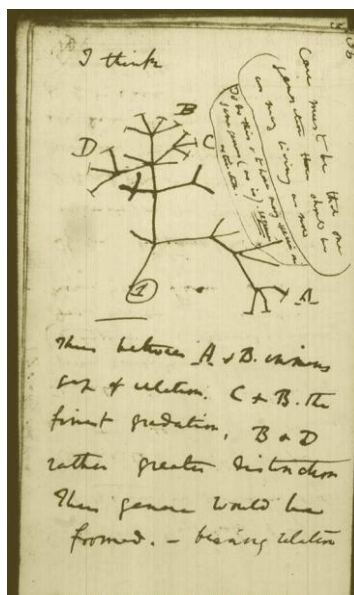




ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

«Ο ρόλος της θρησκευτικότητας στην αποδοχή της Εξέλιξης»



Μαντέλας Νίκος

A.M: 266606

Βιολόγος

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Ευαγγελία Μαυρικάκη

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ

ΑΘΗΝΑ 2017

Ο ρόλος της θρησκευτικότητας στην αποδοχή της Εξέλιξης

Νίκος Μαντέλας

A. M: 266606

Βιολόγος

Επιβλέπουσα: Ευαγγελία Μαυρικάκη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Παιδαγωγικό
Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ

Τριμελής επιτροπή:

Ε. Μαυρικάκη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής
Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ (Επιβλέπουσα)

Κ. Αθανασίου Καθηγητής, ΤΕΑΠΗ – ΕΚΠΑ

Ι. Παपाσιδέρη, Καθηγήτρια, Τομέας Βιολογίας Κυττάρου & Βιοφυσικής, Τμήμα
Βιολογίας ΕΚΠΑ

«Εάν επρόκειτο να γράψω το αναλυτικό πρόγραμμα του σχολείου θα ξεκινούσα από την Εξέλιξη. Θα θεμελιώνα όλη τη μελέτη των οργανισμών στην Εξέλιξη, εξηγώντας στους μαθητές το γεγονός ότι οι οργανισμοί τροποποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της ιστορίας. Θα τους μιλούσα για τα ερωτήματα που τίθενται: ειδικότερα για το ερώτημα πώς σε μία συγκεκριμένη στιγμή αναδύθηκε η ζωή... Είμαι σίγουρος ότι, εάν ξεκινούσε η διδασκαλία της Βιολογίας από τη μελέτη της Εξέλιξης, θα διευκολυνόταν ουσιαστικά η κατανόησή της εκ μέρους των μαθητών.»

François Jacob

«Είμαστε λαμπρά ατυχήματα μιας απρόβλεπτης διαδικασίας που δεν οδηγεί στην πολυπλοκότητα, και όχι τα αναμενόμενα αποτελέσματα των εξελικτικών αρχών που επιθυμούν να δημιουργήσουν ένα πλάσμα ικανό να κατανοήσει τον τρόπο της δικής του αναγκαίας κατασκευής.»

Stephen Jay Gould

«Ένας κόκκος γνώσης αξίζει περισσότερο... από ένα βασίλειο πίστης»

Manès Sperber

Πίνακας Περιεχομένων

Πρόλογος - Ευχαριστίες	5
Περίληψη.....	8
1. Εισαγωγή	10
1.1. Η αναγκαιότητα της διδασκαλίας της Εξέλιξης.....	10
1.2. Η αποδοχή της Θεωρίας της Εξέλιξης	12
1.2.1. Σύγχρονα δεδομένα για την αποδοχή της Εξέλιξης από το ευρύ κοινό	13
1.2.2. Εμπόδια στην αποδοχή και κατανόηση της εξέλιξης.....	21
1.2.3. Έρευνα σχετικά με την εκπαίδευση	24
1.2.4. Η εννοιολογική οικολογία της εξέλιξης.....	39
1.3. Θρησκευτικότητα και Δημιουργισμός	40
1.3.1. Ο ορισμός και οι διαστάσεις της θρησκευτικότητας	40
1.3.2. Ο Δημιουργισμός και η απειλή της Θεωρίας της Εξέλιξης	44
1.4. Η κατάσταση στην Ελλάδα	49
1.4.1. Η ΘτΕ στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα	49
1.4.2. Το θρησκευτικό υπόβαθρο της ελληνικής κοινωνίας σαν παράγοντας που επηρεάζει την αποδοχή της εξέλιξης	52
1.4.3. Η κατάσταση σήμερα	54
1.5. Οι Έλληνες Εκπαιδευτικοί και η Θεωρία της Εξέλιξης	55
1.6. Σκοπός της έρευνας.....	63
1.6.1. Ερευνητικά ερωτήματα	63
2. Μεθοδολογία	65
2.1. Επιλογή ερευνητικής μεθοδολογίας - Ποσοτική έρευνα.....	65
2.2. Το εργαλείο	65
2.3. Το δείγμα.....	74
2.4. Η επεξεργασία των δεδομένων.....	77
2.5. Στατιστική ανάλυση που ακολουθήθηκε	78
3. Αποτελέσματα	81

3.1. Το επίπεδο αποδοχής της εξέλιξης και ο βαθμός θρησκευτικότητας του δείγματος.	81
3.2. Συσχέτιση μεταξύ αποδοχής της Θτε και του επιπέδου θρησκευτικότητας.....	83
3.3. Σύγκριση μεταξύ των δύο φύλων ως προς την αποδοχή της εξέλιξης και τη θρησκευτικότητα.....	84
3.4. Διερεύνηση πιθανών διαφορών ανάμεσα στα διαφορετικά Τμήματα Βιολογίας σχετικά με την αποδοχή της εξέλιξης	85
3.5. Σύγκριση μεταξύ αυτών που έχουν παρακολουθήσει και που δεν έχουν παρακολουθήσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας	86
3.6. Σύγκριση μεταξύ αυτών που έχουν περάσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας και που δεν το έχουν περάσει.....	87
4. Συζήτηση - Συμπεράσματα.....	89
4.1. Συμπεράσματα επί των αποτελεσμάτων της έρευνας	89
4.1.1. Το επίπεδο αποδοχής της εξέλιξης από τους φοιτητές	89
4.1.2. Το επίπεδο θρησκευτικότητας.....	90
4.1.3. Διαφορές ανά φύλο	91
4.1.4. Διαφορές ανά Τμήμα του κάθε ιδρύματος.....	92
4.1.5. Σχέση αποδοχής της εξέλιξης - Θρησκευτικότητας	92
4.1.6. Οι επιδόσεις των φοιτητών που έχουν διδαχθεί και δεν έχουν διδαχθεί το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας.....	94
4.1.7. Οι επιδόσεις των φοιτητών που έχουν περάσει και που δεν έχουν περάσει το μάθημα.....	96
4.2. Περιορισμοί και προοπτικές της έρευνας.....	96
5. Βιβλιογραφία.....	99
Παράρτημα.....	113

Πρόλογος - Ευχαριστίες

Η εργασία πραγματοποιήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2016-2017. Το πρακτικό μέρος της συλλογής των δεδομένων πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του εαρινού εξαμήνου του ίδιου έτους. Για την πραγματοποίηση και την ολοκλήρωση της εργασίας, συνέβαλαν, ο καθένας με τον τρόπο του μια σειρά από ανθρώπους τους οποίους θα ήθελα ιδιαίτερα να ευχαριστήσω.

Η πραγματοποίηση μιας διπλωματικής εργασίας είναι πάντα ένας σταθμός στη ζωή ενός ανθρώπου. Η αναζήτηση, η μελέτη, η έρευνα, η διεύρυνση του ορίζοντα των γνώσεων που συντελείται σε μια τέτοια διαδικασία αποτελεί πάντα μια νέα πρωτόγνωρη εμπειρία, μια νέα πρόκληση, ένα άνοιγμα σε νέες διαδρομές και δυνατότητες της σκέψης και του νου. Έτσι θα χαρακτήριζα και την εμπειρία της εκπόνησης της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας μου. Πόσο μάλλον για ένα ζήτημα τόσο γοητευτικό και ανατρεπτικό όπως είναι η Θεωρία της Εξέλιξης. Η ενασχόληση με το αντικείμενο μελέτης, αποτελούσε προσωπικό ενδιαφέρον για μένα από τα χρόνια της εφηβείας μου. Ωστόσο, η συστηματικότερη και επιστημονικά συγκροτημένη προσπάθεια να μελετήσω κεντρικά ζητήματα της θεωρίας κατά τη διάρκεια της εργασίας με οδήγησε πραγματικά σε ένα «αναποδογύρισμα» της κοσμοαντίληψής μου. Η περαιτέρω αναζήτηση στους τρόπους με τους οποίους ο άνθρωπος, και κυρίως οι μαθητές και οι φοιτητές, αντιλαμβάνονται και αποδέχονται τα φυσικά φαινόμενα που διαπερνούν την εξελικτική διαδικασία ήταν καθοριστική προκειμένου να αντιληφθώ κι εγώ με τη σειρά μου την απόσταση μεταξύ αυτού που πραγματικά συντελείται στη Φύση και αυτού που ο άνθρωπος προσλαμβάνει, κατανοεί και αποτυπώνει. Τις αμέτρητες κοινωνικές και πολιτισμικές διαμεσολαβήσεις που περιλαμβάνει η κατανόηση και περιγραφή του φυσικού κόσμου, των αιτιών, των δυναμικών και των κεντρικών στοιχείων της εξέλιξης, τη θέση του ανθρώπου στην εξέλιξη των ειδών, την απουσία προκαθορισμένου σχεδίου και σκοπού, μια σειρά ζητημάτων τα οποία συντέλεσαν στο να αποκτήσω μια διαφορετική ματιά όχι μόνο στον τρόπο με τον οποίο αντιμετώπιζα μέχρι σήμερα το επιστημονικό αντικείμενο των σπουδών μου, τη Βιολογία, αλλά και την ίδια τη ζωή. Η διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε σε όλη της την έκταση από ένα πηγαίο εσωτερικό κίνητρο, το οποίο παραμένει ενεργό και μετά από την ολοκλήρωσή της. Εκπονήθηκε σε μια δύσκολη χρονιά σε προσωπικό επίπεδο και αποτέλεσε, έναν

παράλληλο όμορφο κόσμο που με γέμιζε με χαρά, δύναμη, υπομονή και κυρίως μια σειρά ορθολογικών κριτηρίων προκειμένου να ανταπεξέλθω στις δυσκολίες.

Αρχικά, λοιπόν, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου κ. Ευαγγελία Μαυρικάκη - Αναπληρώτρια Καθηγήτρια στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ για τη συνεργασία και τη δυνατότητα που μου έδωσε ώστε να ασχοληθώ και να εμπλακώ βαθύτερα με ένα τόσο ενδιαφέρον και σημαντικό ζήτημα. Ευχαριστώ ολόψυχα, για την πρόθυμη και διαρκή καθοδήγηση, την παροχή βοήθειας και τη διαρκή άμεση ανταπόκριση σε κάθε πιθανό προβληματισμό μου. Χωρίς όλα αυτά δε θα ήταν εφικτή η ολοκλήρωση της εργασίας μου. Η βοήθειά και καθοδήγησή της τόσο ως προς το επιστημονικό αντικείμενο και την κατάκτηση των γνώσεων, την αναζήτηση της απαραίτητης βιβλιογραφίας και τη μελέτη της, όσο και ως προς τη μεθοδολογία της έρευνας και της εξαγωγής συμπερασμάτων ήταν εξαιρετική και καθοριστική. Ευχαριστώ, επίσης, για το σεβασμό και την εμπιστοσύνη που έδειξε προς το πρόσωπό μου. Η στήριξη που μου παρείχε ήταν καθοριστική για την αντιμετώπιση κάθε δυσκολίας που εμφανίστηκε κατά τη διάρκεια της εργασίας.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω επίσης στην κ. Ισιδώρα Παπασιδέρη. Η βοήθειά της ήταν πολύτιμη, από την πρώτη μέρα και καθ' όλη τη διάρκεια των δύο ετών του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Επίσης, ευχαριστώ τον κ. Κυριάκο Αθανασίου καθώς η επαφή με τα ζητήματα της επιστημολογίας, της Φύσης της Επιστήμης, της Διδακτικής της Βιολογίας και του ρόλου της εξελικτικής θεωρίας σε αυτήν, που πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας του, αποτέλεσε εξαιρετικά σημαντική παρακαταθήκη για την εκπόνηση της εργασίας.

Ευχαριστίες οφείλω και στη Μαρία Γκουλέτσα που μας παραχώρησε το δικαίωμα να χρησιμοποιήσουμε τη μετάφραση του ερωτηματολογίου της υπό εκπόνηση διπλωματικής εργασίας της.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στους γονείς μου για την πολλαπλή στήριξη, συναισθηματική και έμπρακτη, μπροστά σε όλα τα άγχη, τις πιέσεις και τις δυσκολίες. Άλλωστε η επιλογή του πατέρα μου να μου κάνει δώρο την «Καταγωγή των Ειδών» του Κ. Δαρβίνου, αποτέλεσε σημαντικό σταθμό σε όλη αυτή τη διαδρομή.

Ευχαριστώ, επίσης την Πένη, για την ολόπλευρη και βαθιά στήριξη της σε όλα τα επίπεδα.

Ευχαριστώ τη Μαρία, τη Νάγια, την Πηνελόπη, τη Μυρτώ, την Άννα, τη Θάλεια για τη βοήθειά τους κατά τη διάρκεια της συλλογής των ερωτηματολογίων. Το Χρήστο από την Πάτρα, τη Δήμητρα από το Ηράκλειο, το Γιώργο και τη Μαρία από τη Θεσσαλονίκη.

Ευχαριστίες οφείλω επίσης σε όλους τους συναδέλφους προπτυχιακούς φοιτητές οι οποίοι συμπλήρωσαν τα ερωτηματολόγια, αλλά και στους διδάσκοντες του Τμήματος Βιολογίας του ΕΚΠΑ που μου έδωσαν τη δυνατότητα να διακινήσω τα ερωτηματολόγια της εργασίας κατά τη διάρκεια των μαθημάτων.

Με εκτίμηση, Νίκος Μαντέλας

Περίληψη

Στην παρούσα μελέτη διερευνάται ο ρόλος της θρησκευτικότητας στην αποδοχή της εξέλιξης. Η θεωρία της εξέλιξης αποτελεί την κεντρική ενοποιητική θεωρία της Βιολογίας. Από αυτή την άποψη κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική η διδασκαλία της στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, η κατανόηση και η αποδοχή της από τους μαθητές αλλά και τους εκπαιδευτικούς. Παράγοντες επιστημονικοί, όπως είναι η γνώση της εξέλιξης και των αποδείξεων για αυτήν, η κατανόηση της Φύσης της Επιστήμης κ.ά., αλλά και μη επιστημονικοί, όπως είναι κοινωνικοί, συναισθηματικοί, δημογραφικοί παράγοντες, και θρησκευτικοί παράγοντες επηρεάζουν σημαντικά την αποδοχή της εξέλιξης σε μαθητές και φοιτητές. Η θρησκευτικότητα ειδικότερα αναδεικνύεται σαν έναν από τους παράγοντες που με βάση τη βιβλιογραφία επιδρά αρνητικά στην αποδοχή της εξέλιξης.

Εξετάζεται στην εργασία μας η αποδοχή της εξέλιξης σε μια χώρα με ισχυρή θρησκευτικότητα, όπως είναι η Ελλάδα, όπου η διδασκαλία της εξέλιξης για χρόνια είχε υποβαθμιστεί από τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Ο βασικός ερευνητικός στόχος της εργασίας ήταν η διερεύνηση της σχέσης ανάμεσα στην αποδοχή της εξέλιξης και τη θρησκευτικότητα, ενώ επίσης, διερευνήθηκαν ζητήματα όπως οι διαφορές στην αποδοχή της εξέλιξης μεταξύ φοιτητών που έχουν παρακολουθήσει και δεν έχουν παρακολουθήσει μάθημα εστιασμένο στην εξέλιξη, μεταξύ φοιτητών που έχουν περάσει και δεν έχουν περάσει το μάθημα, μεταξύ φοιτητών βιολογίας των διαφορετικών ιδρυμάτων αλλά και μεταξύ των δύο φύλων.

Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε ήταν ποσοτική έρευνα με ερωτηματολόγιο, σε φοιτητές τμημάτων Βιολογίας της χώρας ($n = 603$). Ο λόγος που επιλέξαμε το συγκεκριμένο πληθυσμό ήταν ότι ένα σημαντικό τμήμα από τους μελλοντικούς εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που θα κληθεί να διδάξει την εξελικτική θεωρία στα σχολεία προέρχεται από αυτό τον πληθυσμό. Το ερωτηματολόγιο διαμορφώθηκε από τη σύνθεση της κλίμακας MATE για τη διερεύνηση της αποδοχής της εξέλιξης, της κλίμακας CRS και πέντε ερωτήσεων από το ερωτηματολόγιο της έρευνας των Κατάκος et al. (2011) για τη διερεύνηση του επιπέδου θρησκευτικότητας. Ο τρόπος συλλογής των ερωτηματολογίων περιελάμβανε τόσο την επί τόπου συγκέντρωση ερωτηματολογίων για την

περίπτωση των φοιτητών του Τμήματος Βιολογίας του Ε.Κ.Π.Α., όσο και τη συγκέντρωση ερωτηματολογίων διαδικτυακά με τη χρήση ηλεκτρονικής πλατφόρμας για όλα τα τμήματα πανελλαδικά. Τα χαρακτηριστικά του δείγματος (φύλο, εξάμηνο σπουδών, ίδρυμα κλπ) περιγράφονται αναλυτικά σε πίνακες.

Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι: α) οι φοιτητές Βιολογίας έχουν υψηλή αποδοχή της εξέλιξης, β) η θρησκευτικότητα έχει σημαντική αρνητική συσχέτιση με την αποδοχή της εξέλιξης, γ) οι φοιτητές που έχουν παρακολουθήσει μάθημα εστιασμένο στην εξέλιξη έχουν υψηλότερη αποδοχή από τους φοιτητές που δεν έχουν παρακολουθήσει, δ) οι φοιτητές που έχουν περάσει το μάθημα στις εξετάσεις έχουν υψηλότερη αποδοχή από τους φοιτητές που δεν το έχουν περάσει, ε) οι φοιτητές των διαφορετικών Τμημάτων Βιολογίας δεν εμφανίζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές όσον αφορά την αποδοχή της εξέλιξης, στ) οι άνδρες έχουν υψηλότερη αποδοχή της εξέλιξης από τις γυναίκες.

Βασικά συμπεράσματα της εργασίας συνοψίζονται ως εξής: Η αποδοχή της εξέλιξης επηρεάζεται σημαντικά αρνητικά από τη θρησκευτικότητα. Οι φοιτητές Βιολογίας στην Ελλάδα έχουν υψηλότερη αποδοχή από τους φοιτητές άλλων χωρών αλλά και άλλων τμημάτων ΑΕΙ της χώρας. Η διδασκαλία της εξέλιξης στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών των Τμημάτων Βιολογίας συντελεί θετικά και συμβάλει στην αύξηση της αποδοχής της εξέλιξης. Αντίστοιχα, φαίνεται ότι οι φοιτητές που έρχονται σε καλύτερη επαφή με το περιεχόμενο της εξελικτικής θεωρίας και με τη γνώση του αντικειμένου του μαθήματος, με αποτέλεσμα την επιτυχία στις εξετάσεις, έχουν υψηλότερη αποδοχή από αυτούς που δεν έχουν περάσει το μάθημα της εξέλιξης.

1. Εισαγωγή

1.1. Η αναγκαιότητα της διδασκαλίας της Εξέλιξης

Η Θεωρία της Εξέλιξης των Ειδών αποτελεί μία από τις σημαντικότερες επιστημονικές θεωρίες, που επηρέασαν τον τρόπο σκέψης και αντιμετώπισης των επιστημονικών προβλημάτων στο δυτικό κόσμο και όχι μόνο. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο Κάρολος Δαρβίνος, ανακαλύπτοντας και προτείνοντας το μηχανισμό της Εξέλιξης, δεν τροποποίησε μόνο τον τρόπο σκέψης των σύγχρονων βιοεπιστημόνων, αλλά επηρέασε σημαντικά και την αντίληψη του «μέσου ανθρώπου» για το περιβάλλον του (Mayr, 1999).

Η Θεωρία της Εξέλιξης αποτελεί την κεντρική ενοποιητική θεωρία στη Βιολογία. Είναι σχετική με κάθε πτυχή της επιστήμης της Βιολογίας καταδεικνύοντας τις σχέσεις μεταξύ διαφορετικών λειτουργιών, δομών και κλάδων της βιολογίας, οι οποίες διαφορετικά δεν θα παρουσίαζαν καμία συσχέτιση μεταξύ τους. Ερμηνεύει και εξηγεί την ενότητα της ζωής παρέχοντας συνολική τεκμηρίωση για την κοινή καταγωγή των σημερινών έμβιων όντων και ειδών καθώς και αυτών που έχουν εξαφανιστεί. Εξηγεί την ποικιλομορφία της ζωής μέσω της ανάδειξης του τρόπου με τον οποίο τα είδη έχουν εξελιχθεί από τα προγονικά τους μέσω φυσικών διεργασιών (Αθανασίου, 2015; Καμπουράκης, 2017). Έτσι, ενοποιεί την επιστήμη της βιολογίας και ορίζεται ως η κεντρική της ενοποιητική θεωρία διότι μπορεί να συνδέει και να δίνει ερμηνεία ταυτόχρονα και στην ποικιλότητα και στην ενότητα της ζωής (National Research Council, 1985; National Association of Biology Teachers, 1995 όπως αναφέρεται στο Λαζαρίδης et al, 2011; American Association for the Advancement of Science, 1993; National Research Council, 1996).

Ο T. Dobzhansky (1973) ανέφερε: *«Χωρίς το φως της εξέλιξης η βιολογία γίνεται ένας σωρός από διάφορα γεγονότα, μερικά από τα οποία είναι ενδιαφέροντα ή αξιοπερίεργα, αλλά που δεν συγκροτούν σαν σύνολο μια εικόνα με νόημα...»* (από Σαριγγέλης, 2007). Για την επιστήμη της Βιολογίας, η θεωρία της εξέλιξης παρέχει ένα ενοποιητικό πλαίσιο μέσα στο οποίο διάφορα δεδομένα ολοκληρώνονται και εξηγούνται, γι' αυτό το λόγο, η κατανόηση της σύγχρονης Βιολογίας είναι ανεπαρκής χωρίς την κατανόηση της Εξέλιξης (Bishop & Anderson 1990).

Ο Stephen Jay Gould (1999, από Πρίνου et al, 2004a, σ.261) παρατηρεί ότι *«η εκπαίδευση στη Βιολογία, χωρίς την κεντρική έννοια της Εξέλιξης, είναι κάτι σαν την*

εκπαίδευση στη Χημεία χωρίς τον περιοδικό πίνακα...». Επίσης, πάλι σύμφωνα με τον Gould (2002), η εξελικτική θεωρία για πάνω από έναν αιώνα αποδεικνύεται παραγωγική, ερμηνευτικά επαρκής και πρακτικά χρήσιμη σε μια σειρά εμπειρικών περιπτώσεων και σε ένα διαρκώς αυξανόμενο αριθμό επιστημόνων.

Οι Ruse & Travis (2009 από Deniz & Sahin, 2016) τονίζουν τη σημασία της ΘτΕ στην ιστορία της επιστήμης: *«Η ανακάλυψη της εξέλιξης είναι ένα από τα μεγαλύτερα πνευματικά επιτεύγματα της Δυτικής σκέψης, κατατασσόμενη μαζί με το λογισμό και τη γενική και ειδική σχετικότητα ανάμεσα στις επιστημονικές ανακαλύψεις που άλλαξαν ανεξίτηλα το πώς βλέπουμε τον κόσμο μας. Από το να βλέπουμε τη φύση ως σταθερή για πάντα στη μορφή και τη σύστασή της στο να τη βλέπουμε ως για πάντα μεταβαλλόμενη, έχουμε μεταμορφωθεί εντελώς ανακαλύπτοντας και κατανοώντας την εξέλιξη»*. (σ. ix)

Πρόκειται για τη σημαντικότερη έννοια της σύγχρονης βιολογίας (NAS, 1998), μια θεωρία με μεγάλη ερμηνευτική δύναμη. Η κατανόηση και αποδοχή της ΘτΕ από τους μαθητές και αυριανούς πολίτες μιας κοινωνίας μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την πραγμάτευση κοινωνικο-επιστημονικών θεμάτων (Πρίνου et al, 2007). Την 21^η Ιουνίου 2006, 67 Ακαδημίες, ανάμεσά τους και η Ακαδημία Αθηνών, μέλη της Inter Academy Panel (IAP), που αντιπροσωπεύει τις Εθνικές Ακαδημίες όλου του κόσμου, υπέγραψαν μια κοινή διακήρυξη. Σε αυτήν αναφέρεται χαρακτηριστικά:

«Εμείς, οι υπογράφοι Ακαδημίες των Επιστημών, έχουμε μάθει ότι σε διάφορες περιοχές του κόσμου, στα μαθήματα επιστημών κάποιων δημοσίων εκπαιδευτικών συστημάτων, οι επιστημονικές αποδείξεις, τα δεδομένα και οι πειραματικά ελέγξιμες θεωρίες, για την προέλευση και την εξέλιξη της ζωής στον πλανήτη, αποσιωπούνται, απορρίπτονται ή συγχέονται με μη επιστημονικά ελέγξιμες υποθέσεις. Παροτρύνουμε όσους επηρεάζουν την κοινή γνώμη, τους εκπαιδευτικούς και τους γονείς, να διδάσκονται όλα τα παιδιά τις μεθόδους και τις ανακαλύψεις των επιστημών και να ενθαρρύνονται στην κατανόηση της επιστήμης της φύσης. Η γνώση του φυσικού κόσμου στον οποίο ζουν παρέχει στην ανθρωπότητα τη δυνατότητα να ικανοποιεί τις ανάγκες της και να προστατεύει τον πλανήτη» (IAP, 2006 από Π.Ε.Β., 2009, σ. 29).

Μεγάλοι οργανισμοί που σχετίζονται με την εκπαίδευση των επιστημών όπως η National Association of Biology Teachers (2008) και η National Science Teachers Association (2003) στις ΗΠΑ έχουν επίσης δημοσιεύσει τις θέσεις τους

επιβεβαιώνοντας τη θέση της εξέλιξης στη διδασκαλία και στο πρόγραμμα σπουδών της βιολογίας.

Όπως υποστηρίζει η Πανελλήνια Ένωση Βιοεπιστημόνων σε απόφασή της (2009, σ.8) *«αν η διδασκαλία της Εξέλιξης στο σχολείο είναι είτε αποσπασματική (όπως και αυτή της Βιολογίας), είτε εξαιρείται (όπως συμβαίνει στην Γ' Λυκείου) τότε λειψή είναι και στρεβλή ΚΑΙ η Βιολογία ΚΑΙ ο πολιτισμικός της ρόλος. (Είναι σαν να λείπουν οι νόμοι του Νεύτωνα από τη Φυσική ή το περιοδικό σύστημα από την Χημεία...)»*.

Ωστόσο οι μαθητές σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης εμφανίζουν χαμηλά επίπεδα κατανόησης και αποδοχής της εξελικτικής θεωρίας αλλά και από έναν μεγάλο αριθμό παρανοήσεων και εναλλακτικών αντιλήψεων (Demastes et al, 1995; Prinou et al, 2008; Beggrow & Nehm, 2012; Kampourakis & Zogza, 2008; Bishop & Anderson, 1990). Οι Bishop & Anderson (1990) και οι Prinou et al (2008) αναφέρουν εναλλακτικές ιδέες των μαθητών όπως είναι η έννοια της «ανάγκης» και η χρήση της έννοιας της «προσαρμογής» ως αλλαγή ενός ατόμου σε απόκριση προς το περιβάλλον. Εντοπίζεται, επίσης, αδυναμία αποδοχής βασικών εννοιών που σχετίζονται με την Εξελικτική Θεωρία (Prinou et al, 2008). Επιπλέον υπάρχει μια σημαντική αύξηση της αντίστασης για την αποδοχή της από το ευρύ κοινό παρά την ανάδειξη της σημασίας της για τις επιστήμες της ζωής (Nehm, 2006; Donnelly & Boone, 2007).

Με βάση όλα τα παραπάνω έχει κριθεί αναγκαία από μια σειρά επιστημονικές έρευνες και εκθέσεις σχετικών οργανισμών η διδασκαλία της Εξέλιξης, κάτι το οποίο λαμβάνεται ως δεδομένο και στη δική μας εργασία.

1.2. Η αποδοχή της Θεωρίας της Εξέλιξης

Το ζήτημα της αποδοχής της Θεωρίας της Εξέλιξης έρχεται ξανά στην επικαιρότητα γιατί υπάρχει σε παγκόσμιο επίπεδο, η εμφάνιση φαινομένων που αμφισβητούν τη ΘτΕ και την εμπλέκουν σε νέες ιδεολογικές και θρησκευτικές διαμάχες. Χαρακτηριστικό αποτελεί το φετινό παράδειγμα της απαγόρευσης της διδασκαλίας της ΘτΕ στις τάξεις των σχολείων της Τουρκίας (www.iefimerida.gr, 2017).

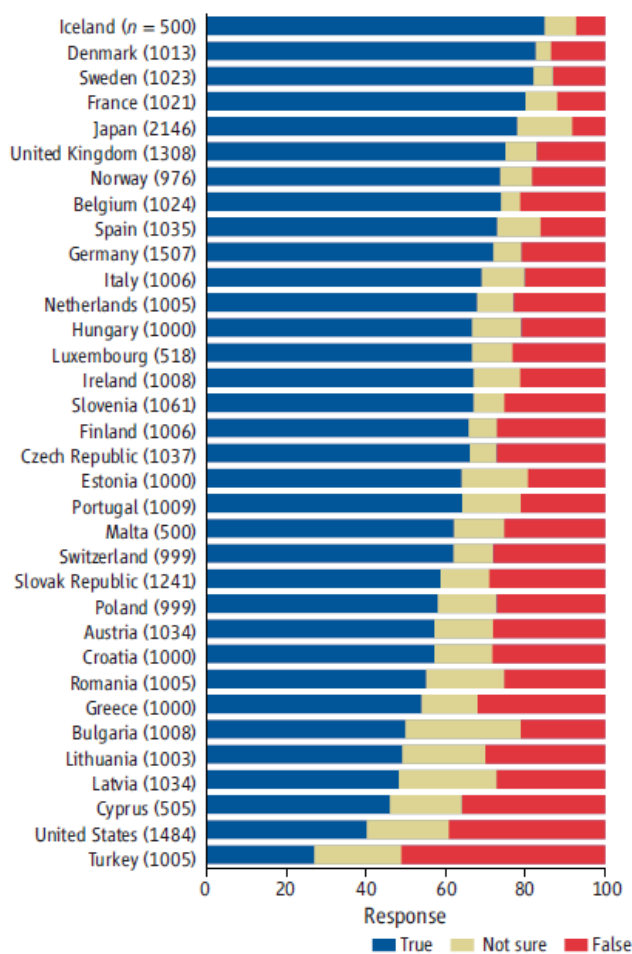
Η αντιπαράθεση γύρω από τη ΘτΕ και την εγκυρότητά της έχει μεγάλες ιστορικές διαστάσεις και βάθος, τόσο στην Ελλάδα όσο και παγκόσμια. Η καταγωγή του ανθρώπου και γενικότερα το ζήτημα της εξέλιξης των πρωτευόντων αποτέλεσε διαχρονικά ένα σημαντικό σημείο συγκρούσεων και τριβών μεταξύ της

επιστημονικής και της θρησκευτικής κοινότητας. Η αντιπαράθεση αυτή μάλιστα παίρνει και πολιτικές και δικαστικές διαστάσεις σχετικά με το κατά πόσον πρέπει να διδάσκεται η εξέλιξη στα σχολεία ή αν θα πρέπει να διδάσκονται και οι εναλλακτικές απόψεις του ευφυούς σχεδιασμού (ΕΣ, Intelligent Design) ή ο Δημιουργισμός (Creationism). Χαρακτηριστική είναι η ιστορία της «δίκης των πιθήκων», στην πολιτεία του Τενεσσί στις ΗΠΑ, όπου ο δάσκαλος John Scopes συνελήφθη για τη διδασκαλία της εξέλιξης. Είναι γεγονός ότι η ΘτΕ παρά τον αναγνωρισμένο κεντρικό της ρόλο στην επιστήμη της Βιολογίας αλλά και στην επιστημολογία, παρουσιάζει διαχρονικά ένα ισχυρό ποσοστό αντίδρασης τόσο από το ευρύ κοινό όσο και από την ακαδημαϊκή κοινότητα, κυρίως από τους μη βιοεπιστήμονες (Moore, 1998).

1.2.1. Σύγχρονα δεδομένα για την αποδοχή της Εξέλιξης από το ευρύ κοινό

Για μεγάλα τμήματα του πληθυσμού εντοπίζονται σημαντικές δυσκολίες στην αποδοχή της επιστημονικής θεωρίας της εξέλιξης (Alters & Alters, 2001; Newport, 2006; Miller, 2008; Swift, 2017). Η διαπίστωση αυτή γίνεται φανερή στην έρευνα των Miller, Scott & Okamotoil (2006). Το βασικό ερώτημα της έρευνας ήταν να απαντηθεί αν: *«Οι άνθρωποι, όπως τους ξέρουμε σήμερα, εξελίχθηκαν από προγενέστερα είδη ζώων;»* (σ. 765). Ανεξάρτητα από τον τρόπο με τον οποίο ήταν διατυπωμένη η ερώτηση, ένας στους τρεις Αμερικάνους ενήλικες απορρίπτει κατηγορηματικά την ιδέα της εξέλιξης, ένα σημαντικό υψηλότερο ποσοστό από ό,τι έχει βρεθεί σε οποιαδήποτε χώρα της Δυτικής Ευρώπης. Η αιτία των υψηλών ποσοστών μη αποδοχής και επιφυλάξεων από τους πολίτες των ΗΠΑ σε σχέση με το αντίθετα υψηλό επίπεδο αποδοχής της ΘτΕ σε Ευρώπη και Ιαπωνία, βρίσκεται, πρώτον, σε μεγάλο βαθμό, σύμφωνα με τους ερευνητές, στη δομή και τις πεποιθήσεις του αμερικάνικου φονταμενταλισμού, που διαφέρει ιστορικά από εκείνες του κύριου ρεύματος Προτεσταντισμού τόσο στις ΗΠΑ όσο και στην Ευρώπη. Η βιβλική ερμηνεία «κατά γράμμα» από το φονταμενταλισμό στις ΗΠΑ, βλέπει τη Γένεση ως μια πραγματική και ακριβή περιγραφή της δημιουργίας του ανθρώπου, που αντικαθιστά κάθε επιστημονικό εύρημα ή ερμηνεία. Αντιθέτως, Προτεσταντικές θρησκείες του κύριου ρεύματος στην Ευρώπη (και οι αντίστοιχες στις ΗΠΑ) εκλαμβάνουν τη Γένεση σαν μεταφορά και – όπως και η Καθολική Εκκλησία- δεν εντοπίζουν κάποια μεγάλη αντίφαση ανάμεσα στη θρησκεία τους και το έργο του Δαρβίνου και άλλων επιστημόνων. Μια δεύτερη αιτία που αναφέρεται είναι το γεγονός ότι το ζήτημα της ΘτΕ έχει πολιτικοποιηθεί και ενσωματωθεί στην τρέχουσα

κομματική διαίρεση στις ΗΠΑ με τρόπο που δεν υπάρχει αντίστοιχος στην Ευρώπη ή την Ιαπωνία. Αναφέρονται ειδικότερα στη συντηρητική πτέρυγα των Ρεπουμπλικανών οι οποίοι υιοθέτησαν τον δημιουργισμό ως μέρος του προγράμματός τους, που σχεδιάστηκε για να σταθεροποιήσει την επιρροή τους στις νότιες και μεσοδυτικές πολιτείες. Στη δεκαετία του 1990, οι ρεπουμπλικάνικες πλατφόρμες σε επτά πολιτείες περιελάμβαναν ρητές απαιτήσεις για τη διδασκαλία της «επιστήμης της δημιουργίας» [sic]. Δεν υπάρχει κανένα τέτοιου μεγέθους πολιτικό κόμμα, στην Ευρώπη και την Ιαπωνία που να χρησιμοποιεί την αντίθεση στην εξέλιξη σαν μέρος της πολιτικής του πλατφόρμας. Η εικόνα της έρευνας παρουσιάζεται παρακάτω.



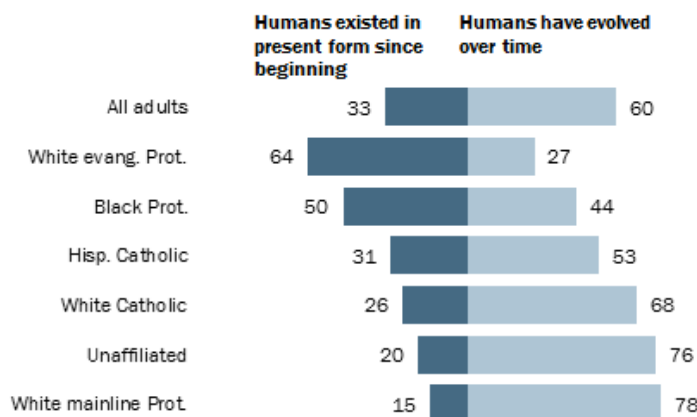
Σχήμα 1. Η αποδοχή της ΘτΕ σε 34 χώρες, 2005 (Miller et al., 2006, σ. 765)

Σε μια άλλη αξιολογή έρευνα που διεξήχθη από το Pew Research Center (2013), 6 στους 10 (60%) Αμερικάνοι πολίτες συμφωνούν ότι «οι άνθρωποι και οι υπόλοιπες μορφές ζωής έχουν εξελιχθεί με την πάροδο του χρόνου», ενώ 1/3 (33%) απορρίπτουν την ιδέα της εξέλιξης, δηλώνοντας ότι «οι άνθρωποι και τα υπόλοιπα έμβια όντα

έχουν υπάρξει στην παρούσα τους μορφή από την αρχή του χρόνου». Αυτές οι πεποιθήσεις διαφέρουν σημαντικά για κάθε θρησκευτική ομάδα όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα.

Views About Human Evolution, by Religion

% of U.S. adults saying that humans and other living things have existed in their present form since the beginning of time, or humans and other living things have evolved over time



Source: Pew Research Center survey March 21-April 8, 2013. Q54. Those saying "don't know" are not shown. Whites and blacks are those who are non-Hispanic. Hispanics include those of any race.

PEW RESEARCH CENTER

Σχήμα 2. Διαφορές ανά θρησκευτική ομάδα στις ΗΠΑ ως προς τις απόψεις για την εξέλιξη του ανθρώπου (Pew Research Center, 2013)

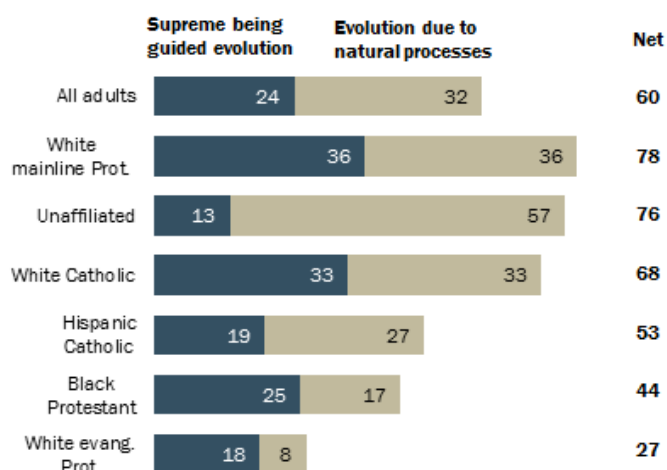
Επιπλέον, περίπου οι μισοί από αυτούς που εκφράζουν την πίστη στην εξέλιξη του ανθρώπου έχουν την άποψη πως η εξέλιξη πραγματοποιήθηκε «λόγω φυσικών διεργασιών όπως η φυσική επιλογή» (32% επί του συνόλου του Αμερικάνικου κοινού). Ωστόσο, αρκετοί Αμερικάνοι πιστεύουν ότι ο Θεός ή ένα ανώτερο ον διαδραμάτισε έναν ορισμένο ρόλο στη διαδικασία της εξέλιξης. Περίπου το ¼ των ενηλίκων (24% επί του συνόλου) ισχυρίζονται ότι «ένα ανώτερο ον καθοδήγησε την εξέλιξη των έμβιων όντων για το σκοπό της δημιουργίας των ανθρώπων και της υπόλοιπης ζωής στη μορφή που υπάρχει σήμερα».

Ακριβώς όπως οι θρησκευτικές ομάδες διαφέρουν στις απόψεις τους για την εξέλιξη συνολικά, επίσης, διαφέρουν και στις απόψεις τους για τις διαδικασίες που είναι υπεύθυνες για την ανθρώπινη εξέλιξη. Για παράδειγμα, από τους λευκούς Προτεστάντες του κύριου ρεύματος που αποδέχονται ότι οι άνθρωποι και τα υπόλοιπα έμβια όντα εξελίχθηκαν με την πάροδο του χρόνου, η ομάδα φαίνεται

διχασμένη από το αν η εξέλιξη οφείλεται σε κάποιο ανώτερο όν ή σε φυσικές διαδικασίες. Κάτι αντίστοιχο φαίνεται να συμβαίνει και με τους μη-Ισπανόφωνους Καθολικούς. Οι μη θρησκευόμενοι κυρίως υποστηρίζουν ότι η εξέλιξη διεξήχθη μέσω φυσικών διεργασιών, ενώ ένα μικρό μόνο ποσοστό υποστηρίζει ότι η εξέλιξη καθοδηγήθηκε από ένα ανώτερο όν.

Processes of Human Evolution, by Religion

% of U.S. adults saying that humans and other living things have evolved over time and that ...

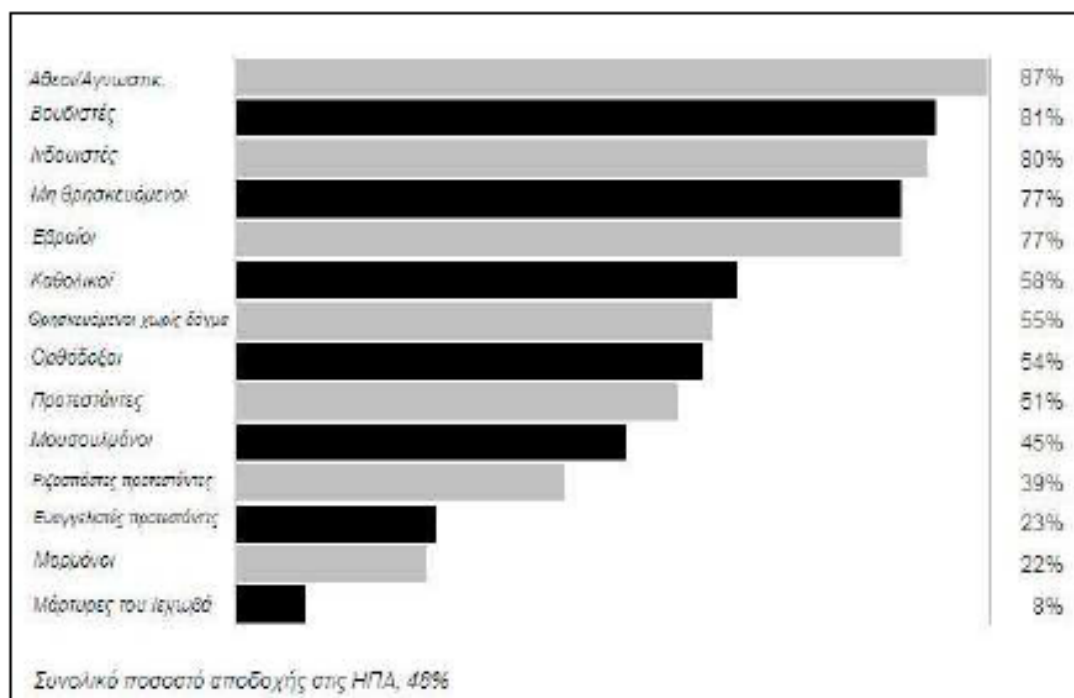


Source: Pew Research Center survey March 21-April 8, 2013. Q54-55. "Net" includes those saying "don't know" on Q55. Those saying humans and other living things have existed in their present form since the beginning of time or "don't know" on Q54 are not shown. Whites and blacks are those who are non-Hispanic. Hispanics include those of any race.

PEW RESEARCH CENTER

Σχήμα 3. Διαφορές ανά θρησκευτική ομάδα στις ΗΠΑ ως προς τις απόψεις για τις διαδικασίες που είναι υπεύθυνες για την εξέλιξη του άνθρωπο (Pew Research Center, 2013)

Επίσης, σε μια ακόμα σχετική έρευνα του Pew Research Center (2009) (βλ. σχήμα 4) γίνεται φανερό η διαφοροποίηση της αποδοχής της εξέλιξης ανά θρησκευτική ομάδα στις ΗΠΑ. Είναι εμφανής η υψηλή αποδοχή της από τους Βουδιστές, τους Ινδουιστές και τους Εβραίους, και τα μικρά ποσοστά των μικρών (πιο φανατικών) ομάδων Προτεστάντων. Οι Καθολικοί, οι Ορθόδοξοι και οι Προτεστάντες του κύριου ρεύματος φαίνεται να βρίσκονται λίγο πάνω από το μέσο της κλίμακας. Τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνεται να συνάδουν με τη βασική οπτική των Miller, Scott & Okamotoil (2006) για το θρησκευτικό φονταμενταλισμό των ΗΠΑ και τη σχέση του με τα χαμηλά ποσοστά αποδοχής της εξέλιξης.

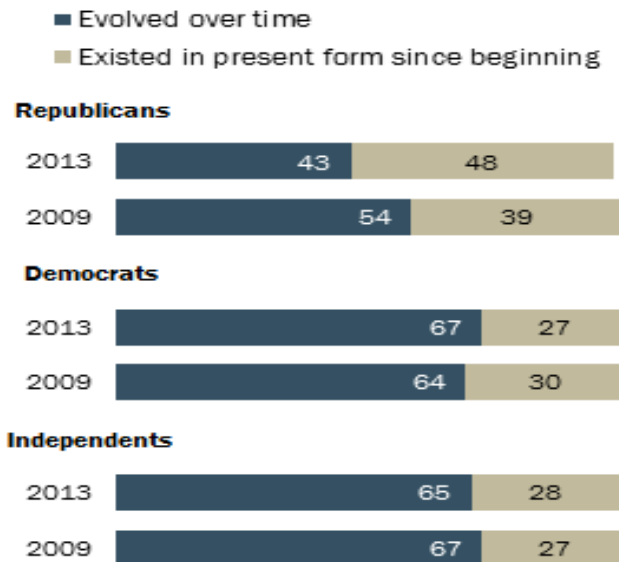


Σχήμα 4. Υποστήριξη της ΘτΕ από θρησκευτικές ομάδες στις ΗΠΑ (Pew Research Center, 2009 από Κατάκος, 2014, σ. 29)

Υπάρχουν, επίσης, σε συνέχεια της έρευνας του Pew Research Center (2013), σημαντικές διαφορές σε σχέση με την κομματική αντιστοίχιση των πολιτών και την αποδοχή της εξέλιξης, με μια σημαντική διάσταση απόψεων μεταξύ Ρεπουμπλικάνων και Δημοκρατικών. Επίσης, και εδώ τα αποτελέσματα φαίνεται να συμφωνούν με τις απόψεις των Miller, Scott & Okamotoil (2006). Σε αντίστοιχη έρευνα του 2009, 54% των Ρεπουμπλικανών και 64% των Δημοκρατικών είπαν ότι οι άνθρωποι έχουν εξελιχθεί με την πάροδο του χρόνου, εντοπίζεται δηλαδή μια διαφορά της τάξης των 10 ποσοστιαίων μονάδων. Το 2013, το αντίστοιχο ποσοστό είναι 43% για τους Ρεπουμπλικάνους, 67% για τους Δημοκρατικούς, δηλαδή μια διαφορά 24 ποσοστιαίων μονάδων. Σε αντίστοιχα επίπεδα με των Δημοκρατικών (65%) κινείται και το αντίστοιχο ποσοστό των Ανεξάρτητων.

Growing Partisan Differences in Beliefs About Evolution

% of U.S. adults in each group saying that humans and other living things have existed in their present form since the beginning of time, or humans and other living things have evolved over time



Source: Pew Research Center survey March 21-April 8, 2013. Q54, Q56. Those saying "don't know" are not shown.

PEW RESEARCH CENTER

Σχήμα 5. Υποστήριξη της ΘtE με βάση τις πολιτικές πεποιθήσεις στις ΗΠΑ (Newport, 2008)

Αντίστοιχη εικόνα αποτυπώνεται σε έρευνα του Newport (2008 για το Gallup, σχήμα 5) για τις απόψεις των Ρεπουμπλικάνων, των Δημοκρατικών και των ανεξάρτητων σχετικά με την αποδοχή του Δημιουργισμού. Το γεγονός αυτό υποδεικνύει μια σημαντική διαφοροποίηση όπου η «προοδευτική» πολιτική τοποθέτηση και ένα αντίστοιχο κοινωνικό κλίμα ευνοεί την αποδοχή της εξελικτικής θεωρίας σε αντίθεση με τη συντηρητική πολιτική τοποθέτηση.

Μια ακόμη ενδιαφέρουσα πλευρά της έρευνας του Pew Research Center (2013) είναι και η ανάδειξη διάφορων δημογραφικών παραγόντων που φαίνεται να σχετίζονται με την αποδοχή της εξέλιξης. Γίνεται φανερό ότι οι απόψεις για την εξέλιξη του ανθρώπου και των ζώων τείνουν να ποικίλουν ανάλογα με το φύλο, την ηλικία και την εκπαίδευση. Οι άντρες είναι κάπως πιο διατεθειμένοι από τις γυναίκες στο να πουν πως οι άνθρωποι και τα ζώα έχουν εξελιχθεί με την πάροδο του χρόνου. Οι νεότερης ηλικίας ενήλικες είναι πιο πιθανό συγκριτικά με τις παλαιότερες γενιές να

πιστεύουν ότι τα έμβια όντα έχουν εξελιχθεί με την πάροδο του χρόνου. Επίσης, εκείνοι που έχουν περισσότερα χρόνια επίσημης εκπαίδευσης είναι πιο σύνηθες να αναγνωρίζουν ότι οι άνθρωποι και τα ζώα έχουν εξελιχθεί με την πάροδο του χρόνου σε σχέση με τους πολίτες με λιγότερη εκπαίδευση (βλ. σχήμα 6).

Beliefs About Evolution, by Demographic Group

% of U.S. adults in each group saying that (humans/animals) and other living things have existed in their present form since the beginning of time, or (humans/animals) and other living things have evolved over time

	Humans have ...				Animals have ...			
	Evolved over time	Existed in present form	Don't know		Evolved over time	Existed in present form	Don't know	
All adults	60	33	7	=100	63	32	5	=100
Men	65	28	7	=100	66	29	5	=100
Women	55	38	8	=100	60	35	5	=100
18-29	68	27	4	=100	73	25	2	=100
30-49	60	33	6	=100	64	32	4	=100
50-64	59	35	6	=100	62	33	5	=100
65 and older	49	36	15	=100	50	39	11	=100
College grad+	72	24	4	=100	77	21	2	=100
Some college	62	33	5	=100	64	32	3	=100
H.S. grad or less	51	38	11	=100	52	39	8	=100

Source: Pew Research Center survey March 21-April 8, 2013. Q54, Q56. Figures may not sum to 100% due to rounding.

PEW RESEARCH CENTER

Σχήμα 6. Πεποιθήσεις για την εξέλιξη ανά δημογραφική ομάδα (Pew Research Center, 2013)

Σε δημοσκόπηση του BBC (2006) σε 2000 ενήλικες στο Ηνωμένο Βασίλειο, όταν τους ζητήθηκε να επιλέξουν την καλύτερη περιγραφή για την καταγωγή και εξέλιξη της ζωής στη Γη, 17% επέλεξε τον Ευφυή Σχεδιασμό (ΕΣ), 22% επέλεξε τον δημιουργισμό και 48% επέλεξε την εξέλιξη. Στο ίδιο δείγμα, 40% θεώρησαν πως ο δημιουργισμός θα έπρεπε να διδάσκεται σε σχολεία αν και το 69% συμφώνησε ότι η εξέλιξη θα έπρεπε να αποτελεί μέρος των αναλυτικών προγραμμάτων (από Cleaves & Toplis, 2007).

Σύμφωνα με δημοσκόπηση του 2014, (Newport, 2014 για το Gallup) βρέθηκε ότι σχεδόν ισότιμα ποσοστά Αμερικάνων πολιτών πιστεύουν στην οπτική του δημιουργισμού της νεαρής Γης για το ζήτημα της καταγωγής του ανθρώπου (δηλαδή ότι οι άνθρωποι δημιουργήθηκαν στην παρούσα τους μορφή μέσα στα τελευταία

10.000 χρόνια) (42%) σε σχέση με την άποψη ότι οι άνθρωποι εξελίχθηκαν από προηγούμενους οργανισμούς με την πάροδο εκατομμυρίων ετών (50%). Ωστόσο, περίπου το 1/3 πιστεύει ότι η εξέλιξη συνέβη χωρίς την παρέμβαση θεού, ενώ τα 2/3 πιστεύουν ότι ο Θεός πρέπει να έχει ξεκινήσει τη διαδικασία. Αυτές οι στάσεις πρέπει να έχουν μείνει σταθερές για 30 χρόνια (Newport, 2014).

Σε μια άλλη έρευνα, αυτή των Heddy & Nadelson (2012) μελετάται η αποδοχή της εξέλιξης σε 35 διαφορετικές χώρες. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στη δημόσια αποδοχή της εξέλιξης και τη θρησκευτικότητα, το προσδόκιμο της σχολικής ζωής, τον επιστημονικό εγγραμματισμό και το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) ανά κάτοικο. Η θρησκευτικότητα έχει ισχυρή αρνητική συσχέτιση με την αποδοχή της εξέλιξης, ενώ τονίζεται ότι αυτό αφορά όχι μόνο τους Χριστιανούς αλλά και τις άλλες θρησκείες. Συνεπώς, το ζήτημα δεν αφορά μόνο τη Χριστιανική θρησκεία, όπως πιθανόν εκλαμβάνεται συνήθως, αλλά τη θρησκευτικότητα εν γένει. Το προσδόκιμο της σχολικής ζωής, δηλαδή ο μέσος όρος σχολικής εκπαίδευσης ανά πολίτη κάθε χώρας, έχει ισχυρή θετική συσχέτιση με την αποδοχή της εξέλιξης, κάτι το οποίο φαίνεται να συμφωνεί και με αντίστοιχα συμπεράσματα του Paz-y-Miño (2009) αλλά και με την προηγούμενη έρευνα που αναφερθήκαμε του Pew Research Center (2013). Είναι σαφές ότι όσο πιο μορφωμένος είναι ένας πληθυσμός, τόσο πιο πιθανό είναι να μπορεί να εξετάσει σύνθετα συστήματα και αποδείξεις για πολύπλοκες εξηγήσεις φαινομένων, αλλά και να σκεφτεί κριτικά για ένα μεγάλο εύρος ζητημάτων και ιδεών σε διάφορους τομείς. Ισχυρή θετική συσχέτιση αναδεικνύεται και για τον επιστημονικό εγγραμματισμό του πληθυσμού μιας χώρας. Ο επιστημονικός εγγραμματισμός είναι σημαντικός για την κατανόηση, εφαρμογή και ενοποίηση των εννοιών από ένα μεγάλο εύρος τομέων όπως τα μαθηματικά, η χημεία, η μηχανική και η φυσική, τα οποία όλα συνδέονται και ενσωματώνονται στην ιδέα της βιολογικής εξέλιξης. Τέλος, αναδεικνύεται μια θετική συσχέτιση μεταξύ του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος ανά κάτοικο και την αποδοχή της εξέλιξης. Το αποτέλεσμα αυτό αιτιολογείται βάσει της δυνατότητας των πληθυσμών κρατών με υψηλό ΑΕΠ, λόγω της αναπτυγμένης οικονομίας τους, να έχουν πρόσβαση σε μεγαλύτερο εύρος επίσημων και ανεπίσημων εκπαιδευτικών ευκαιριών, να έχουν μεγαλύτερες δυνατότητες για υψηλότερα επίπεδα γραφής, ανάγνωσης και αλφαριθμητισμού αλλά και καθημερινές εμπειρίες που οδηγούν σε βαθύτερη κατανόηση και αποδοχή της εξέλιξης. Αντίθετα, χώρες με χαμηλό ΑΕΠ σε

μεγάλο βαθμό βρίσκονται στην αγωνία της καθημερινής επιβίωσης και/ή ίσως έχουν λιγότερες πιθανότητες για πρόσβαση σε μεγαλύτερο εύρος εκπαιδευτικών εμπειριών που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε βαθύτερη κατανόηση και αποδοχή της εξέλιξης (Heddy & Nadelson, 2012).

Διαπιστώνουμε, λοιπόν, από τις παραπάνω έρευνες ότι η αποδοχή της εξελικτικής θεωρίας σε έναν πληθυσμό σχετίζεται σημαντικά με μια σειρά κοινωνικών και πολιτιστικών παραγόντων. Ένας από τους πιο σημαντικούς τέτοιους παράγοντες είναι η θρησκευτικότητα ενός πληθυσμού. Οι έννοιες της εξέλιξης γίνονται αντιληπτές σαν συγκρουόμενες με κοσμοθεωρίες όπως η θρησκεία, με τέτοιο τρόπο ώστε όσο η θρησκευτικότητα αυξάνεται η αποδοχή της εξέλιξης ελαττώνεται (Nadelson & Sinatra, 2009). Εκτός από την επίδραση της θρησκείας, φαίνεται ότι η επαφή ενός ατόμου με την επιστήμη κατά τη διάρκεια της σχολικής εκπαίδευσης έχει θετική επίδραση στην αποδοχή της εξέλιξης, η αύξησή της συσχετίζεται θετικά με την αύξηση της αποδοχής της εξέλιξης (Susteric, 2007; Alters & Nelson, 2002).

1.2.2. Εμπόδια στην αποδοχή και κατανόηση της εξέλιξης

Τι είναι αυτό σχετικά με την εξελικτική θεωρία που την καθιστά τόσο ευαίσθητο ζήτημα σε σύγκριση με άλλες επιστημονικές θεωρίες, πχ. την ατομική θεωρία, την κβαντική θεωρία ή την κυτταρική θεωρία; Οι Thagard & Findlay (2010) σημείωσαν ότι οι άνθρωποι συχνά αντιμετωπίζουν τόσο γνωσιακά όσο και συναισθηματικά εμπόδια όταν προσπαθούν να αποδεχτούν την εξέλιξη. Οι άνθρωποι ίσως βιώνουν γνωστικές συγκρούσεις διότι ίσως δεν κατανοούν και δεν συλλαμβάνουν τις πολλές διαφορετικές έννοιες που περιγράφουν την εξέλιξη. Μπορεί επίσης να είναι δύσκολο για ανθρώπους να κατανοήσουν πώς και γιατί θα έπρεπε να πιστεύουν ότι η εξέλιξη είναι μια έγκυρη θεωρία.

Τα κυριότερα γνωσιακά εμπόδια αφορούν τις εννοιολογικές δυσκολίες, τη μεθοδολογία και τα προβλήματα της εσωτερικής συνέπειας των εννοιών. Βασικό ρόλο στη διαμόρφωση αυτών των εμποδίων διαδραματίζουν οι εναλλακτικές θεωρίες, δηλαδή μη επιστημονικές, διαισθητικού, προλογικού χαρακτήρα εξηγήσεις για τα φαινόμενα της φύσης και της ζωής. Οι εναλλακτικές αυτές ιδέες είναι βαθιά ριζωμένες στους μαθητές και έρχονται σε σύγκρουση, δυσκολεύοντας την εδραίωση των επιστημονικών εξηγήσεων (Thagard & Findlay, 2010).

Η αποδοχή της εξέλιξης μπορεί, επίσης, να παρουσιάσει συναισθηματικά εμπόδια. Από τα σημαντικότερα συναισθηματικά εμπόδια είναι η διαφαινόμενη σύγκρουση της ΘτΕ με την πίστη στο Θεό και τις πεποιθήσεις για την ψυχή και την ηθική. Πολλές φορές οι άνθρωποι σχηματίζουν τις πεποιθήσεις τους με βάση τις επιθυμίες και τους στόχους τους και όχι με βάση τα αντικειμενικά γεγονότα. Έτσι, πολλοί άνθρωποι δεν αποδέχονται τη ΘτΕ γιατί αυτή συγκρούεται με κάποιες από τις βαθύτερες επιθυμίες και κίνητρά τους. Σύμφωνα με τους Brem et al (2003) πολλοί δεν πιστεύουν απλώς ότι η εξέλιξη μέσω φυσικής επιλογής είναι λάθος αλλά θέλουν να είναι λάθος.

Η αντίληψη σχετικά με τη δημιουργία του κόσμου και της ανθρώπινης ψυχής από το Θεό καθώς και της αθάνατης ψυχής προσφέρει ανακούφιση και παρηγοριά από τα προβλήματα της ζωής αλλά και την πεποίθηση ενός βαθύτερου προϋπάρχοντος νοήματος στην ανθρώπινη ζωή. Επίσης, προσθέτει στον άνθρωπο μια ελευθερία από τις φυσικές δυνάμεις, όπως αυτές που δρουν στην εξελικτική διαδικασία, και κατά συνέπεια τη δυνατότητα ελεύθερης βούλησης. Οι αντιλήψεις ότι η εξέλιξη υπονομεύει την ελεύθερη βούληση, κάτι το οποίο δόθηκε ελεύθερος από έναν φιλεύσπλαχνο Θεό είναι ένα εμπόδιο στην αποδοχή της (Thagard & Findlay, 2010). Η εξέλιξη είναι μια αυθόρμητη διαδικασία και δεν συμβαίνει για να ευνοήσει ένα συγκεκριμένο είδος από ένα άλλο, επομένως, καταργεί τη δυνατότητα της ελεύθερης βούλησης. Αντίθετα με αυτές τις πεποιθήσεις, πολλές φορές η ζωή μέσα από το πρίσμα της ΘτΕ, φαίνεται στους ανθρώπους ψυχρή, χωρίς πνευματικότητα και ηθική (Thagard & Findlay, 2010).

Σύμφωνα με τον Καμπουράκη (2017) οι διαισθητικές αντιλήψεις σχετικά με το σκοπό και το σχεδιασμό στη δημιουργία της ζωής προηγούνται της θρησκευτικότητας στη διαμόρφωση των στάσεων και των αντιλήψεων των ανθρώπων. Η θρησκευτικότητα είναι μια συνέπεια αυτής της διαισθητικής στάσης είτε απλώς τυγχάνει να ταιριάζει με αυτές τις διαισθητικές αντιλήψεις. Οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται διαισθητικά σκοπό και σχεδιασμό στη φύση, έτσι, η θρησκεία μοιάζει να είναι διαισθητική αφού συμφωνεί με αυτές τις διαισθητικές αντιλήψεις του ανθρώπου. Η εξέλιξη, αντίθετα, δε συμφωνεί με αυτές τις διαισθητικές αντιλήψεις, καθώς δεν διεξάγεται βάση ενός σκόπιμου σχεδιασμού και *«υπονοεί ότι στη φύση υπάρχουν ατέλειες και βαναυσότητα»* (Καμπουράκης, 2017, σ. 56) κάτι το οποίο τελικά την κάνει να μοιάζει αντιδιαισθητική. Οι άνθρωποι, όπως εντοπίζει ο Καμπουράκης (2017), τείνουν διαισθητικά να σκέφτονται με συγκεκριμένους τρόπους που κάνουν τα επιστημονικά

συμπεράσματα σχετικά με την εξέλιξη της ζωής, να φαντάζονται ολότελα αντιδραστικά, και εκεί ακριβώς έγκειται τελικά το πρόβλημα με την αποδοχή και την κατανόηση της εξελικτικής θεωρίας.

Σύμφωνα με τον Καμπουράκη βάσει μιας σειράς ερευνών (Evans, 2011; Kelemen, 1999a, 2003; 2004; Kelemen & DiYanni, 2005) πολιτισμικοί παράγοντες εκτός της θρησκείας, όπως ο τρόπος που αντιλαμβανόμαστε τα τεχνουργήματα, ίσως είναι ο λόγος που τείνουμε να αντιλαμβανόμαστε την ύπαρξη σκοπού και σχεδιασμού στη φύση. Ίσως, δηλαδή, αυτός ο σκοπός ή ο σχεδιασμός να προηγούνται στην αντίληψη των ανθρώπων, αυθόρμητα από πολύ νωρίς, εξαιτίας της τάσης να αντιλαμβάνονται τη φύση ως τεχνούργημα και από εκεί στη συνέχεια προκύπτει η ανάγκη να αναζητήσουμε έναν σχεδιαστή. Έτσι, ενδέχεται να μην ισχύει ότι οι άνθρωποι πρώτα πιστεύουν στο Θεό και στη συνέχεια συμπεραίνουν ότι έχει σχεδιάσει τους οργανισμούς. Αντίθετα, οι άνθρωποι βλέπουν πολυπλοκότητα και σχέδιο στη φύση και από εκεί συνάγουν την ύπαρξη Θεού-σχεδιαστή. Έτσι, λοιπόν, η διαισθητική σκέψη ότι οι οργανισμοί είναι σχεδιασμένοι με στόχο να είναι προσαρμοσμένοι μας δυσκολεύει να αποδεχτούμε ότι οι προσαρμογές προκύπτουν σαν αποτέλεσμα τυχαίων παραλλαγών οι οποίες δημιουργούν μη σχεδιασμένους και απρόβλεπτους χαρακτήρες, οι οποίοι θα μπορούσαν αργότερα να εξαπλωθούν στον πληθυσμό λόγω της φυσικής επιλογής (Καμπουράκης, 2017).

Ένας ακόμα λόγος που καθιστά την εξέλιξη αντιδραστική, είναι το γεγονός ότι η εξελικτική θεωρία *«επικαλείται το θάνατο και τα δεινά για να εξηγήσει με ποιον τρόπο λαμβάνει χώρα η εξέλιξη»* (Καμπουράκης, 2017, σ. 88). Είναι πολύ δύσκολο να αποδεχτούμε ότι η εξελικτική αλλαγή προκύπτει σε έναν πληθυσμό από το θάνατο, δηλαδή οι πληθυσμοί εξελίσσονται επειδή κάποια άτομα πεθαίνουν και κάποια άλλα καταφέρνουν να επιβιώσουν σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα. Σε σχέση με αυτή την πλευρά προκύπτουν πραγματικά, ηθικά και λογικά ζητήματα που καθιστούν δύσκολη την αποδοχή της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής και αντίστοιχα, καθιστούν, πιο διαισθητική την ιδέα ότι οι οργανισμοί είναι σχεδιασμένοι από έναν καλοκάγαθο Θεό.

Επίσης, φαίνεται πως ένα σημαντικό εμπόδιο για την αποδοχή της ΘτΕ που σχετίζεται με τη θρησκευτική αντίσταση σε αυτήν είναι το γεγονός ότι οι άνθρωποι δεν κάνουν εύκολα τη διάκριση ανάμεσα σε ό,τι γνωρίζουν και σε ό,τι πιστεύουν (Καμπουράκης, 2017).

Σημαντικό εμπόδιο που σχετίζεται και με τη έντονη ανάπτυξη του ρεύματος του Δημιουργισμού, αποτελεί μια «κατά γράμμα» αποδοχή της δημιουργίας όπως εκτίθεται στο βιβλίο της Παλαιάς Διαθήκης της Γένεσης, και με το γεγονός ότι αυτή η αποδοχή αγγίζει τον πυρήνα των θρησκευτικών πεποιθήσεων ενός ατόμου (συμπεριλαμβανομένων των αντιλήψεων και φόβων σχετικά με το θάνατο, την ανθρώπινη συμπεριφορά γενικά, τις απόψεις του «ανθρώπου κατ' εικόνα του Θεού», αλλά και τη μετά θάνατον σωτηρία). Μερικοί θρησκευόμενοι συντηρητικοί που σχετίζονται με το δημιουργισμό θεωρούν πως η διδασκαλία της εξέλιξης συνδέεται κατά έναν τρόπο με μια εξασθένηση των ηθικών αξιών στην κοινωνία. Ωστόσο, η αρμόζουσα κατανόηση της εξέλιξης (συμπεριλαμβανομένης της εκτίμησης της αξίας κάθε είδους στο περιβάλλον) μπορεί, εν αντιθέσει με τους ισχυρισμούς των δημιουργιστών, να ενισχύσει ηθικούς σκοπούς (Blackwell et al., 2003). Ο Dobzhansky (1973, σ. 125), σημείωσε ένα πιο πολιτικό κίνητρο που κρύβεται μέσα στο κίνημα της δημιουργίας ότι δηλαδή *«μερικοί άνθρωποι φοβούνται τη διαφώτιση, γιατί η διαφώτιση απειλεί τα κατεστημένα συμφέροντα»* (σ. 125).

Ένα δεύτερο συναισθηματικό εμπόδιο περιλαμβάνει πολιτικές πεποιθήσεις και δεσμούς (Thagard & Findlay, 2010) όπως είδαμε και προηγουμένως στις έρευνες που παρατέθηκαν. Μερικοί άνθρωποι δυσκολεύονται να αποδεχτούν την εξέλιξη επειδή το πολιτικό τους κόμμα δεν αποδέχεται την εξέλιξη. Τα διαφορετικά εμπόδια που οι άνθρωποι αντιμετωπίζουν όταν διαλέγονται με την απόφαση να αποδεχτούν την εξέλιξη μπορεί να επηρεάσουν επίσης το πώς συζητούν για την εξέλιξη με άλλους γύρω τους. Αυτές οι συζητήσεις μπορούν να επηρεάσουν απευθείας μαθητές που θα έρθουν σε επαφή με τη μάθηση γύρω από την εξέλιξη μέσα στην τάξη.

1.2.3. Έρευνα σχετικά με την εκπαίδευση

Υπάρχει ένα σύνολο παραγόντων που εκτιμάται ότι επηρεάζουν την αποδοχή των μαθητών και φοιτητών για την εξέλιξη και μπορούν να ομαδοποιηθούν σε μη θρησκευτικούς και θρησκευτικούς παράγοντες (Alters and Alters 2001; Wiles and Alters 2011). Σύμφωνα με τους Wiles and Alters (2011) και τον Wiles (2014) περιλαμβάνουν τους παρακάτω παράγοντες:

- Μη θρησκευτικοί παράγοντες:
 - Επιστημονικοί παράγοντες:
 - Συνολική γνώση της εξελικτικής θεωρίας
 - Γνώση των αποδείξεων της εξέλιξης

- Αβεβαιότητα σχετικά με την καταγωγή των ειδών
- Κατανόηση των εξελικτικών μηχανισμών και προτύπων
- Κατανόηση της Φύσης της Επιστήμης (ΦτΕ)

Μη επιστημονικοί παράγοντες

- Κοινωνικοί και συναισθηματικοί παράγοντες (πχ. προσωπικές σχέσεις, αυθεντίες, φόβος, ή δυσφορία με αντιληπτές συνέπειες της εξέλιξης)
 - Δεξιότητες κριτικής σκέψης, επιστημολογικές απόψεις, και γνωστικές διαθέσεις
 - Δημογραφικοί παράγοντες (πχ. ακαδημαϊκό επίπεδο, πολιτική κλίση)
- Θρησκευτικοί παράγοντες:
- Η αντίληψη ότι η θρησκευτική πίστη και η αποδοχή της εξέλιξης είναι αμοιβαία αποκλειόμενες
 - Κατά γράμμα ερμηνεία των γραφών
 - Πεποιθήσεις του Δημιουργισμού
 - Η επισήμανση του θρησκευτικού δόγματος σαν επιστημονικό (πχ. «επιστήμη της δημιουργίας» και Ε.Σ.) (Carter & Wiles, 2014, σ.3)

Οι μαθητές/φοιτητές συχνά αποκτούν ποικίλες στάσεις και απόψεις σε σχέση με την εξελικτική θεωρία ως αποτέλεσμα παρανοήσεων που εξελίσσονται νωρίτερα στο σχολείο (Wiles & Alters, 2011). Οι προϋπάρχουσες παρανοήσεις των μαθητών σχετικά με την εξέλιξη συχνά επηρεάζουν την τάση τους ως προς την αποδοχή της εξέλιξης, κάτι το οποίο είναι ένα γενικό πρόβλημα για τους μαθητές προκειμένου να κατανοήσουν το περιεχόμενο της θεωρίας. Η αποδοχή της εξέλιξης σημαίνει ότι οι μαθητές/φοιτητές εκτιμούν την εγκυρότητα της θεωρίας βασισμένοι στην αξιολόγηση των αποδείξεων και επιλέγουν να επιβεβαιώσουν την εγκυρότητά της (Wiles & Alters, 2011). Σύμφωνα με τους Sinatra et al. (2003, σ. 512), η αποδοχή *«αναφέρεται στην προσωπική εκτίμηση της εγκυρότητας μιας θεωρίας από έναν μαθητευόμενο»* βασισμένη σε μια *«συστηματική εκτίμηση των αποδείξεων»*.

Παρακάτω παραθέτουμε ορισμένους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή της εξελικτικής θεωρίας σε φοιτητές και μαθητές, όπως αυτοί αναδεικνύονται από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί.

1.2.3.1. Μη θρησκευτικοί παράγοντες

I) Επιστημονικοί παράγοντες

Υπάρχουν παράγοντες, τόσο επιστημονικοί όσο και μη επιστημονικοί, οι οποίοι δε σχετίζονται με τη θρησκεία, αλλά συνεχίζουν να επηρεάζουν την αποδοχή της εξέλιξης (Alters & Nelson, 2002; Cunningham & Westcott, 2009; Nadelson & Hardy, 2015). Παρανοήσεις στη βασική επιστημονική γνώση αποτελούν επιστημονικούς παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή της εξέλιξης. Οι μαθητές στερούνται μια συνολική κατανόηση της εξέλιξης διότι δεν αποδέχονται τις αποδείξεις της εξέλιξης, ή δεν κατανοούν πώς συμβαίνει η εξέλιξη μέσω των μηχανισμών αλλαγής (Cunningham & Westcott, 2009). Μια γενική έλλειψη της γνώσης στη Φύση των Επιστημών (ΦτΕ) επίσης συμβάλλει στις παρανοήσεις σχετικά με την εξέλιξη. Οι μαθητές συχνά κάνουν «λαϊκές» παρανοήσεις και συγχέουν την επιστημονική ορολογία της εξέλιξης με λέξεις που έχουν διαφορετικές σημασίες όταν χρησιμοποιούνται καθημερινά.

Για παράδειγμα, οι μαθητές/φοιτητές συχνά θα πουν ότι «η εξέλιξη είναι απλά μια θεωρία» διότι λανθασμένα ερμηνεύουν θεωρίες ως εικασίες για να εξηγήσουν κάτι και νομίζουν ότι οι θεωρίες δεν είναι τόσο ισχυρές όσο οι επιστημονικοί νόμοι (Alters & Nelson, 2002). Η σημασία μιας θεωρίας είναι τυπικά ένα κρίσιμο συστατικό της Φύσης της Επιστήμης και αν οι μαθητές/ φοιτητές στερούνται αυτή τη βασική γνώση, αυτό μπορεί να επηρεάζει το πώς βλέπουν πιο σύνθετες έννοιες και διαδικασίες όπως είναι η εξέλιξη. Η εμπιστοσύνη στην επιστήμη και τους επιστήμονες είναι επίσης παράγοντες που βασίζονται στην επιστήμη και μπορούν να επηρεάσουν την αποδοχή της εξέλιξης. Οι Nadelson and Hardy (2015) εξέτασαν 159 συμμετέχοντες με μια μέση ηλικία στα 19.39 χρόνια σε ένα μεγάλο πανεπιστήμιο. Οι συγγραφείς βρήκαν ότι η εμπιστοσύνη στην επιστήμη συνδέεται θετικά με την αποδοχή της εξέλιξης. Εξήγησαν ότι η εμπιστοσύνη στην επιστήμη είναι συνδεδεμένη με την κατανόηση της Φύσης της Επιστήμης και η δυσπιστία στην επιστήμη προκύπτει αν κάποιος παρανοήσει τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η επιστήμη. Συχνά, η δυσπιστία στην επιστήμη και τους επιστήμονες οδηγεί σε απόρριψη του έργου των επιστημόνων, όπως με τη θεωρία της εξέλιξης (Nadelson & Hardy, 2015).

A. Η κατανόηση της Φύσης της Επιστήμης (ΦτΕ):

Η κατανόηση της ΦτΕ συνδέεται με την αποδοχή της εξέλιξης (Allmon, 2011; Carter & Wiles, 2014; Sinatra et al., 2003; Smith, 2009; Southerland, Sinatra, & Matthews, 2001). Η φύση της επιστήμης έχει να κάνει με *«τη φιλοσοφία της επιστήμης περιλαμβάνοντας το πώς παράγεται η επιστημονική γνώση και πώς εξελίσσεται η επιστήμη»* (Carter & Wiles, 2014, σ.3). Ουσιαστικά, η κατανόηση της φύσης της επιστήμης σημαίνει κατανόηση του πώς οι επιστήμονες «κάνουν» επιστήμη: πώς συμμετέχουν στη διαδικασία της επιστημονικής έρευνας, πώς αξιολογούν αποδείξεις και πώς θα έρθουν σε συμφωνία σχετικά με εξηγήσεις και θεωρίες για τις αποδείξεις. Αυτό περιλαμβάνει την κατανόηση του ρόλου της επιστημονικής κοινότητας στη γέννηση της επιστημονικής γνώσης, το θεωρητικό φορτίο που φέρει η φύση της παρατήρησης και του πειραματισμού και το γεγονός ότι οι επιστημονικές θεωρίες είναι ανθεκτικές, ισχυρές και καλά υποστηριζόμενες, ενώ η επιστήμη είναι μια αυτοδιορθώμενη διαδικασία (Grinnell, 2009 από Carter & Wiles, 2014). Η αυξανόμενη κατανόηση της ΦτΕ είναι σημαντική στην εκπαίδευση των φυσικών επιστημών γενικά, όπως αποδεικνύεται από τα συμπεράσματα του National Research Council (1996). Συγκεκριμένα, σε σχέση με την εκπαίδευση και την εξέλιξη, η μεγαλύτερη κατανόηση της ΦτΕ μπορεί να αυξήσει την αποδοχή της εξέλιξης στους μαθητές επειδή τους επιτρέπει να αναπτύξουν την κατανόηση σχετικά με το πώς οι επιστήμονες αξιολογούν αποδείξεις και αναπτύσσουν τη συμφωνία τους στα πλαίσια της επιστημονικής κοινότητας (Carter & Wiles, 2014).

Οι Carter & Wiles (2014) εξέτασαν τη σχέση ανάμεσα στην κατανόηση της ΦτΕ και δύο αμφιλεγόμενα κοινωνικά ζητήματα: τη βιολογική εξέλιξη και την κλιματική αλλαγή. Οι συγγραφείς επέλεξαν την εξέλιξη και την κλιματική αλλαγή επειδή αρκετοί εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι είναι λιγότερο πιθανό να αντιμετωπίσουν επαρκώς αυτά τα θέματα στην τάξη, λόγω της κοινωνικά αμφιλεγόμενης φύσης τους (Reardon, 2011). Οι Carter & Wiles (2014) επίσης σημείωσαν την ομοιότητα στους επιστημονικούς και μη επιστημονικούς παράγοντες που επηρεάζουν τις απόψεις σε σχέση με την κλιματική αλλαγή με αυτούς που επηρεάζουν σε σχέση με την εξέλιξη. Οι συγγραφείς χρησιμοποίησαν προηγουμένως δοκιμασμένα και στιβαρά εργαλεία για τον υπολογισμό της κατανόησης της ΦτΕ και τα επίπεδα αποδοχής της εξελικτικής θεωρίας, το «Thinking about Science Survey Instrument» (Cobern, 2000),

και το «Measure of Acceptance of the Theory of Evolution» (MATE) (Rutledge & Sadler, 2007; Rutledge & Warden, 1999), αντίστοιχα.

Οι Carter and Wiles (2014) βρήκαν, ανάμεσα σε ένα γκρουπ σπουδαστών βιολογίας (N=620), ότι οι σπουδαστές εξέφρασαν ένα σχετικά υψηλότερο βαθμό αποδοχής της εξέλιξης από ότι το ευρύ κοινό (60% έναντι λιγότερο του 50%), όπως και υψηλότερη ανησυχία για την παγκόσμια κλιματική αλλαγή. Ίσως αυτό το αποτέλεσμα ήρθε διότι ο συμμετέχων πληθυσμός αποτελούνταν από σπουδαστές ιδιωτικού πανεπιστημίου στις Βορειοανατολικές ΗΠΑ, των οποίων τα δημογραφικά στοιχεία ίσως να μην είναι αντιπροσωπευτικά του συνόλου του ευρέος κοινού. Επιπλέον, όταν οι μαθητές εξετάστηκαν στην αρχή της σειράς μαθημάτων και στο τέλος της σειράς, αυξήσεις στην αποδοχή της εξέλιξης είχαν σημαντική και θετική συσχέτιση με αυξήσεις στην κατανόηση της ΦτΕ και της εξελικτικής θεωρίας. Αντίθετα, η αποδοχή της εξέλιξης ήταν σημαντικά αρνητικά συσχετιζόμενη με τη θρησκευτικότητα. Αυτά τα αποτελέσματα ενισχύουν τα μέχρι τώρα ερευνητικά δεδομένα ότι δηλαδή η γνώση και κατανόηση της εξέλιξης (μετά την ολοκλήρωση της σειράς μαθημάτων) ήταν θετικά συσχετιζόμενη με την αποδοχή της εξέλιξης (Wiles & Alters, 2011). Οι Carter and Wiles (2014) συμπέραναν ότι οι αλλαγές στην αποδοχή της εξέλιξης συσχετίζονται θετικά με αλλαγές στην κατανόηση της ΦτΕ, που έχει επιπτώσεις στην εκπαίδευση σχετικά με την εξέλιξη.

Σε άλλη μελέτη, οι Rutledge & Sadler (2011) εξέτασαν τη σχέση ανάμεσα στην αποδοχή της εξέλιξης, όπως και άλλων λιγότερο αμφιλεγόμενων θεωριών, και την κατανόηση της ΦτΕ. Το ενδιαφέρον τους για αυτή τη μελέτη προέκυψε εν μέρει από την κατανόηση ότι η γνώση γύρω από τη ΦτΕ μπορεί να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων μέσα στην κοινωνία (Lederman, 1999). Οι Rutledge & Sadler (2011) μελέτησαν ένα γκρουπ από σπουδαστές μη ειδικευόμενους στη βιολογία σε κολλέγιο, την πρώτη μέρα της τάξης (N= 172). Η έρευνα εξέτασε την αποδοχή των μαθητών σε 5 γενικές επιστημονικές θεωρίες (δηλ., θεωρία του γονιδίου, θεωρία του κυττάρου, θεωρία μικροοργανισμών, ατομική θεωρία, και θεωρία της εξέλιξης), την κατανόηση της ΦτΕ, και την αποδοχή της εξέλιξης (χρησιμοποιώντας το εργαλείο του MATE). Τα ευρήματα υπέδειξαν ότι η αποδοχή της εξέλιξης από τους σπουδαστές ήταν σημαντικά χαμηλότερη από την αποδοχή τους στις άλλες επιστημονικές θεωρίες. Επιπλέον, η κατανόηση της ΦτΕ από τους σπουδαστές δε συσχετίστηκε σημαντικά με καμία άλλη από τις θεωρίες. Οι

συγγραφείς ισχυρίστηκαν ότι αυτά τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι η εξέλιξη διαφέρει από τις άλλες θεωρίες στη βιολογία, ειδικά σε σχέση με τις στάσεις των μαθητών ως προς αυτήν και την αποδοχή της.

Η αποδοχή της εξέλιξης ίσως επίσης προβλέπει την κατανόηση της ΦτΕ. Οι Partin et al (2013) διεξήγαγαν μια έρευνα σε περίπου 200 σπουδαστές: 150 μη ειδικευόμενους στη βιολογία και 50 ειδικευόμενους (το μέγεθος του δείγματος ποικίλει σύμφωνα με την ερώτηση που τίθεντο). Η έρευνα αξιολόγησε στάσεις απέναντι στην εξέλιξη και την βιολογία, και την κατανόηση της φυσικής επιλογής και της ΦτΕ. Οι συγγραφείς επίσης έκαναν ερωτήσεις σχετικά με τη θρησκευτικότητα και μια ερώτηση σχετικά με το επίπεδο της εκπαίδευσης των γονέων. Βρήκαν ότι οι ειδικευόμενοι στη βιολογία είχαν σημαντικά υψηλότερη κατανόηση της ΦτΕ από τους μη ειδικευόμενους. Επιπλέον, διαπίστωσαν ότι μεταξύ των μη ειδικευόμενων, η γνώση της φυσικής επιλογής, η αποδοχή της εξέλιξης, οι στάσεις απέναντι στη βιολογία και το επίπεδο εκπαίδευσης των γονέων προβλέπει την κατανόηση της ΦτΕ. Μεταξύ των ειδικευόμενων, μόνο η γνώση της φυσικής επιλογής και η αποδοχή της εξέλιξης σημαντικά προβλέπει την κατανόηση της ΦτΕ.

Τα αποτελέσματα αυτών των τριών μελετών (δηλαδή Carter & Wiles, 2014; Partin et al., 2013; Rutledge & Sadler, 2011) υπέδειξαν ότι η εκπαίδευση και η διδασκαλία στην εξέλιξη και η κατανόηση της ΦτΕ μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην αποδοχή της εξέλιξης από τους φοιτητές.

B. Προηγούμενη εμπειρία με τη Βιολογία και τη Διδασκαλία της Εξέλιξης:

Εξαιτίας του ρόλου που η εκπαίδευση μπορεί να διαδραματίσει στην αποδοχή της εξέλιξης, είναι σημαντικό να εξεταστούν μελέτες που αξιολογούν τη σχέση μεταξύ προηγούμενης γνώσης και των προηγούμενων μαθημάτων σχετικά με την αποδοχή και την κατανόηση της εξέλιξης. Σε μια μελέτη, οι Moore & Cotner (2009) αξιολόγησαν αν οι ειδικευόμενοι στη βιολογία είναι πιο σύνηθες να αποδέχονται την εξέλιξη από τους μη ειδικευόμενους. Επίσης, εξέτασαν εάν κάθε ομάδα είχε διδαχθεί την εξέλιξη ή το δημιουργισμό στα μαθήματα βιολογίας του σχολείου και αν αυτές οι διδασκαλίες μπορεί να έχουν επηρεάσει τη στάση τους απέναντι στην εξέλιξη. Οι Moore and Cotner (2009) εξέτασαν περισσότερους από 1000 φοιτητές βιολογίας. Η έρευνά τους περιελάμβανε τη χρήση του MATE, με ταξινόμηση των φοιτητών ως ειδικευόμενους στη βιολογία και μη ειδικευόμενους, και ερωτήσεις για τα μαθήματα

βιολογίας του λυκείου. Βρήκαν ότι 64% των μαθητών διδάχθηκαν εξέλιξη (και όχι δημιουργισμό) και μόλις 1-2% διδάχθηκε δημιουργισμό. Οι περισσότεροι ειδικευόμενοι στη βιολογία (29%) είχαν μαθήματα στο λύκειο που περιελάμβαναν τόσο την εξέλιξη όσο και το δημιουργισμό από τους μη ειδικευόμενους (21%). Σε ό,τι αφορά την αποδοχή της εξέλιξης, οι μη ειδικευόμενοι ήταν δυο φορές πιο σύνηθες να αποδεχτούν τον ισχυρισμό ότι η θεωρία της εξέλιξης είναι εικασία και όχι επιστημονική (26.5% έναντι 13.5%). Οι ειδικευόμενοι ήταν πιο σύνηθες να αποδεχτούν ότι η ΘτΕ ενοποιεί τη βιολογία (74.2% έναντι 66.5%). Οι ειδικευόμενοι ήταν περίπου 50% πιο σύνηθες από τους μη ειδικευόμενους (δηλαδή 22% vs 14,8%, αντίστοιχα) να αποδεχτούν ότι τα δεδομένα είναι ασαφή ως προς το αν η εξέλιξη πράγματι συντελείται (Moore & Cotner, 2009, σ. 430).

Τόσο οι ειδικευόμενοι όσο και οι μη ειδικευόμενοι που διδάχθηκαν δημιουργισμό στα μαθήματα βιολογίας των τάξεων του λυκείου, ανεξάρτητα από τη συμπερίληψη της εξέλιξης εκτός του δημιουργισμού στη διδασκαλία, παρουσίασαν έναν υψηλότερο βαθμό αποδοχής των βασισμένων στο δημιουργισμό απαντήσεων μέσα στο MATE, σε σχέση με εκείνους που διδάχθηκαν στο λύκειο μόνο εξέλιξη. Μαθητές, των οποίων τα μαθήματα στο λύκειο περιελάμβαναν εξέλιξη (και όχι δημιουργισμό) ήταν πιο σύνηθες να αποδεχτούν τους ισχυρισμούς που βασίζονταν στην εξέλιξη σε σύγκριση με τους μαθητές των οποίων τα μαθήματα βιολογίας στο λύκειο δεν περιελάμβαναν τη διδασκαλία της εξέλιξης.

Η πλειοψηφία τόσο των ειδικευόμενων όσο και των μη ειδικευόμενων αποδέχτηκε όλους τους ισχυρισμούς που βασίζονται στην εξέλιξη και απέρριψε όλους τους ισχυρισμούς που βασίζονται στο δημιουργισμό όπως διατυπώνονται στο MATE. Για παράδειγμα, οι περισσότεροι φοιτητές αποδέχτηκαν ότι οι σημερινοί οργανισμοί είναι αποτέλεσμα της εξέλιξης που διεξάγεται εδώ και εκατομμύρια χρόνια, ότι η ΘτΕ μπορεί να ελεγχθεί επιστημονικά, ότι οι περισσότεροι επιστήμονες αποδέχονται την εξέλιξη, και ότι η εξέλιξη είναι επιστημονικά έγκυρη θεωρία που υποστηρίζεται από επιστημονικά δεδομένα, ενώ απορρίφθηκαν οι αντίστοιχες διατυπώσεις που έχουν βάση στο δημιουργισμό. Ωστόσο, σημαντικά ποσοστά φοιτητών απέρριψαν αρκετές επιστημονικές αρχές. Για παράδειγμα, 35 με 41% των φοιτητών πιστεύει ότι η Γη είναι νεαρή, και 27 με 40% απορρίπτει τον ισχυρισμό ότι η εξέλιξη είναι μια επιστημονικά έγκυρη θεωρία και ότι οι άνθρωποι και άλλοι οργανισμοί είναι προϊόντα της εξέλιξης που συντελείται για εκατομμύρια χρόνια.

Επιπλέον, οι ειδικευόμενοι στη βιολογία μαθητές προσέφεραν εθελοντικά σχόλια στα οποία εγκρίνουν το δημιουργισμό σε διπλάσιο ρυθμό απ' ό τι την εξέλιξη (45,3% έναντι 20,8%). Η ερμηνεία που δίνουν οι συγγραφείς σε αυτά τα αποτελέσματα είναι πως πολλοί ειδικευόμενοι στη βιολογία αποδέχτηκαν τον δημιουργισμό, εν μέρει διότι το επίπεδο διδασκαλίας στο λύκειο ήταν σε μεγάλο βαθμό ελαττωματικό (Rutledge & Mitchell, 2002). Απέδωσαν αυτά τα ελαττώματα στην έλλειψη κατάλληλης παρουσίασης της εξέλιξης ή της ΦτΕ και στη διδασκαλία του δημιουργισμού σαν μια έγκυρη επιστημονική θεωρία. Οι Moore & Cotner (2009) επίσης συμπέραναν ότι, η απόφαση των φοιτητών να ειδικευτούν στη βιολογία δεν σχετίζεται με διαφορετικά επίπεδα έκθεσης στην εξέλιξη κατά τη διάρκεια του λυκείου, ούτε σχετίζεται με δραματικές διαφορές στην έκθεση των μαθητών στην εξέλιξη ή το δημιουργισμό κατά τη διάρκεια των μαθημάτων του λυκείου. Οι Moore & Cotner ισχυρίστηκαν ότι οι καθηγητές βιολογίας ίσως περιλαμβάνουν τον δημιουργισμό στα μαθήματά τους για τους ακόλουθους λόγους: φτωχή κατανόηση της εξέλιξης από τη μεριά του καθηγητή, οι θρησκευτικές πεποιθήσεις του καθηγητή, πίεση από εξωτερικές πηγές (όπως οι γονείς), έλλειψη συνεπειών, και άγνοια για την απόφαση ομοσπονδιακού δικαστηρίου που αποκλείει το ευφυή σχεδιασμό από το να διδάσκεται στις τάξεις των επιστημών του λυκείου (Tammy Kitzmiller et al. v. Dover Area School District, 2005).

Σε μια άλλη μελέτη, οι Paz-y-Miño & Espinosa (2009) συνέκριναν στάσεις απέναντι στην εξέλιξη, το δημιουργισμό, και τον ευφυή σχεδιασμό ανάμεσα σε φοιτητές ενός κοσμικού κολλεγίου και ενός θρησκευτικού. Αν και δεν εξέτασαν την πρότερη έκθεση από το λύκειο, επικέντρωσαν στην πρόοδο στην αποδοχή της εξέλιξης από το πρώτο έτος μέχρι το τελευταίο καθώς οι φοιτητές παρακολουθούσαν μαθήματα βιολογίας. Οι μέθοδοί τους διέφεραν σημαντικά από άλλες μελέτες στο ότι δεν χρησιμοποίησαν ένα προηγουμένως επικυρωμένο εργαλείο ποσοτικής μέτρησης (πχ. MATE). Αντί αυτού, ρώτησαν φοιτητές (θρησκευτικό $n = 355$, κοσμικό $n = 476$) έξι ερωτήσεις σχετικά με την εξέλιξη, το δημιουργισμό, και τον ευφυή σχεδιασμό με πέντε πιθανές απαντήσεις σε κάθε ερώτηση.

Οι συγγραφείς βρήκαν ότι, και στα δύο ιδρύματα, η πλειοψηφία των ειδικευόμενων στη βιολογία πίστευε ότι η εξέλιξη πρέπει να διδάσκεται στις επιστημονικές τάξεις (συνδυασμένος μ.ο. = 64%). Μεταξύ των μη ειδικευόμενων σπουδαστών, αναλόγως περισσότεροι από τους σπουδαστές από το θρησκευτικό κολλέγιο υποστήριζαν τη

διδασκαλία της εξέλιξης αποκλειστικά (όχι του δημιουργισμού) σε τάξεις επιστημών (42% από το κοσμικό vs 62% από το θρησκευτικό). Επιπροσθέτως, αυτά τα ευρήματα αποκάλυψαν ότι η αποδοχή της εξέλιξης μεταξύ ειδικευόμενων στη βιολογία και στα δύο κολλέγια αυξήθηκε καθ' όλη τη διάρκεια της εμπειρίας των μαθημάτων του κολλεγίου (18% περισσότεροι από τους μεγαλύτερους φοιτητές αποδέχτηκαν την εξέλιξη από τους πρωτοετείς φοιτητές). Οι συγγραφείς απέδωσαν αυτή την αλλαγή στο γεγονός ότι οι σπουδαστές εκτίθενται σε περισσότερο εξελικτικό περιεχόμενο σε μαθήματα μεγαλύτερων τάξεων. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι συγγραφείς δεν παρακολουθούν την αποδοχή της εξέλιξης μεταξύ των μαθητών καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών τους στο κολλέγιο, αλλά συνέκριναν τα αποτελέσματα μεταξύ των διαφορετικών δειγμάτων των πρωτοετών και των μεγαλύτερων σπουδαστών. Οι συγγραφείς εισηγήθηκαν ότι οι σπουδαστές έρχονται στο κολλέγιο φτωχά προετοιμασμένοι για να σπουδάσουν επιστήμες αλλά η αύξηση διδασκαλίας της εξέλιξης ήταν αποτελεσματική στο να αυξηθεί η αποδοχή· αυτό το συμπέρασμα επίσης υποστηρίζεται και από άλλους ερευνητές (Ingram & Nelson, 2006; Matthews, 2001; Robbins & Roy 2007).

Παρ' όλο που αυτές και άλλες μελέτες των φοιτητών πανεπιστημίου έχουν δείξει σημαντικές αλλαγές στην αποδοχή της εξέλιξης ως αποτέλεσμα της διδασκαλίας στο μάθημα (Ingram & Nelson, 2006; Wilson, 2005), άλλες μελέτες έχουν δείξει κάτι τέτοιο να μην ισχύει (Bishop & Anderson, 1990; Lawson & Worsnop, 1992). Οι Wiles & Alters (2011) κριτικά σημείωσαν ότι σε πολλές από αυτές τις έρευνες οι ερευνητές επικέντρωσαν σε πολύ μικρό αριθμό παραγόντων που πιθανώς επηρεάζουν. Προς την αντιμετώπιση αυτής της απόκλισης, οι Wiles & Alters (2011) πραγματοποίησαν μια μελέτη που έλαβε υπόψη πολλαπλούς παράγοντες, χρησιμοποιώντας πριν και μετά τη διδασκαλία μετρήσεις, και αξιοποιώντας το εργαλείο του MATE (Rutledge & Sadler, 2007; Rutledge & Warden, 1999). Ερεύνησαν μαθητές του Arkansas Governor's School (AGS), ένα καλοκαιρινό πρόγραμμα στις φυσικές επιστήμες επιπέδου λυκείου του τμήματος εκπαίδευσης του Αρκάνσας. Οι στάσεις των μαθητών ερευνήθηκαν πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος. Οι ερευνητές βρήκαν σημαντικές αυξήσεις στην αποδοχή της εξέλιξης ($t = 11.242$, $p < 0.001$) καθώς και ότι αυτές οι αυξήσεις στην αποδοχή διατηρήθηκαν και την επόμενη χρονιά. Σε αυτή την περίπτωση, η καλοκαιρινή σειρά μαθημάτων στην οποία οι μαθητές συμμετείχαν ήταν «*σχεδιασμένη για να*

ενσωματώσει μια σειρά παραγόντων που υπήρχε η υποψία ότι επηρεάζουν την αποδοχή των μαθητών ως προς την εξέλιξη» (Wiles & Alters, 2011, σ. 2580) (πχ. θρησκευτικές απόψεις, παρανοήσεις γύρω από την εξέλιξη που βασίζονται στη φυσική, και δεξιότητες κριτικής σκέψης). Δεν είναι ξεκάθαρο ποιοι παράγοντες είχαν τη μεγαλύτερη επίδραση· ωστόσο, το γεγονός ότι τα μαθήματα φάνηκε ότι προκαλούν αλλαγή στην αποδοχή της εξέλιξης μπορεί να προσφέρει επίγνωση στο πώς μια εποικοδομητική παιδαγωγική μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην τάξη για να ενισχύσει τη μάθηση.

II) Μη επιστημονικοί – Μη θρησκευτικοί παράγοντες:

Οι Wiles & Alters (2011) εξήγησαν ότι υπάρχουν επίσης μη επιστημονικοί, μη θρησκευτικοί παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή της εξέλιξης. Ένας επιδραστικός παράγοντας είναι οι προσωπικές σχέσεις, συμπεριλαμβανομένων των σχέσεων με τους γονείς, τους δασκάλους και τους φίλους (Donnelly et al, 2009). Οι μαθητές συχνά κάνουν επίκληση στην αυθεντία και παίρνουν αποφάσεις στο αν δέχονται ή δε δέχονται την εξέλιξη ανάλογα με το ποιον βλέπουν ως αυθεντία. Οι Donnelly et al (2009) αξιολόγησαν την αποδοχή της εξέλιξης σε μαθητές λυκείου. Μετά τη συμπλήρωση του MATE καθώς και συνεντεύξεων, τα αποτελέσματα αποκάλυψαν ότι 11 μαθητές αποδέχτηκαν την εξέλιξη και 18 την απέρριψαν. Οι συγγραφείς βρήκαν ότι οι συμμετέχοντες που αποδέχτηκαν και απέρριψαν την εξέλιξη συχνά απέδιδαν τις επιλογές τους στις απόψεις των γονέων τους και αυτά που μάθαιναν στο σπίτι τους.

A. Αντιληπτές συνέπειες της αποδοχής της εξέλιξης:

Αντιληπτές συνέπειες από την αποδοχή της εξέλιξης μπορούν, επίσης, να επηρεάσουν το πώς οι μαθητές βλέπουν και μαθαίνουν γύρω από την εξέλιξη (Brem et al, 2003). Συγκεκριμένα, άνθρωποι οι οποίοι απορρίπτουν την εξέλιξη το κάνουν αυτό επειδή εκτιμούν ότι θα μπορούσε να οδηγήσει σε αρνητικές προσωπικές και κοινωνικές συνέπειες για τον εαυτό τους και για άλλους. Οι Brem et al (2003) ρώτησαν συμμετέχοντες να καταγράψουν τις σκέψεις τους σχετικά με την εξέλιξη και μερικές κοινές πεποιθήσεις όπως ότι η αποδοχή της εξέλιξης θα μπορούσε να οδηγήσει σε: «μια αύξηση του εγωισμού και των φυλετικών διακρίσεων, και μια μείωση στην αίσθηση του σκοπού, αισθήματα αυτοδιάθεσης, και πνευματικές πεποιθήσεις» (Brem et al, 2003, σ. 194). Οι ερευνητές υπέθεσαν ότι η αποδοχή της εξέλιξης από κάποιους ανθρώπους θα

μπορούσε να έχει σαν αποτέλεσμα σε αυτούς αρνητικές συνέπειες επειδή η εξέλιξη πιθανόν να εισήγαγε τις ιδέες του ανταγωνισμού μεταξύ των ειδών, και επίσης να δώσει έμφαση σε ρατσιστικές διαφορές μεταξύ των ανθρώπων. Θα μπορούσε επίσης να οδηγήσει σε απώλεια της αυτοδιάθεσης και της αίσθησης του σκοπού επειδή η εξέλιξη δεν απαιτεί ένα ανώτερο ον για να πραγματοποιηθεί και οι τροποποιήσεις μπορούν να συμβούν τυχαία. Παρ' όλο που μερικοί άνθρωποι ίσως λάβουν αρνητικές συνέπειες λόγω της αποδοχής της εξέλιξης (Brem et al, 2003), η έρευνα έχει επίσης δείξει ότι η ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, οι ανοιχτόμυαλες προδιαθέσεις της σκέψης και η υψηλότερη ακαδημαϊκή θέση μπορεί να οδηγήσει σε υψηλότερους βαθμούς αποδοχής της εξέλιξης (Wiles & Alters, 2011).

Οι Deniz & Donnelly (2011) μέτρησαν την κατανόηση της εξέλιξης, την αποχή της εξέλιξης και τις επιστημολογικές πεποιθήσεις και τις προδιαθέσεις της σκέψης σε 32 μελλοντικούς καθηγητές επιστημών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, σε ένα πανεπιστήμιο. Βρήκαν μια σημαντική συσχέτιση μεταξύ επιστημολογικών πεποιθήσεων και εξέλιξης όπως και μεταξύ προδιαθέσεων της σκέψης και αποδοχής. Υπέθεσαν ότι οι προδιαθέσεις της σκέψης όπως είναι η ανοικτότητα στην αλλαγή και η γνωστική ευελιξία είναι πιο πιθανό να οδηγούν σε αποδοχή της εξέλιξης επειδή αυτά τα χαρακτηριστικά σχετίζονται με την εξέταση εναλλακτικών γνώμων και αποδείξεων.

B. Δημογραφικοί παράγοντες:

Οι Cotner et al. (2010) εξέτασαν τη σχέση ανάμεσα στην προηγούμενη εμπειρία σχετικά με τη βιολογία (πχ. από το λύκειο), βασικές δημογραφικές πληροφορίες όπως είναι η θρησκεία και η πολιτική, και την αποδοχή της εξέλιξης και της ηλικίας της Γης. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν το MATE και ένα Διαγώνισμα Γνώσης της Εξέλιξης (Knowledge of Evolution Exam) (Moore, Cotner, & Bates, 2009), και ερεύνησαν ηλεκτρονικά 400 φοιτητές πριν την έναρξη μιας τάξης βιολογίας μη ειδικευόμενων. Οι φοιτητές αυτοπροσδιορίστηκαν ως πολιτικά φιλελεύθεροι, συντηρητικοί, ή «του μεσαίου χώρου», ή κανένα από τα παραπάνω και θρησκευτικά συντηρητικοί, φιλελεύθεροι/προοδευτικοί και «σε μια μέση οδό», ή μη θρησκευόμενοι (άθεοι ή αγνωστικιστές). Τα αποτελέσματα υπέδειξαν ότι οι πολιτικές απόψεις ήταν σημαντικά συνδεδεμένες με τις θρησκευτικές απόψεις. Ειδικότερα, τα άτομα με περισσότερο φιλελεύθερες πολιτικές απόψεις ήταν πιο σύνηθες να έχουν πιο φιλελεύθερες θρησκευτικές απόψεις ή να είναι άθεοι ή αγνωστικιστές, και το

αντίστροφο. Οι θρησκευτικές απόψεις έδιναν ισχυρή πρόβλεψη σχετικά με τη γνώση της εξελικτικής θεωρίας και τις απόψεις γύρω από την προέλευση της ζωής. Πιο φιλελεύθεροι φοιτητές ήταν πιο σύνηθες να απαντήσουν σωστά σε ερωτήσεις σχετικά με την εξέλιξη σε σχέση με αυτούς που ήταν πιο συντηρητικοί. Επιπλέον, πιο φιλελεύθερες πολιτικές απόψεις έκαναν τους φοιτητές πιο διατεθειμένους να αποδεχτούν την επιστημονικά ορισμένη ηλικία της Γης (Cotner et al, 2010). Η αποδοχή της ηλικίας της Γης είναι σημαντική διότι μπορεί να αυξήσει την ικανότητα των μαθητών να κατανοήσουν την εξελικτική θεωρία. Επίσης, στοιχεία που συλλέχθηκαν σχετικά με την έκθεση στην εξέλιξη στο λύκειο επιβεβαίωσαν τα αποτελέσματα της μελέτης που σχολιάσαμε προηγουμένως (Moore & Cotner, 2009) στα οποία οι φοιτητές που εκτέθηκαν μόνο στην εξέλιξη (και όχι στο δημιουργισμό) στις τάξεις βιολογίας του λυκείου ήταν σημαντικά πιο σύνηθες να απαντούν σωστά τις ερωτήσεις σχετικά με την εξέλιξη. Συνολικά, οι φοιτητές που έμαθαν εξέλιξη στο λύκειο και ήταν πολιτικά και θρησκευτικά φιλελεύθεροι ήταν πιο σύνηθες να επιτύχουν υψηλότερα αποτελέσματα στην έρευνα από τους μαθητές με πιο συντηρητικό υπόβαθρο (Cotner et al., 2010).

1.2.3.2. Θρησκευτικοί παράγοντες

Πολλοί μαθητές/φοιτητές αντιστέκονται στην αποδοχή της Εξέλιξης λόγω των θρησκευτικών τους πεποιθήσεων (Blackwell et. al, 2003; Wiles, 2014; Wiles & Alters, 2011). Πολλοί τυπικά πιστεύουν ότι η εξέλιξη και η θρησκεία είναι είτε απολύτως διαχωρισμένες και εξηγούν διαφορετικές πτυχές του κόσμου, δηλαδή αποτελούν ασύμβατες διχοτομίες που διαφωνούν μεταξύ τους, είτε ενσωματώνονται, με την έννοια ότι αντιμετωπίζουν τα ίδια ζητήματα και μπορούν να συνυπάρξουν. Παρ' όλο που αντιλαμβάνονται δυναμικές ασυμβατότητες ανάμεσα στη θρησκεία και την εξέλιξη, οι περισσότερες θρησκευόμενες ομάδες αποδέχονται τουλάχιστον σε ένα βαθμό την εξέλιξη και δεν αντιλαμβάνονται συγκρούσεις ανάμεσα στην εξελικτική θεωρία και τις θρησκευτικές τους διδασκαλίες (The Pew Research Center, 2014). Φοιτητές που απορρίπτουν την εξέλιξη βασισμένοι σε Χριστιανικές θρησκευτικές πεποιθήσεις πιθανόν να οδηγούνται σε αυτό επειδή πιστεύουν στην κατά γράμμα ερμηνεία της ιστορίας της δημιουργίας στο βιβλίο της Γένεσης της Βίβλου, αντίστοιχα με τις έρευνες στο ευρύ κοινό που εξετάσαμε προηγουμένως (Blackwell et al., 2003). Επειδή η εξέλιξη εξηγεί πως ο άνθρωπος κατάγεται από έναν κοινό πρόγονο, σε αντίθεση με τη δημιουργία από ένα ανώτερο ον, οι μαθητές

αντιλαμβάνονται την εξέλιξη και τη θρησκεία ως ασυμβίβαστες οντότητες. Συνήθως, όταν οι φοιτητές/μαθητές αισθάνονται ότι η εξέλιξη και η θρησκεία είναι ασύμβατες, το βρίσκουν δύσκολο να αποδεχτούν την εξέλιξη σε σύγκριση με μαθητές που πιστεύουν ότι η εξέλιξη και η θρησκεία είναι διαχωρισμένες – μη επικαλυπτόμενες ιδέες. Οι μαθητές θα θεωρήσουν ότι επειδή οι δύο ιδέες βρίσκονται σε ευθεία σύγκρουση μεταξύ τους, θα πρέπει να απορρίψουν μία από τις πεποιθήσεις τους, και συνήθως, οι μαθητές απορρίπτουν την εξέλιξη (Wiles & Alters, 2011). Αυτή η παρανόηση σχετικά με τη σχέση ανάμεσα στη θρησκεία και την εξέλιξη θα οδηγήσει σε αντίσταση προς τη μάθηση και την αποδοχή της εξέλιξης στο μέλλον (Wiles & Alters, 2011).

Οι μαθητές πολλές φορές προσλαμβάνουν τις σχέσεις ανάμεσα στην επιστήμη και τη θρησκεία με ποικίλους τρόπους, που κυμαίνονται από το να τις θεωρούν σαν ασυμβίβαστες ή ακόμα και εχθρικές μεταξύ τους, μέχρι να τις θεωρούν πλήρως διαχωρισμένες μεταξύ τους, αλλά μέχρι και να τις θεωρούν ως συμπληρωματικές ή ακόμα και ενσωματωμένες. Πολλοί μαθητές είναι ικανοί να υιοθετήσουν μη-συγκρουσιακές οπτικές παρόμοιες με αυτή που περιγράφεται από τον Gould (1997) (όπως αναφέρεται στους Wiles & Alters, 2011), ο οποίος εξήγησε τη συμβατότητα της θρησκευτικής πίστης με την αποδοχή της εξέλιξης μέσω του διαχωρισμού της επιστήμης και της θρησκείας ως «μη επικαλυπτόμενες αυθεντίες, πεδία» (non-overlapping magisterial), από όπου προκύπτει και η «*αρχή των MEA*» (Καμπουράκης, 2017). Σύμφωνα με την αρχή των MEA η επιστήμη και η θρησκεία έχουν διαφορετικά πεδία διερεύνησης και κατά συνέπεια δεν υφίσταται πραγματική σύγκρουση μεταξύ τους. Δηλαδή σύμφωνα με τον Gould (2000 από Καμπουράκης, 2017):

«Η MEA σέβεται τις ευδιάκριτες διαφορές ανάμεσα στη λογική των επιστημονικών και θρησκευτικών επιχειρημάτων. Δεν αναζητεί κάποια εσφαλμένη συγχώνευση, αλλά παροτρύνει τις δύο πλευρές να παραμείνουν καθεμιά στο χώρο της, να αναπτύξουν τις καλύτερες δυνατές λύσεις για καθορισμένα τμήματα του συνόλου της ανθρώπινης ζωής και πάνω απ' όλα να συνεχίσουν το διάλογο μεταξύ τους, υιοθετώντας τον αμοιβαίο σεβασμό και την αισιόδοξη προοπτική της αμοιβαίας διαφώτισης.» (Steven Jay Gould, 2000, *Εν αρχή ην ο Λόγος: Για τη συμφιλίωση θρησκείας και επιστήμης*, Τραυλός 2000, σ. 220-221 από Καμπουράκης, 2017).

Ωστόσο, ένας συγκριτικά μικρός, αλλά όχι αμελητέος, αριθμός μαθητών θεωρεί πως η θρησκεία και η επιστήμη βρίσκονται σε ευθεία σύγκρουση (Shipman et al., 2002), και μαθητές που θεωρούν ότι η επιστήμη και η θρησκεία βρίσκονται σε σύγκρουση ίσως παρουσιάζουν μεγαλύτερη αντίσταση στη μάθηση σχετικά με την εξέλιξη (Meadows et al., 2000 από Wiles & Alters, 2011).

Οι Rice et al. (2011) εξέτασαν τη συσχέτιση ανάμεσα στη γνώση και τις στάσεις σχετικά με την εξέλιξη των φοιτητών βιολογίας και τη θειστική θέση τους (όπως μετρήθηκε από φοιτητές που απάντησαν ερωτήσεις για τη θέση τους ως δημιουργιστές ή υποστηρικτές της εξελικτικής θεωρίας), για να διερευνήσουν αν η εκπαίδευση στην εξέλιξη άλλαξε αυτή τους τη θέση. Οι συγγραφείς επίσης αναφέρθηκαν σε προηγούμενες μελέτες που είχαν εξετάσει το επίπεδο αποδοχής της εξελικτικής θεωρίας. Η αναφορά τους περιελάμβανε έρευνες με καθηγητές βιολογίας του λυκείου, φοιτητές κολλεγίου, ενήλικους και χριστιανούς ιερείς και βρήκε ότι από 30 έως 74% των ατόμων που μελετήθηκαν κράτησαν θέσεις υπέρ του δημιουργισμού (Barnes, Keilholtz, & Alberstadt, 2009; Brem, Ranney, & Schindel, 2003; Colburn & Henriques, 2006; Ingram & Nelson, 2006; Losh & Nzekwe, 2010; Miller, et al., 2006; Moore & Kramer, 2005; Verhey, 2005 από Rice et al., 2011). Οι Rice et al. (2011) σημείωσαν ότι επειδή η πλειοψηφία αυτών των μελετών έβλεπε σε ένα στιγμιότυπο των πληροφοριών, η εξέταση μιας έρευνας για πριν και μετά τα μαθήματα θα ήταν αρκετά ενημερωτική στο να προσδιοριστεί αν η διδασκαλία της βιολογίας είχε ως αποτέλεσμα υψηλότερη κατανόηση και αποδοχή της εξέλιξης. Παλιότερες έρευνες υπέδειξαν ότι η χρήση σαφούς εξελικτικής εκπαίδευσης στις τάξεις βιολογίας είχε ως αποτέλεσμα μια αλλαγή στην κατανόηση και την αποδοχή της εξέλιξης (Martin-Hansen, 2008; Robbins & Roy 2007).

Οι Rice et al. (2011) ερευνήσαν φοιτητές βιολογίας που ήταν είτε πρωτοετείς είτε τελειόφοιτοι προς αποφοίτηση σε μία έρευνα που αξιολογούσε τη βασική γνώση της εξέλιξης, τη στάση απέναντι στην εξέλιξη και το δημιουργισμό και την κατανόηση της ΦτΕ. Οι πρωτοετείς φοιτητές ερευνήθηκαν στην αρχή (n=82) και στο τέλος των μαθημάτων (n=122), και οι τελειόφοιτοι (n=61) ερευνήθηκαν μόνο προς το τέλος των σπουδών, κοντά στην αποφοίτηση. Τα αποτελέσματα των πρωτοετών φοιτητών πάνω στη γνώση της εξέλιξης βελτιώθηκαν μετά τη διδασκαλία, ενώ οι τελειόφοιτοι είχαν υψηλότερη κατανόηση των εξελικτικών εννοιών. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι η θειστική θέση των φοιτητών δεν διαφέρει μεταξύ των ομάδων, παρόλο που οι

σπουδαστές που ολοκλήρωσαν περισσότερα μαθήματα κατανόησαν και αποδέχτηκαν την εξέλιξη σε υψηλότερο βαθμό από φοιτητές με λιγότερη διδασκαλία (Rice et al., 2011). Οι πρωτοετείς φοιτητές δεν άλλαξαν τη θεϊστική τους θέση σημαντικά μετά τα μαθήματα στην εξέλιξη και τόσο οι τελειόφοιτοι όσο και οι πρωτοετείς φοιτητές κράτησαν παρόμοιες θεϊστικές οπτικές παρόλο που οι τελειόφοιτοι είχαν εκτεθεί σε περισσότερα εξελικτικά μαθήματα. Οι φοιτητές που ταυτοποιήθηκαν ως υποστηρικτές της θεωρίας της εξέλιξης γνώρισαν μεγαλύτερη αύξηση στην κατανόηση της εξέλιξης και πιο θετικές στάσεις προς την εξέλιξη από εκείνους τους φοιτητές που ταυτοποιήθηκαν να έχουν μια πιο δημιουργιστική θεϊστική τοποθέτηση (παρόλο που οι δημιουργιστές φοιτητές επίσης γνώρισαν μια αύξηση στην κατανόηση της εξέλιξης και θετικές στάσεις προς την εξέλιξη). Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης υποδεικνύουν ότι ανεξάρτητα από τη θεϊστική θέση, είναι πιθανόν για τους φοιτητές να μάθουν, να κατανοήσουν και ενδεχομένως να αποδεχτούν την εξέλιξη με την ανάλογη διδασκαλία.

Ο Wiles (2014) εξέτασε παράγοντες που επηρέασαν τους μαθητές ως προς την αποδοχή της εξέλιξης παίρνοντας συνεντεύξεις σε προικισμένους μαθητές σε ένα δημόσιο σχολείο της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Αφού οι μαθητές έμαθαν για την εξέλιξη από μια ποικιλία μεθόδων, συμπεριλαμβανομένων των συζητήσεων, των βίντεο και ερευνητικές δραστηριότητες, ο Wiles (2014) βρήκε ότι είτε αυξήθηκε η αποδοχή των μαθητών είτε αυξήθηκε η απόρριψη της εξέλιξης. Οι μαθητές που έγιναν πιο δεκτικοί προς την εξέλιξη είχαν γίνει πιο ανοιχτόμυαλοι ή αντιμετώπισαν με πιο ανοιχτό πνεύμα τις αποδείξεις για την εξέλιξη. Επίσης έμαθαν να αποδέχονται νέες ιδέες από εκείνους τους ανθρώπους που είχαν διαφορετικές οπτικές γωνίες (Wiles, 2014). Οι μαθητές που απέρριψαν την εξέλιξη αναφέρονταν στις θρησκευτικές τους πεποιθήσεις και ισχυρίζονταν ότι ακολούθησαν «τη Βίβλο» ή ότι ανατράφηκαν με το να μην πιστεύουν στην εξελικτική θεωρία.

Οι Manwaring et al. (2015) εξέτασαν την αποδοχή της εξέλιξης με έναν πληθυσμό Μορμόνων στο Brigham Young University προκειμένου να προσδιορίσουν την επίδραση της θρησκείας στην αποδοχή των μαθητών. Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν ερωτηματολόγια που μετρούσαν την κατανόηση της εξέλιξης, τη θρησκευτικότητα, την κατανόηση των θέσεων του θρησκευτικού τους δόγματος πάνω στην εξέλιξη όπως και την αποδοχή της εξέλιξης. Οι μαθητές συμπλήρωσαν τα ερωτηματολόγια πριν μάθουν για την εξέλιξη σε ένα εισαγωγικό μάθημα βιολογίας

για μη ειδικευόμενους και ύστερα πάλι μετά το τέλος του μαθήματος. Οι συγγραφείς βρήκαν ότι πριν το μάθημα, 22,7% ήταν υποστηρικτικοί προς την εξέλιξη και μετά το μάθημα, 56,7% είχαν γίνει περισσότερο υποστηρικτικοί (Manwaring et al., 2015). Βρήκαν ότι η θρησκευτικότητα επηρέασε την αρχική προθυμία των μαθητών να αποδεχθούν την εξέλιξη και υπάρχει αρνητική συσχέτιση μεταξύ της θρησκευτικότητας και της αποδοχής της εξέλιξης, αλλά δεν παρείχε εμπόδιο να αυξήσουν την αποδοχή τους. Όσο οι μαθητές μάθαιναν περισσότερα για τη θρησκεία τους και το δόγμα της για την εξέλιξη, ο βαθμός αποδοχής της εξέλιξης αυξανόταν.

1.2.4. Η εννοιολογική οικολογία της εξέλιξης

Οι Demastes, Good and Peebles (1995) περιέγραψαν την εννοιολογική οικολογία για τη βιολογική εξέλιξη. Η αποδοχή της εξελικτικής θεωρίας είναι μέρος αυτής της εννοιολογικής οικολογίας, και αυτή η εννοιολογική οικολογία επίσης περιλαμβάνει τα παρακάτω πέντε στοιχεία: 1) τις προϋπάρχουσες αντιλήψεις οι οποίες σχετίζονται με την εξέλιξη – κατανόηση της εξελικτικής θεωρίας, 2) ο επιστημονικός προσανατολισμός -ο βαθμός στον οποίο ο/η μαθητευόμενος/η οργανώνει τη ζωή του/της γύρω από επιστημονικές δραστηριότητες, 3) οι απόψεις του μαθητευόμενου για τη φύση της επιστήμης (επιστημολογικές πεποιθήσεις για την επιστήμη), 4) η άποψη για το βιολογικό κόσμο με όρους ανταγωνισμού και αιτιακών σχέσεων σε αντίθεση με αισθητικούς όρους και 5) ο θρησκευτικός προσανατολισμός του μαθητευόμενου. Βασισμένοι σε βιβλιογραφικά δεδομένα οι Deniz, Donnelly & Yilmaz (2008) για την εκπαίδευση της εξέλιξης, εντόπισαν 5 ακόμη παράγοντες που σχετίζονται με την αποδοχή της εξελικτικής θεωρίας. Αυτές περιλαμβάνουν: 1) το επίπεδο συλλογισμού των εκπαιδευομένων (Lawson & Thompson, 1988; Lawson & Weser, 1990; Lawson & Worsnop, 1992; Woods & Scharmann, 2001), 2) τις αντιλήψεις σχετικά με τις επιπτώσεις της εξελικτικής θεωρίας (Brem, Ranney, & Schindel, 2003), 3) επιστημολογικές πεποιθήσεις (Sinatra, Southerland, McConaughy, & Demastes, 2003), 4) τις προδιαθέσεις στις σκέψεις των εκπαιδευομένων (Sinatra et al., 2003), και 5) το εκπαιδευτικό επίπεδο των γονέων (Deniz, Donnelly, & Yilmaz, 2008).

Οι Deniz & Sahin (2016) διερεύνησαν τη σχέση ανάμεσα στην αποδοχή της εξέλιξης και παράγοντες όπως η κατανόηση της εξελικτικής θεωρίας, οι προδιαθέσεις στη σκέψη, το εκπαιδευτικό επίπεδο των γονέων, ο θρησκευτικός προσανατολισμός, η αυτοπεποίθηση σχετικά με τη βιολογία, και τα χρόνια σπουδών στο πρόγραμμα

εκπαίδευσης της βιολογίας σε μελλοντικούς καθηγητές βιολογίας. Επίσης, εξέτασαν τη σχέση ανάμεσα στην προτίμηση των μελλοντικών καθηγητών βιολογίας για τη διδασκαλία της εξέλιξης με παράγοντες όπως η αποδοχή της εξέλιξης, η κατανόηση της εξέλιξης και ο θρησκευτικός προσανατολισμός. Το δείγμα αποτελούνταν από 126 φοιτητές, μελλοντικούς καθηγητές βιολογίας από ένα πανεπιστήμιο στη δυτική Τουρκία. Οι συμμετέχοντες συμμετείχαν στο ίδιο 5-ετές πρόγραμμα σπουδών.

Οι Deniz & Sahin (2016) βρήκαν ότι παράγοντες όπως η κατανόηση της εξελικτικής θεωρίας, οι προδιαθέσεις στη σκέψη καθώς και το επίπεδο εκπαίδευσης των γονέων ήταν θετικά συσχετιζόμενα με την αποδοχή της εξέλιξης. Η θρησκευτικότητα είχε ισχυρά αρνητική συσχέτιση με την αποδοχή της εξέλιξης. Τα χρόνια σπουδών στο εν λόγω εκπαιδευτικό πρόγραμμα βιολογίας δε συσχετίστηκαν με την αποδοχή της εξέλιξης, ωστόσο, συσχετίστηκαν με την κατανόησή της. Ως προς αυτό, οι συγγραφείς υπέθεσαν ότι η αύξηση των ετών που οι φοιτητές σπουδάζουν στο εν λόγω πρόγραμμα οδηγεί σε μια αύξηση της κατανόησης της εξέλιξης, η οποία με τη σειρά της οδηγεί σε μια αύξηση της αποδοχής. Έτσι, πιθανόν η αποδοχή της εξέλιξης να σχετίζεται έμμεσα με τον εν λόγω παράγοντα. Συνολικά από τη στατιστική ανάλυση βγήκε το συμπέρασμα ότι η θρησκευτικότητα ήταν ο μόνος πιο σημαντικός παράγοντας που εξήγησε τη διακύμανση στην αποδοχή της εξελικτικής θεωρίας. Επιπλέον, φαίνεται ότι οι σπουδαστές που προτιμούσαν να διδάξουν εξελικτική θεωρία είχαν σημαντικά υψηλότερη αποδοχή στα αποτελέσματα από τους καθηγητές που προτιμούσαν να διδάξουν δημιουργισμό. Σχετικά με την προτίμηση των καθηγητών να διδάξουν εξέλιξη ή δημιουργισμό φαίνεται πως οι καθηγητές που προτιμούσαν τη διδασκαλία αποκλειστικά της εξέλιξης είχαν σημαντικά χαμηλότερη θρησκευτικότητα από τους υπολοίπους, ενώ αυτοί που προτιμούσαν την διδασκαλία του δημιουργισμού είχαν σημαντικά υψηλότερη.

1.3. Θρησκευτικότητα και Δημιουργισμός

1.3.1. Ο ορισμός και οι διαστάσεις της θρησκευτικότητας

Η θρησκευτικότητα αναφέρεται στο επίπεδο αφοσίωσης ενός συμμετέχοντα στις θρησκευτικές του απόψεις. Γίνεται αντιληπτή ρωτώντας τους συμμετέχοντες ερωτήσεις γύρω από την παρακολούθηση της εκκλησίας και άλλες ενδείξεις αφοσίωσης στη θρησκεία. Ο όρος θρησκευτικότητα ορίζεται ως η πίστη, αφοσίωση

και σεβασμός προς μια θεότητα. Όταν υπολογίζουμε τη θρησκευτικότητα, στην ουσία υπολογίζουμε πόσο θρησκευόμενο είναι ένα άτομο (Gallagher & Tierney, 2013).

Ο Fukuyama (1960 από Holdcroft, 2006) εξέτασε τέσσερις διαστάσεις της θρησκευτικότητας τις οποίες προσδιόρισε ως γνωστική, λατρευτική, δογματική και ευλαβική οι οποίες περιγράφονται από τον Cardwell (1980 από Holdcroft, 2006) ως εξής:

«Η γνωστική διάσταση αναφέρεται σε αυτό που το κάθε άτομο γνωρίζει περί της θρησκείας (πχ. θρησκευτική γνώση). Η λατρευτική διάσταση αναφέρεται στις θρησκευτικές πρακτικές κάθε ατόμου, πχ: τελετουργική συμπεριφορά. Η δογματική διάσταση σχετίζεται με την προσωπική θρησκευτική πίστη ενός ατόμου και η ευλαβική αναφέρεται στα προσωπικά θρησκευτικά συναισθήματα και εμπειρίες ενός ατόμου, πχ. εμπειρική διάσταση.» (σ. 6).

Είναι πιθανό να εξηγηθεί η θρησκευτικότητα μέσω της θρησκευτικής γνώσης αλλά ωστόσο να απουσιάζουν οι άλλες τρεις διαστάσεις. Επίσης, η απόκτηση μίας από τις τέσσερις διαστάσεις δεν εγγυάται την απόκτηση οποιασδήποτε από τις υπόλοιπες. Η θρησκευτικότητα σε μία διάσταση δε σημαίνει ότι απαραίτητα αυτή υφίσταται σε όλες τις διαστάσεις.

Οι Allport & Ross (1967) προσδιόρισαν δύο βασικές διαστάσεις της θρησκευτικότητας: την εξωγενή και την εγγενή. Προσδιόρισαν την εξωγενή θρησκευτικότητα ως την αυτοεξυπηρέτηση και ωφελμιστική άποψη για τη θρησκεία που παρέχει στον πιστό με άνεση τη σωτηρία. Αυτά τα άτομα είναι διατεθειμένα να χρησιμοποιούν τη θρησκεία για δικούς τους σκοπούς, όπως είναι το κοινωνικό status, η κοινωνικότητα και προσωπική δικαιολόγηση, και συχνά επιλεκτικά σχηματίζουν την πίστη τους προκειμένου να ταιριάζει με τους σκοπούς τους. Ένα άτομο με εγγενή θρησκευτικότητα είναι αυτό που εσωτερικεύει το συνολικό δόγμα της πίστης του και κινείται πέρα από την απλή παρουσία στην εκκλησία. Αυτά τα άτομα βρίσκουν το βασικό τους κίνητρο για τη ζωή στη θρησκεία και οι υπόλοιπες ανάγκες τους έρχονται σε αρμονία με τις θρησκευτικές τους πεποιθήσεις.

Κατά τους Bergman & McConatha (2000), η θρησκευτικότητα ορίζεται ως ένα σύνολο διαστάσεων που συνδέονται με τη θρησκευτική πίστη και συμμετοχή. Σε αυτό τον ορισμό, επεσήμαναν ότι η πρόωπη έρευνα που σχετίζεται με τη θρησκευτικότητα επικεντρώνει πρωτίστως στη μονοδιάστατη πλευρά της

θρησκευτικής συμμετοχής. Οι ερευνητές σημείωσαν ότι η εκτίμηση της θρησκευτικής συμμετοχής μόνο σαν μέτρο για τη θρησκευτικότητα μπορεί να οδηγήσει σε λάθος συμπεράσματα.

Άλλες πρόσφατες μελέτες για τη θρησκευτικότητα προώθησαν μια πολυδιάστατη εστίαση στη θρησκευτικότητα που περιείχε τέτοιες έννοιες όπως η υποκειμενική, γνωστική, συμπεριφορική, κοινωνική και πολιτισμική διάσταση. Πτυχές της θρησκευτικότητας όπως η ιδιωτική αφοσίωση είναι επίσης αποδεκτές ως σημαντικές, ξεπερνώντας την έμφαση που δίνεται κυρίως στην εκκλησιαστική συμμετοχή (Holdcroft, 2006).

Οι Huber & Huber (2012) παρουσιάζουν το μοντέλο των πέντε διαστάσεων μέσα από την αλληλεπίδραση των κοινωνιολογικά ορισμένων βασικών διαστάσεων και του ψυχολογικά ορισμένου προσωπικού συστήματος θρησκευτικών δομών ως εξής:

1) Η διανοητική διάσταση: Από μια κοινωνιολογική σκοπιά αναφέρεται στην κοινωνική προσδοκία ότι οι θρησκευόμενοι έχουν κάποια γνώση της θρησκείας και ότι μπορούν να εξηγήσουν τις απόψεις τους για την υπέρβαση, τη θρησκεία και τη θρησκευτικότητα. Σε σχέση με το προσωπικό σύστημα θρησκευτικών δομών αυτή η διάσταση αντιπροσωπεύεται ως θέματα ενδιαφέροντος, ερμηνευτικές ικανότητες, τρόποι σκέψης και ερμηνείας και ως σύνολα γνώσεων. Ένας γενικός δείκτης για την διανοητική διάσταση είναι η συχνότητα σκέψης για θρησκευτικά ζητήματα. Υποδεικνύει πόσο συχνά τα θρησκευτικά περιεχόμενα «ενημερώνονται», κάτι το οποίο οδηγεί στην καρδιά της διανοητικής διάστασης. Επιπλέον, το περιεχόμενο αυτού του δείκτη είναι ανεξάρτητο από οποιαδήποτε εξομολογητική προκατάληψη ή θρησκευτική πεποίθηση. Μπορεί, επομένως, να εφαρμοστεί σε όλες τις θρησκείες.

2) Η διάσταση της ιδεολογίας: Αναφέρεται στην κοινωνική προσδοκία ότι ένα θρησκευόμενο άτομο έχει πεποιθήσεις σχετικά με την ύπαρξη, την αίσθηση μιας υπερβατικής πραγματικότητας και τη σχέση ανάμεσα στην υπέρβαση και τον άνθρωπο. Στο σύστημα προσωπικών θρησκευτικών δομών αυτή η διάσταση αφορά πεποιθήσεις, αδιαμφισβήτητη πίστη και πρότυπα αληθοφάνειας. Γενικοί δείκτες αυτής της διάστασης επικεντρώνουν μόνο στην άποψη της αληθοφάνειας σχετικά με την ύπαρξη μια υπερβατικής πραγματικότητας, πχ. «Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι υπάρχει Θεός ή κάτι άλλο θεϊκό». Αυτή η «βασική πίστη» είναι κοινή στις

περισσότερες θρησκευτικές παραδόσεις, διότι είναι προϋπόθεση για όλες τις παραπέρα έννοιες και δόγματα που σχετίζονται με την αίσθηση της πραγματικότητας.

3) Η διάσταση της δημόσιας πρακτικής: Αναφέρεται στην κοινωνική προσδοκία ότι τα θρησκευόμενα άτομα ανήκουν σε θρησκευτικές κοινότητες και συμμετέχουν σε δημόσιες θρησκευτικές τελετές και δραστηριότητες της κοινότητας. Στο προσωπικό σύστημα θρησκευτικών δομών αυτή η διάσταση εκφράζεται ως πρότυπα δράσης και ως «αίσθηση του ανήκειν» σε σχέση με ένα κοινωνικό σώμα καθώς και μια συγκεκριμένη τελετουργική φαντασία της υπέρβασης. Η γενική ένταση αυτής της διάστασης μπορεί να μετρηθεί εύκολα εξετάζοντας τη συχνότητα κατά την οποία κάποιος λαμβάνει μέρος σε θρησκευτική λειτουργία.

4) Η διάσταση της ιδιωτικής πρακτικής: Αναφέρεται στην κοινωνική προσδοκία ότι ένας θρησκευόμενος αφοσιώνεται στην υπέρβαση με εξατομικευμένες δραστηριότητες και τελετουργίες στον ιδιωτικό του χώρο. Στο προσωπικό σύστημα θρησκευτικών δομών αυτή η διάσταση εκφράζεται ως πρότυπα δράσης και έναν προσωπικό τρόπο αφοσίωσης στην υπέρβαση. Έχει σημασία να εξεταστεί η προσευχή και ο διαλογισμός όταν υπολογίζουμε τη γενική ένταση των ιδιωτικών πρακτικών, διότι εκφράζουν τις βασικές μορφές έκθεσης του κάθε ατόμου στο υπερβατικό. Από τη μία η προσευχή εκφράζεται μέσα από μια πιο διαλογική μορφή πνευματικότητας καθώς εγγενής στη δομή της προσευχής είναι η απεύθυνση προς «κάποιον άλλο». Από την άλλη ο διαλογισμός διαρθρώνεται πιο θεμελιωδώς με αναφορά στον εαυτό και/ή σε μια παντοδύναμη αρχή και επομένως είναι περισσότερο σύμφωνη με ένα συμμετοχικό πρότυπο πνευματικότητας. Με την εξέταση και των δύο μορφών ιδιωτικής θρησκευτικής πρακτικής (προσευχής, διαλογισμός) καλύπτονται και οι δύο μορφές θρησκευτικότητας.

5) Η διάσταση της θρησκευτικής εμπειρίας: Αναφέρεται στην κοινωνική προσδοκία ότι τα θρησκευόμενα άτομα έχουν κάποιου είδους άμεσης επαφής σε μια απόλυτη πραγματικότητα η οποία τους επηρεάζει συναισθηματικά. Στο προσωπικό σύστημα θρησκευτικών δομών αυτή η διάσταση εκφράζεται ως πρότυπα θρησκευτικών αντιλήψεων και ως ένα σώμα θρησκευτικών εμπειριών και συναισθημάτων. Αναλόγως όπως και στην ιδιωτική πρακτική, δύο βασικές μορφές βιώματος/εμπειρίας της υπέρβασης μπορούν να διακριθούν, οι «έναν προς έναν» εμπειρίες που αντιστοιχούν σε ένα διαλογικό πρότυπο πνευματικότητας και το συμμετοχικό

πρότυπο εμπειρίας. Ως εκ τούτου, χρησιμοποιούνται και οι δύο εκφράσεις για τον υπολογισμό της γενικής έντασης (Huber & Huber, 2012).

Το μοντέλο των πέντε βασικών διαστάσεων, παρόλο που διαμορφώθηκε από μια κοινωνιολογική σκοπιά, καλύπτει επίσης τη θρησκευτικότητα από μια ψυχολογική σκοπιά όπως υποδεικνύουν διακριτοί ψυχολογικοί τρόποι απεικόνισης των θρησκευτικών περιεχομένων. Η διανοητική και ιδεολογική διάσταση αναφέρεται στη σκέψη, οι διαστάσεις της δημόσιας και ιδιωτικής πρακτικής αναφέρονται στην πράξη, και η εμπειρική διάσταση αναφέρεται στην εμπειρία, το συναίσθημα και την αντίληψη. Έτσι, μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτικό μοντέλο και από τις δύο σκοπιές, την κοινωνιολογική σκοπιά που αντανακλά τις κοινωνικές προσδοκίες καθώς και την ψυχολογική αναπαράσταση των θρησκευτικών περιεχομένων (Huber & Huber, 2012).

1.3.2. Ο Δημιουργισμός και η απειλή της Θεωρίας της Εξέλιξης

Η βασική απειλή για τη Δαρβίνεια θεώρηση γύρω από την καταγωγή και την εξέλιξη των ειδών είναι η παράδοση του Δημιουργισμού. Οι οπαδοί του δημιουργισμού, τον έχουν αναγορεύσει από την εποχή του Μεσαίωνα ως τη μοναδική επιστήμη [sic], την οποία επιδιώκουν να εξαπλώσουν. Το ρεύμα αυτό εκφράζεται ακόμη και σήμερα ισχυρά στις ΗΠΑ και συχνά καθορίζει την ασκούμενη πολιτική σε σχέση με την προσέγγιση του γνωστικού αντικείμενου της εξελικτικής βιολογίας στο εκπαιδευτικό σύστημα. Οι δημιουργιστές έχουν αποπειραθεί επανειλημμένα, στις ΗΠΑ, να αντικαταστήσουν τη ΘτΕ με την «Επιστήμη του Δημιουργισμού», κάτι το οποίο έχει οδηγήσει την Ακαδημία των Επιστημών στις ΗΠΑ να επιβεβαιώσει ότι ο δημιουργισμός δεν αποτελεί επιστήμη (Σαριγγέλης, 2007). Παρά την αντεπιστημονική φύση του δημιουργισμού και τις επαρκείς επιστημονικές αποδείξεις για την εξέλιξη, η οπτική των δημιουργιστών παραμένει εδραιωμένη, ειδικά στις ΗΠΑ (Moore, 2000), αλλά φαίνεται να εξαπλώνεται σημαντικά και στην Ευρώπη και σε άλλες χώρες (Blancke & Kjærgaard, 2016; Downie and Barron, 2000).

Ο διχασμός ανάμεσα σε αυτούς που δεν αποδέχονται τις αρχές της εξελικτικής θεωρίας και στους υποστηρικτές της γίνεται φανερός και στη δευτεροβάθμια και την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Η ακαμψία στις πεποιθήσεις των εφήβων και νεαρών ενήλικων συχνά ερμηνεύεται με βάση το πλαίσιο κοινωνικής και θρησκευτικής ανατροφής τους. Ανεξάρτητα από την αιτία, αυτό το ισχυρό χάσμα στις πεποιθήσεις

έχει έρθει στην επιφάνεια σε διάφορες μορφές, ακόμα και με δικαστικές υποθέσεις στις ΗΠΑ (Blackwell et al, 2003).

Η Θεωρία της εξέλιξης παρέχει φυσιοκρατικές εξηγήσεις για την καταγωγή της ζωής, τη διαφοροποίησή της, τη βιογεωγραφία, και τα συνεργιστικά φαινόμενα που έρχονται ως αποτέλεσμα ανάμεσα στην αλληλεπίδραση των έμβιων όντων και του περιβάλλοντος. Οι μεταλλαγές, η γονιδιακή ροή, η γενετική παρέκκλιση και η φυσική επιλογή διαμορφώνουν τις βιολογικές διεργασίες στα οικοσυστήματα της Γης (Mayr, 2001 από Espinosa, 2012). Σήμερα η ΘτΕ έχει γίνει ευρέως αποδεκτή από την επιστημονική κοινότητα (Espinosa, 2012). Παρά το γεγονός ότι οι βιολόγοι επιστήμονες δεν αμφισβητούν το γεγονός ότι η ζωή έχει εξελιχθεί και συνεχίζει να εξελίσσεται και παρά τα συντριπτικά στοιχεία και αποδείξεις υπέρ της εξελικτικής θεωρίας σαν την επαρκέστερη εξήγηση αυτού του γεγονότος, οι απόψεις των δημιουργιστών συνεχίζουν να απειλούν τη διδασκαλία της εξέλιξης σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης.

Αντίθετα με τη ΘτΕ, ο δημιουργισμός, η θεϊστική εξέλιξη, η επιστήμη της δημιουργίας [sic] ή ο δημιουργισμός της νεαρής Γης βασίζονται σε υπερφυσικές αιτιάσεις προκειμένου να εξηγήσουν την καταγωγή του σύμπαντος και της ζωής. Σε ένα γενικότερο επίπεδο, ο δημιουργισμός, επίσης, απειλεί τον επιστημονικό εγγραμματισμό παρουσιάζοντας μια παραμορφωμένη εικόνα της φύσης των επιστημονικών θεωριών. Δηλαδή παρουσιάζοντας τις επιστημονικές θεωρίες σαν να είναι απλές εικασίες που μένει να αποδειχτούν και όχι συνεκτικές εξηγήσεις των φυσικών φαινομένων που υποστηρίζονται από αποδείξεις συλλεγόμενες μέσω συστηματικής παρατήρησης (Peker et al, 2009). Σε απάντηση προς την αυξανόμενη προπαγάνδα του δημιουργισμού ανά τον κόσμο, πολλοί ακαδημαϊκοί έχουν αναπτύξει εντονότερα την επιχειρηματολογία τους αμυνόμενοι σε αυτές τις τάσεις (Alters and Nelson, 2002; National Academy of Sciences, 1998). Το 2006, εθνικές επιστημονικές ακαδημίες σε 65 χώρες εξέδωσαν μια δήλωση στήριξης προς υπεράσπιση της διδασκαλίας της εξέλιξης (The Inter Academy Panel, 2006).

Αξίζει να αναφερθεί ότι σε περισσότερα από 2000 σχολεία των ΗΠΑ στο μάθημα της φυσικής ιστορίας διδάσκεται η Αγία Γραφή (το κεφάλαιο της Γένεσης στην Καινή Διαθήκη)! Το μάθημα τιτλοφορείται “creation science” (επιστήμη της Δημιουργίας) και στοχεύει στην επιστημονική τεκμηρίωση των διατυπώσεων της Βίβλου για τη Δημιουργία (Σαριγγέλης, 2007). Επίσης, διαπιστώνεται ότι πολλοί εκπαιδευτικοί της

πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, διατηρούν αρνητική στάση απέναντι στη ΘτΕ. Στέκονται ιδιαίτερα επιθετικά απέναντί της χωρίς να προσπαθούν να την κατανοήσουν, με μία από τις αιτίες για αυτή τους τη στάση να είναι ο παράγοντας της θρησκείας. Σε δημοσκόπηση του 1997, στις ΗΠΑ, σχεδόν το 40% των συμμετεχόντων υποστήριξε ότι θα ήταν προτιμότερο να διδάσκεται ο Δημιουργισμός, παρά η ΘτΕ, στα δημόσια σχολεία (Moore, 2000). Περίπου το 20 με 35% των εκπαιδευτικών βιολογίας στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση περιλαμβάνουν το δημιουργισμό στις τάξεις τους (Moore, 2008; Moore & Cotner, 2009). Επίσης, σε έρευνα στις ΗΠΑ διαπιστώθηκε ότι μόνο το 57% των καθηγητών της Βιολογίας αντιμετωπίζουν την εξέλιξη ως το ενοποιητικό πλαίσιο της Βιολογίας (Moore, 2000). Ενώ σε ορισμένες πολιτείες, δεν απαιτείται η χρήση της λέξης «εξέλιξη» στη διδασκαλία των μαθημάτων βιολογίας (Moore, 2001). Οι Berkman & Plutzer (2011; 2012) σε έρευνα που διεξήγαγαν αποτύπωσαν ότι 28% των καθηγητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στις ΗΠΑ είναι υπέρμαχοι της εξέλιξης και τη διδάσκουν, ενώ 13% είναι υποστηρικτές του Δημιουργισμού και του Ευφυούς Σχεδιασμού, στη διδασκαλία των οποίων αφιερώνουν τουλάχιστον μία ώρα. Τονίζουν την παρουσία ενός 60% των εκπαιδευτικών το οποίο δεν κατατάσσεται σε κάποια από τις παραπάνω κατηγορίες και διατηρεί τις αποστάσεις του από τις διενέξεις, αποδεχόμενο όμως κατά 85% την εξέλιξη.

Επομένως, οι μαθητές ίσως είναι περισσότερο εκτεθειμένοι σε προσωπικές θρησκευτικές πεποιθήσεις ή απόλυτη αντιπαλότητα απέναντι στην εξέλιξη παρά στην επιστημονική απόδειξη (Aguillard, 1999; Berkman et al, 2008; Griffith and Brem, 2004; Moore, 2008; Rutledge and Warden, 2000; Trani, 2004). Επίσης, ενδέχεται να υπάρχει πίεση από τις κοινότητες και τις εκάστοτε κοινωνίες πάνω στους εκπαιδευτικούς που προσπαθούν να διδάξουν εξέλιξη, η οποία μπορεί να τους οδηγήσει στο να ελαττώσουν την έμφαση γύρω από το ζήτημα ή να εξαλείψουν το ζήτημα εντελώς (Berkman et al, 2008; Griffith and Brem, 2004).

Ο Δημιουργισμός σε αδρές γραμμές, υποστηρίζει ότι όλα τα έμβια όντα στη Γη δημιουργήθηκαν από το Θεό, και αυτά τα έμβια όντα σε έναν μεγάλο βαθμό έχουν παραμείνει στην αρχική μορφή τους (Scott, 2005). Ο Ευφυής Σχεδιασμός (ΕΣ), υποστηρίζει ότι το σύμπαν, ο πλανήτης και κάθε έμβιο ον έχει σχεδιαστεί από μια «ευφυία» κάποιου είδους χωρίς αναφορά στη Βίβλο. Το δόγμα του ΕΣ, που δημιουργήθηκε τη δεκαετία του 1980, προτείνει ότι υπάρχει ένας σχεδιαστής ο οποίος

είναι υπεύθυνος, εξ ολοκλήρου, για τη διαμόρφωση της συνθετότητας των βιολογικών συστημάτων. Σύμφωνα με τον ΕΣ, η εξέλιξη δεν μπορεί να εξηγήσει ολιστικά την καταγωγή του φυσικού κόσμου, ούτε την εμφάνιση των περίπλοκων μοριακών οδών που είναι απαραίτητα για τη ζωή. Αντίθετα, ο ΕΣ προτείνει έναν ευφυή σχεδιαστή/παράγοντα ως την απόλυτη αιτία για τη διαμόρφωση της φύσης (Espinosa, 2012). Από την άλλη πλευρά, η επιστημονική θεωρία της εξέλιξης ισχυρίζεται ευρέως ότι όλα τα είδη περιλαμβανομένου και του ανθρώπου αποτελούν σε μεγάλο βαθμό τροποποιημένους απογόνους ενός κοινού προγόνου, σαν αποτέλεσμα διαδικασιών που έλαβαν χώρα κατά τη διάρκεια μακρών γεωλογικών περιόδων του χρόνου (Futuyma, 2005).

Οι απόψεις του δημιουργισμού δεν αναγνωρίζονται από τους επιστήμονες σαν εξηγήσεις που βασίζονται σε αποδείξεις της πραγματικότητας. Το 2005, ο ΕΣ εκτέθηκε στο δικαστήριο για παραβίαση των όρων της επιστήμης (Dover, Pennsylvania, Kitzmiller et al. versus Dover School District et al, 2005; Padian & Matzke, 2009; Wexler, 2010 από Espinosa, 2012) επειδή *«επικαλείται και επιτρέπει υπερφυσική αιτίαση»* στα ζητήματα της εξέλιξης, και επειδή *«αποτυγχάνει να αποκτήσει αποδοχή στην επιστημονική κοινότητα»* (Espinosa, 2012, σ. 140). Σήμερα ο ΕΣ παρόλο που ηττήθηκε από την επιστήμη και στα δικαστήρια, αναπτύσσει την επιρροή του στις ΗΠΑ, την Ευρώπη, την Αυστραλία και τη Νότια Αμερική (Espinosa, 2012).

Έτσι οι δημιουργιστές αξιοποιούν τα εξής μέσα προκειμένου να αντιπαρατεθούν με τη ΘτΕ:

Α) η παρανόηση της έννοιας «θεωρία» με τον τρόπο που αυτή χρησιμοποιείται στην καθομιλουμένη:

Σύμφωνα με τον Bybee (2001), η δυσκολία αποδοχής και κατανόησης της ΘτΕ αποτυπώνεται χαρακτηριστικά σε φράσεις όπως «η Εξέλιξη είναι μια θεωρία που δεν έχει αποδειχθεί», «να διδάσκεται ως θεωρία και όχι ως γεγονός» και «η Εξέλιξη είναι απλώς μια θεωρία». Εδώ εντοπίζεται μια κρίσιμη παρανόηση επιστημολογικής φύσης σε σχέση με την έννοια της θεωρίας στις φυσικές επιστήμες. Στην επιστήμη η λέξη θεωρία σημαίνει μια καλά τεκμηριωμένη θέση, η οποία ερμηνεύει φαινόμενα του φυσικού κόσμου και βασίζεται σε παρατηρήσεις και δεδομένα.

Η αντίληψη της εξέλιξης σαν «απλώς μια θεωρία» υποδεικνύει παρανόηση της φύσης της επιστημονικής θεωρίας. Μια εδραιωμένη επιστημονική θεωρία δεν είναι απλώς μια «ιδέα», μια «εικασία» ή μια απλή υπόθεση, όπως συχνά η λέξη «θεωρία» ταυτίζεται στην καθομιλουμένη. Η θεωρία του Δαρβίνου είναι ένα πολλαπλό οικοδόμημα που αποτελείται από σχετικές αρχές – όπως ο περιορισμός των πόρων, ο αγώνας για την ύπαρξη, η ποικιλότητα, η προσαρμογή, η φυσική επιλογή, η διακλαδιζόμενη καταγωγή, η καταγωγή των ειδών, η εξαφάνιση κλπ. Οι αρχές αυτές δεν έχουν αντικρουστεί από κάποια δεδομένα, δηλαδή δεν έχουν επαρκώς διαψευστεί. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τις εξηγήσεις που είναι επιστημονικά αβάσιμες και σε μεγάλο βαθμό μυθολογικού περιεχομένου (Blackwell et al., 2003).

Β) η κατάχρηση της φιλοσοφίας της επιστήμης (επιστημολογία) (Gould, 1981):

Χρησιμοποιούν την αρχή της διαψευσιμότητας κατά το Ποππεριανό μοντέλο επιστημολογίας, υποστηρίζοντας ότι η ΘτΕ δεν το πληροί. Θεωρούν ότι έτσι καταρρίπτεται η ΘτΕ και ότι κατοχυρώνεται επιστημονικά η εκδοχή του Δημιουργισμού. Όμως, έτσι, δεν εδραιώνεται επιστημονικά μια άποψη, στην προκειμένη ο Δημιουργισμός, χωρίς να καταθέσει μια εναλλακτική πρόταση, η οποία με τη σειρά της θα πληροί το κριτήριο της διαψευσιμότητας. Συγκεκριμένα, η άποψη του Popper για τη ΘτΕ του Δαρβίνου, είναι ότι αυτή δεν αποτελεί επιστημονική θεωρία καθώς η πρόταση ότι οι οργανισμοί που έχουν κάποιο πλεονέκτημα επιβιώνουν, η οποία είναι κομβικής σημασίας για τη ΘτΕ, συνιστά ταυτολογία και δεν μπορεί να υποστεί το κριτήριο της διαψευσιμότητας. Ωστόσο, η ΘτΕ του Δαρβίνου μπορεί να θεωρηθεί επιστημονική γιατί ακριβώς είναι διαψεύσιμη. Όταν ρωτήθηκε ο βρετανός γενετιστής J.B.S. Haldane σχετικά με επιχειρήματα με τα οποία θα μπορούσε να αντικρουστεί η ΘτΕ, αυτός απάντησε: *«Απολιθώματα κουνελιών την προκάμβρια περίοδο»* (Αθανασίου, 2015, σ. 18). Αντιθέτως, οι θεολογικές απόψεις για τη δημιουργία είναι αυτές που καθίστανται άμεσα εκτεθειμένες από το κριτήριο της διαψευσιμότητας του Popper (Blackwell et al., 2003), αφού δεν μπορούν να αναγνωριστούν ως επιστημονικές θεωρίες καθώς δεν βασίζονται σε διαψεύσιμα στοιχεία. Η ΘτΕ έχει μεγάλες πιθανότητες να διαψευστεί λόγω των τολμηρών υποθέσεων της, ωστόσο, ως τώρα επιβεβαιώνεται παρά τους αυστηρούς ελέγχους διαψευσιμότητας στους οποίους έχει υποβληθεί (Kraft, 1986 από Αθανασίου, 2015).

Η εξελικτική θεωρία δεν είναι «χάρτινος πύργος», έχει χτιστεί από στέρεα μέρη και εξακολουθεί να θεωρείται «μια θεωρία» επειδή σε αυτήν ενυπάρχουν πολλά

συστατικά, ενώ διάφορες πλευρές της ακόμη βρίσκονται υπό επεξεργασία και νέες πληροφορίες προστίθενται (Blackwell et al., 2003). Σύμφωνα με τη National Academy of Sciences, (1998 από Σαριγγέλης, 2007, σ. 7) *«όταν μια θεωρία τεκμηριώνεται με τόσα στοιχεία όσα και η Εξέλιξη, υποστηρίζεται με πολύ μεγάλη βεβαιότητα. Με αυτή την έννοια η εξέλιξη είναι μια από τις ισχυρότερες και πιο χρήσιμες επιστημονικές θεωρίες που έχουμε»*.

Η Εξέλιξη είναι τέτοιας σημασίας ώστε να θεωρείται *«η πιο ισχυρή θεωρία εντός του πεδίου της βιολογίας»* (Rutledge and Warden, 2000, σ. 23).

1.4. Η κατάσταση στην Ελλάδα

Η μελέτη μας διεξάγεται σε μια χώρα που χαρακτηρίζεται από πολύ ελλιπή διδασκαλία της εξέλιξης και κατά συνέπεια από ένα από τα χαμηλότερα ποσοστά αποδοχής της εξέλιξης ανάμεσα στους πολίτες της (Prinou et al. 2008). Δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι η ελληνική κοινωνία βρέθηκε να έχει μία από τις χαμηλότερες θέσεις στην κατάταξη σχετικά με την αποδοχή της εξέλιξης, όπως διαμορφώθηκε από τους Miller et al (2006), λίγες θέσεις πιο πάνω από τις ΗΠΑ και την Τουρκία. Σύμφωνα με αυτή την έρευνα μόνο ένα ποσοστό, το 54% θεώρησε σωστή την πρόταση «Οι άνθρωποι, όπως τους ξέρουμε σήμερα, εξελίχθηκαν από προγενέστερα είδη ζώων». Έχει ιδιαίτερη σημασία το γεγονός ότι στην εν λόγω έρευνα είχαν συμμετάσχει πολίτες από 34 χώρες με την Ελλάδα να καταλαμβάνει την 28^η θέση, βρισκόμενη σε λίγο καλύτερη θέση, όχι με μεγάλη διαφορά, από χώρες όπως οι ΗΠΑ - όπου αναφέραμε τις ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν αναφορικά με τις συγκρούσεις του δημιουργισμού, του ΕΣ και της εξελικτικής θεωρίας – και την Τουρκία. Όπως αναφέρουν οι Πρίνου et al (2009a) τα αποτελέσματα αυτά δεν πρέπει να θεωρούνται απροσδόκητα, αλλά απολύτως αναμενόμενα, καθώς ένα μεγάλο μέρος των Ελλήνων πολιτών διακατέχεται από σύγχυση και άγνοια σχετικά με την βιολογική εξέλιξη. Τα φαινόμενα αυτά αποδίδονται κατά κύριο λόγο, σύμφωνα με τους Πρίνου et al (2009a), στην ανεπάρκεια της εκπαίδευσης.

1.4.1. Η ΘτΕ στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα

Ο Σαριγγέλης (2013), παραθέτει ορισμένα χρονολογικά στοιχεία σχετικά με την πορεία ιστορικά της Θεωρίας της Εξέλιξης στον ελληνικό χώρο. Παρ' όλο που έγινε καθυστερημένα συνάντησε σθεναρή αντίσταση η οποία μάλιστα οδηγεί και σε δικαστική διαμάχη το 1914 στο Ναύπλιο, δηλαδή 11 χρόνια πριν τη «Δίκη των

πιθήκων» του Thomas Scopes. Η πρώτη αντίδραση κατά της Δαρβινικής θεωρίας σημειώνεται στα περίφημα «αθεϊκά» του Βόλου το 1910 – 1911. Οι εκπρόσωποι της εκκλησίας, σε συνεργασία με συντηρητικούς πολιτικούς, στράφηκαν ενάντια και επιχείρησαν να διακόψουν την εκπαιδευτική μεταρρύθμιση που είχαν ξεκινήσει οι Δελμούζος, Σαράτσης κ.ά. στο Παρθεναγωγείο του Βόλου. Το γεγονός ότι σε αυτή τη δικαστική διαμάχη οι υπερασπιστές της ΘτΕ ηττήθηκαν, εξώθησε στο περιθώριο του ελληνικού συστήματος τη ΘτΕ. Ακολούθησαν άλλες δύο περιπτώσεις περιορισμών της εξελικτικής θεωρίας. Η δεύτερη χρονολογείται μετά το τέλος του εμφυλίου πολέμου από τη «Διακήρυξη της Χριστιανικής Ενώσεως Επιστημόνων», και η τρίτη αρκετά πρόσφατα, το 1984, με την εξέγερση των ορθόδοξων φονταμενταλιστών ενάντια στο σχολικό εγχειρίδιο του Σταυριανού, που οδήγησε το 1990 στην απόσυρσή του.

Από τα παραπάνω αναδεικνύεται χαρακτηριστικά ο ιστορικός χαρακτήρας του συντηρητικού πλαισίου και του περιορισμού που υπόκειντο η προβολή της ΘτΕ, από την κυρίαρχη θρησκευτικότητα στον Ελλαδικό χώρο και τη σαφή παρέμβαση της εκκλησιαστικής Ιεραρχίας στα διδασκόμενα μαθήματα, φαινόμενο το οποίο φτάνει ως και τις μέρες μας. Σε συνδυασμό με την αδυναμία των κρατικών θεσμών να δημιουργήσουν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα που προτείνουν οι επιστημονικοί σύμβουλοί τους, οδηγεί σε μια βαθιά προβληματική κατάσταση που φτάνει ως και σήμερα, όπου το κεφάλαιο διδασκαλίας της ΘτΕ παραβλέπεται και μέχρι πρόσφατα βρισκόταν εκτός εξεταστέας ύλης.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι Πρίνου et al (2004a και 2009b) ορίζουν 3 περιόδους (1931-1976, 1976-1999, 1999-σήμερα) για τη διδασκαλία της Θεωρίας της εξέλιξης στα εγχειρίδια της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και στα Α.Π. στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα.

Η βιολογία εισήχθη στο ελληνικό σχολείο το 1931 και συγκεκριμένα συμπληρωματικά στα υπάρχοντα «Βιολογικά μαθήματα» της Δ΄ Γυμνασίου. Το πρώτο εγχειρίδιο «Στοιχεία Γενικής Βιολογίας» εκδόθηκε το 1933 και περιείχε ως πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο την «Εξέλιξη του οργανικού Κόσμου». Καταληκτικό του συμπεράσμα ήταν ότι: *«Το πρόβλημα του τρόπου κατά τον οποίον γίνεται η μεταβολή των ειδών παραμένει άλυτο»* (Σαριγγέλης, 2007, σ. 11). Μάλιστα το παραπάνω εγχειρίδιο, τελικά, το 1952, αντικαθίσταται από άλλο το οποίο κλείνει με τη φράση: *«ο κόσμος είναι έργο της Θείας Δημιουργίας»* (Σαριγγέλης, 2007, σ. 11). Το

1969, η Βιολογία καθιερώνεται ως αυτόνομο μάθημα στη Γ΄ και ΣΤ΄ Γυμνασίου. Και εδώ παρατηρείται αναφορά στη Δημιουργία από το συγγραφέα (Ι. Οικονομίσης), ο οποίος ήταν στέλεχος της παραεκκλησιαστικής οργάνωσης «Ο Σωτήρ» (Νίκας, 1991 στο Πρίνου et al, 2009b), στον πρόλογο και στο τέλος του κεφαλαίου της εξέλιξης αναφέρεται η αναγκαιότητα παραδοχής υπερβατικού Δημιουργικού Παράγοντος και Θείου Δημιουργού *«εφορεύοντος επί των πολυδαίδαλων φαινομένων της εξελίξεως»*. Στη Γ΄ τάξη διδάσκονται τα «Στοιχεία Γενικής Βιολογίας», ενώ στη ΣΤ΄ εισάγεται το εγχειρίδιο «Μαθήματα Γενικής Βιολογίας» που πάλι ως τελευταίο κεφάλαιο περιελάμβανε την Εξέλιξη. Σε κανένα από τα προαναφερθέντα Α.Π. και εγχειρίδια δεν αναφέρεται η εξέλιξη του ανθρώπου.

Το 1976 εκδίδονται δύο νέα βιβλία για τη Γ΄ Γυμνασίου όπου πάλι η Εξέλιξη απασχολούσε μόνο το τελευταίο κεφάλαιο. Εξαίρεση αποτέλεσε το νέο βιβλίο της Γ΄ Λυκείου (των Κριμπά - Καλοπίση) που υπήρχε εκτεταμένη ενότητα για την εξέλιξη που δεν ήταν η τελευταία. Ωστόσο, η παράγραφος που αναφερόταν συγκεκριμένα στην εξέλιξη του ανθρώπου και τη συγγένεια με τους ανώτερους πιθήκους απαλείφθηκε χωρίς τη συγκατάθεση του συγγραφέα, όπως ο ίδιος ο κ. Κριμπάς έχει πει. Το βιβλίο αυτό διδάχθηκαν τα παιδιά της Γ΄ Λυκείου (από το 1977 έως το 1983) και της Β΄ Λυκείου (από το 1983 έως το 1999). Το 1984-85 το βιβλίο *«Ιστορία του ανθρώπινου γένους»* του Σταυριανού συνοδεύτηκε από πλήθος διαμαρτυριών, οι οποίες σε μεγάλο βαθμό επικεντρώνονταν στο ζήτημα της καταγωγής του ανθρώπου.

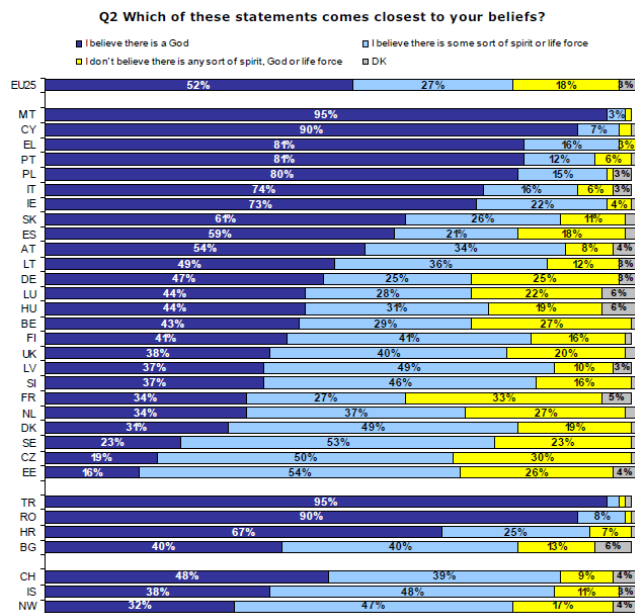
Από το 1999 και έπειτα, η εξέλιξη περιλαμβανόταν μόνο στα βιβλία της Γ΄ Γυμνασίου (τελευταίο κεφάλαιο που στις περισσότερες περιπτώσεις δεν διδάσκεται) και στη Γ΄ Λυκείου. Στο βιβλίο της Γ΄ Λυκείου, έως το 2002, το σχετικό κεφάλαιο ήταν πρώτο. Στην τελευταία έκδοση του βιβλίου που διδάσκεται έως σήμερα, είναι το τελευταίο. Μέχρι το 2010 κάθε χρόνο, αφαιρείτο από την εξεταστέα ύλη (Πρίνου et al, 2011). Την περίοδο από το 1997 έως σήμερα, σε διάστημα 12 ετών εκδόθηκαν εννέα εγχειρίδια Βιολογίας. Από αυτά σήμερα διδάσκονται τα πέντε: τα δύο είναι στο Γυμνάσιο (Α΄ και Γ΄ Γυμνασίου) και τα τρία είναι στο Λύκειο (Β΄ Λυκείου, Γ΄ Λυκείου και Γ΄ Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης). Τα δύο δεν περιλαμβάνουν τη ΘτΕ (Β΄ Λυκείου και Γ΄ Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης). Το ένα (της Α΄ Γυμνασίου) αναφέρεται σε προσαρμογές και σε συγκρίσεις οργάνων και συστημάτων. Ενώ σε δύο περιλαμβάνεται η ΘτΕ (στη Γ΄ Γυμνασίου και Γ΄ Λυκείου) (Πρίνου et al. 2004a, Πρίνου et al, 2009b).

Το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα ακόμα και μέχρι πρόσφατα, όπως γίνεται κατανοητό είχε εντελώς αφαιρέσει τη διδασκαλία της εξέλιξης από το Αναλυτικό Πρόγραμμα. Τα κεφάλαια που σχετίζονται με την εξελικτική θεωρία στα επίσημα συγγράμματα της βιολογίας τοποθετούνται τελευταία στη σειρά με αποτέλεσμα οι καθηγητές τελικά να μην τα διδάσκουν εξαιτίας της έλλειψης χρόνου, ενώ επίσης το κεφάλαιο της εξέλιξης δεν περιλαμβάνονταν ούτε στην ύλη των εξετάσεων του λυκείου ή της εισόδου στο πανεπιστήμιο. Σε αυτού του είδους τις πολιτικές που ακολουθήθηκαν από μεριάς του ελληνικού κράτους, οφείλουμε να λάβουμε υπόψη ότι η Ελλάδα είναι ένα από τα λίγα κράτη της Ευρώπης όπου δεν υφίσταται ο διαχωρισμός κράτους - Εκκλησίας. Οι πολιτικές που ακολουθήθηκαν και διαμορφώθηκαν είναι εξίσου αποτελεσματικές με οποιουδήποτε είδους αντι-εξελικτικών διώξεων ή απαγορεύσεων (Athanasiou, Katakos & Papadopoulou, 2016).

1.4.2. Το θρησκευτικό υπόβαθρο της ελληνικής κοινωνίας σαν παράγοντας που επηρεάζει την αποδοχή της εξέλιξης

Ένα ενδιαφέρον στοιχείο που έχει δειχθεί σε προηγούμενες έρευνες έχει να κάνει με τα χαρακτηριστικά του θρησκευτικού υποβάθρου ή του τύπου φονταμενταλισμού που παρατηρείται σε μια συγκεκριμένη κοινωνία και η συνεισφορά που έχει στην εννοιολογική οικολογία της εκπαίδευσης της εξέλιξης (Athanasiou & Papadopoulou, 2011).

Σύμφωνα με έρευνα του Eurobarometer (2005) η ελληνική κοινωνία αποτελεί μία από τις πιο θρησκευόμενες στην Ευρώπη, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 6. Συγκεκριμένα 81% των Ελλήνων ξεκαθαρίζει ότι πιστεύει στον Θεό. Αναφέρεται μάλιστα στην έρευνα ότι υπάρχει μια επιβεβαίωση της παραδοσιακής θρησκευτικής πίστης σε χώρες όπου η Εκκλησία ή οι θρησκευτικοί θεσμοί είναι ιστορικά ισχυροί, όπως η Ελλάδα, η Κύπρος, η Πορτογαλία και η Ιρλανδία.



Σχήμα 6. Εξέταση της θρησκευτικής πίστης σε διάφορες χώρες (Eurobarometer, 2005)

Οι Athanasiou & Papadopoulou (2015) και Athanasiou, Katakos & Papadopoulou (2016) αναφέρουν ότι το είδος του φονταμενταλισμού που υπάρχει στην Ελλάδα φαίνεται να διαφέρει από αυτό των ΗΠΑ. Ο Scott (2000 από Athanasiou & Papadopoulou, 2015), αναφέρεται στην κατάσταση στις ΗΠΑ ως εξής: «... Ίσως ο πιο σημαντικός λόγος που ο σύγχρονος αντιεξελικτισμός αναπτύχθηκε (στις ΗΠΑ) σε αντίθεση με την Ευρώπη, ήταν η ίδρυση το 1910-1915 του Φονταμενταλισμού, μια Προτεσταντικής οπτικής που ωθεί προς την βιβλική αδράνεια. Ο Φονταμενταλισμός δεν εξήχθη με επιτυχία στην Ευρώπη ή τη Μεγάλη Βρετανία, αλλά σχημάτισε τη βάση στις ΗΠΑ για τον αντιεξελικτισμό της δοκιμαστικής περιόδου της δεκαετίας του 1920 και της υπόθεσης Scores καθώς και στη σημερινή εποχή...» (Athanasiou & Papadopoulou, 2015, σ. 844).

Αυτού του είδους ο φονταμενταλισμός μπορεί να εξεταστεί σε αντίθεση με αυτόν που συντελείται στις χώρες με Καθολικό ή Ελληνο-Ορθόδοξο υπόβαθρο. Αυτά τα δύο θρησκευτικά υπόβαθρα μοιράζονται ένα κοινό χαρακτηριστικό, ενώ διαφέρουν σε άλλα, σε σχέση με τον τύπο αντιεξελικτισμού. Το κοινό χαρακτηριστικό τους είναι ότι η Αγία Γραφή κατανοείται πάντα μέσα από το περιεχόμενο της Ιερής Παράδοσης, που έδωσε γέννηση στην Αγία Γραφή, σε αντίθεση με τις αντιλήψεις που τροφοδοτούν το δημιουργισμό που αντιμετωπίζουν τη Βίβλο σαν ένα βιβλίο τόσο θρησκευτικού όσο και επιστημονικού περιεχομένου. Η Ανατολική Ορθοδοξία και ο Καθολικισμός υποστηρίζουν ότι η πίστη στο δόγμα *sola scriptura* (ελεύθερη

μετάφραση: «κατά τις γραφές και μόνο») θα μπορούσε να οδηγήσει σε λάθος καθώς η αλήθεια της Αγίας Γραφής δεν μπορεί να διαχωριστεί από τις παραδόσεις, την εποχή δηλαδή στην οποία αναπτύχθηκε και διατυπώθηκε (Athanasίου & Papadopoulou, 2015). Τα νοήματα δηλαδή της Βίβλου κατανοούνται ως διατυπωμένα μέσα στο πλαίσιο της πενιχρής επιστημονικής γνώσης που ήταν διαθέσιμη την εποχή εκείνη.

Οι Ορθόδοξοι και Καθολικοί Χριστιανοί, επομένως, πιστεύουν ότι ο μόνος τρόπος να κατανοήσουν τη Βίβλο είναι μέσα από την Εκκλησία, μια άποψη που δίνει τη δυνατότητα το βιβλίο της Γένεσης να διαβαστεί όχι κατά γράμμα. Από την άλλη, η Ανατολική Ορθοδοξία και ο Καθολικισμός, διακρίνονται μεταξύ τους διότι για τους Καθολικούς υπάρχει ένα μόνο κέντρο ηγεσίας, δηλαδή το Βατικανό με τον Πάπα. Από την άλλη, στην Ανατολική Ορθοδοξία ο ρόλος του Οικουμενικού Πατριαρχείου, είναι κυρίως συμβολικός. Έτσι, το γεγονός ότι δεν υπάρχει ένα Ορθόδοξο κέντρο προκειμένου να ξεκαθαρίσει αυτό που ο Πάπας Ιωάννης Παύλος II (Pope John Paul II, 1996) ανέφερε σε ομιλία του στην Παπική Ακαδημία Επιστημών σχετικά με την εξέλιξη, δηλαδή ότι «... νέα ευρήματα μας οδηγούν στην αναγνώριση της εξέλιξης σαν κάτι παραπάνω από μια απλή υπόθεση...» (Athanasίου & Papadopoulou, 2015, σ. 844), έχει αφήσει τις Ανατολικές Ορθόδοξες κοινωνίες, όπως είναι η ελληνική, προσδεδεμένες στο δόγμα της απόρριψης της Εξέλιξης, αλλά υπό ένα σχετικό και επιφανειακό πρίσμα (Athanasίου & Papadopoulou, 2015).

Φυσικά, γνωρίζουμε ότι το θρησκευτικό υπόβαθρο που κατέχει μια χώρα, δεν μπορεί από μόνο του να καθορίσει τις στάσεις απέναντι στα επιστημονικά ζητήματα, αφού όπως αναφέρθηκε και στην ενότητα 1.2, υπάρχουν μια σειρά παραγόντων που επιδρούν. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες, επίσης, που διαμορφώνουν τις στάσεις ως προς τη θρησκευτικότητα. Για παράδειγμα, από πριν την οικονομική κρίση (από το 2006) ως το 2015 το ποσοστό των Ελλήνων που δηλώνουν θρησκευόμενοι έχει μειωθεί κατά 34% ενώ το ποσοστό των πιστών που πηγαίνουν τουλάχιστον μία φορά στην εκκλησία μειώθηκε κατά 16%. Ταυτόχρονα όμως φαίνεται να ενισχύεται η πίστη σε άλλες υπερφυσικές ή μεταφυσικές δυνάμεις (Kapa Research, 2015).

1.4.3. Η κατάσταση σήμερα

Η κατάσταση άλλαξε σε έναν βαθμό με τη διδασκαλία της εξέλιξης στα ελληνικά σχολεία τα τελευταία 6-7 χρόνια. Ειδικά μετά το 2009 και το «Έτος του Δαρβίνου», όπου η ελληνική επιστημονική κοινότητα συμμετείχε μαζί με τις υπόλοιπες

επιστημονικές κοινότητες ανά τον κόσμο, στον εορτασμό της διακοσιοστής επετείου από τη γέννηση του Κάρολου Δαρβίνου. Από τότε και έπειτα προέκυψαν μια πληθώρα νέων στοιχείων, επιστημονικών ερευνών, διαλέξεων και παρουσιάσεων. Αυτό οδήγησε σε μια σημαντική πίεση προς τις αρχές προκειμένου να εισαχθεί η Εξελικτική Θεωρία στα προγράμματα της δευτεροβάθμιας και στα εντός ύλης κεφάλαια για τις εξετάσεις εισαγωγής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Athanasίου, Katakos & Papadopoulou, 2016). Μετά το 2010 η εξέλιξη περιλαμβάνεται στην ύλη των πανελλαδικών εξετάσεων και διδάσκεται στην τελευταία τάξη του λυκείου.

Σήμερα, ωστόσο, η Βιολογία γενικά και η ΘτΕ, δε διδάσκονται επαρκώς. Στο Αναλυτικό Πρόγραμμα και στο ωρολόγιο πρόγραμμα της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ο χρόνος διδασκαλίας της Βιολογίας είναι περιορισμένος σε σχέση με τα άλλα γνωστικά αντικείμενα, και εξακολουθεί να περιορίζεται. Μέσα σε αυτό τον περιορισμένο χρόνο, η ΔτΕ αποτελεί μόνο ένα μικρό μέρος. Ζητήματα όπως νέα αναλυτικά προγράμματα ή εγχειρίδια καθώς και εκπαιδευτική έρευνα, κατάρτιση των εκπαιδευτικών και υποδομές που θα βελτίωναν τη διδασκαλία της Βιολογίας και ειδικότερα της εξέλιξης, φαίνεται να έχουν μείνει στάσιμα, σε έναν σημαντικό βαθμό λόγω της κρίσης αλλά και των αποφάσεων που λαμβάνονται σε σχέση με το εκπαιδευτικό σύστημα ευρύτερα (Κατάκος, 2014).

Στην Ελλάδα, κυρίως την τελευταία δεκαετία, έχει διεξαχθεί σημαντική έρευνα γύρω από τα ζητήματα της αποδοχής της ΘτΕ και των παραγόντων που την επηρεάζουν, των εναλλακτικών ιδεών μαθητών και εκπαιδευτικών, της θέσης της ΔτΕ στη διδασκαλία της Βιολογίας τόσο στη Δευτεροβάθμια όσο και στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση. Υπάρχει πλήθος ερευνών σχετικά με τις στάσεις των μαθητών της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για τη ΘτΕ (βλ. Πρίνου et al, 2004b; Βασιλοπούλου & Λάκκα, 2004; Πρίνου et al, 2007; Kampourakis & Zogza, 2007; Prinou et al, 2004; Kampourakis & Zogza, 2008; Prinou et al, 2008), αλλά στην παρούσα εργασία μας ενδιαφέρουν κυρίως οι στάσεις των εκπαιδευτικών.

1.5. Οι Έλληνες Εκπαιδευτικοί και η Θεωρία της Εξέλιξης

Όπως αναφέρουν οι Rutledge & Warden (2000), αρκετές μελέτες έχουν αποκαλύψει ότι η κατανόηση από τους εκπαιδευτικούς και οι προσωπικές απόψεις τους για το αντικείμενο της διδασκαλίας τους επηρεάζει τις αποφάσεις που λαμβάνουν σχετικά με το περιεχόμενο και τις μεθόδους διδασκαλίας που θα επιλέξουν, καθώς και την

ποιότητα διδασκαλίας. Ειδικότερα, αυτό ισχύει για τους καθηγητές βιολογίας, καθώς, προκειμένου να λάβουν υπεύθυνες αποφάσεις σχετικά με τη διδασκαλία τους και το περιεχόμενό της, πρέπει να κατέχουν επαρκή και σε βάθος γνώση της εξελικτικής θεωρίας και να κατανοούν τη θέση της ως ενοποιητική θεωρία της βιολογίας. Ακόμη, θα πρέπει να είναι ενήμεροι σχετικά με το πώς, στις επιστήμες, καταλήγουμε στο να γνωρίζουμε ό,τι γνωρίζουμε, καθώς και τη φύση της επιστήμης και της επιστημονικής μεθόδου. Αντίστοιχα συμπεράσματα διατυπώνουν και οι Griffith & Brem (2004) καθώς και οι Blackwell et al (2003). Σύμφωνα με τους Deniz & Sahin (2016) η στάση των δασκάλων απέναντι στη ΘτΕ επηρεάζει σημαντικά τη διδασκαλία της. Σύμφωνα με έρευνες που παραθέτουν (Aguillard, 1999; Eve & Dunn, 1990; Shankar & Skoog, 1993) υποστηρίζεται ότι οι εκπαιδευτικοί που αποδέχονται τη ΘτΕ είναι περισσότερο πιθανό να τη χρησιμοποιήσουν σαν κεντρικό, ενοποιητικό θέμα στη διδασκαλία τους.

Συνεπώς, είναι σημαντικό να σταθούμε στα δεδομένα που υπάρχουν στη χώρα σε ό,τι αφορά τις στάσεις των Ελλήνων μελλοντικών ή εν ενεργεία εκπαιδευτικών. Θα αναφέρουμε κυρίως αναλυτικότερα δεδομένα που καταγράφουν μελέτες που έχουν διεξαχθεί στην Ελλάδα σχετικά με την αποδοχή της εξέλιξης από φοιτητές Βιολογικών τμημάτων ή τμημάτων εκπαίδευσης, δηλαδή μελλοντικούς εκπαιδευτικούς αλλά και εν ενεργεία εκπαιδευτικούς.

Οι Prinou, Halkia & Skordoulis (2005) πραγματοποίησαν έρευνα με τη χρήση ερωτηματολογίων που περιείχαν ερωτήσεις ανοιχτού και κλειστού τύπου, σε 111 εκπαιδευτικούς που δίδασκαν Βιολογία στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Σε αυτή την έρευνα, σε ό,τι αφορά τις στάσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη διδασκαλία της εξέλιξης (ΔτΕ) καταγράφεται πως το 37% αναγνωρίζει τη σημαντικότητα που έχει η εξελικτική θεωρία στη βιολογία σαν το σημαντικότερο λόγο για την αναγκαιότητα της διδασκαλίας της. Το 78% του δείγματος διαφωνεί με τον αποκλεισμό της ΔτΕ από τη διδακτέα ύλη των πανελλαδικών εξετάσεων. Σε σχέση με τη μειωμένη διδασκαλία της ΘτΕ το 42% αναγνωρίζει κοινωνικούς, πολιτικούς και θρησκευτικούς λόγους σαν τη βασική αιτία, 38% λανθασμένη κατανομή στο Πρόγραμμα Σπουδών και 12% έλλειψη γνώσεων των εκπαιδευτικών.

Σε ένα επόμενο επίπεδο εξετάστηκε η γνώση των εκπαιδευτικών σε σχέση με τη Φυσική Επιλογή, μέσω της αξιολόγησης απαντήσεων μαθητών σε σχετικές ερωτήσεις και την κατάταξή τους σε κλίμακα («Πολύ ικανοποιητική» ... «Πολύ απογοητευτική»). Το 40,4% έκανε σωστή κατάταξη ενώ το 59,6% έκανε λανθασμένη.

Επιπλέον, δεν εντοπίστηκε στις συσχετίσεις μεγαλύτερο πλεονέκτημα στην γνώση της θεωρίας της φυσικής επιλογής για τους καθηγητές που έχουν πτυχίο Βιολογίας σε σχέση με τους υπολοίπους. Στην ερώτηση σχετικά με τους λόγους ή τις δυσκολίες που θα οδηγούσαν τους εκπαιδευτικούς να αποφύγουν τη ΔτΕ, το 48,9% απάντησε «κανένας λόγος», το 25,5% αναφέρθηκε στην έλλειψη επαρκούς επιστημονικής γνώσης, ενώ επίσης το 25,5% αναφέρθηκε στην έλλειψη επαρκούς επιστημονικής γνώσης αλλά και σε άλλες δυσκολίες όπως οι θρησκευτικές πεποιθήσεις και η δυσκολία του θέματος για τους μαθητές.

Τελικά από τις απαντήσεις προκύπτουν τρεις ομαδοποιήσεις εκπαιδευτικών. Αυτοί που η πλειοψηφία τους είναι θετικοί στη ΔτΕ (26,6%), αυτοί που η πλειοψηφία τους είναι θετικοί στη ΔτΕ αλλά στερούνται της επαρκούς επιστημονικής γνώσης (47,9%), αυτοί που είναι αρνητικοί στη ΔτΕ και στερούνται της επαρκούς επιστημονικής γνώσης (25,5%). Στα συμπεράσματα των ερευνητών καταγράφεται πως η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών φαίνεται θετικά προσκείμενη ως προς τη διδασκαλία της εξέλιξης, ωστόσο εντοπίζεται σημαντικό γνωστικό έλλειμμα ως προς τη θεωρία της Φυσικής Επιλογής.

Οι Αθανασίου & Παπαδοπούλου (2009) διεξήγαγαν έρευνα σε σχέση με παράγοντες οι οποίοι συνδέονται με την αποδοχή της εξελικτικής θεωρίας στην Ελλάδα, όπως είναι η κατανόησή της και το μορφωτικό επίπεδο των γονέων. Στην έρευνα συμμετείχαν 168 φοιτήτριες/υποψήφιοι εκπαιδευτικοί της προσχολικής αγωγής, του Πανεπιστημίου Αθηνών, οι οποίες έχουν επιλέξει για παρακολούθηση ένα εξαμηνιαίο εισαγωγικό μάθημα στη Βιολογία. Σε σχέση με την κατανόηση της ΘτΕ σημειώνεται η χαμηλή επίδοση σε ερωτήσεις που αφορούν θέματα όπως η ποικιλομορφία, η Λαμαρκιανή εξελικτική αντίληψη και η υποδήλωση της κοινής καταγωγής των οργανισμών λόγω ομόλογων δομών. Στην εξέταση της αποδοχής της ΘτΕ, φαίνεται πως το φαινόμενο της εξέλιξης των οργανισμών είναι αποδεκτό, ωστόσο παρατηρείται σημαντική ασυνέπεια στις απαντήσεις που σχετίζονται με επιστημολογικές παραδοχές, γεγονός το οποίο αποδίδεται σε σύγχυση και έλλειμμα γνώσεων γύρω από τη φύση των επιστημών. Η συνολική γνώση και κατανόηση της ΘτΕ είναι ιδιαίτερα φτωχή, ενώ η αποδοχή της, βάση των αποτελεσμάτων κατατάσσεται στην κατηγορία της «μέτριας αποδοχής». Το μορφωτικό επίπεδο των γονέων καταγράφεται ως αρκετά υψηλό, ωστόσο δεν υπάρχει σημαντική συσχέτισή του με το επίπεδο αποδοχής. Θετικά συσχετίζεται το επίπεδο γνώσης με το επίπεδο

αποδοχής της εξελικτικής θεωρίας. Οι Αθανασίου & Παπαδοπούλου (2009) με βάση τα αποτελέσματα συμπεραίνουν ότι αναδεικνύεται ο σημαντικός ρόλος της εκπαίδευσης για την αποδοχή της ΘτΕ, αλλά και *«αναδεικνύει την ανάγκη της ένταξης της ΘτΕ στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών όλων των βαθμίδων»* (Αθανασίου & Παπαδοπούλου, 2009, σ. 152). Επίσης, προτείνουν σε σχέση με τη ΔτΕ, ότι *«εκτός από εμπειρική θεμελίωση του φαινομένου της εξέλιξης και των μηχανισμών θα πρέπει να εστιάζει στην φύση της επιστήμης»* (Αθανασίου & Παπαδοπούλου, 2009, σ. 152). Τέλος, τονίζουν την αναγκαιότητα να διερευνηθεί η συσχέτιση της αποδοχής της ΘτΕ με άλλους παράγοντες, όπως η θρησκευτικότητα.

Οι Λαζαρίδης, Μαυρικάκη, Αθανασίου (2011) διερεύνησαν το επίπεδο γνώσης και κατανόησης ομάδων φοιτητών του ΕΚΠΑ για την εξέλιξη μέσω φυσικής επιλογής. Το δείγμα περιελάμβανε 312 φοιτητές των τμημάτων Βιολογίας και ΤΕΑΠΗ του ΕΚΠΑ. Οι τεταρτοετείς και επί πτυχίω φοιτητές του τμήματος Βιολογίας δηλώνουν με σημαντική διαφορά ότι αισθάνονται περισσότερο ικανοποιημένοι από το βαθμό που έχουν διδαχθεί τη ΘτΕ μέσω της Φυσικής Επιλογής σε σχέση με τους φοιτητές του ΤΕΑΠΗ που δηλώνουν ότι την έχουν διδαχθεί πολύ λίγο, αλλά και τις υπόλοιπες κατηγορίες φοιτητών, δηλαδή τους πρωτοετείς, δευτεροετείς και τριτοετείς φοιτητές του Βιολογικού και τους μεταπτυχιακούς φοιτητές του ΠΜΣ «Διδακτική της Βιολογίας και Νέες Τεχνολογίες». Σε σχέση με τις επιδόσεις στις απαντήσεις των ερωτηματολογίων γίνεται φανερό, μετά από την ανάλυσή τους, ότι υψηλότερη επίδοση εμφανίζουν οι τεταρτοετείς και επί πτυχίω φοιτητές του Βιολογικού που διαφέρουν στατιστικά σημαντικά από τις υπόλοιπες ομάδες των Ελλήνων φοιτητών, με εξαίρεση την ομάδα των μεταπτυχιακών φοιτητών. Ενώ, τις χαμηλότερες επιδόσεις έχουν οι φοιτητές του ΤΕΑΠΗ. Επίσης, οι Έλληνες φοιτητές είχαν συνολικά καλύτερη επίδοση από τους αντίστοιχους των ΗΠΑ. Αποδεικνύεται από την έρευνα ότι η διδασκαλία της Εξέλιξης έχει σαν αποτέλεσμα την πληρέστερη κατανόησή της ΘτΕ μέσω της φυσικής επιλογής. Ωστόσο, με περαιτέρω εξέταση των απαντήσεων των φοιτητών, εντοπίζεται ότι οι φοιτητές δεν κατανοούν σε βάθος τις έννοιες αλλά επιφανειακά. Φαίνεται δηλαδή ότι οι παρανοήσεις γύρω από τις έννοιες είναι βαθιά ριζωμένες και ο χρόνος και ο τρόπος διδασκαλίας της εξέλιξης δεν επαρκεί για να αντιμετωπιστούν.

Οι Κατάκος, Παπαδοπούλου & Αθανασίου (2011) διερεύνησαν τα επίπεδα αποδοχής της εξελικτικής θεωρίας σε σχέση με παράγοντες που την επηρεάζουν σε 318

εκπαιδευτικούς Προσχολικής Αγωγής, Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης και καθηγητές Φυσικών Επιστημών. Το δείγμα περιελάμβανε νηπιαγωγούς, δασκάλους, καθηγητές Βιολογίας, Φυσικής, Χημείας και Γεωλογίας. Οι παράγοντες οι οποίοι εξετάστηκαν ήταν η κατανόηση της ΘτΕ, οι απόψεις των εκπαιδευτικών για την επιστημονική μέθοδο, οι προδιαθέσεις της σκέψης και ο θρησκευτικός προσανατολισμός τους. Παρατηρήθηκε μεγαλύτερη αποδοχή της ΘτΕ από τους καθηγητές Βιολογίας, και χαμηλότερη από τους νηπιαγωγούς. Επίσης, οι δάσκαλοι παρουσιάζουν υψηλότερες επιδόσεις από τους Χημικούς γεγονός το οποίο κατά τους συγγραφείς επισημαίνει το σημαντικό ρόλο της επιστημονικής συγκρότησης στην αποδοχή της εξέλιξης (οι δάσκαλοι έχουν υψηλότερα ποσοστά κατοχής μεταπτυχιακών τίτλων). Όσον αφορά την κατανόηση της ΘτΕ, εντοπίζεται σχετικά χαμηλό ποσοστό σε όλες τις ομάδες των συμμετεχόντων. Για την κατανόηση των Φυσικών Επιστημών, παρατηρείται ότι το υψηλότερο σκορ έχουν οι Φυσικοί, το οποίο οι συγγραφείς αποδίδουν «στις προτάσεις της κλίμακας που εμφανίζουν την κλασική εικόνα των Φ.Ε., αυτή που κατά κύριο λόγο ανταποκρίνεται στη Φυσική» (Κατάκος, Παπαδοπούλου & Αθανασίου, 2011, σ. 426). Για τις προδιαθέσεις της σκέψης παρατηρούνται υψηλές επιδόσεις, υψηλότερες μάλιστα από αντίστοιχη έρευνα της διεθνούς βιβλιογραφίας, ενώ τονίζεται η σημασία τους ως σημαντικός παράγοντας της εννοιολογικής οικολογίας της ΘτΕ. Τέλος, για τη θρησκευτικότητα παρατηρούνται έντονες διακυμάνσεις. Οι συγγραφείς στα συμπεράσματά τους τονίζουν ιδιαίτερα την αρνητική σχέση που έχει η θρησκευτικότητα με την αποδοχή της ΘτΕ.

Οι Αθανασοπούλου, Μαυραγάνη, Μαυρικάκη & Πουρής (2011) διερεύνησαν το γνωστικό υπόβαθρο και τις προσωπικές πεποιθήσεις επάρκειας Ελλήνων εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για τη ΔτΕ. Το δείγμα αποτέλεσαν 39 εκπαιδευτικοί του κλάδου ΠΕ04 από τους οποίους οι 12 ήταν Φυσικοί, 6 Χημικοί, 18 Βιολόγοι, 4 Γεωλόγοι, και 1 Μαθηματικός. Οι εκπαιδευτικοί αποδέχονται τη ΘτΕ, ωστόσο, ο μέσος όρος επίδοσής τους στο ερωτηματολόγιο που συμπλήρωσαν, φανερώνει συνολικά μια μέτρια γνώση και αποδοχή της. Όσον αφορά τις προσωπικές πεποιθήσεις επάρκειας των εκπαιδευτικών του δείγματος περίπου οι μισοί εκπαιδευτικοί νιώθουν να μειονεκτούν ή να είναι αβέβαιοι σχετικά με την κατοχή των απαραίτητων γνώσεων προκειμένου να διδάξουν εξέλιξη, ενώ το 70,1% δεν πτοείται από τις πιθανές αντιπαραθέσεις που η ΔτΕ μπορεί να εγείρει στην τάξη. Επίσης, διαπιστώνεται πως παράγοντες όπως η ηλικία, τα έτη υπηρεσίας, αλλά και η

ειδικότητα των εκπαιδευτικών δεν διαδραματίζουν στατιστικά σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των αποτελεσμάτων. Βάση αυτού επισημαίνεται η ανάγκη τα Βιολογικά Τμήματα να αναπροσαρμόσουν τα Προγράμματα Σπουδών τους. Συνολικά και σε αυτή την έρευνα επισημαίνεται ότι *«οι εκπαιδευτικοί της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης έχουν κυρίως ανάγκη σε διδακτικές τεχνικές και εργαλεία απαραίτητα για τη διδασκαλία της εξέλιξης και λιγότερο στο αντίστοιχο γνωστικό υπόβαθρο»* (Αθανασοπούλου, Μαυραγάνη, Μαυρικάκη & Πουρής, 2011, σ. 445).

Σε μια άλλη έρευνα οι Athanasiou, Katakos, Papadopoulou (2012) διερεύνησαν τους παράγοντες που σχετίζονται με την αποδοχή της ΘτΕ σε φοιτητές, μελλοντικούς εκπαιδευτικούς. Η έρευνα έγινε σε μία τάξη 320 μελλοντικών εκπαιδευτικών. Οι συμμετέχοντες διδάχθηκαν μια σειρά μαθημάτων βιολογίας που χρησιμοποιούσε την εξέλιξη σαν το κεντρικό ενοποιητικό θέμα και πλαίσιο. Μοιράστηκαν 2 ερωτηματολόγια, ένα την πρώτη μέρα (εξέταση πριν την έναρξη των μαθημάτων) και ένα στο τέλος της σειράς μαθημάτων (εξέταση αφότου τελείωσαν τα μαθήματα). Στα αποτελέσματα παρατηρείται σημαντική, αλλά αδύναμη συσχέτιση μεταξύ της αποδοχής και της κατανόησης της εξέλιξης στην εξέταση πριν την έναρξη των μαθημάτων και μια σημαντική και σχετικά ισχυρή συσχέτιση τους στην εξέταση αφότου τελείωσαν τα μαθήματα. Έτσι, τεκμηριώνεται και εδώ ότι οι φοιτητές που έχουν καλύτερη γνώση της εξελικτικής θεωρίας, έχουν και υψηλότερα ποσοστά αποδοχής της. Επιπλέον, οι Athanasiou, Katakos, Papadopoulou (2012) παρατηρούν σημαντική συσχέτιση μεταξύ της αποδοχής της εξέλιξης και την κατανόηση της Φύσης των Επιστημών, δηλαδή η κατανόηση της ΦτΕ επηρεάζει θετικά την αποδοχή της εξέλιξης. Οι προδιαθέσεις της σκέψης συσχετίστηκαν σημαντικά με την αποδοχή της εξέλιξης, γεγονός το οποίο σημαίνει πως οι συμμετέχοντες με γνωστική ευελιξία και ανοιχτό πνεύμα όχι μόνο δείχνουν αυξημένη αποδοχή της εξέλιξης γενικά, αλλά είναι και πιθανότερο να την αυξήσουν. Όσον αφορά τη θρησκευτικότητα, και εδώ, εντοπίζεται αρνητική συσχέτιση με την αποδοχή της ΘτΕ. Σε σχέση με αυτόν τον παράγοντα, φαίνεται πως η διδασκαλία της εξέλιξης επηρέασε σημαντικά κυρίως τον τρόπο με τον οποίο οι φοιτητές βλέπουν τα ιστορικά στοιχεία του βιβλίου της Γένεσης, όπως είναι στοιχεία χρονολογιών, της ηλικίας της Γης κ.ά.

Επιπλέον, στα αποτελέσματα της έρευνας τονίζεται συνολικά η σημαντική επιρροή της διδασκαλίας της βιολογίας με κεντρικό ενοποιητικό πλαίσιο την εξέλιξη, τόσο στην αποδοχή όσο και στην κατανόηση της εξέλιξης. Συνολικά η αποδοχή της

εξέλιξης στην εξέταση πριν και μετά τη διδασκαλία μεταβλήθηκε από μέτρια (σκορ 65-75) σε υψηλή (77-88) γεγονός το οποίο υπογραμμίζει τη σημαντική θετική επιρροή που είχε η συγκεκριμένη σειρά μαθημάτων Βιολογίας, δηλαδή η ένταξη της ΘτΕ σαν βασικό θέμα και πλαίσιο στη διδασκαλία της Βιολογίας. Επίσης, τονίζεται ότι η μεγάλη αυτή αλλαγή μπορεί να αποδοθεί στη διδακτική παρέμβαση που ακολουθήθηκε, όπου το νέο στοιχείο αποτελούσε η ποικιλία των διδακτικών μεθόδων και ο σημαντικός ρόλος των ερευνητικών μεθόδων στη διδασκαλία. Τονίζεται επίσης, η σημασία της επαφής των μαθητών με τη ΦτΕ και τη σημασία της θεωρίας στην επιστήμη, κάτι το οποίο ακολουθήθηκε και στη διδασκαλία που πραγματοποιήθηκε στη συγκεκριμένη έρευνα.

Οι Κατάκος, Παπαδοπούλου, Αθανασίου (2013) διεξήγαγαν έρευνα σχετικά με τις βασικές έννοιες που συναποτελούν την εννοιολογική οικολογία της ΘτΕ και πώς αυτές αλληλεπιδρούν με το υπάρχον ελληνικό κοινωνικό-πολιτιστικό πλαίσιο και επηρεάζονται από στοχευμένες διδακτικές παρεμβάσεις. Η έρευνα πραγματοποιείται σε δύο διαδοχικά ακαδημαϊκά έτη στο ΤΕΑΠΗ, του ΕΚΠΑ, σε πρωτοετείς φοιτήτριες, στην αρχή και το τέλος του πρώτου εξαμήνου. Μεταξύ των δύο εξετάσεων (αρχή και τέλος εξαμήνου) έχει μεσολαβήσει η διδασκαλία του μαθήματος «εισαγωγή στη Βιολογία» με ενοποιητικό πλαίσιο τη ΘτΕ και στοχευμένες διδακτικές παρεμβάσεις. Στα αποτελέσματα της έρευνας, οι Κατάκος, Παπαδοπούλου, Αθανασίου (2013) καταγράφουν ότι όλοι οι εξεταζόμενοι παράγοντες της εννοιολογικής οικολογίας δείχνουν αύξηση, με εξαίρεση τη θρησκευτικότητα που έχει αρνητική συσχέτιση με την αποδοχή και την κατανόηση της ΘτΕ. Η πιο σημαντική αύξηση παρατηρείται για την αποδοχή της εξέλιξης μετά το πέρας της διδασκαλίας. Η κατανόηση της ΘτΕ όπως και η κατανόηση της ΦτΕ, επίσης, παρουσιάζει αύξηση. Ο τρόπος σκέψης παρουσιάζει σταθερότητα ενώ η θρησκευτικότητα φαίνεται να μειώνεται ελαφρά στη διάρκεια του εξαμήνου. Συνολικά, *«η διδακτική παρέμβαση είχε θετικά, μετρήσιμα και στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα στη βελτίωση των παραμέτρων της εννοιολογικής οικολογίας της ΘτΕ»*. Συγκρίνοντας διάφορες έρευνες, οι ερευνητές, διαπιστώνουν ότι παρατηρείται ισχυρή αρνητική συσχέτιση ανάμεσα στη θρησκευτικότητα και την αποδοχή της ΘτΕ. Οι ερευνητές συμπεραίνουν από τα ευρήματά τους, ότι *«η συστηματική διδασκαλία της εξέλιξης και της επιστημονικής μεθόδου μαζί με την ανακαλυπτική, διερευνητική προσέγγιση των φοιτητών μέσω εργασιών, οδήγησαν, σε σχετικά μικρό χρονικό*

διάστημα, σε μια αξιοσημείωτη μεταβολή του δείκτη αποδοχής της ΘτΕ» (Κατάκος, Παπαδοπούλου, Αθανασίου, 2013, σ. 363). Υπογραμμίζεται, επίσης, ότι η άνοδος της αποδοχής της ΘτΕ μετά τη διδασκαλία, διεξάγεται σε ένα περιβάλλον που χαρακτηρίζεται από σχετικά υψηλή ανεκτικότητα και ανοιχτή σκέψη, και από υψηλή θρησκευτικότητα αλλά όχι τόσο δογματική όσο σε άλλες εξεταζόμενες έρευνες σε καθολικούς ή προτεστάντες. Συνεπώς, τονίζεται ότι φάνηκε αρκετά καθαρά πως η χαμηλή αποδοχή της ΘτΕ που παρατηρείται στην Ελλάδα «δεν οφείλεται σε ιδεολογικούς- θρησκευτικούς λόγους, αλλά στην απουσία για πολλά χρόνια τέτοιων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα» και ότι οι Έλληνες μαθητές και εκπαιδευτικοί μέσα από κατάλληλες εκπαιδευτικές πρακτικές μπορούν πολύ πιο εύκολα «να ‘συμβιβάσουν’ ή να διαχωρίσουν τη θρησκευτικότητα με τα δεδομένα της επιστήμης» (Κατάκος, Παπαδοπούλου, Αθανασίου, 2013, σ. 364).

1.6. Σκοπός της έρευνας

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, αλλά και το γεγονός ότι η έρευνα στο συγκεκριμένο θέμα είναι σημαντικά περιορισμένη σε σχέση με τις χώρες του δυτικού κόσμου καταλήξαμε στο αντικείμενο της παρούσας εργασίας. Επιπλέον, με βάση και την ενότητα 1.5 φαίνεται ότι είναι πολύ λίγες οι έρευνες που ασχολούνται με τον πληθυσμό των φοιτητών Βιολογίας της χώρας, οι οποίοι άλλωστε αποτελούν και τον βασικό πληθυσμό που πλειοψηφικά μπορεί να κληθεί στο μέλλον να διδάξει το αντικείμενο της ΘτΕ στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Η υψηλή θρησκευτικότητα, όπως είδαμε στο 1.4.2., είναι ένας σημαντικός παράγοντας του ελληνικού κοινωνικο-πολιτιστικού περιβάλλοντος. Ένας παράγοντας ο οποίος όπως είδαμε αναλυτικά διαδραματίζει αρνητικό ρόλο στην αποδοχή της εξελικτικής θεωρίας τόσο από το ευρύ κοινό όσο και από ειδικούς πληθυσμούς εκπαιδευτικών ή μελλοντικών εκπαιδευτικών. Στην παρούσα έρευνα, λοιπόν, κρίθηκε σκόπιμο να μελετηθεί η επίδραση της θρησκευτικότητας στην αποδοχή της εξέλιξης από τους φοιτητές των Τμημάτων Βιολογίας της χώρας. Επίσης, κρίθηκε σκόπιμο να εξετασθεί το κατά πόσον επηρεάζει η διδασκαλία της εξελικτικής βιολογίας, που πραγματοποιείται στα πλαίσια του Προγράμματος Σπουδών των Τμημάτων, την αποδοχή της εξέλιξης. Η γνώση των παραπάνω ζητημάτων θα μπορούσε να συμβάλλει σε μια ουσιαστικότερη κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν την αποδοχή της εξέλιξης σε ένα μεγάλο τμήμα των αυριανών μελλοντικών εκπαιδευτικών Βιολογίας της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, αλλά και αυριανών βιοεπιστημόνων.

Αντικείμενο, λοιπόν, της εργασίας είναι να διερευνήσει σε τι βαθμό αποδέχονται τη Θεωρία της Εξέλιξης οι φοιτητές των τμημάτων Βιολογίας της Ελλάδας και σε τι βαθμό το επίπεδο της αποδοχής σχετίζεται με τη θρησκευτικότητα των φοιτητών. Επιπλέον εξετάζεται κατά πόσον επηρεάζεται η αποδοχή της ΘτΕ από δημογραφικούς παράγοντες καθώς και η επιρροή τη διδασκαλία του μαθήματος της εξελικτικής βιολογίας στους φοιτητές Βιολογίας.

1.6.1. Ερευνητικά ερωτήματα

Τα βασικά ερευνητικά ερωτήματα στην παρούσα εργασία είναι:

1. Ποιο είναι το επίπεδο αποδοχής της ΘτΕ από τους προπτυχιακούς φοιτητές των τμημάτων Βιολογίας της Ελλάδας;

2. Ποιο είναι το επίπεδο θρησκευτικότητας του ίδιου πληθυσμού;
 3. Ποια είναι η σχέση μεταξύ αποδοχής της ΘτΕ και του επιπέδου θρησκευτικότητας;
- Άλλοι παράγοντες:
4. Υπάρχει διαφορά μεταξύ των φύλων σε σχέση με την αποδοχή της ΘτΕ στον πληθυσμό των προπτυχιακών φοιτητών Βιολογίας;
 5. Υπάρχει διαφορά μεταξύ των φύλων σε σχέση με το επίπεδο θρησκευτικότητας στον πληθυσμό των προπτυχιακών φοιτητών Βιολογίας;
 6. Διαφέρει η αποδοχή της ΘτΕ μεταξύ των φοιτητών σε σχέση με τα διαφορετικά ιδρύματα που σπουδάζουν (ΕΚΠΑ, ΑΠΘ, Πάτρα, Ηράκλειο);
 7. Οι φοιτητές που έχουν παρακολουθήσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας έχουν υψηλότερο βαθμό αποδοχής της εξέλιξης;
 8. Υπάρχει διαφορά στο επίπεδο θρησκευτικότητας μεταξύ των φοιτητών που έχουν παρακολουθήσει και που δεν έχουν παρακολουθήσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας;
 9. Οι φοιτητές που έχουν περάσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας έχουν υψηλότερο βαθμό αποδοχής της εξέλιξης;
 10. Υπάρχει διαφορά στο επίπεδο θρησκευτικότητας μεταξύ των φοιτητών που έχουν περάσει και που δεν έχουν περάσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας;

2. Μεθοδολογία

2.1. Επιλογή ερευνητικής μεθοδολογίας - Ποσοτική έρευνα

Στις κοινωνικές επιστήμες, όπως είναι το πεδίο έρευνας στην εκπαίδευση υπάρχουν δύο βασικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις: η ποσοτική και η ποιοτική έρευνα. Στην παρούσα έρευνα επιλέγουμε την ποσοτική έρευνα διότι, προκειμένου να ελέγξουμε τις θεωρητικές υποθέσεις μας για το υπό μελέτη φαινόμενο, οφείλουμε να προσεγγίσουμε μεγάλο μέρος του υπό εξέταση πληθυσμού. Όπως αναφέρει η Κυριαζή (2002), όταν τα αποτελέσματα της έρευνας στηρίζονται σε μεγάλο αριθμό περιπτώσεων, η ποσοτική έρευνα καθίσταται η πιο διαδεδομένη μορφή έρευνας καθώς χαρακτηρίζεται από τη δυνατότητα προσέγγισης μεγάλου μέρους πληθυσμού και την επιδεκτικότητα των στοιχείων σε στατιστικές μεθόδους ανάλυσης. Τα βασικότερα εργαλεία άντλησης γνώσης στα πλαίσια της ποσοτικής έρευνας είναι συνήθως τα τυποποιημένα πειράματα και τα ερωτηματολόγια. Η χρήση του ερωτηματολογίου, με σκοπό την ποσοτική ανάλυση των δεδομένων, έχει αποδειχθεί ως μία κατάλληλη μέθοδος για την εκτίμηση του επιπέδου της αποδοχής της ΘτΕ από μαθητές, φοιτητές και εκπαιδευτικούς καθώς και της θρησκευτικότητάς τους. Η τυποποίηση των στοιχείων που συλλέγονται, η δυνατότητα προσέγγισης μεγάλου μέρους πληθυσμού, η επιδεκτικότητα των στοιχείων σε στατιστικές μεθόδους ανάλυσης, η δυνατότητα συγκέντρωσης πολλών διαφορετικών πληροφοριών σε σύντομο χρονικό διάστημα και με χαμηλό κόστος καθιστούν το ερωτηματολόγιο ως το καταλληλότερο μέσο για τις ανάγκες της συγκεκριμένης έρευνας.

Κριτήρια για την επιλογή των ερευνητικών εργαλείων και για το σχεδιασμό της έρευνας, αποτέλεσαν η συμμετοχή ικανοποιητικού αριθμού προπτυχιακών φοιτητών των Τμημάτων Βιολογίας της χώρας, προκειμένου να εξασφαλίσουμε ότι το δείγμα θα είναι αντιπροσωπευτικό και ότι τα αποτελέσματα της έρευνας θα είναι ασφαλή. Για αυτό το λόγο σχεδιάστηκε έρευνα επισκόπησης με τη χρήση ερωτηματολογίων, προκειμένου να επιτευχθεί η συμμετοχή ικανοποιητικού αριθμού ατόμων.

2.2. Το εργαλείο

Το βασικό εργαλείο για την έρευνα είναι το ερωτηματολόγιο που διαμορφώθηκε και συντέθηκε για τις ανάγκες της εργασίας. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία που έχουμε παραθέσει, τους στόχους και τα ερωτήματα που τέθηκαν προκύπτουν οι παράμετροι που θα εξετάσουμε. Για κάθε παράγοντα διαμορφώνεται μια ομάδα ερωτήσεων και

για κάθε ερώτηση δίνονται συγκεκριμένες αριθμητικές τιμές. Οι ερωτήσεις είναι διαμορφωμένες ώστε η υψηλή αποδοχή της ΘτΕ να παίρνει υψηλό βαθμό, η υψηλή θρησκευτικότητα να παίρνει υψηλό βαθμό, και αντίστροφα. Προχωρώντας στο άθροισμα των τιμών των απαντήσεων προκύπτει ένα συνολικό νούμερο. Το συνολικό νούμερο που διαμορφώνεται για κάθε ομάδα ερωτήσεων που αφορά στον εκάστοτε παράγοντα αποτελεί τον τελικό βαθμό-σκορ για τη συγκεκριμένη ομάδα ερωτήσεων που εξετάζει τον εν λόγω παράγοντα. Ο συγκεκριμένος τρόπος οργάνωσης και βαθμολόγησης έχει ιδιαίτερη σημασία για την έρευνά μας καθώς μας επιτρέπει να εκτιμήσουμε συνολικά, ποσοτικά και αποτελεσματικά κάθε παράγοντα που εξετάζουμε. Επίσης, μας επιτρέπει τη σύγκριση παραγόντων με αντίστοιχους από άλλες έρευνες, και, κυρίως, μας δίνει τη δυνατότητα εξέτασης των συσχετίσεων και εξαρτήσεων ανάμεσα στους διάφορους παράγοντες, γεγονός το οποίο αποτελεί απαραίτητο στοιχείο της παρούσας εργασίας. Για τους παραπάνω λόγους είναι καθοριστικής σημασίας η επιλογή των κατάλληλων ερωτήσεων βάσει των οποίων θα διερευνήσουμε τον εκάστοτε παράγοντα. Συνεπώς, χρησιμοποιήθηκαν προϋπάρχουσες, σταθμισμένες και γνωστές, διεθνείς κλίμακες μέτρησης για την εξέταση κάθε παράγοντα.

Το ερωτηματολόγιο παρατίθεται στο παράρτημα. Αποτελείται από τις παρακάτω ενότητες:

A) Τα δημογραφικά στοιχεία

Τα δημογραφικά στοιχεία που απαιτούνται και αποτελούν τις ανεξάρτητες μεταβλητές του ερωτηματολογίου, είναι το φύλο, η ηλικία, το εξάμηνο σπουδών, η είσοδος με κατατακτήριες εξετάσεις και από ποια σχολή, η παρακολούθηση του μαθήματος της εξελικτικής βιολογίας, ο προβιβάσιμος βαθμός ή όχι στις εξετάσεις του μαθήματος, η τυχόν παρακολούθηση κάποιου άλλου μαθήματος που να αναφέρεται και να διδάσκεται στην ύλη του η Εξέλιξη και το θρήσκευμα. Τα δημογραφικά στοιχεία θα χρησιμεύσουν σαν ανεξάρτητες μεταβλητές για να ερευνηθεί η σχέση τους με τις εξαρτημένες.

Φύλο: Άνδρας ☐ Γυναίκα ☐ Ηλικία : ... Εξάμηνο σπουδών :

Είστε με κατατακτήριες εξετάσεις; ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐ Αν ναι, από ποια σχολή;

Έχω παρακολουθήσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας : ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐

Έχω περάσει το μάθημα (προβιβάσιμος βαθμός στις εξετάσεις) : ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐
Βαθμός εξέτασεων:

Αν έχετε παρακολουθήσει κάποιο άλλο μάθημα που να αναφέρεται εκτενώς στη θεωρία της Εξέλιξης, ποιο ήταν αυτό;..... Ποιο είναι το θρήσκευμά σας;

B) Η αποδοχή της ΘτΕ

Συγκεκριμένα, την αποδοχή της ΘτΕ την εκτιμάμε με τη χρήση της τυποποιημένης κλίμακας «Μέτρηση της Αποδοχής της Θεωρίας της Εξέλιξης» (Measurement of Acceptance of Theory of Evolution – MATE). Η κλίμακα αποτελείται από 20 ερωτήσεις με απαντήσεις στην πεντάβαθμη κλίμακα Likert: «Συμφωνώ απόλυτα», «Συμφωνώ», «Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ», «Διαφωνώ», «Διαφωνώ απόλυτα». Η κλίμακα MATE αναπτύχθηκε από τους Rutledge & Warden (1999). Οι 20 ερωτήσεις της κλίμακας κατανέμονται σε υποομάδες σχετικά με την αποδοχή της ΘτΕ, σύμφωνα με τους τομείς και τις βασικές έννοιες της ΘτΕ που εξετάζονται όπως θα εξηγήσουμε στη συνέχεια.

Οι Rutledge & Warden (1999) προτείνουν ότι το MATE είναι ένα αξιόπιστο εργαλείο για την εκτίμηση της αποδοχής της ΘτΕ στους εκπαιδευτικούς της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Επιπλέον σε έρευνα τους οι Rutledge & Warden (2007) συμπεραίνουν ότι το MATE αποδεικνύεται επαρκές στην ικανότητά του να αξιολογεί με αξιοπιστία την αποδοχή της εξελικτικής θεωρίας σε διαφορετικούς πληθυσμούς. Συγκεκριμένα, με τη έρευνά τους αυτή υποστηρίζουν ότι το συγκεκριμένο εργαλείο είναι επίσης ικανό να αξιολογεί με αξιοπιστία την αποδοχή της ΘτΕ σε φοιτητές πανεπιστημίου. Σε έλεγχο αξιοπιστίας που πραγματοποίησαν, καταγράφηκε τιμή για τον δείκτη αξιοπιστίας Cronbach alpha = 0,940. Το γεγονός αυτό υποδεικνύει υψηλή αξιοπιστία του εργαλείου (Rutledge & Warden, 2007). Επίσης σε έλεγχο εγκυρότητας και αξιοπιστίας του εργαλείου από τους Rutledge & Warden (1999) καταγράφεται και πάλι υψηλός δείκτης Cronbach alpha = 0,980, γεγονός που υποδεικνύει υψηλή αξιοπιστία του εργαλείου. Προκειμένου να εδραιωθεί η εγκυρότητα περιεχομένου του εργαλείου, τα αντικείμενα του MATE αναλύθηκαν κριτικά από μια επιτροπή πέντε πανεπιστημιακών που ειδικεύονται στα πεδία της εξελικτικής θεωρίας, της διδακτικής

των φυσικών επιστημών, και της φιλοσοφίας της επιστήμης. Ήταν κοινή συμφωνία από την επιτροπή ότι κάθε αντικείμενο του MATE αξιολόγησε τις επιδιωκόμενες έννοιες, και ότι το εργαλείο του MATE ως σύνολο είναι ένα έγκυρο εργαλείο μέτρησης της αποδοχής της εξέλιξης από εκπαιδευτικούς. Επίσης, πραγματοποιήθηκε ανάλυση παραγόντων των οποίων ελέγχθηκε η αξιοπιστία και βρέθηκε υψηλή (Rutledge & Warden, 1999).

Καθώς η λήψη ενημερωμένων αποφάσεων για την αποδοχή ή την απόρριψη μιας επιστημονικής θεωρίας βασίζεται στις εκτιμήσεις ουσιαστικών και συντακτικών στοιχείων της, θεμελιώδεις έννοιες της εξέλιξης και της φύσης της επιστήμης είναι το επίκεντρο εξέτασης του MATE. Δηλαδή αποτελείται από ερωτήσεις που εξετάζουν θεμελιώδη στοιχεία και έννοιες της εξελικτικής θεωρίας. Με αυτό τον τρόπο αυξάνεται η δυνατότητα της κλίμακας για έγκυρη και αξιόπιστη μέτρηση, εκτίμηση και αξιολόγηση της αποδοχής της ΘτΕ από τους φοιτητές ή τους εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας (Rutledge & Warden, 2007). Είναι εφικτή επίσης η ταυτόχρονη χρήση του MATE μαζί με άλλες σχετικές κλίμακες που εξετάζουν άλλους παράγοντες (Rutledge & Warden, 2007), όπως στην περίπτωση μας τον παράγοντα της θρησκευτικότητας.

Πίνακας 2.1. Οι έννοιες που εξετάζει το MATE και η ομαδοποίησή τους (Rutledge & Warden, 2007):

Έννοια	Ερώτηση
Διαδικασία της εξέλιξης	1, 9, 18, 19
Επιστημονική εγκυρότητα της ΘτΕ	2, 10, 12, 13, 14, 20
Εξέλιξη των ανθρώπων	3, 15
Απόδειξη της εξέλιξης	4, 6, 8, 16
Η άποψη της επιστημονικής κοινότητας για την εξέλιξη	5, 17
Η ηλικία της Γης	7, 11

Η βαθμολόγηση των 20 ερωτήσεων του MATE είναι αριθμητική από 1 έως 5. Οι ερωτώμενοι δεν γνωρίζουν ότι βαθμολογούνται ποσοτικά οι απαντήσεις τους. Αυτό επιτυγχάνεται, διότι δεν αντιστοιχεί σε όλες τις ερωτήσεις το «Διαφωνώ απόλυτα» στο βαθμό 1, και αντίστοιχα το «Συμφωνώ απόλυτα» στο βαθμό 5. Οι μισές περίπου ερωτήσεις έχουν αντιστραφεί και με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται σε έναν βαθμό η αμεροληψία από τυχαίες απαντήσεις, ή απαντήσεις «από συνήθεια». Το τελικό σκορ προκύπτει με την άθροιση των απαντήσεων και κυμαίνεται ανάμεσα από 20 έως 100. Το σκορ αυτό αποτελεί δείκτη για το χαμηλό ή υψηλό επίπεδο αποδοχής.

Η Rutledge (1996) ανέπτυξε την ακόλουθη κατηγοριοποίηση της αποδοχής, βάσει της οποίας θα κινηθούμε και εμείς στην έρευνάς μας:

Πολύ Υψηλή αποδοχή: 89-100

Υψηλή αποδοχή: 77-88

Μέτρια Αποδοχή: 65-76

Χαμηλή αποδοχή: 53-64

Πολύ χαμηλή αποδοχή: 20-52

Οι κατηγορίες αυτές επιτρέπουν τη διερεύνηση των σχέσεων μεταξύ του βαθμού της αποδοχής της εξελικτικής θεωρίας και διάφορων κατηγορικών δεδομένων, όπως το φύλο, η ηλικία, η ειδικότητα, το επίπεδο σπουδών και άλλα (Rutledge & Warden, 2007).

Ενδεικτικά παραθέτουμε ένα μέρος του ερωτηματολογίου:

	Συμφωνώ Απόλυτα	Συμφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ Απόλυτα
1. Οι οργανισμοί που υπάρχουν σήμερα είναι αποτέλεσμα της εξελικτικής διαδικασίας που έχει συντελεστεί κατά τη διάρκεια εκατομμυρίων χρόνων					
2. Η Θεωρία της Εξέλιξης είναι αδύνατο να τεκμηριωθεί επιστημονικά.					
3. Ο σύγχρονος άνθρωπος είναι αποτέλεσμα της εξελικτικής διαδικασίας που έχει συντελεστεί κατά τη διάρκεια εκατομμυρίων χρόνων.					
4. Η Θεωρία της Εξέλιξης βασίζεται σε υποθέσεις κι όχι σε έγκυρες επιστημονικές παρατηρήσεις και δοκιμές					
5. Οι περισσότεροι επιστήμονες δέχονται ότι η Θεωρία της Εξέλιξης είναι μια επιστημονικά έγκυρη θεωρία.					

Στην κλίμακα του πραγματοποιήσαμε αντίστροφη μετάφραση και έλεγχο (Behling & Law, 2000).

Γ) Η θρησκευτικότητα

Για τον υπολογισμό και την εκτίμηση της θρησκευτικότητας αξιοποιήσαμε αρχικά την κλίμακα “Centrality of Religiosity Scale” (CRS) και τις 5 ερωτήσεις που αφορούν τη θρησκευτικότητα από την έρευνα των Κατάκου, Παπαδοπούλου & Αθανασίου (2011). Για την εκτίμηση συνολικά του επιπέδου θρησκευτικότητας αθροίσαμε τα σκορ που προκύπτουν από την κλίμακα του CRS και του ερωτηματολογίου των Κατάκου, Παπαδοπούλου, Αθανασίου (2011), όπως θα εξηγήσουμε στη συνέχεια.

Σύμφωνα με τους Huber & Huber (2012) το CRS, είναι ένα αξιόπιστο όργανο για τη μέτρηση και εκτίμηση της κεντρικής θέσης και της σημασίας των θρησκευτικών εννοιών στην προσωπικότητα ενός ατόμου. Σαν εργαλείο έχει αξιοποιηθεί σε πάνω από 100 έρευνες της κοινωνιολογίας της θρησκείας, της ψυχολογίας της θρησκείας και θρησκευτικών μελετών σε πάνω από 25 χώρες με συνολικά 100.000 συμμετέχοντες. Μετράει τις γενικές εντάσεις πέντε θεωρητικά καθορισμένων βασικών διαστάσεων του θρησκευτικού βίου. Οι διαστάσεις της δημόσιας πρακτικής, της ιδιωτικής πρακτικής, της θρησκευτικής εμπειρίας, της ιδεολογίας και η διανοητική διάσταση μπορούν μαζί να θεωρηθούν αντιπροσωπευτικές για το σύνολο της θρησκευτικότητας, όπως αναλύσαμε και στην ενότητα 1.3.1. (Huber & Huber, 2012). Το CRS, ως εκ τούτου, προέρχεται από το συνδυασμό των πέντε αυτών διαστάσεων στη διαμόρφωση της κεντρικής θέσης της θρησκευτικότητας που είναι κατάλληλη επίσης και για διαθρησκευτικές μελέτες. Αυτή η κεντρική κλίμακα θέτει ερωτήσεις για τις εντάσεις θεωρητικά καθορισμένων βασικών διαστάσεων της θρησκευτικότητας οι οποίες μπορούν να θεωρηθούν ως αντιπροσωπευτικές για το σύνολο της θρησκευτικής ζωής. Από αυτές παράγεται μια συνδυασμένη μέτρηση της κεντρικότητας της θρησκευτικότητας.

Η κλίμακα έχει διαμορφωθεί για να μετρήσει τη θρησκευτικότητα σε μονοθεϊστικές θρησκείες (Χριστιανισμός, Ιουδαϊσμός, Μουσουλμανισμός).

Συγκεκριμένα, οι διαστάσεις της θρησκευτικότητας και οι ερωτήσεις με τις οποίες τις εξετάζουμε στο ερωτηματολόγιο όπως φαίνεται στον πίνακα 2.2.

Πίνακας 2.2. Οι διαστάσεις της θρησκευτικότητας και οι ερωτήσεις με τις οποίες τις εξετάζουμε στο ερωτηματολόγιο

Διαστάσεις θρησκευτικότητας	Ερωτήσεις
Διανοητική	- Πόσο συχνά σκέφτεστε για θρησκευτικά ζητήματα; - Πόσο συχνά ενημερώνεστε για θρησκευτικά θέματα μέσα από ραδιόφωνο, τηλεόραση, διαδίκτυο, εφημερίδες ή βιβλία; - Πόσο ενδιαφέρεστε να μαθαίνετε για θέματα σχετικά με τη θρησκεία;
Ιδεολογική	- Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι υπάρχει Θεός ή κάτι άλλο θεϊκό; - Σε ποιο βαθμό πιστεύετε στη μεταθανάτια ζωή, π.χ. αθανασία της ψυχής, ανάσταση των νεκρών, μετενσάρκωση; - Κατά τη γνώμη σας πόσο πιθανό είναι να υπάρχει πραγματικά μια ανώτερη δύναμη;
Δημόσια Πρακτική	- Πόσο συχνά συμμετέχετε σε θρησκευτικές πρακτικές; - Πόσο σημαντικό είναι για εσάς να συμμετέχετε σε θρησκευτικές πρακτικές; - Πόσο σημαντικό είναι για εσάς να συνδέεστε με μία θρησκευτική κοινότητα;
Ιδιωτική Πρακτική	- Πόσο συχνά προσεύχεστε; - Πόσο σημαντική είναι για εσάς η προσωπική προσευχή; - Πόσο συχνά προσεύχεστε αυθόρμητα, εμπνευσμένοι από μία καθημερινή κατάσταση;
Εμπειρία	- Πόσο συχνά βιώνετε καταστάσεις στις οποίες νιώθετε ότι ο Θεός ή κάτι άλλο θεϊκό παρεμβαίνει στη ζωή σας; - Πόσο συχνά βιώνετε καταστάσεις στις οποίες νιώθετε ότι ο Θεός ή κάτι άλλο θεϊκό θέλει να επικοινωνήσει μαζί σας ή να σας αποκαλύψει κάτι; - Πόσο συχνά βιώνετε καταστάσεις στις οποίες νιώθετε ότι ο Θεός ή κάτι άλλο θεϊκό είναι παρόν;

Η κλίμακα αποτελείται από 15 ερωτήσεις με απαντήσεις στην πεντάβαθμη κλίμακα Likert. Εντάχθηκε σε δύο διαφορετικούς πίνακες στο ερωτηματολόγιο λόγω της διαφορετικής φύσης απαντήσεων για καθαρά πρακτικούς λόγους. Συγκεκριμένα στον πρώτο πίνακα περιλαμβάνονται οι ερωτήσεις που σχετίζονται με τη συχνότητα, των οποίων οι απαντήσεις με βάση την πεντάβαθμη κλίμακα είναι οι εξής: «Πολύ συχνά», «Συχνά», «Ούτε λίγο ούτε πολύ», «Σπάνια», «Ποτέ». Στον δεύτερο πίνακα βρίσκονται οι ερωτήσεις των οποίων οι απαντήσεις είναι οι εξής: «Πάρα πολύ», «Αρκετά», «Ούτε λίγο ούτε πολύ», «Λίγο», «Καθόλου».

Η βαθμολόγηση των 15 ερωτήσεων του CRS είναι αριθμητική από 1 έως 5. Συγκεκριμένα το 1 αντιστοιχεί στο χαμηλότερο επίπεδο θρησκευτικότητας και το 5 στο υψηλότερο. Οι ερωτώμενοι δεν γνωρίζουν ότι βαθμολογούνται ποσοτικά οι απαντήσεις τους.

Η εγκυρότητα εννοιολογικής κατασκευής της κλίμακας έχει επιβεβαιωθεί εμπειρικά. Υπάρχουν πολύ υψηλές συσχετίσεις ανάμεσα στο CRS και τις προσωπικές αναφορές

σχετικά με την προβολή της θρησκευτικής ταυτότητας. Υπολογίζονται στο 0,73 σε ένα δείγμα φοιτητών (Huber, 2003, 2004 από Huber, 2012) και 0,73 στην έρευνα των Huber & Krech (2009 από Huber, 2012). Επιπλέον, υπάρχουν επίσης υψηλές συσχετίσεις ανάμεσα τις τιμές του CRS και τις προσωπικές αναφορές της σημασίας της θρησκείας για την καθημερινή ζωή, με συντελεστές 0,78 σε δείγμα μαθητών (Huber, 2003, 2004 από Huber, 2012) και 0,67 στην έρευνα των Huber & Krech (2009 από Huber, 2012).

Επίσης η εκδοχή CRS-15 την οποία χρησιμοποιούμε στην εν λόγω εργασία έχει τρεις ερωτήσεις για κάθε διάσταση της θρησκευτικότητας, όπως είδαμε και στον προηγούμενο πίνακα. Είναι η εκδοχή που επιτρέπει τη μέτρηση των βασικών διαστάσεων με την υψηλότερη αξιοπιστία και ακρίβεια. Σε τρεις μελέτες η αξιοπιστία για κάθε διάσταση ξεχωριστά κυμαίνεται από το 0,80 μέχρι το 0,93, και από το 0,92 στο 0,96 για το σύνολο του CRS-15 (Huber, 2007 από Huber, 2012).

Τέλος, για την εξέταση της θρησκευτικότητας προσθέσαμε 5 ακόμη ερωτήσεις τις οποίες αξιοποιήσαμε από την έρευνα των Κατάκου, Παπαδοπούλου & Αθανασίου (2011). Οι 5 ερωτήσεις καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα θρησκευτικών εννοιών και πρακτικών. Συγκεκριμένα:

1) τη συχνότητα των θρησκευτικών πρακτικών:

«Πόσο συχνά, κατά μέσο όρο, εξασκείτε θρησκευτικές πρακτικές (προσευχή, εκκλησιασμό, εξομολόγηση, μετάληψη, κλπ.);

A. Καθημερινά B. Μια φορά την εβδομάδα, Γ. Μια φορά το μήνα, Δ. Μια φορά το χρόνο, E. Ποτέ»

2) τον αυτοπροσδιορισμό της θρησκευτικότητας:

«Με βάση την προσωπική σας αντίληψη περί θρησκευτικότητας, πόσο θρησκευόμενο θα χαρακτηρίζατε τον εαυτό σας;

A. Καθόλου, B. Λίγο, Γ. Μέτρια, Δ. Αρκετά, E. Πολύ»

3) την ερμηνεία των βιβλικών κειμένων (ρεαλιστική ή συμβολική):

«Τα ιστορικά, πραγματολογικά στοιχεία της Παλαιάς Διαθήκης (κυρίως χρονολογήσεις γεγονότων, τρόπος δημιουργίας Γης, φυτών, ζώων, ανθρώπων, κατακλυσμός, κλπ.) είναι σε γενικές γραμμές ρεαλιστικά και όχι συμβολικά.

A. Διαφωνώ απόλυτα, B. Διαφωνώ, Γ. Αναποφάσιτος, Δ. Συμφωνώ, E. Συμφωνώ απόλυτα»

4) την άποψη για το ρόλο της θρησκείας:

«Η Θρησκεία μπορεί να δώσει απαντήσεις σε όλα τα ερωτήματα και τα προβλήματα της εποχής μας.

A. Διαφωνώ απόλυτα, B. Διαφωνώ, Γ. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ, Δ. Συμφωνώ, E. Συμφωνώ απόλυτα»

5) το είδος του περιβάλλοντος ανατροφής:

«Μεγάλωσα σε ένα περιβάλλον με έντονη θρησκευτικότητα

A. Διαφωνώ απόλυτα, B. Διαφωνώ, Γ. Αναποφάσιτος, Δ. Συμφωνώ, E. Συμφωνώ απόλυτα»

Οι πέντε αυτές ερωτήσεις αντιμετωπίστηκαν σαν κλίμακα με απαντήσεις στην πεντάβαθμη κλίμακα Likert. Η βαθμολόγηση των 5 ερωτήσεων είναι αριθμητική από 1 έως 5. Συγκεκριμένα το 1 αντιστοιχεί στο χαμηλότερο επίπεδο θρησκευτικότητας και το 5 στο υψηλότερο. Οι ερωτώμενοι δεν γνωρίζουν πως βαθμολογούνται ποσοτικά οι απαντήσεις τους.

Στο τέλος αθροίζουμε τα αποτελέσματα των απαντήσεων στις 20 ερωτήσεις (15 από το CRS και 5 από Κατάκος et al., 2011). Με βάση το συνολικό σκορ καταλήγουμε στην εξής κατηγοριοποίηση κάθε υποκειμένου σχετικά με το επίπεδο θρησκευτικότητάς του:

20 – 40: μη θρησκευόμενος

41 – 79: θρησκευόμενος

80 – 100: πολύ θρησκευόμενος

Η κατηγοριοποίηση αυτή επιλέγεται κατ' αντιστοιχία της κατηγοριοποίησης που επιλέγουν οι Huber & Huber (2012) για τα αποτελέσματα του CRS, όπου βάση το μέσο όρο του αθροίσματος που προκύπτει από τις απαντήσεις καταλήγουν στα εξής:

1,0 – 2,0: μη θρησκευόμενος

2,1-3,9: θρησκευόμενος

4,0-5,0: πολύ θρησκευόμενος

2.3. Το δείγμα

Η έρευνα αποσκοπεί στο να εξετάσει το ρόλο της θρησκευτικότητας στην αποδοχή της ΘτΕ, των προπτυχιακών φοιτητών Βιολογίας της χώρας. Με αυτό το δεδομένο ο πληθυσμός - στόχος της έρευνας ήταν οι προπτυχιακοί φοιτητές των Τμημάτων Βιολογίας όλης της χώρας (Ε.Κ.Π.Α., Α.Π.Θ., Πανεπιστήμιο Κρήτης, Πανεπιστήμιο Πατρών) κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους 2016-2017. Στοχεύσαμε σε αυτόν τον πληθυσμό καθώς αποτελεί τον βασικό πληθυσμό από τον οποίο θα προκύψει το μεγαλύτερο μέρος των μελλοντικών εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης οι οποίοι θα κληθούν να διδάξουν το μάθημα της Βιολογίας και ειδικότερα την εξελικτική θεωρία. Οι φοιτητές ενός εκπαιδευτικού ιδρύματος συνήθως προέρχονται από διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας (αστικές και μη αστικές) και από διαφορετικά κοινωνικοοικονομικά στρώματα. Επιπλέον, έχουν συμπληρώσει το 18ο έτος της ηλικίας τους και η συμμετοχή τους στην έρευνα ήταν προαιρετική και ανώνυμη επομένως δεν χρειάστηκε κάποια ειδική άδεια για τη διεξαγωγή της έρευνας παρά μόνο την συγκατάθεση του υπεύθυνου καθηγητή και του συμμετέχοντα σε περιπτώσεις όπου διακινήσαμε το ερωτηματολόγιο κατά διάρκεια διεξαγωγής μαθημάτων. Το γεγονός αυτό μας διευκόλυνε στη διεξαγωγή της έρευνας.

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του εαρινού εξαμήνου φοίτησης των φοιτητών. Ο βασικός λόγος για αυτή την επιλογή ήταν το γεγονός ότι η διδασκαλία του βασικού μαθήματος το οποίο περιλαμβάνει την εξελικτική θεωρία στα Προγράμματα Σπουδών τριών από τα τέσσερα τμήματα Βιολογίας της χώρας πραγματοποιείται κατά το χειμερινό εξάμηνο. Συγκεκριμένα, για το Τμήμα Βιολογίας του Ε.Κ.Π.Α., από όπου προέρχεται και το μεγαλύτερο μέρος του δείγματός μας, το μάθημα της «Εξελικτικής Βιολογίας» διδάσκεται κατά το Ζ' Εξάμηνο. Στο Τμήμα Βιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης, το μάθημα «Εξέλιξη» διδάσκεται στο Ε' Εξάμηνο. Στο Τμήμα Βιολογία του Α.Π.Θ., το μάθημα «Εξέλιξη και στοιχεία Γενετικής Πληθυσμών» διδάσκεται στο Γ' Εξάμηνο. Στο Τμήμα Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών, το μάθημα «Εξέλιξη» διδάσκεται κατά το ΣΤ' Εξάμηνο. Με αυτό τον τρόπο κατορθώνουμε να αποφύγουμε την εξέταση του μεγαλύτερου τμήματος των φοιτητών του δείγματός μας κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας της Εξέλιξης, γεγονός το οποίο θα δυσκόλευε την εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς την επίδραση της διδασκαλίας στην αποδοχή της Εξέλιξης.

Έτσι, κατορθώνουμε να διακρίνουμε πιο εύκολα και αποτελεσματικά τους φοιτητές που έχουν διδαχθεί το μάθημα και τους φοιτητές που δεν το έχουν διδαχθεί.

Τα ερωτηματολόγια διανεμήθηκαν με δύο τρόπους:

Ένας αριθμός των 210 ερωτηματολογίων διανεμήθηκε μέσω προσωπικών επισκέψεων του ερευνητή στο Τμήμα Βιολογίας του Ε.Κ.Π.Α.. Συγκεκριμένα, μετά από την αντίστοιχη άδεια από τους εκάστοτε διδάσκοντες μοιράσαμε και συλλέξαμε τα ερωτηματολόγια κατά τη διάρκεια διεξαγωγής μαθημάτων και/ή εργαστηρίων σε όλα τα έτη του τμήματος. Επίσης, ένα μέρος των ερωτηματολογίων συλλέχθηκε από χώρους συνάθροισης των φοιτητών του τμήματος, πριν από τα μαθήματα και τα εργαστήρια, όπως το κυλικείο και οι διάδρομοι των τομέων της σχολής.

Ένας αριθμός των 393 ερωτηματολογίων συλλέχθηκε μέσω διαμόρφωσης ηλεκτρονικής πλατφόρμας. Η πλατφόρμα διαμορφώθηκε μέσω της αντίστοιχης εφαρμογής της Google, και αποτελεί πιστή αντιγραφή σε όλα τα επίπεδα του ερωτηματολογίου. Η διακίνηση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας πραγματοποιήθηκε μέσα από τις ομάδες του facebook των φοιτητών των τμημάτων.

Οι οδηγίες που δόθηκαν στους φοιτητές για τη συμπλήρωση τους και με την ανάλογη έμφαση αφορούσαν τη σημασία να απαντήσουν με σοβαρότητα και ειλικρίνεια τις ερωτήσεις και τη διευκρίνιση ότι αφενός η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου δεν είναι υποχρεωτική, αν δεν το επιθυμούν, αφετέρου ότι είναι ανώνυμη και δεν θα βαθμολογηθούν για αυτήν. Η πλειοψηφία των φοιτητών απάντησε το ερωτηματολόγιο χωρίς να υπάρχει κανένα πρόβλημα κατά τη διαδικασία. Συνολικά και με τους δύο τρόπους που περιγράφονται παραπάνω συγκεντρώθηκαν 603 συμπληρωμένα πλήρως ερωτηματολόγια. Το δείγμα θεωρείται αντιπροσωπευτικό ως προς τον πληθυσμό.

Στους παρακάτω πίνακες παρατίθενται τα βασικά δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος:

Πίνακας 2.3. Η κατανομή του δείγματος ανά φύλο:

Φύλο	N	Ποσοστό %
Άνδρας	201	33,3
Γυναίκα	402	66,7
Σύνολο	603	100

Πίνακας 2.4. Η κατανομή του δείγματος ανά ηλικία:

Ηλικία	N	Ποσοστό %
18	22	3,6
19	59	9,8
20	109	18,1
21	118	19,6
22	118	19,6
23	76	12,6
24	33	5,5
25	18	3,0
25<	50	8,3
Σύνολο	603	100

Πίνακας 2.5. Η κατανομή του δείγματος ανά εξάμηνο σπουδών:

Εξάμηνο σπουδών	N	Ποσοστό %
B	66	10,9
Δ	89	14,8
ΣΤ	137	22,7
H	129	21,4
Επί πτυχίω	182	30,2
Σύνολο	603	100

Πίνακας 2.6. Η κατανομή του δείγματος ανά ίδρυμα:

Ίδρυμα	N	%
A.Π.Θ.	96	15,9
E.Κ.Π.Α.	339	56,2
Πανεπιστήμιο Κρήτης	88	14,6
Πανεπιστήμιο Πατρών	80	13,3
Σύνολο	603	100

Πίνακας 2.7. Η κατανομή του δείγματος σύμφωνα με το αν έχει παρακολουθήσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας

Έχω παρακολουθήσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας;	N	%
Ναι	359	59,5
Όχι	244	40,5
Σύνολο	603	100

Πίνακας 2.8. Η κατανομή του δείγματος σύμφωνα με το θρήσκευμα

Θρήσκευμα	N	%
Χριστιανός Ορθόδοξος	461	76,5
Άθεος/ Αγνωστικιστής/ Άθρησκος/ Κανένα θρήσκευμα	135	22,4
Μουσουλμάνος	5	0,8
Χριστιανός Καθολικός	1	0,2
Χριστιανός Προτεστάντης	1	0,2
Σύνολο	603	100

Σε σχέση με το θρήσκευμα οφείλουμε να σημειώσουμε ότι αναφερόταν ρητά να σημειωθεί το επίσημο θρήσκευμα του συμμετέχοντα, ώστε να γνωρίζουμε αν υπάρχουν και άλλες θρησκευτικές ομάδες πλην της ορθόδοξης χριστιανικής στο δείγμα μας. Δεν αναφερόταν στα θρησκευτικά πιστεύω των συμμετεχόντων, τα οποία εξετάζονται συγκεκριμένα στην ενότητα Γ' του ερωτηματολογίου. Ωστόσο, οι απαντήσεις που πήραμε από σημαντικό τμήμα φοιτητών αναφέρονταν στα θρησκευτικά τους πιστεύω. Συγκεκριμένα, υπήρχε ένα σημαντικό ποσοστό απαντήσεων που αντιστοιχούσαν στον αυτοπροσδιορισμό ως «άθεος, άθρησκος, αγνωστικιστής, ή κανένα θρήσκευμα».

2.4. Η επεξεργασία των δεδομένων

Τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων που είχαν συγκεντρωθεί με επισκέψεις και είχαν συμπληρωθεί γραπτώς συγκεντρώθηκαν και αυτά τελικά στην ηλεκτρονική πλατφόρμα, με συμπλήρωση από τον ερευνητή και στη συνέχεια αποθηκεύτηκαν σε αρχείο excel, αξιοποιώντας τη δυνατότητα που παρέχουν οι πλατφόρμες της Google.

Στη συνέχεια το αρχείο excel έγινε εισαγωγή στο στατιστικό πακέτο spss, έκδοση IBM SPSS 24. Το στατιστικό πακέτο spss είναι η κύρια εφαρμογή που χρησιμοποιείται για τη στατιστική επεξεργασία των ποσοτικών δεδομένων.

Η αντιστοίχιση των τιμών των μεταβλητών του MATE όσο και των μεταβλητών του CRS έγινε απευθείας σε αριθμητικές τιμές κατά το πέρασμα από την ηλεκτρονική πλατφόρμα στο αρχείο του excel.

Επίσης πραγματοποιήσαμε αντιστροφή στις μισές περίπου ερωτήσεις που αφορούν την εξέταση της αποδοχής της ΘτΕ, από το τμήμα δηλαδή που αντιστοιχεί στην κλίμακα MATE, όπως προαναφέραμε. Οι ερωτήσεις αυτές ήταν οι: 2,4,6,7,9,10,14,15,17,19.

Συγκεκριμένα, έγινε επανακωδικοποίηση με την εξής αντιστοίχιση των αριθμητικών τιμών:

1 -> 5

2 -> 4

3 -> 3

4 -> 2

5 ->1.

Στη συνέχεια δημιουργήσαμε δύο νέες μεταβλητές. Αυτές ονομάστηκαν «MATE score» και «Religiosity score». Αυτό συνέβη προκειμένου σε αυτές τις μεταβλητές να καταγράφεται το score (δηλαδή το άθροισμα των τιμών) που προκύπτει για κάθε συμμετέχοντα με βάση τις απαντήσεις του για το τμήμα των ερωτήσεων που αντιστοιχεί στο κομμάτι που εξετάζει την αποδοχή της εξέλιξης και αντίστοιχα για τη θρησκευτικότητα του.

2.5. Στατιστική ανάλυση που ακολουθήθηκε

Η αξιοπιστία αναφέρεται στη σταθερότητα που εμφανίζεται στα αποτελέσματα ενός εργαλείου σε επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στο ίδιο ή σε αντίστοιχα δείγματα από τον πληθυσμό. Επειδή ωστόσο ένα εργαλείο μέτρησης μπορεί να είναι αξιόπιστο αλλά όχι έγκυρο, παράλληλα με την εκτίμηση της αξιοπιστίας μιας κλίμακας ή ενός οργάνου μέτρησης πρέπει να ελέγχεται και η εγκυρότητά του. Σε σχέση με την εγκυρότητα του εργαλείου μας και των κλιμάκων από τις οποίες αποτελείται, αυτές

είναι ελεγμένες από τους ερευνητές που τις διαμόρφωσαν όπως αναφέρεται και στην περιγραφή των ενοτήτων του εργαλείου. Παρακάτω παρουσιάζεται ο έλεγχος αξιοπιστίας που κάναμε για τις δικές μας μετρήσεις με βάση το εργαλείο που διαμορφώσαμε.

- Έλεγχος αξιοπιστίας του εργαλείου:

Όταν ένα εργαλείο μέτρησης εφαρμόζεται για πρώτη φορά σε συγκεκριμένο πληθυσμό, με διαφορετικά πολιτισμικά χαρακτηριστικά και γλώσσα, τότε επιβάλλεται ο έλεγχος της αξιοπιστίας εσωτερικής συνέπειας (Internal Consistency Reliability). Ο έλεγχος αξιοπιστίας εσωτερικής συνέπειας εκτιμά τη συνέπεια των απαντήσεων των συμμετεχόντων στα στοιχεία του ερωτηματολογίου, εκτιμά δηλαδή εάν οι συμμετέχοντες απαντούν με παρόμοιο τρόπο στα στοιχεία του ερωτηματολογίου.

Η αξιοπιστία εσωτερικής συνέπειας τόσο σε μια υπο-κλίμακα, όσο και σε ολόκληρη κλίμακα εκτιμάται με το συντελεστή Cronbach's alpha (Cronbach, 1951) και αποτελεί μία από τις πιο δημοφιλείς τεχνικές υπολογισμού της αξιοπιστίας. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του συντελεστή Cronbach's alpha ($\max=1$) τόσο μεγαλύτερη είναι η αξιοπιστία εσωτερικής συνέπειας. Συγκεκριμένα σύμφωνα με τον Nunally (1970) ικανοποιητικές θεωρούνται οι τιμές $>0,7$. Στον Πίνακα 2.11, παρουσιάζονται συντελεστές αξιοπιστίας Cronbach's alpha των τριών συνιστωσών (κλίμακες) του ερωτηματολογίου. Οι υψηλές τιμές εξασφαλίζουν σημαντική εσωτερική συνάφεια μεταξύ των ερωτήσεων / προτάσεων που συμμετέχουν σε κάθε συνιστώσα και διαμορφώνουν τη συνολικά υψηλή αξιοπιστία του εργαλείου.

Πίνακας 2.9. Οι συντελεστές αξιοπιστίας Cronbach's alpha των τριών συνιστωσών

Μέτρηση	Cronbach's alpha
Αποδοχή (MATE)	0,902
Θρησκευτικότητα (CRS)	0,952
Θρησκευτικότητα (πέντε τελευταίες ερωτήσεις)	0,765
Συνολικά για το εργαλείο	0,852

Προκειμένου να εξετάσουμε τα ερευνητικά μας ερωτήματα πραγματοποιήσαμε:

- Correlation analysis και Regression analysis προκειμένου να διερευνήσουμε τη σχέση ανάμεσα στην αποδοχή της εξέλιξης και τη θρησκευτικότητα, δηλαδή τις σχέσεις του MATE score και του Religion score

- Independent samples t-test για να εξετάσουμε αν υπάρχει διαφορά μεταξύ των δύο φύλων σε σχέση με την αποδοχή της εξέλιξης, παρομοίως και για τη θρησκευτικότητα
- One Way ANOVA προκειμένου να εξετάσουμε αν υπάρχουν διαφορές στην αποδοχή της ΘτΕ μεταξύ των φοιτητών σε σχέση με τα διαφορετικά ιδρύματα που σπουδάζουν (ΕΚΠΑ, ΑΠΘ, Πάτρα, Ηράκλειο)
- Independent samples t-test για να εξετάσουμε αν οι φοιτητές που έχουν παρακολουθήσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας έχουν υψηλότερη αποδοχή της εξέλιξης και αντίστοιχα για τη θρησκευτικότητα
- Independent samples t-test για να εξετάσουμε αν οι φοιτητές που έχουν περάσει το μάθημα έχουν υψηλότερη αποδοχή της εξέλιξης

Το όριο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε $\alpha = 0,05$

3. Αποτελέσματα

3.1. Το επίπεδο αποδοχής της εξέλιξης και ο βαθμός θρησκευτικότητας του δείγματος

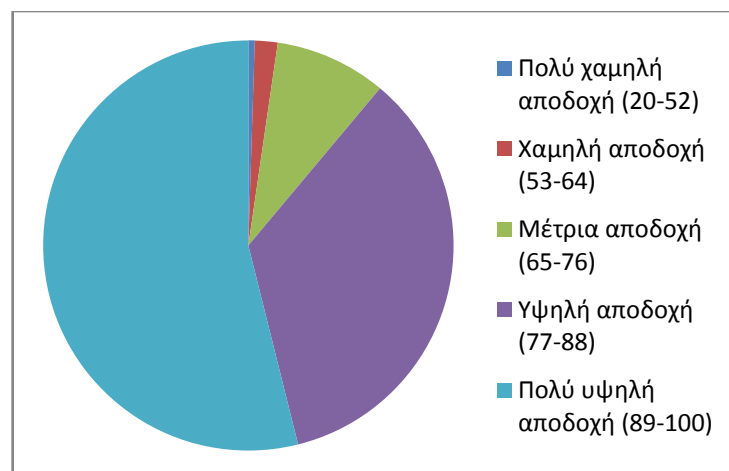
Πίνακας 3.1. Οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις για το MATE και τη θρησκευτικότητα του συνόλου του δείγματος

	Μέσος Όρος	Τυπική απόκλιση
MATE σκορ	87,9420	9,38977
Θρησκευτικότητα σκορ	42,0315	17,31871

Πίνακας 3.2. Η κατανομή του δείγματος με βάση τις 5 βαθμίδες αποδοχής της εξέλιξης

Επίπεδο αποδοχής (Σκορ)	N	%
Πολύ χαμηλή αποδοχή (20-52)	3	0,5
Χαμηλή αποδοχή (53-64)	11	1,8
Μέτρια αποδοχή (65-76)	53	8,8
Υψηλή αποδοχή (77-88)	211	35,0
Πολύ υψηλή αποδοχή (89-100)	325	53,9
Σύνολο	603	100

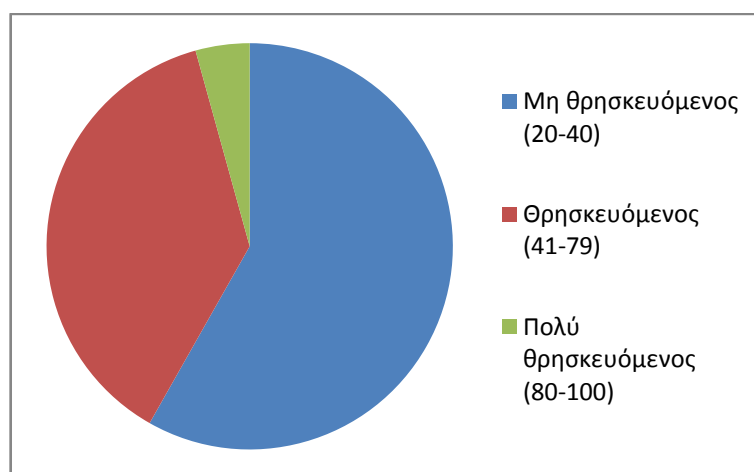
Γράφημα 1. Η κατανομή του δείγματος ως προς τα επίπεδα αποδοχής της εξέλιξης



Πίνακας 3.3. Η κατανομή του δείγματος με βάση τις 3 βαθμίδες αποδοχής της θρησκευτικότητας

Επίπεδο θρησκευτικότητας	N	%
Μη θρησκευόμενος (20-40)	351	58,2
Θρησκευόμενος (41-79)	226	37,5
Πολύ θρησκευόμενος (80-100)	26	4,3
Σύνολο	603	100

Γράφημα 2. Η κατανομή του δείγματος ως προς τα επίπεδα θρησκευτικότητας



Από τα αποτελέσματα του πίνακα 3.1 διαπιστώνεται ότι υπάρχει για το δείγμα μας υψηλή αποδοχή της εξέλιξης, με βάση τη διαβάθμιση που προτείνουν οι Rutledge & Warden (1999). Σημαντικό στοιχείο που αναδεικνύεται από τον πίνακα 3.2. αποτελεί το γεγονός ότι πάνω από το 50% του δείγματος (53,9%) τοποθετείται στην κατηγορία της «πολύ υψηλής αποδοχής».

Σε σχέση με το επίπεδο θρησκευτικότητας, από τον πίνακα 3.1 διαπιστώνεται ότι για μία μόλις μονάδα κατά μέσο όρο το δείγμα μπορεί να τοποθετηθεί στην κατηγορία «θρησκευόμενος» (μ.ο. 42,0315). Σημαντικό στοιχείο αποτελεί, όπως καταγράφεται στον πίνακα 3.3., το γεγονός ότι πάνω από το 50% του δείγματος (58,2%) τοποθετείται στην κατηγορία «μη θρησκευόμενος».

3.2. Συσχέτιση μεταξύ αποδοχής της ΘτΕ και του επιπέδου θρησκευτικότητας

Πίνακας 3.4. Η συσχέτιση ανάμεσα στο MATE σκορ και το σκορ της θρησκευτικότητας

		Συσχετίσεις	
		MATE σκορ	Θρησκευτικότητα σκορ
MATE σκορ	Συντελεστής συσχέτισης	1	-0,461**
	Sig. (2-tailed)		0,000
Θρησκευτικότητα σκορ	Συντελεστής συσχέτισης	-0,461**	1
	Sig. (2-tailed)	0,000	

** . Συσχέτιση στατιστικά σημαντική σε επίπεδο $\alpha=0.01$.

Από τον παραπάνω πίνακα γίνεται αντιληπτό ότι υπάρχει στατιστικώς σημαντική αρνητική συσχέτιση ανάμεσα στην αποδοχή της εξέλιξης και τη θρησκευτικότητα. Δηλαδή, όταν αυξάνεται η θρησκευτικότητα ελαττώνεται η αποδοχή της εξέλιξης.

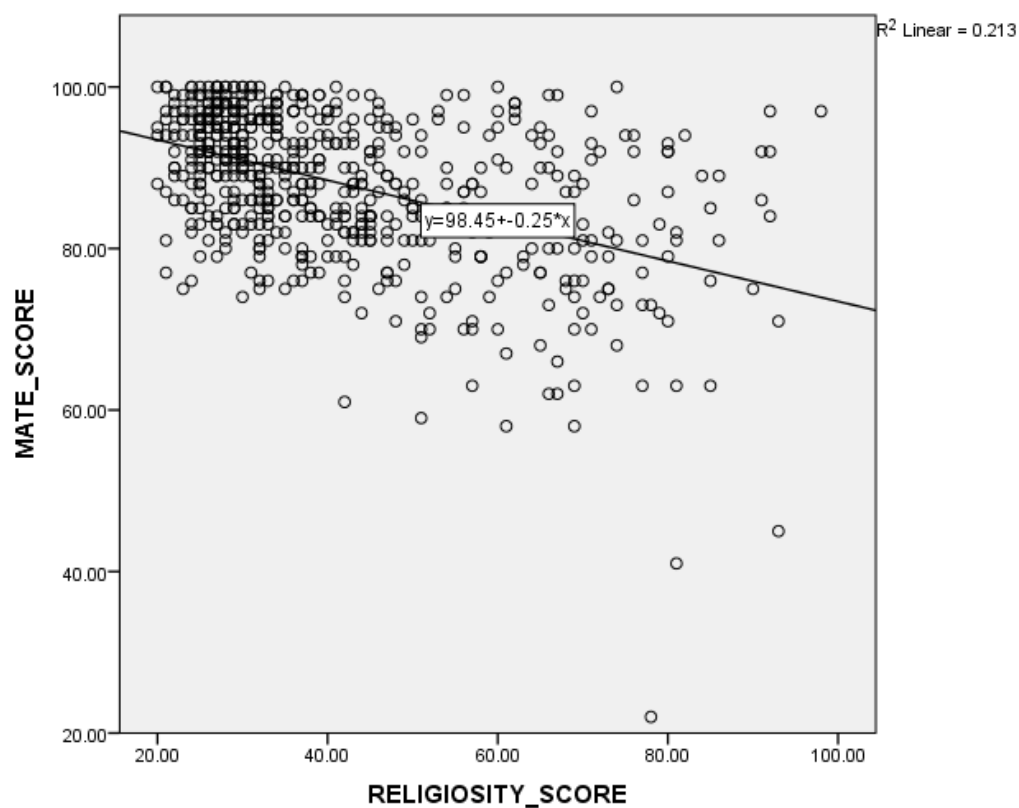
Στο παρακάτω διάγραμμα (3.1.) παρουσιάζεται η συνολική συσχέτιση του επιπέδου αποδοχής της εξέλιξης όπως αυτή εκφράζεται από το MATE_SCORE με το βαθμό θρησκευτικότητας όπως αυτός εκφράζεται από το RELIGIOSITY_SCORE.

Συνολικά η εξίσωση παλινδρόμησης που αποτυπώνεται και στο διάγραμμα έχει τη μορφή:

$$[MATE_SCORE] = 98,45 - 0,25[RELIGIOSITY_SCORE].$$

Σύμφωνα δηλαδή με την εξίσωση παλινδρόμησης για κάθε αύξηση κατά μία μονάδα του σκορ της θρησκευτικότητας ελαττώνεται το σκορ της αποδοχής της εξέλιξης κατά 0,25.

Επίσης, $R^2 = 0,213$, δηλαδή ένα 21,3% της ποικιλότητας του σκορ του MATE ερμηνεύεται από τη θρησκευτικότητα.



Διάγραμμα 3.1. Η μεταβολή της αποδοχή της εξέλιξης σε σχέση με τη θρησκευτικότητα

3.3. Σύγκριση μεταξύ των δύο φύλων ως προς την αποδοχή της εξέλιξης και τη θρησκευτικότητα

Πίνακας 3.5. Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση της αποδοχής της εξέλιξης (MATE σκορ) και της θρησκευτικότητας ανά φύλο

Στατιστικά ανά φύλο				
	Φύλο	N	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
MATE σκορ	Ανδρας	201	89,8756	10,12716
	Γυναίκα	402	86,9751	8,85429
Θρησκευτικότητα σκορ	Ανδρας	201	40,2040	17,17595
	Γυναίκα	402	42,9253	17,33870

Πίνακας 3.6. Αποτελέσματα του Independent Samples T Test για τα δύο φύλα

Independent Samples Test					
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)
MATE σκορ	0,351	0,554	3,611	601	0,000
Θρησκευτικότητα σκορ	1,103	0,294	-1,836	601	0,067

Όπως φαίνεται και στους παραπάνω πίνακες οι άνδρες έχουν κατά μέσο όρο υψηλότερη αποδοχή της εξέλιξης (89,88 για τους άνδρες και 86,98 για τις γυναίκες). Με βάση τα αποτελέσματα του Independent Samples T Test το κριτήριο της στατιστικής σημαντικότητας πληρείται. Συνεπώς, οι άνδρες έχουν υψηλότερη αποδοχή της εξέλιξης από τις γυναίκες.

Σε σχέση με τη θρησκευτικότητα, για τους φοιτητές του δείγματός μας οι άνδρες έχουν χαμηλότερη θρησκευτικότητα από τις γυναίκες, ωστόσο αυτή δεν είναι στατιστικά σημαντική. Συνεπώς, οι άνδρες και οι γυναίκες έχουν την ίδια θρησκευτικότητα.

3.4. Διερεύνηση πιθανών διαφορών ανάμεσα στα διαφορετικά Τμήματα Βιολογίας σχετικά με την αποδοχή της εξέλιξης

Οι φοιτητές των διαφορετικών Τμημάτων Βιολογίας δεν εμφανίζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές όσον αφορά την αποδοχή της εξέλιξης.

3.5. Σύγκριση μεταξύ αυτών που έχουν παρακολουθήσει και που δεν έχουν παρακολουθήσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας

Πίνακας 3.7. Οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις της αποδοχής της εξέλιξης (MATE) και της θρησκευτικότητας των φοιτητών που έχουν παρακολουθήσει και που δεν έχουν παρακολουθήσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας.

Στατιστικά ανάλογα με την παρακολούθηση ή όχι του μαθήματος					
	Έχω παρακολουθήσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας	N	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	
MATE σκορ	Όχι	244	85,0902	9,38741	
	Ναι	359	89,8802	8,89571	
Θρησκευτικότητα σκορ	Όχι	244	44,0164	16,60283	
	Ναι	359	40,6825	17,68468	

Πίνακας 3.8. Αποτελέσματα του Independent Samples Test για τους φοιτητές που έχουν και που δεν έχουν παρακολουθήσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας.

Independent Samples Test					
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)
MATE σκορ	1,216	0,271	-6,346	601	0,000
Θρησκευτικότητα σκορ	0,222	0,638	2,329	601	0,020

Συγκρίνοντας τους μέσους όρους του MATE σκορ μεταξύ των φοιτητών που έχουν παρακολουθήσει και που δεν έχουν παρακολουθήσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας παρατηρούμε ότι οι πρώτοι έχουν υψηλότερη αποδοχή της εξέλιξης (89,89 έναντι 85,09). Οι μέσοι όροι αυτοί κατατάσσουν τους φοιτητές που έχουν παρακολουθήσει στο επίπεδο της πολύ υψηλής αποδοχής της εξέλιξης, ενώ οι φοιτητές που δεν έχουν παρακολουθήσει κατατάσσονται στο επίπεδο της υψηλής αποδοχής. Η διαφορά στην αποδοχή της εξέλιξης όπως εκφράζεται από τους μέσους όρους είναι στατιστικά σημαντική.

Συγκρίνοντας τους μέσους όρους του σκορ της θρησκευτικότητας μεταξύ των φοιτητών που έχουν παρακολουθήσει και που δεν έχουν παρακολουθήσει το μάθημα

της εξελικτικής βιολογίας παρατηρούμε ότι υψηλότερη θρησκευτικότητα έχουν οι φοιτητές που δεν έχουν παρακολουθήσει το μάθημα (40,68 έναντι 44,02). Η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική.

3.6. Σύγκριση μεταξύ αυτών που έχουν περάσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας και που δεν το έχουν περάσει

Πίνακας 3.9. Οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις της αποδοχής της εξέλιξης (MATE) και της θρησκευτικότητας των φοιτητών που έχουν περάσει και που δεν έχουν περάσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας.

Στατιστικά ανάλογα με το αν έχει περάσει το μάθημα				
	Έχω περάσει το μάθημα (προβιβάσιμος στις εξετάσεις)	N	Μέσος Όρος	Τυπική απόκλιση
MATE σκορ	Όχι	316	86,4051	9,32553
	Ναι	287	89,6341	9,18241
Θρησκευτικότητα σκορ	Όχι	316	42,6994	16,62361
	Ναι	287	41,2962	18,05371

Πίνακας 3.10. Αποτελέσματα του Independent Samples Test για τους φοιτητές που έχουν και που δεν έχουν παρακολουθήσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας.

Independent Samples Test					
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)
MATE σκορ	1,188	0,276	-4,278	601	0,000
Θρησκευτικότητα σκορ	1,119	0,291	0,994	601	0,321

Συγκρίνοντας τους μέσους όρους του MATE σκορ μεταξύ των φοιτητών που έχουν περάσει και που δεν έχουν περάσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας παρατηρούμε ότι οι πρώτοι έχουν υψηλότερη αποδοχή της εξέλιξης (86,41 έναντι 89,63). Οι μέσοι όροι αυτοί κατατάσσουν τους φοιτητές που έχουν προβιβάσιμο βαθμό στο μάθημα, στο επίπεδο της πολύ υψηλής αποδοχής της εξέλιξης, ενώ οι φοιτητές που δεν έχουν παρακολουθήσει κατατάσσονται στο επίπεδο της υψηλής αποδοχής. Η διαφορά στην αποδοχή της εξέλιξης όπως εκφράζεται από τους μέσους όρους είναι στατιστικά σημαντική.

Συγκρίνοντας τους μέσους όρους του σκορ της θρησκευτικότητας μεταξύ των φοιτητών που έχουν περάσει και που δεν έχουν περάσει το μάθημα της εξελικτικής

βιολογίας παρατηρούμε ότι κινούνται στα ίδια επίπεδα με μια μικρή διαφορά (42,70 αυτοί που δεν έχουν περάσει έναντι 41,30 αυτοί που έχουν περάσει). Η διαφορά τους δεν είναι στατιστικά σημαντική.

4. Συζήτηση - Συμπεράσματα

4.1. Συμπεράσματα επί των αποτελεσμάτων της έρευνας

4.1.1. Το επίπεδο αποδοχής της εξέλιξης από τους φοιτητές

Όπως φαίνεται από την παράθεση των αποτελεσμάτων η αποδοχή της εξέλιξης από τους φοιτητές των Τμημάτων Βιολογίας της χώρας θεωρείται «υψηλή», πολύ κοντά μάλιστα προς το να θεωρηθεί «πολύ υψηλή». Ακόμη, πάνω από το 50% του δείγματος κατατάσσεται στο επίπεδο της «πολύ υψηλής» αποδοχής. Τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να αποδοθούν από μια άποψη, στο γεγονός ότι οι φοιτητές Βιολογίας από το πρώτο ακόμα εξάμηνο, αλλά και κατά τη διάρκεια των επόμενων ετών, έρχονται σε επαφή με μαθήματα στα οποία υπάρχουν αναφορές ή ολόκληρα κεφάλαια σχετικά με τη Θεωρία της Εξέλιξης. Σε μαθήματα που βρίσκονται στο Πρόγραμμα Σπουδών όλων των Τμημάτων, είτε εξηγούνται βασικές αρχές της ΘτΕ, είτε αξιοποιούνται πλευρές της ή έστω υπάρχουν σύντομες αναφορές στην εξέλιξη των ειδών. Με αυτό τον τρόπο ενισχύεται η θετική προδιάθεση και η ανοιχτόμυαλη σκέψη ως προς τη ΘτΕ στους φοιτητές Βιολογίας κάτι το οποίο ευνοεί την υψηλή αποδοχή της. Σημαντικός παράγοντας, επίσης, για αυτή την υψηλή αποδοχή φαίνεται πως είναι η διδασκαλία μαθήματος συγκεκριμένα της εξελικτικής βιολογίας στα Προγράμματα Σπουδών όλων των τμημάτων (το εξάμηνο που διδάσκεται διαφέρει όπως εξηγήσαμε), κάτι το οποίο όπως θα δούμε στη συνέχεια ενισχύει σημαντικά την αποδοχή της εξέλιξης στους φοιτητές.

Συγκρίνοντας με έρευνες του εξωτερικού φαίνεται ότι τα ποσοστά αποδοχής της εξέλιξης είναι ιδιαίτερα υψηλά. Συγκεκριμένα, 88,9% του δείγματος έχει «υψηλή» ή «πολύ υψηλή» αποδοχή της εξέλιξης, ενώ στην έρευνα των Carter & Wiles (2014) που πραγματοποιήθηκε σε φοιτητές βιολογίας των ΗΠΑ, με τη χρήση του MATE, το αντίστοιχο ποσοστό είναι άνω του 60%. Στην έρευνα των Deniz & Sahin (2016) σε φοιτητές που προετοιμάζονται να διδάξουν βιολογία ο μέσος όρος που καταγράφεται για το MATE είναι 50,79, δηλαδή στα επίπεδα της «χαμηλής» προς «μέτριας» αποδοχής. Στην έρευνα των Rutledge & Warden (2000) σε εν ενεργεία διδάσκοντες της βιολογίας βρέθηκε αντίστοιχα ο μέσος όρος του MATE στο 77,95. Οι Athanasiou & Papadopoulou (2012) σε έρευνα σε φοιτητές του TEAPIH στην Ελλάδα, μελλοντικών εκπαιδευτικών, κατέγραψαν μέσο όρο για το MATE 70,95 πριν από τη διεξαγωγή στοχευμένης διδασκαλίας του μαθήματος της βιολογίας όπως αναφέραμε

στην ενότητα 1.5, και 74,92 μετά από τη διδασκαλία, παραμένοντας και στις δύο περιπτώσεις στο επίπεδο της «μέτριας» αποδοχής.

Τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να συγκριθούν με αντίστοιχη μέτρηση του Κατάκου (2014) σε Βιολόγους που διδάσκουν στην εκπαίδευση αλλά και άλλους που δεν διδάσκουν και απασχολούνται στον ερευνητικό τομέα ή στον τομέα υγείας. Στην έρευνα αυτή ο μέσος όρος του σκορ του MATE είναι 86,97. Δηλαδή, περίπου 1 μονάδα χαμηλότερα από το σκορ της δικής μας έρευνας (87,94).

Συνολικά, λοιπόν μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η αποδοχή των φοιτητών Βιολογίας στην Ελλάδα βρίσκεται σε πολύ ικανοποιητικά επίπεδα, συγκρίνοντας με άλλες περιπτώσεις φοιτητών και αποφοίτων, άλλων χωρών ή άλλου αντικειμένου σπουδών.

Σημαντικό στοιχείο που πρέπει να ληφθεί υπόψη στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων αποτελεί και το γεγονός ότι οι σημερινοί φοιτητές Βιολογίας είναι αυτοί οι οποίοι διδάχθηκαν κατά την Γ' Λυκείου την Εξέλιξη, σαν κεφάλαιο εντός ύλης για τις εξετάσεις τους, ύστερα από την αλλαγή αυτή που συντελέστηκε τα τελευταία χρόνια όπως αναφέρουμε στην ενότητα 1.4.3. Για το αποτέλεσμα αυτό οφείλουμε επίσης να λάβουμε υπόψη και τα αποτελέσματα της έρευνας των Λαζαρίδη, Μαυρικάκη, Αθανασίου (2011) όπου αναδεικνύεται το γεγονός ότι οι φοιτητές Βιολογίας και κυρίως οι τεταρτοετείς και επί πτυχίω δηλώνουν περισσότερο ικανοποιημένοι από το βαθμό που έχουν διδαχθεί τη ΘτΕ μέσω της Φυσικής Επιλογής σε σχέση με τους φοιτητές του ΤΕΑΠΗ. Ενώ επίσης οι φοιτητές Βιολογίας παρουσιάζουν σαφώς καλύτερη και σε βάθος κατανόηση σε σύγκριση τόσο με τους φοιτητές του ΤΕΑΠΗ όσο και με τους συναδέλφους τους στις ΗΠΑ. Όπως εξηγήσαμε και στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας, μια καλύτερη και βαθύτερη κατανόηση της εξέλιξης και των διαδικασιών της συμβάλλει στην αύξηση της αποδοχής της. (Carter & Wiles, 2014; Deniz & Sahin, 2016, Αθανασίου & Παπαδοπούλου, 2009)

4.1.2. Το επίπεδο θρησκευτικότητας

Σε σχέση με το επίπεδο θρησκευτικότητας φαίνεται ότι οι φοιτητές Βιολογίας δεν αποτελούν ένα πολύ θρησκευόμενο κοινό. Παρά το γεγονός ότι η ελληνική κοινωνία είναι ισχυρά θρησκευόμενη, όπως αναφέραμε στην ενότητα 1.4.2., όπου με βάση και την έρευνα του Eurobarometer (2005) φαίνεται ότι πρόκειται ότι αποτελεί μία από τις πιο θρησκευόμενες στην Ευρώπη, με ειδικό βάρος της Εκκλησίας στην κοινωνική

ζωή της χώρας, τα αποτελέσματα της έρευνας μας δείχνουν ότι οι φοιτητές Βιολογίας οριακά κατατάσσονται στην κατηγορία «θρησκευόμενος», ενώ το 58,2% του δείγματος τοποθετείται στην κατηγορία «μη-θρησκευόμενος». Μπορούμε να συμπεράνουμε, λοιπόν, ότι οι φοιτητές Βιολογίας διατηρούν ένα χαμηλό επίπεδο θρησκευτικότητας, το οποίο συνάδει με το γεγονός ότι σπουδάζουν ένα αντικείμενο το οποίο συμβάλλει στην άρση των θρησκευτικών προκαταλήψεων για τη ζωή, τη φύση και την εξέλιξη του ανθρώπου και των έμβιων όντων, αλλά και το πρίσμα με το οποίο οι μεταφυσικές και θρησκευτικές ιδεολογίες αντιμετωπίζουν τον υλικό κόσμο. Κάτι τέτοιο είναι σαφές ότι διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη θρησκευτική συνείδηση και πρακτική των Βιολόγων, οι οποίοι παρόλο που σε ένα βαθμό δεν αρνούνται τη θρησκεία, ωστόσο δεν επιλέγουν τις θρησκευτικές αντιλήψεις και πρακτικές σαν το βασικό όχημα για την αντιμετώπιση των καθημερινών και επιστημονικών προβλημάτων.

4.1.3. Διαφορές ανά φύλο

Στη σύγκριση μεταξύ των δύο φύλων ως προς την αποδοχή της εξέλιξης διαπιστώνουμε ότι οι άντρες έχουν υψηλότερη αποδοχή από τις γυναίκες, μια διαφορά η οποία είναι στατιστικά σημαντική. Αυτό το αποτέλεσμα βρίσκεται σε συμφωνία με την αντίστοιχη διαπίστωση στην έρευνα στο Αμερικάνικο κοινό από το Pew Research Center (2013) στην οποία διαπιστώνεται ότι οι άντρες είναι πιο διατεθειμένοι στο να δεχτούν την ιδέα της εξέλιξης των ειδών, όπως αναφέρουμε και στην ενότητα 1.2.1. Αντίστοιχα, ο Κατάκος (2014) διαπιστώνει σε έρευνα σε εκπαιδευτικούς που διδάσκουν βιολογία στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, ότι το φύλο των εκπαιδευτικών σχετίζεται σημαντικά με την αποδοχή της ΘtΕ (οι άνδρες εμφανίζουν μεγαλύτερο βαθμό αποδοχής), τον ανοικτό τρόπο σκέψης (οι άνδρες έχουν μεγαλύτερο βαθμό ανοιχτομυαλιάς) και τη θρησκευτικότητα (οι άνδρες εμφανίζουν μικρότερη θρησκευτικότητα). Οι Cunningham & Wescott (2009) σε έρευνα σχετικά με την κατανόηση της εξέλιξης και τις παρανοήσεις φοιτητών, διαπίστωσαν ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στους άνδρες και τις γυναίκες σε ορισμένες περιπτώσεις, η οποία φαίνεται σε έναν βαθμό να συνδέεται με το γεγονός ότι οι γυναίκες χαρακτηρίζονται από αναποφασιστικότητα στις απαντήσεις τους συγκριτικά με τους άνδρες.

Τα αποτελέσματά μας, λοιπόν, συμφωνούν ή συνδέονται και με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών.

4.1.4. Διαφορές ανά Τμήμα του κάθε ιδρύματος

Σε σχέση με την εξέταση της αποδοχής της εξέλιξης με βάση το ίδρυμα φαίνεται ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Αυτό το αποτέλεσμα μπορεί να αιτιολογηθεί καταρχήν από το γεγονός ότι οι φοιτητές και των τεσσάρων ιδρυμάτων προέρχονται από μια δευτεροβάθμια εκπαίδευση με ενιαίο Αναλυτικό Πρόγραμμα, οι οποίοι στην συντριπτική τους πλειοψηφία έχουν επιλέξει τη θετική κατεύθυνση και έχουν εξεταστεί στην ίδια ύλη προκειμένου να εισαχθούν στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Επιπλέον, στα Προγράμματα Σπουδών και των τεσσάρων ιδρυμάτων υπάρχει, όπως αναφέραμε, μάθημα στο οποίο διδάσκεται αναλυτικά η Θεωρία της Εξέλιξης, καθώς και διάφορα άλλα μαθήματα που περιέχουν αναφορές εκτενείς ή πιο σύντομες στην εξέλιξη των ειδών. Αυτά τα στοιχεία πιθανόν συντελούν καθοριστικά στα αποτελέσματα που καταγράψαμε.

4.1.5. Σχέση αποδοχής της εξέλιξης - Θρησκευτικότητας

Σε σχέση με το βασικό ερώτημα της έρευνας μας, δηλαδή τη συσχέτιση της αποδοχής της εξέλιξης και της θρησκευτικότητας, παρατηρούμε αρνητική συσχέτιση γεγονός το οποίο συμφωνεί με όλα τα βιβλιογραφικά δεδομένα. Στην έρευνά μας ο συντελεστής συσχέτισης της αποδοχής της εξέλιξης και της θρησκευτικότητας ισούται με $r = -0,461$ και το $R^2 = 0,213$. Αυτό σημαίνει ότι η θρησκευτικότητα έχει μια μέτρια αρνητική συσχέτιση για τους φοιτητές Βιολογίας και όχι ισχυρή ως πολύ ισχυρή που φαίνεται να ισχύει στα αποτελέσματα άλλων ερευνών. Στην προκειμένη η θρησκευτικότητα ερμηνεύει περίπου το 21,3% της ποικιλότητας των τιμών της αποδοχής της εξέλιξης. Αρνητική συσχέτιση ανάμεσα στη θρησκευτικότητα και την αποδοχή της εξέλιξης εντοπίζεται σε μια σειρά ερευνών (Nadelson & Hardy, 2015; Carter & Wiles, 2014; Manwaring et al, 2015; Deniz & Sahin, 2016; Athanasiou, Katakos & Papadopoulou, 2012).

Για μια σύγκριση αυτών των τιμών αναφέρουμε τις παρακάτω έρευνες. Σε έρευνα των Nadelson & Hardy (2015) που αφορούσε φοιτητές στις ΗΠΑ πολλών ειδικοτήτων φαίνεται πως στη συσχέτιση θρησκευτικότητας και αποδοχής της εξέλιξης ο συντελεστής ισούται με $r = -0,60$ και το $R^2 = 0,360$. Στην έρευνα των Deniz & Sahin (2016) που αφορά μελλοντικούς εκπαιδευτικούς στην Τουρκία το $r = -0,68$. Υπενθυμίζουμε όπως εξηγήσαμε στην ενότητα 1.4 ότι η Ελλάδα είναι μία από τις χώρες με τη χαμηλότερη αποδοχή της ΘτΕ μαζί με τις ΗΠΑ και την Τουρκία, με μια βασική αιτία για αυτό και στις τρεις χώρες να αποτελεί η έντονη θρησκευτικότητα

του πληθυσμού. Το χαμηλότερο επίπεδο αρνητικής συσχέτισης της θρησκευτικότητας των Ελλήνων φοιτητών με την αποδοχή της ΘτΕ σε σχέση με αυτή των Αμερικάνων και των Τούρκων μπορεί να αποδοθεί σε σημαντικό βαθμό στο διαφορετικό θρησκευτικό υπόβαθρο που χαρακτηρίζει τους Έλληνες σε σχέση τόσο με τους Τούρκους όσο και με τους Αμερικάνους πολίτες. Όπως αναφέραμε και στην ενότητα 1.4.2., σύμφωνα με τους Athanasiou & Papadopoulou (2015) και Athanasiou, Katakos & Papadopoulou (2016) ο φονταμενταλισμός μιας συγκεκριμένης προτεσταντικής οπτικής που επικρατεί στις ΗΠΑ, υπαγορεύει μια «κατά γράμμα» ερμηνεία της Βίβλου όχι μόνο σε ζητήματα θρησκευτικού αλλά και σε επιστημονικού περιεχομένου. Αντίστοιχα, σε σχέση με την Τουρκία, με βάση τους Athanasiou & Papadopoulou (2015) επικρατεί και εκεί ένας αντίστοιχος τύπος φονταμενταλισμού που υπαγορεύεται από το Κοράνι, σύμφωνα με το οποίο δεν πραγματοποιείται κανένα φυσικό γεγονός χωρίς την άδεια του Αλλάχ, ενώ αναφέρεται ξεκάθαρα ότι υπάρχει σκοπός στη δημιουργία του σύμπαντος, προκρίνοντας τελεολογικές εξηγήσεις. Οι ερμηνείες αυτές που δίνει το Κοράνι, αποτελούν έναν μεγάλης σημασίας παράγοντα για τη μη αποδοχή της εξελικτικής θεωρίας από τους Τούρκους πολίτες (Athanasiou & Papadopoulou, 2015). Οι παραπάνω τύποι θρησκευτικού υποβάθρου έρχονται σε αντίθεση με την οπτική που επικρατεί με βάση την ελληνορθόδοξη θρησκευτικότητα, η οποία παρόλο που και αυτή με τη σειρά της προάγει την απόρριψη της εξέλιξης, το κάνει υπό ένα σχετικό πρίσμα και μια όχι «κατά γράμμα» ερμηνεία της Βίβλου γύρω από επιστημονικά ζητήματα (Athanasiou & Papadopoulou, 2015). Επιπλέον, φαίνεται ότι οι Έλληνες φοιτητές έχουν ένα αρκετά υψηλό επίπεδο "ανοιχτόμυαλης σκέψης" (Athanasiou & Papadopoulou, 2015) γεγονός το οποίο πιθανόν να συντελεί με τρόπο που να μειώνει την επίδραση της θρησκευτικότητας στην αποδοχή της εξέλιξης.

Είναι σημαντικό, λοιπόν, να υπογραμμίσουμε ότι ο τύπος θρησκευτικότητας και οι αντιλήψεις και δόγματα που αυτός περιλαμβάνει, παίζουν σημαντικό ρόλο στην αποδοχή της εξέλιξης και παρότι υπάρχει πάντα στις έρευνες αρνητική συσχέτιση, υπάρχει σαφής διαφοροποίηση στην ένταση, τον τρόπο και τις διαδικασίες με τις οποίες κάθε τύπος θρησκευτικότητας επηρεάζει τελικά. Επιπρόσθετα, ωστόσο, μπορούμε να πούμε ότι το αποτέλεσμα δείχνει πως, παρόλο που ο τύπος και το πλαίσιο της θρησκευτικότητας στην Ελλάδα διαφέρει από αυτό άλλων χωρών, η θρησκευτικότητα και στην Ελλάδα σχετίζεται αρνητικά με την αποδοχή της ΘτΕ. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η θρησκευτικότητα είναι μια ευρύτερη και βαθύτερη

κοινωνική πολιτισμική ιδιότητα η οποία αναπτύσσεται νωρίς στο άτομο μπορούμε να θεωρήσουμε ότι προηγείται χρονικά και αιτιολογικά και επηρεάζει με σχέση αιτίου-αποτελέσματος την αποδοχή της ΘτΕ. Έτσι, το γεγονός ότι η αποδοχή της θεωρίας της εξέλιξης σχετίζεται αρνητικά με τη θρησκευτικότητα μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι όσο μεγαλύτερη είναι η θρησκευτικότητα τόσο μικρότερη είναι η αποδοχή της ΘτΕ.

Σε τμήμα της έρευνας του Κατάκου (2014) που αφορά Βιολόγους που έχουν αποφοιτήσει και εργάζονται είτε στην εκπαίδευση είτε ερευνητικά, εντοπίζεται στη μελέτη της συσχέτισης θρησκευτικότητας και της αποδοχής της Εξέλιξης $r = -0,458$. Πρόκειται για έναν συντελεστή πολύ κοντά στο δικό μας αποτέλεσμα. Στο σύνολο του δείγματος της έρευνας που αφορά το σύνολο των κλάδων των καθηγητών που διδάσκουν Βιολογία στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Βιολόγοι, Χημικοί, Φυσικοί, Γεωλόγοι, Φυσιογνώστες) το $r = -0,618$. Από αυτό ένα συμπέρασμα που μπορούμε να εξάγουμε είναι ότι συγκεκριμένο επίπεδο αρνητικής συσχέτισης που εντοπίζουμε στην έρευνά μας πιθανόν να σχετίζεται και με την ειδικότητα των φοιτητών. Το γεγονός δηλαδή ότι πρόκειται για φοιτητές που σχετίζονται άμεσα με την επιστήμη της Βιολογίας σχετίζεται με το επίπεδο αρνητικής συσχέτισης ανάμεσα στην αποδοχή της Εξέλιξης και τη θρησκευτικότητα.

4.1.6. Οι επιδόσεις των φοιτητών που έχουν διδαχθεί και δεν έχουν διδαχθεί το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας

Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι οι φοιτητές που έχουν διδαχθεί το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών της σχολής τους εμφανίζουν στατιστικά σημαντική υψηλότερη αποδοχή της εξέλιξης σε σχέση με αυτούς που δεν έχουν διδαχθεί (89,88 έναντι 85,09). Επίσης η θρησκευτικότητα είναι χαμηλότερη για τους φοιτητές που έχουν διδαχθεί το μάθημα, μια διαφορά επίσης στατιστικά σημαντική (40,68 έναντι 44,01).

Η σαφής και στατιστικά σημαντική βελτίωση της αποδοχής στους φοιτητές που έχουν διδαχθεί το μάθημα, δίνει ισχυρά επιχειρήματα για το ρόλο της διδασκαλίας της εξέλιξης στην αποδοχή της. Το συγκεκριμένο εύρημα υποδεικνύει ότι η συστηματική διδασκαλία της εξέλιξης μέσα στα πλαίσια του Προγράμματος Σπουδών μπορεί ακόμη και σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα (μάθημα ενός εξαμήνου στην προκειμένη) να οδηγήσει σε μια αξιοσημείωτη μεταβολή του δείκτη αποδοχής της εξέλιξης. Μάλιστα η μεταβολή αυτή εκτός από στατιστικά σημαντική είναι και

ποιοτικά σημαντική καθώς φαίνεται να αλλάζει το επίπεδο αποδοχής από το υψηλό επίπεδο αποδοχής (76-87) στο πολύ υψηλό (88-100), σύμφωνα με τους Rutledge & Warden (2000).

Αντίστοιχα αποτελέσματα βελτίωσης της αποδοχής της εξέλιξης λόγω έκθεσης σε εξελικτικό περιεχόμενο μέσα από τη διδασκαλία της εξέλιξης μας δίνουν μια σειρά ερευνών (Paz-y-Miño & Espinosa, 2009; Ingram & Nelson, 2006; Wiles & Alters, 2011). Στην έρευνα των Athanasiou, Katakos & Papadopoulou (2012) η στοχευμένη διδασκαλία της εξέλιξης οδηγεί σε μια στατιστικά σημαντική βελτίωση της αποδοχής της, όπου μάλιστα εντοπίζεται και εκεί μετάβαση με ποιοτική σημασία, από τη μέτρια αποδοχή (65-76) στην υψηλή (77-88).

Σε σχέση με την μειωμένη θρησκευτικότητα των φοιτητών που έχουν παρακολουθήσει συγκριτικά με αυτούς που δεν έχουν παρακολουθήσει το μάθημα, οφείλουμε να επισημάνουμε ότι εκτός από στατιστικά σημαντική είναι στα όρια να θεωρηθεί και ποιοτικά σημαντική. Διότι ο μέσος όρος του σκορ της θρησκευτικότητας των πρώτων βρίσκεται στα όρια μεταξύ των επιπέδων θρησκευτικότητας «μη θρησκευόμενος» και «θρησκευόμενος», όπως τα ορίσαμε στο κεφάλαιο της μεθοδολογίας, ενώ το αντίστοιχο σκορ όσων δεν έχουν παρακολουθήσει τοποθετείται στο επίπεδο «θρησκευόμενος». Μπορούμε για την ερμηνεία αυτού του φαινομένου αρχικά να υποθέσουμε ότι πιθανόν οι φοιτητές με σχετικά μεγαλύτερη θρησκευτικότητα να μην επιλέγουν σε έναν βαθμό την παρακολούθηση του μαθήματος της εξελικτικής βιολογίας και αντίστοιχα, οι φοιτητές που έχουν χαμηλή θρησκευτικότητα να επιλέγουν σε μεγαλύτερο βαθμό την παρακολούθησή του. Δηλαδή, οι φοιτητές που είναι περισσότερο θρησκευόμενοι, λόγω του αυθόρμητου αντιδιδαισθητικού χαρακτήρα της ΘτΕ πιθανόν να τους αποτρέπει από την επιλογή της παρακολούθησης του μαθήματος. Επίσης, η ίδια η διδασκαλία του μαθήματος της εξέλιξης είναι πιθανόν να διαμορφώνει ένα επιστημονικό κριτήριο γνώσης και αντίληψης του κόσμου στους φοιτητές που παρακολουθούν, το οποίο να συγκρούεται και να μετασχηματίζει τυχόν προϋπάρχουσες θρησκευτικές αντιλήψεις και ερμηνείες. Κάτι αντίστοιχο φαίνεται να διαπιστώνουν και οι Athanasiou, Katakos, Papadopoulou (2012). Δηλαδή, ότι η διδασκαλία της εξέλιξης επηρέασε σημαντικά κυρίως τον τρόπο με τον οποίο οι φοιτητές βλέπουν τα ιστορικά στοιχεία του βιβλίου της Γένεσης, όπως είναι στοιχεία χρονολογιών, της ηλικίας της Γης κ.ά.

4.1.7. Οι επιδόσεις των φοιτητών που έχουν περάσει και που δεν έχουν περάσει το μάθημα

Σε σχέση με τους φοιτητές που έχουν περάσει το μάθημα της εξελικτικής βιολογίας διαπιστώνεται στατιστικά σημαντική καλύτερη αποδοχή της εξέλιξης, υψηλότερη κατά περίπου 3 μονάδες. Η διαφορά αυτή είναι και ποιοτικά σημαντική καθώς οι φοιτητές με προβιβάσιμο βαθμό στις εξετάσεις του μαθήματος έχουν πολύ υψηλή αποδοχή της εξέλιξης ενώ οι φοιτητές που δεν έχουν περάσει το μάθημα έχουν υψηλή αποδοχή.

Η επιτυχία στις εξετάσεις του μαθήματος προϋποθέτει όσο το δυνατόν επαρκέστερη γνώση του περιεχομένου της εξελικτικής θεωρίας. Προκειμένου αυτή να επιτευχθεί οι φοιτητές συνήθως επιλέγουν την παρακολούθηση του μαθήματος, τη μελέτη του σχετικού επιστημονικού συγγράμματος αλλά και του υλικού που παρέχουν οι διδάσκοντες στις παραδόσεις τους. Μέσα από αυτές τις διαδικασίες είναι σαφές ότι επιτυγχάνεται μια καλύτερη επαφή με το αντικείμενο και καλύτερη γνώση του περιεχομένου. Θεωρούμε, λοιπόν, ότι η επιτυχία στις εξετάσεις του μαθήματος κατά γενικό κανόνα αποδεικνύει καλύτερη γνώση και κατανόηση της εξελικτικής θεωρίας σε σύγκριση με τους φοιτητές που δεν έχουν καταφέρει να έχουν προβιβάσιμο βαθμό στις εξετάσεις, δεν έχουν επιχειρήσει ακόμα να εξεταστούν με ό,τι προετοιμασία αυτό περιλαμβάνει ή δεν έχουν φτάσει ακόμα στο εξάμηνο σπουδών στο οποίο διδάσκεται το μάθημα.

Το αποτέλεσμα αυτό συμφωνεί με αποτελέσματα άλλων ερευνών όπου το επίπεδο γνώσης και κατανόησης της ΘτΕ σχετίζεται θετικά με το επίπεδο της αποδοχής (Carter & Wiles, 2014; Paz-y-Miño & Espinosa, 2009; Deniz & Sahin, 2016, Αθανασίου & Παπαδοπούλου, 2009). Δηλαδή, οι φοιτητές που έχουν καλύτερη γνώση της εξελικτικής θεωρίας, έχουν και υψηλότερα ποσοστά αποδοχής της (Athanasiou, Katakos & Papadopoulou, 2012).

4.2. Περιορισμοί και προοπτικές της έρευνας

Στα πλαίσια της διπλωματικής μας εργασίας δεν ήταν εφικτό να μελετηθεί το σύνολο των αντιλήψεων των φοιτητών σχετικά με την εξελικτική θεωρία. Οι περιορισμοί της έρευνας αποτελούν σε μεγάλο βαθμό και τις δυνατότητες προεκτάσεών της. Η αποδοχή ή η κατανόηση κάθε επιστημονικής θεωρίας έχει σημαντική αναφορά στις επιστημολογικές πεποιθήσεις των εξεταζόμενων φοιτητών. Στην προκειμένη έρευνα δεν υπήρξε βαθύτερη μελέτη των επιστημολογικών πεποιθήσεων των φοιτητών.

Επίσης, δεν εξετάστηκαν βαθύτερα άλλα στοιχεία τα οποία είναι αποδεδειγμένο ότι επηρεάζουν σημαντικά την αποδοχή της εξελικτικής θεωρίας σε φοιτητές και μαθητές, όπως είναι η γνώση και κατανόηση της θεωρίας, οι προϋπάρχουσες αντιλήψεις και οι προδιαθέσεις της σκέψης. Επεκτείνοντας την έρευνα σε μια σειρά άλλους παράγοντες που σχετίζονται άμεσα με την αποδοχή της εξελικτικής θεωρίας μπορούμε να κατακτήσουμε μια ολόπλευρη εικόνα σχετικά με το επίπεδο επιρροής του κάθε παράγοντα στη διαμόρφωση της συνολικής αποδοχής. Γεγονός το οποίο μπορεί να συμβάλλει σε στοχευμένες διδακτικές παρεμβάσεις στους φοιτητές.

Ένα σημαντικό σκέλος στο οποίο αξίζει, επίσης, να σταθούμε είναι η μελέτη των Προγραμμάτων Σπουδών του κάθε Τμήματος καθώς και πιο συγκεκριμένα, το περιεχόμενο της διδασκαλίας της εξέλιξης καθώς και οι μέθοδοι που επιλέγονται κατά τη διδασκαλία του μαθήματος. Έχει σημασία, αναγνωρίζοντας και την αύξηση της αποδοχής της εξέλιξης στους φοιτητές που έχουν διδαχθεί το μάθημα, να εντοπίσουμε συγκεκριμένα τα θετικά στοιχεία του περιεχομένου και των μεθόδων διδασκαλίας, αλλά και των συγγραμμάτων που παρέχονται, καθώς, επίσης, και τις αδυναμίες τους. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η ΘτΕ πρέπει να διαπερνά ως ενοποιητικό πλαίσιο το σύνολο της διδασκαλίας της Βιολογίας, είναι σημαντικό να εξετάσουμε σε τι ακριβώς βαθμό αυτό συμβαίνει στα σημερινά Προγράμματα Σπουδών των Τμημάτων Βιολογίας.

Μια άλλη σημαντική προέκταση της έρευνας θα μπορούσε να είναι η επέκταση της συγκριτικής της μελέτης σε διαφορετικά κοινωνικο-πολιτιστικά περιβάλλοντα. Θα μπορούσε να υπάρξει, έστω και μέσα από βιβλιογραφικά δεδομένα ή ακόμα και σε συνεργασία με ιδρύματα του εξωτερικού, μια συγκριτική εξέταση στοιχείων που μπορούν να καλύπτουν ένα ευρύτερο φάσμα χωρών και αντίστοιχων κοινωνικο-πολιτιστικών καταβολών και τύπων θρησκευτικότητας (πχ. Κεντρική Ευρώπη, Σκανδιναβικές χώρες, ΗΠΑ, Λατινική Αμερική, Ινδία κλπ).

Ακόμη, αντιλαμβανόμενοι τη διάκριση ανάμεσα στην αποδοχή και την βαθύτερη γνώση και κατανόηση της ΘτΕ, σημαντικό σκέλος των προεκτάσεων της έρευνας μπορεί να αποτελέσει η χρήση ποιοτικής έρευνας (συνεντεύξεις, ανάλυση λόγου, μελέτες περίπτωσης, εκπαιδευτική έρευνα στην πράξη, εθνογραφική έρευνα) βάση της οποίας θα μπορούσαν να εντοπιστούν βαθύτερες δομές της σκέψης, των πεποιθήσεων και των εναλλακτικών ιδεών των φοιτητών, αλλά και να μελετηθεί ουσιαστικότερα η σχέση ανάμεσα στην υψηλή αποδοχή της εξέλιξης όπως αυτή

εντοπίστηκε στην ποσοτική έρευνα και το επίπεδο βαθύτερης κατανόησης του περιεχομένου της ΘτΕ, όπως αυτή μπορεί να αναδειχθεί μέσα από την ποιοτική έρευνα.

5. Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

Aguillard, D. (1999). Evolution education in Louisiana public schools: a decade following: Edwards v Aguillard. *The American Biology Teacher*, 61 (3), 182 – 188.

Allmon, W. D. (2011). Why don't people think evolution is true? Implications for teaching, in and out of the classroom. *Evolution: Education and Outreach*, 4(4), 648-665.

Allport, G., & Ross, J. (1967). Personal religious orientation and prejudice. *Journal of Personality and Social Psychology*, 5(4), 432-443.

Alters, B. J., & Nelson, C. E. (2002). Perspective: Teaching evolution in higher education. *Evolution*, 56(10), 1891-1901.

Alters, B. J., and Alters, S.M. (2001). *Defending evolution in the classroom: A guide to the creation/evolution controversy*. Boston: Jones and Bartlett Publishers.

American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). *Benchmarks for science literacy: A Project 2061 report*. New York: Oxford University Press

Athanasiou K., & Papadopoulou P. (2011). Conceptual ecology of the evolution acceptance among Greek education students: knowledge, religious practices and social influences. *International Journal of Science Education*, 34, 903–24.

Athanasiou K., & Papadopoulou P. (2015). Evolution Theory Teaching and Learning: What Conclusions Can We Get From Comparisons of Teachers' and Students' Conceptual Ecologies in Greece and Turkey?. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(4), 841-853.

Athanasiou K., Katakos E., & Papadopoulou P. (2012). Conceptual ecology of evolution acceptance among Greek education students: the contribution of knowledge increase. *Journal of Biological Education*, 46 (4), 234-241.

Athanasiou, K., Katakos, E. & Papadopoulou, P. (2016). Acceptance of evolution as one of the factors structuring the conceptual ecology of the evolution theory of Greek secondary school teachers. *Evolution: Education and Outreach*, 9(1), 7

BBC (2006). *Britons unconvinced on evolution*.
<http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/4648598.stm>

Beggrow E.P., & Nehm R.H. (2012). Students' mental models of evolutionary causation: natural selection and genetic drift. *Evolution: Education & Outreach*, 5(3), 429–444

Beggrow, E. P., & Nehm, R. H. (2012). Students' mental models of evolutionary causation: natural selection and genetic drift. *Evolution: Education and Outreach*, 5(3), 429-444.

Behling, O. & Law, K.S. (2000). *Translating Questionnaires and Other Research Instruments: Problems and Solutions*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications Inc., p. 63

Bergan, A., & McConatha, J. T. (2000). Religiosity and life satisfaction. *Activities, Adaptation and Aging*, 24(3), 23-34.

Berkman, M. B., & Plutzer, E. (2011). Defeating creationism in the courtroom, but not in the classroom. *Science*, 331(6016), 404-405.

Berkman, M., & Plutzer, E. (2012). An Evolving Controversy: The Struggle to Teach Science in Science Classes. *American Educator*, 36(2), 12.

Berkman, M.B., Pacheco, J.S., & Plutzer, E. (2008). Evolution and creationism in America's classrooms: a national portrait. *PLoS Biol*, 6(5), 920–924.

Bishop, B. A., & Anderson, C. W. (1990). Student conceptions of natural selection and its role in evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(5), 415-427.

Blackwell, W. H., Powell, M. J., & Dukes, G. H. (2003). The problem of student acceptance of evolution. *Journal of Biological Evolution*, 37(2), 58-67.

Blancke, S., & Kjærgaard, P. C. (2016). Creationism invades Europe. *Scientific American*. (στο διαδίκτυο:
<https://www.scientificamerican.com/article/eurocreationism/>)

- Brem, S. K., Ranney, M., & Schindel, J. (2003). Perceived consequences of evolution: College students perceive negative personal and social impact in evolutionary theory. *Science Education*, 87(2), 181-206.
- Bybee, R. W. (2001). Teaching about evolution: Old controversy, new challenges. *AIBS Bulletin*, 51(4), 309-312.
- Carter, B. E., & Wiles, J. R. (2014). Scientific consensus and social controversy: Exploring relationships between students' conceptions of the nature of science, biological evolution, and global climate change. *Evolution: Education and Outreach*, 7(6), 1-11.
- Cleaves, A., & Toplis, R. (2007). In the shadow of Intelligent Design: the teaching of evolution. *Journal of biological education*, 42(1), 30-35.
- Cobern, W. W. (2000). The thinking about science survey instrument (TSSI)–SLCSP 151. *Kalamazoo, MI: Scientific Literacy and Cultural Studies Project* (<http://www.wmich.edu/slcsp/slcsp151/tssi-v2.pdf>).
- Cotner, S., Brooks, D. C., & Moore, R. (2010). Is the age of the Earth one of our “sorest troubles?” Students’ perceptions about deep time affect their acceptance of evolutionary theory. *Evolution*, 64(3), 858-864.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Cunningham, D. L., & Westcott, D. J. (2009). Still more “fancy” and “myth” than “fact” in students’ conceptions of evolution. *Evolution: Education and Outreach*, 2(3), 505- 517.
- Demastes, S.S., Good, R., & Peebles, P. (1995). Students’ Conceptual Ecologies and the Process of Conceptual Change in Evolution. *Science Education*, 79(6), 637-666.
- Deniz, H., & Donnelly, L. A. (2011). Preservice secondary science teachers’ acceptance of evolutionary theory and factors related to acceptance. *Reports of the National Center for Science Education*, 31(4), 12-19.
- Deniz, H., & Sahin, E. A. (2016). Exploring the factors related to acceptance of evolutionary theory among Turkish preservice biology teachers and the relationship

between acceptance and teaching preference. *Electronic Journal of Science Education*, 20(4), 21–43.

Deniz, H., Donnelly, L., & Yilmaz, I. (2008). Exploring the factors related to acceptance of evolutionary theory among Turkish preservice biology teachers: Toward a more informative conceptual ecology for biological evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(4), 420-443.

Dobzhansky, T. (1973). Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution, *The American Biology Teacher*, 35(3), 125-129

Donnelly, L. A., Kazempour, M., & Amirshokoohi, A. (2009). High school students' perceptions of evolution instruction: Acceptance and evolution learning experiences. *Research in Science Education*, 39(5), 643-660.

Donnelly, L.A., & Boone, W.G. (2007). Biology teachers' attitudes toward and use of Indiana's evolution standards. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(2), 236-257

Downie, J. R. & Barron, N. J. (2000). Evolution and religion: attitudes of Scottish first year biology and medical students to the teaching of evolutionary biology. *Journal of Biological Education*, 34(3), 139 – 146.

Espinosa, A. (2012). Educators of prospective teachers hesitate to embrace evolution due to deficient understanding of science/evolution and high religiosity. *Evolution: Education and Outreach*, 5(1), 139-162.

Eurobarometer, S. (2005). Social values, science and technology. *Eurobarometer Special Report*, 225. (στο Διαδίκτυο: http://www.ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_225_report_en.pdf)

Futuyma, D. J. (2005). *Evolution*. Sunderland, MA.

Gallagher, S., & Tierney, W. (2013). Religion/Spirituality. In *Encyclopedia of Behavioral Medicine* (pp. 1644-1646). Springer New York.

Glock, C. Y., & Stark, R. (1965). *Religion and society in tension*. San Francisco: Rand McNally.

Gould, J.S. (1981). Evolution as fact and theory (στο διαδίκτυο: http://wise.fau.edu/~tunick/courses/knowning/gould_fact-and-theory.html)

Gould, S. J. (1997). Non-overlapping magisteria. *Natural History*, 106 (2), 16–22.

Gould, S. J. (2002). *The structure of evolutionary theory*. Harvard University Press.

Griffith, J. A., & Brem, S. K. (2004). Teaching evolutionary biology: Pressures, stress, and coping. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(8), 791-809.

Grinnell, F. (2011). *Everyday practice of science: Where intuition and passion meet objectivity and logic*. Oxford University Press.

Hawley, P. H., Short, S. D., McCune, L. A., Osman, M. R., & Little, T. D. (2011). What's the matter with Kansas?: The development and confirmation of the Evolutionary Attitudes and Literacy Survey (EALS). *Evolution: Education and Outreach*, 4(1), 117-132.

Heddy, B. C., & Nadelson, L. S. (2012). A global perspective of the variables associated with acceptance of evolution. *Evolution: Education and Outreach*, 5(3), 412-418.

Holdcroft, B. B. (2006). What is religiosity. *Catholic Education: A Journal of inquiry and practice*, 10(1), 89-103.

Huber, S., & Huber, O. W. (2012). The centrality of religiosity scale (CRS). *Religions*, 3(3), 710-724.

IAP, (2006) <http://www.interacademies.net/>.

Ingram, E. L., & Nelson, C. E. (2006). Relationship between achievement and students' acceptance of evolution or creation in an upper-level evolution course. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 7-24.

Kampourakis, K. & Zogza, V. (2008). Students' intuitive explanations of the causes of homologies and adaptations. *Science & Education*, 17(1), 27-47.

Kampourakis, K., & Zogza, V. (2007). Students' preconceptions about evolution: How accurate is the characterization as "Lamarckian" when considering the history of evolutionary thought?. *Science & Education*, 16(3), 393-422.

http://kaparesearch.com/index.php?option=com_k2&view=item&id=88:easter-faith-religion&Itemid=137&lang=el

Lawson, A. E., & Thompson, L. D. (1988). Formal reasoning ability and misconceptions concerning genetics and natural selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(9), 733-746.

Lawson, A. E., & Weser, J. (1990). The rejection of nonscientific beliefs about life: effects of instruction and reasoning skills. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(6), 589-606.

Lawson, A. E., & Worsnop, W. A. (1992). Learning about evolution and rejecting a belief in special creation: effects of reflective reasoning skill, prior knowledge, prior belief and religious commitment. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(2), 143-166.

Lederman, N. G. (1999). The State of Science Education: Subject Matter Without Context. *European Journal of Science Education*, 3, 1-6. (στο διαδίκτυο: <http://wolfweb.unr.edu/homepage/jcannon/ejse/lederman.html>)

Manwaring, K. F., Jensen, J. L., Gill, R. A., & Bybee, S. M. (2015). Influencing highly religious undergraduate perceptions of evolution: Mormons as a case study. *Evolution: Education and Outreach*, 8(23), 1-12.

Martin-Hansen, L. M. (2008). First-year college students' conflict with religion and science. *Science Education*, 17(4), 317-357.

Matthews, D. (2001). Effect of a curriculum containing creation stories on attitudes about evolution. *The American Biology Teacher*, 63(6), 404-409.

Mayr, E. (1999). Darwin's Influence on Modern Thought. (http://www1.biologie.uni-hamburg.de/b-online/e36_2/darwin_influence.htm)

Miller, J. D., Scott, E. C., & Okamoto, S. (2006). Public acceptance of evolution. *Science*, 313(5788), 765-766.

Miller, K.R. (2008). *Only a theory. Evolution and the battle for America's soul*. New York: Penguin Group

- Moore, R. & Cotner, S. (2009). The creationist down the hall: does it matter when teachers teach creationism? *Bioscience*, 59(5), 429 – 435.
- Moore, R. (1998). Creationism in the United States. *American Biology Teacher*, 60(8), 568-577.
- Moore, R. (2000). The revival of creationism in the United States. *Journal of Biological Education*, 35(1), 17-21
- Moore, R. (2001). Educational Malpractice Why Do So Many Biology Teachers Endorse Creationism?. *Skeptical Inquirer*, 25(6), 38-43.
- Moore, R. (2002). Teaching evolution: do state standards matter? *Bioscience*, 52(4), 378 -381.
- Moore, R. (2008). Creationism in the biology classroom: what do teachers teach & how do they teach it? *The American Biology Teacher*, 70(2), 79–84.
- Moore, R., Cotner, S., & Bates, A. (2009). The influence of religion and high school biology courses on students' knowledge of evolution when they enter college. *Journal of Effective Teaching*, 9(2), 4-12.
- Nadelson, L. S. & Hardy, K. K. (2015). Trust in science and scientists and the acceptance of evolution. *Evolution: Education and Outreach*, 8(9), 1-9.
- Nadelson, L. S., & Sinatra, G. M. (2009). Educational professionals' knowledge and acceptance of evolution. *Evolutionary Psychology*, 7(4), 490-516.
- National Academy of Sciences (1998). *Teaching about evolution and the nature of science*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Association of Biology Teachers (1995). *Position Statement on Teaching Evolution*. News & Views.
- National Association of Biology Teachers. (2008). *Statement on teaching evolution*. <http://www.nabt.org/websites/institution/index.php?p=92>
- National Research Council (1985). *Mathematics, Science and Technology Education: A Research Agenda*. Washington, DC: National Academy Press.

National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academic Press.

National Science Teachers Association. (2003). *Position statement: The teaching of evolution*. <http://www.nsta.org/about/positions/evolution.aspx>

Nehm, R.H. (2006). Faith-based evolution education?. *Bioscience*, 56: 638-639

Newport, F. (2006). American beliefs: evolution vs. Bible's explanation of human origins. *Gallup.com*, <http://www.gallup.com/poll/21811/americanbeliefs-evolution-vs-bibles-explanation-human-origins.aspx>.

Newport, F. (2008). Republicans, democrats differ on creationism. *Gallup. com*. <http://www.gallup.com/poll/108226/republicans-democrats-differ-creationism.aspx> .

Newport, F. (2014). In U.S., 42% hold creationist view of human origins. <http://www.gallup.com/poll/170822/believe-creationist-view-human-origins.aspx>.

Nunnally Jr, J. C. (1970). Introduction to psychological measurement.

Partin, M. L., Underwood, E. M., & Worch, E. A. (2013). Factors related to college students' understanding of the nature of science: Comparison of science majors and nonscience majors. *Journal of College Science Teaching*, 42(6), 89-99.

Paz-y-Miño, G. C., & Espinoza, A. (2009). Acceptance of evolution increases with student academic level: A comparison between the secular and religious college. *Evolution: Education and Outreach*, 2(4), 655-675.

Peker, D., Comert, G. G., & Kence, A. (2010). Three decades of anti-evolution campaign and its results: Turkish undergraduates' acceptance and understanding of the biological evolution theory. *Science & Education*, 19(6-8), 739-755.

Pew Research Center (2009). Religious Differences on the Question of Evolution <http://www.pewforum.org/2009/02/04/religious-differences-on-the-question-of-evolution/>

Pew Research Center (2013). Public's Views on Human Evolution <http://www.pewforum.org/2013/12/30/publics-views-on-human-evolution/>

Pew Research Center. (2014). Religious groups' views of evolution. <http://www.pewforum.org/2009/02/04/religious-groups-views-on-evolution/>

Pope John Paul II (1996). *Message delivered to the Pontifical Academy of Sciences 22 October 1996*.

Prinou L., Halkia K., Skordoulis C. (2004). Conceptual Change: From Research to Instructive Practice. For a Timely dealing with Students Lamarckian Views. *EARLI 4th European Symposium Conceptual Change: Philosophical, Historical, Psychological and Educational Approaches*, Delphi, Greece, May 2004, 2004, 84-87.

Prinou L., Halkia Kr. & Skordoulis C. (2008). What Conceptions do Greek School Students Form about Biological Evolution?. *Evolution: Education Outreach*, 1(3), 312 – 317.

Prinou, L., Halkia, L., & Skordoulis, C. (2005). Teaching the theory of evolution: Secondary teachers' attitudes, views and difficulties. In *8th International History, Philosophy, Sociology & Science Teaching Conference, University of Leeds*. Retrieved October (Vol. 23, p. 2012).

Reardan, S. (2011). Climate change sparks battles in classroom. *Science*, 333(6043), 688- 689.

Rice, J. W., Olson, J. K., & Colbert, J. T. (2011). University evolution education: The effect of evolution instruction on biology majors' content knowledge, attitude toward evolution, and theistic position. *Evolution: Education and Outreach*, 4(1), 137-144.

Robbins, J. R., & Roy, P. (2007). The natural selection: Identifying & correcting nonscience student preconceptions through an inquiry-based, critical approach to evolution. *The American Biology Teacher*, 69(8), 460-466.

Rutledge, M. L. & Warden, M., A. (2000). Evolutionary theory, the nature of science & high school biology teachers: critical relationships. *The American Biology Teacher*, 62(1), 23 – 31.

Rutledge, M. L. (1996). Indiana high school biology teachers and evolutionary theory: Acceptance and understanding.

Rutledge, M. L., & Mitchell, M. A. (2002). High school biology teachers' knowledge structure, acceptance, and teaching of evolution. *The American Biology Teacher*, 64(1), 21-28.

Rutledge, M. L., & Sadler, K. C. (2007). Reliability of the Measure of Acceptance of the Theory of Evolution (MATE) instrument with university students. *The American Biology Teacher*, 69(6), 332-335.

Rutledge, M. L., & Sadler, K. C. (2011). University students' acceptance of biological theories -- is evolution really different?. *Journal of College Science Teaching*, 41(2), 38-43.

Rutledge, M. L., & Warden, M. A. (1999). The development and validation of the measure of acceptance of the theory of evolution instrument. *School Science and Mathematics*, 99(1), 13-19.

Scott, E. C. (2000). Not (just) in Kansas anymore. *Science*, 288(5467), 813-815.

Scott, E. C. (2005). *Evolution vs creationism: an introduction*. Berkeley and Los Angeles, CA: University of California Press

Shipman, H., Brickhouse, N., Dagher, Z., & Letts, W. (2002). Changes in student views of religion and science in a college astronomy course. *Science Education*, 86(4), 526-547.

Sinatra, G. M., Southerland, S. A., McConaughy, F., & Demastes, J. W. (2003). Intentions and beliefs in students' understanding and acceptance of biological evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(5), 510-528.

Smith, M. U. (2009). Current status of research in teaching and learning evolution: I. Philosophical/epistemological issues. *Science & Education*, 19(6-8), 523-538.

Southerland, S. A., Sinatra, G. M., & Matthews, M. R. (2001). Beliefs, knowledge, and science education. *Educational Psychology Review*, 13(4), 325-351.

Sustersic R. (2007). The impacts of religion and education on belief in evolution. *Andrew Young School of Policy Studies*, 1-25.

Swift, A. (2017). In U.S., belief in creationist view of humans at new low. Gallup.com, <http://www.gallup.com/poll/210956/belief-creationist-view-humans-new-low.aspx>

Tammy Kitzmiller et al. v. Dover Area School District, 400 F. Supp. 2d 707, Docket no. 4cv2688 (November 8, 2005).

Thagard, P., & Findlay, S. (2010). Getting to Darwin: Obstacles to accepting evolution by natural selection. *Science & Education*, 19(6-8), 625-636.

The Inter Academy Panel on International Issues (2006). *IAP statement on the teaching of evolution*. <http://www.interacademies.net>.

Trani, R. (2004). I won't teach evolution; it's against my religion. And now for the rest of the story.... *The American Biology Teacher*, 66(6), 419-427.

Wiles, J. R. (2014). Gifted students' perceptions of their acceptance of evolution, changes in acceptance, and factors involved therein. *Evolution: Education and Outreach*, 7(4), 1-19.

Wiles, J. R., & Alters, B. (2011). Effects of an educational experience incorporating an inventory of factors potentially influencing student acceptance of biological evolution. *International Journal of Science Education*, 33(18), 2559-2585.

Wilson, D. S. (2005). Evolution for everyone: how to increase acceptance of, interest in, and knowledge about evolution. *PLoS Biology*, 3(12), e364.

Woods, C. S., & Scharmann, L. C. (2001). High school students' perceptions of evolutionary theory. *Electronic Journal of Science Education*, 6(2), 1-21.

Ελληνική

Αθανασίου Κ. & Παπαδοπούλου Π. (2009) Παράγοντες οι οποίοι συνδέονται με την αποδοχή της εξελικτικής θεωρίας στην Ελλάδα: η αποδοχή, η κατανόηση και το μορφωτικό επίπεδο των γονέων. 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Οι πολλαπλές προσεγγίσεις της

διδασκαλίας και της μάθησης των Φυσικών Επιστημών. Φλώρινα, 7-10 Μαΐου, 149-154

Αθανασίου, Κ. (2015). *Διδακτική της βιολογίας*. (<https://repository.kallipos.gr/handle/11419/4794>)

Αθανασοπούλου, Γ., Μαυραγάνη, Μ., Μαυρικάκη, Ε. & Πούρης Ι. (2011). Το γνωστικό υπόβαθρο και οι προσωπικές πεποιθήσεις επάρκειας Ελλήνων εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για τη διδασκαλία της θεωρίας της εξέλιξης. *7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*. Αλεξανδρούπολη, 15-17 Απριλίου, 439 - 446.

Βασιλοπούλου, Μ. & Λάκκα, Α. (2004). Εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών Λυκείου για την εξέλιξη. *2^ο Συνέδριο Ένωσης για τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών (Ε.ΔΙ.ΦΕ.) Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Οι Προκλήσεις του 21^{ου} αιώνα*. Καλαμάτα, 18-20 Μαρτίου, 159-161

Κατάκος, Ε., Παπαδοπούλου, Π. & Αθανασίου Κ. (2011) Η αποδοχή της εξελικτικής θεωρίας από τους Έλληνες εκπαιδευτικούς και παράγοντες που την επηρεάζουν. *7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*. Αλεξανδρούπολη, 15-17 Απριλίου, 422-430.

Κατάκος, Ε., Παπαδοπούλου, Π. & Αθανασίου Κ. (2013). Η εννοιολογική οικολογία της θεωρίας της εξέλιξης στο ελληνικό κοινωνικό-πολιτιστικό πλαίσιο. *8^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*. Βόλος, 26-28 Απριλίου, 357-365

Κατάκος, Σ. (2014). *Η Εννοιολογική Οικολογία και η Αποδοχή της Θεωρίας της Εξέλιξης από τους Έλληνες Εκπαιδευτικούς*. Αδημοσίευτη διδακτορική διατριβή, ΤΕΑΠΗ, ΕΚΠΑ, Αθήνα.

Κυριαζή, Ν. (2002) «*Η Κοινωνιολογική Έρευνα*», *Κριτική Επισκόπηση των μεθόδων και των τεχνικών*, Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα

Λαζαρίδης Γ., Μαυρικάκη Ε., & Αθανασίου Κ. (2011). Διερεύνηση του επιπέδου γνώσης και κατανόησης ομάδων φοιτητών του ΕΚΠΑ για την Εξέλιξη μέσω της Φυσικής Επιλογής. Στο Γ. Παπαγεωργίου & Γ. Κουντουριώτης (2011). *7^ο Πανελλήνιο*

Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση. 15-17 Απριλίου, Αλεξανδρούπολη, 406-413.

Πανελλήνια Ένωση Βιολόγων, Π.Ε.Β. (2009). 2009 έτος Δαρβίνου. *Η θεωρία που άλλαξε τις αντιλήψεις μας για τη ζωή* (στο Διαδίκτυο: <http://www.pev.gr/eggrafa/pdf/Darwin%202009%20PEB%20FINAL.pdf>)

Πρίνου, Λ., Χαλκιά Λ., & Σκορδούλης Κ. (2007). Αντιλήψεις των μαθητών της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για έννοιες της εξελικτικής θεωρίας. *5ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΚΟΔΙΦΕΕΤ Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση*, Ιωάννινα, 15-18 Μαρτίου, 767-774

Πρίνου, Λ., Σκορδούλης, Κ., & Χαλκιά, Κ. (2004b). Οι «Λαμαρκιανές» ερμηνείες των μαθητών της Γ' Γυμνασίου εμπόδιο στην κατανόηση της φυσικής επιλογής. Σκέψεις και επισημάνσεις. *2^ο Συνέδριο Ένωσης για τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών (Ε.ΔΙ.ΦΕ.) με τίτλο «Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Οι Προκλήσεις του 21ου αιώνα, Καλαμάτα»*. 18-20 Μαρτίου, 158-159

Πρίνου, Λ., Χαλκιά, Κ. & Σκορδούλης, Κ. (2009a). Ο Δαρβίνος και ο «εξελικτικός αναλφαριθμητισμός» των Ελλήνων (στο Διαδίκτυο: http://www.wwf.gr/images/pdfs/pe/Darwin_analfavitismos.pdf)

Πρίνου, Λ., Χαλκιά, Κ. & Σκορδούλης, Κ. (2009b). Η διδασκαλία της εξέλιξης στο Ελληνικό σχολείο: παρελθόν και παρόν. Στο *Η διδασκαλία της θεωρίας της εξέλιξης: Θεωρητικά και Παιδαγωγικά ζητήματα* (επιμέλεια Ζόγκτζα, Β., Καμπουράκης, Κ. & Νοταράς, Δ.) (σ. 443-482). Εκδόσεις Εκπαιδευτήρια Γείτονα, Αθήνα.

Πρίνου, Λ., Χαλκιά, Κ., & Σκορδούλης, Κ. (2004a). Η Θεωρία της εξέλιξης: Η αναγκαιότητα της διδασκαλίας της και η περιπέτειά της στο ελληνικό σχολείο. *4^ο Πανελλήνιο Συνέδριο για τη διδακτική των φυσικών επιστημών και τις νέες τεχνολογίες στην εκπαίδευση, Τόμος Α'*, 26-28 Νοεμβρίου, 260-266

Σαριγγέλης, Μ. (2007). *Η Θεωρία της Εξέλιξης στην εκπαίδευση: αντιλήψεις μαθητών/τριών Γ' τάξης Γενικού Λυκείου (Συγκριτική μελέτη: Καλαμαριάς Θεσσαλονίκης – Σάμου) & πρωτοετών φοιτητών/-τριών Π.Τ.Δ.Ε., Α.Π.Θ.*. Αδημοσίευτη μεταπτυχιακή εργασία, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη

www.iefimerida.gr (2017). <http://www.iefimerida.gr/news/346379/o-erntogan-ta-evale-kai-me-ton-darvino-den-tha-didasketai-i-theoria-tis-exelixis-sta>

Παράρτημα

Φύλο: Άνδρας ☐ Γυναίκα ☐ Ηλικία : Εξάμηνο σπουδών :

Είστε με κατατακτήριες εξετάσεις; ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐ Αν ναι, από ποια σχολή;.....

Έχω παρακολουθήσει μάθημα της εξελικτικής βιολογίας : ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐

Έχω περάσει το μάθημα (προβιβάσιμος βαθμός στις εξετάσεις) : ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐ Βαθμός εξετάσεων:

Αν έχετε παρακολουθήσει κάποιο άλλο μάθημα που να αναφέρεται εκτενώς στη θεωρία της Εξέλιξης, ποιο ήταν αυτό;..... Ποιο είναι το θρήσκευμά σας;

Παρακαλώ σημειώστε με ένα X το βαθμό συμφωνίας σας σε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις ή την απάντηση

	Συμφωνώ Απόλυτα	Συμφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ Απόλυτα
1. Οι οργανισμοί που υπάρχουν σήμερα είναι αποτέλεσμα της εξελικτικής διαδικασίας που έχει συντελεστεί κατά τη διάρκεια εκατομμυρίων χρόνων					
2. Η Θεωρία της Εξέλιξης είναι αδύνατο να τεκμηριωθεί επιστημονικά.					
3.Ο σύγχρονος άνθρωπος είναι αποτέλεσμα της εξελικτικής διαδικασίας που έχει συντελεστεί κατά τη διάρκεια εκατομμυρίων χρόνων.					
4. Η Θεωρία της Εξέλιξης βασίζεται σε υποθέσεις κι όχι σε έγκυρες επιστημονικές παρατηρήσεις και δοκιμές					
5. Οι περισσότεροι επιστήμονες δέχονται ότι η Θεωρία της Εξέλιξης είναι μια επιστημονικά έγκυρη θεωρία.					
6. Τα διαθέσιμα δεδομένα είναι ασαφή ως προς το αν η εξέλιξη έχει πραγματικά συντελεστεί.					
7. Η ηλικία της Γης είναι μικρότερη από 20.000 χρόνια.					
8. Υπάρχει σημαντικός αριθμός δεδομένων που υποστηρίζουν τη Θεωρία της Εξέλιξης					
9. Η σημερινή μορφή των οργανισμών είναι ίδια με αυτή που ήταν πάντοτε.					
10. Η Θεωρία της Εξέλιξης δεν είναι επιστημονικά έγκυρη θεωρία.					
11. Η ηλικία της Γης είναι τουλάχιστον 4 δισεκατομμύρια χρόνια.					
12. Η σύγχρονη Θεωρία της Εξέλιξης είναι αποτέλεσμα έγκυρων επιστημονικών ερευνών και μεθοδολογιών.					
13. Από τη Θεωρία της Εξέλιξης προκύπτουν ελέγξιμες προβλέψεις σε ό,τι αφορά τα χαρακτηριστικά της ζωής					
14. Η Θεωρία της Εξέλιξης δεν μπορεί να είναι σωστή αφού διαφωνεί με τη βιβλική αναφορά για τη Δημιουργία.					
15. Η σημερινή μορφή των ανθρώπων είναι ίδια με αυτή που ήταν πάντοτε.					
16. Η Θεωρία της Εξέλιξης είναι βασισμένη σε πραγματικά, ιστορικά και εργαστηριακά δεδομένα.					
17. Ένα μεγάλο μέρος της επιστημονικής κοινότητας αμφιβάλλει για το αν η εξέλιξη συντελείται.					
18. Η Θεωρία της Εξέλιξης ερμηνεύει την ποικιλία των χαρακτηριστικών και συμπεριφορών που παρατηρούνται στον έμβιο κόσμο					
19. Με λίγες εξαιρέσεις, οι οργανισμοί στη Γη προέκυψαν περίπου την ίδια χρονική περίοδο.					
20. Η Θεωρία της Εξέλιξης είναι μια επιστημονικά έγκυρη θεωρία.			113		

	Πολύ Συχνά	Συχνά	Ούτε λίγο ούτε πολύ	Σπάνια	Ποτέ
1 Πόσο συχνά σκέφτεστε για θρησκευτικά ζητήματα;					
2 Πόσο συχνά συμμετέχετε σε θρησκευτικές πρακτικές;					
3 Πόσο συχνά προσεύχεστε;					
4 Πόσο συχνά βιώνετε καταστάσεις στις οποίες νιώθετε ότι ο Θεός ή κάτι άλλο θεικό παρεμβαίνει στη ζωή σας;					
5 Πόσο συχνά βιώνετε καταστάσεις στις οποίες νιώθετε ότι ο Θεός ή κάτι άλλο θεικό θέλει να επικοινωνήσει μαζί σας ή να σας αποκαλύψει κάτι;					
6 Πόσο συχνά ενημερώνεστε για θρησκευτικά θέματα μέσα από ραδιόφωνο, τηλεόραση, διαδίκτυο, εφημερίδες ή βιβλία;					
7 Πόσο συχνά προσεύχεστε αυθόρμητα, εμπνευσμένοι από μία καθημερινή κατάσταση;					
8 Πόσο συχνά βιώνετε καταστάσεις στις οποίες νιώθετε ότι ο Θεός ή κάτι άλλο θεικό είναι παρόν;					
	Πάρα πολύ	Αρκετά	Ούτε λίγο ούτε πολύ	Λίγο	Καθόλου
1 Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι υπάρχει Θεός ή κάτι άλλο θεικό;					
2 Πόσο ενδιαφέρεστε να μαθαίνετε για θέματα σχετικά με τη θρησκεία;					
3 Σε ποιο βαθμό πιστεύετε στη μεταθανάτια ζωή, π.χ. αθανασία της ψυχής, ανάσταση των νεκρών, μετενσάρκωση;					
4 Πόσο σημαντικό είναι για εσάς να συμμετέχετε σε θρησκευτικές πρακτικές;					
5 Πόσο σημαντική είναι για εσάς η προσωπική προσευχή;					
6 Κατά τη γνώμη σας πόσο πιθανό είναι να υπάρχει πραγματικά μια ανώτερη δύναμη;					
7 Πόσο σημαντικό είναι για εσάς να συνδέεστε με μία θρησκευτική κοινότητα;					

Παρακάτω **κυκλώστε** την απάντηση που πλησιάζει περισσότερο στην αλήθεια.

1. Πόσο συχνά, κατά μέσο όρο, εξασκείτε θρησκευτικές πρακτικές (προσευχή, εκκλησιασμό, εξομολόγηση, μετάληψη, κλπ.);
Α. Καθημερινά Β. Μια φορά την εβδομάδα, Γ. Μια φορά το μήνα, Δ. Μια φορά το χρόνο, Ε. Ποτέ.
2. Με βάση την προσωπική σας αντίληψη περί θρησκευτικότητας, πόσο θρησκευόμενο θα χαρακτηρίζατε τον εαυτό σας; Α. Καθόλου, Β. Λίγο, Γ. Μέτρια, Δ. Αρκετά, Ε. Πολύ.
3. Τα ιστορικά, πραγματολογικά στοιχεία της Παλαιάς Διαθήκης (κυρίως χρονολογήσεις γεγονότων, τρόπος δημιουργίας Γης, φυτών, ζώων, ανθρώπων, κατακλυσμός, κλπ.) είναι σε γενικές γραμμές ρεαλιστικά και όχι συμβολικά.
Α. Διαφωνώ απόλυτα, Β. Διαφωνώ, Γ. Αναποφάσιστος, Δ. Συμφωνώ, Ε. Συμφωνώ απόλυτα.
4. Η Θρησκεία μπορεί να δώσει απαντήσεις σε όλα τα ερωτήματα και τα προβλήματα της εποχής μας.
Α. Διαφωνώ απόλυτα, Β. Διαφωνώ, Γ. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ, Δ. Συμφωνώ, Ε. Συμφωνώ απόλυτα.
5. Μεγάλωσα σε ένα περιβάλλον με έντονη θρησκευτικότητα
Α. Διαφωνώ απόλυτα, Β. Διαφωνώ, Γ. Αναποφάσιστος, Δ. Συμφωνώ, Ε. Συμφωνώ απόλυτα.