



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ – ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

"Η συγκρότηση της Ωκεανογραφίας ως Επιστήμης και το Φύλο"

Χριστίνα-Ρόζα Τοτού

Επιβλέπουσα: Μαρία Κωστοπούλου-Καραντανέλλη, Αναπλ. Καθηγήτρια

Συνεπιβλέπων: Γιάννης Γιαννιτσιώτης, Επίκ. Καθηγητής

Μυτιλήνη

Οκτώβριος 2015

Ευχαριστίες

Θα ήθελα καταρχήν να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν με οποιονδήποτε τρόπο στην επιτυχή εκπόνηση αυτής της πτυχιακής εργασίας. Ευχαριστώ θερμά την κ. Μαρία Κωστοπούλου-Καραντανέλλη, Αναπλ. Καθηγήτρια του Τμήματος Επιστημών της Θάλασσας για την ευκαιρία που μου έδωσε να την εκπονήσω την πτυχιακή μου εργασία. Ήταν πάντα διαθέσιμη να μου προσφέρει τις γνώσεις και την εμπειρία της για τη βαθύτερη κατανόηση της επιστήμης της Ωκεανογραφίας και για τις συμβουλές της γύρω από αυτό το αντικείμενο. Επίσης, την ευχαριστώ για την ανεκτικότητα και τη δεκτικότητα που έδειξε για το θέμα επιλογής της πτυχιακής μου εργασίας, αλλά και για την πρόθεσή της να συνεργαστεί και με άλλους καθηγητές, οι οποίοι προέρχονται από άλλα επιστημονικά πεδία.

Ευχαριστώ ιδιαίτερα τον κ. Γιάννη Γιαννιτσιώτη, Επίκ. Καθηγητή του Τμήματος Κοινωνικής Ανθρωπολογίας και Ιστορίας του Πανεπιστημίου Αιγαίου και Συνεπιβλέποντα της παρούσας πτυχιακής, για την εξαιρετική συνεργασία που είχαμε, και ελπίζω πραγματικά να συνεχιστεί στο άμεσο μέλλον. Καθόλη την διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας ήταν πάντα διαθέσιμος να ασχοληθεί με κάθε απορία μου σχετική με ακαδημαϊκά ζητήματα, εντός και εκτός των πλαισίων της παρούσας εργασίας, και με κάθε δισταγμό μου, όσο ασήμαντος και να ήταν, για τα επόμενα βήματα των σπουδών μου. Τον ευχαριστώ θερμά για τις ιδέες του και για όλες τις ερευνητικές συζητήσεις που πραγματοποιήθηκαν μέσα στα πλαίσια αυτής της εργασίας.

Τέλος, το μεγαλύτερο ευχαριστώ το οφείλω στους γονείς μου και γενικότερα στην οικογένειά μου, των οποίων η πίστη στις δυνατότητές υπήρξε αρωγός σε όλους τους στόχους και τα όνειρά μου. Επίσης τους ευχαριστώ γιατί με ανέθρεψαν σε ένα ειδυλλιακό περιβάλλον χωρίς καμία στέρηση.

<u>Ευχαριστίες</u>	2
<u>Περίληψη</u>	4
<u>Abstract</u>	4
<u>Εισαγωγή</u>	6
<u>1. Η Ωκεανογραφία και η συγκρότησή της σε επιστημονικό πεδίο</u>	7
<u>1.1 Το Περιεχόμενο της Επιστήμης της Ωκεανογραφίας</u>	7
<u>1.2. Η ενασχόληση των ανθρώπων με τη θάλασσα στην αρχαιότητα</u>	9
<u>1.3. Η συγκρότηση της Ωκεανογραφίας ως Επιστήμης</u>	12
<u>1.3.1. Τα πρώτα βήματα</u>	12
<u>1.3.2. Εποχή της εξερεύνησης</u>	14
<u>1.3.3. Εποχή της Εθνικής Συστηματικής και Δυναμικής Ωκεανογραφικής Έρευνας</u>	17
<u>1.3.4. Περίοδος των νέων θαλάσσιων γεωλογικών, γεωφυσικών, βιολογικών και φυσικών μεθόδων</u>	18
<u>1.3.5. Εποχή της διεθνούς ερευνητικής συνεργασίας</u>	21
<u>1.3.6. Η Επιστήμη της Ωκεανογραφίας στις Η.Π.Α</u>	24
<u>1.3.7. Η Ωκεανογραφία κατά τη διάρκεια του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου και η σχέση της με το Πολεμικό Ναυτικό</u>	28
<u>1.3.8. Μια υπέροχη αλυσίδα βιολογικών σταθμών</u>	30
<u>1.4. Μια συγκριτική αποτίμηση</u>	32
<u>2. Φύλο και Φυσικές Επιστήμες</u>	34
<u>2.1 Η περιθωριακή παρουσία των γυναικών στο επιστημονικό πεδίο</u>	34
<u>2.2 Πως παράγεται η έμφυλη διαφορά και η ανδρική κυριαρχία στις επιστήμες</u>	36
<u>3.1 Οι γυναίκες στην Ωκεανογραφία: από το περιθώριο στην ενσωμάτωση</u>	39
<u>3.2 Η περίπτωση του Ινστιτούτου Ωκεανογραφίας Scripps</u>	41
<u>Επίλογος-Συμπεράσματα</u>	46
<u>Βιβλιογραφία</u>	47

Περίληψη

Η παρούσα εργασία διερευνά, με βάση τη βιβλιογραφία, τη συγκρότηση της Ωκεανογραφίας ως Επιστήμης. Ιστορικά, μπορεί να θεωρηθεί ότι ξεκινά από την αρχαιότητα με την απλή ενασχόληση των ανθρώπων με τη θάλασσα, κύρια για την κάλυψη διατροφικών τους αναγκών και εξελίσσεται σταδιακά σε βάθος χρόνου για την εύρεση νέας γης, νέων προϊόντων και γενικότερα καλύτερων προοπτικών. Σημειώνεται ότι η Επιστήμη της Ωκεανογραφίας εξαρτήθηκε σε σημαντικό βαθμό από τα αποτελέσματα των μεγάλων κατά ομολογία ωκεανογραφικών αποστολών, που συνετέλεσαν καθοριστικά σε ερευνητικές εργασίες στο πεδίο των θαλασσών και στην επεξεργασία των δεδομένων, στη βελτίωση των οργάνων και των μεθόδων στα ωκεανογραφικά σκάφη και στο Εργαστήριο, και τέλος στην ανάπτυξη του θεωρητικού της υπόβαθρου π.χ. της Δυναμικής Ωκεανογραφίας.

Από τα μέσα του 19ου αιώνα έως και σήμερα, η Ωκεανογραφία, όπως και το σύνολο των θετικών επιστημών, ήταν ένα ανδροκρατούμενο επιστημονικό πεδίο που απέκλειε με διάφορους τρόπους τις γυναίκες επιστήμονες κυρίως από τα ερευνητικά και ακαδημαϊκά ιδρύματα. Τονίζεται η συμβολή των φεμινιστικών κινημάτων στα μέσα της δεκαετίας του 1960 στην αμφισβήτηση των πρακτικών των επιστημών να περιθωριοποιούν τις γυναίκες επιστήμονες και η προσπάθειά τους να μεταβάλλουν την κοινή γνώμη σχετικά με τη συμμετοχή των γυναικών σε αυτές. Εν συνεχεία, γίνεται αναφορά στη σχέση της Ωκεανογραφίας και του φύλου και τη θέση που κατείχαν οι γυναίκες σε αυτήν. Τέλος, παρατίθεται το παράδειγμα ενός αμερικανικού Ωκεανογραφικού Ινστιτούτου, το οποίο κινείται αντίθετα στο ρεύμα, δηλαδή στον αποκλεισμό των γυναικών από αυτήν την επιστήμη, καθώς προσπαθεί να τις εντάξει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο σε αυτήν.

Abstract

Based on the existing scientific literature, this study examines the establishment of Oceanography as a science. Since the ancient times humans started to be involved in sea to cover at first their nutritional needs, while gradually in time, they have searched for new land, new products and better perspectives. It should be noticed, however, that the Science of Oceanography was supported significantly by the oceanographic explorations realized in the deep oceans. These included field research, and gradually to the processing of the collected data as well as to the progressive establishment of new methods and instruments which are nowadays used to study the seas. From the mid-19th century up to date, Oceanography has been a male-dominated field of science that excluded in way women

scientists mainly from research and academic Institutions. This has been also noticed in the field of natural sciences. However, the feminist movements, in the mid-1960s, tried to change the current public opinion regarding the participation of women as scientists the above mentioned scientific fields. By next the relationship of Oceanography and gender is examined, as well as the status in this scientific field. For this, the American Oceanographic Institute, the Scripps is discussed where women scientists had the opportunity to achieve a reliable career in Oceanography.

Εισαγωγή

Αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η διερεύνηση της συγκρότησης της Ωκεανογραφίας ως επιστήμης και ο έμφυλος χαρακτήρας της αναφορικά με το επιστημονικό της προσωπικό. Η συγκεκριμένη εργασία χωρίζεται σε τρία κύρια μέρη. Στο πρώτο μέρος γίνεται γενική αναφορά για την επιστήμη της Ωκεανογραφίας, ποιες είναι οι βασικές επιστήμες που τη δομούν, στην ενασχόληση των ανθρώπων με τη θάλασσα από την αρχαιότητα μέχρι τον 18ο αιώνα και τέλος, στη συγκρότηση του επιστημονικού πεδίου της Ωκεανογραφίας από τον 19ο αιώνα και μετά μέχρι σήμερα. Σε αυτό το πλαίσιο εξετάζονται οι λόγοι για τους οποίους η Ωκεανογραφία αναπτύχθηκε και εξελίχθηκε ραγδαία κατά τη διάρκεια του Ψυχρού Πολέμου, για τους τρόπους με τους οποίους το Πολεμικό Ναυτικό των Η.Π.Α συνέβαλε στην έρευνα των θαλασσών, μέσω χρηματοδότησης της αλλά και με την παροχή σκαφών για την πραγματοποίηση των ερευνητικών αποστολών. Τέλος γίνεται αναφορά στο όφελος των ενόπλων δυνάμεων των Η.Π.Α. από τη σχέση Ωκεανογραφίας-στρατού για την αντιμετώπιση έξωθεν απειλών. Σημειώνεται ότι κατά τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο παρατηρήθηκε σημαντική τεχνολογική πρόοδος, η οποία συνέβαλε στην ανάπτυξη και εξέλιξη αυτής της σχέσης.

Στο δεύτερο μέρος διερευνάται η σχέση του φύλου με τις θετικές-φυσικές επιστήμες και το πως έχει επικρατήσει κοινωνικά αυτές οι επιστήμες να θεωρούνται ανδρικές, με αποτέλεσμα τον αποκλεισμό των γυναικών από αυτές. Ακόμα, παρουσιάζεται ο πολιτικός λόγος των φεμινιστικών κινημάτων της δεκαετίας του 1960 σχετικά με τον αποκλεισμό των γυναικών επιστημών από θέσεις εργασίας και θέσεις στην ιεραρχία του κλάδου των θετικών επιστημών και τη συμβολή των κινημάτων στην επίδραση της κοινής γνώμης γύρω από την ισότητα που πρέπει να έχουν και τα δύο φύλα στο πεδίο των επιστημών. Σημειώνεται ότι, πριν το 1960, διακρίνεται ο έντονος αποκλεισμός των γυναικών από τα εκπαιδευτικά και ακαδημαϊκά ερευνητικά ιδρύματα, κάτι το οποίο κορυφώνεται κατά τη διάρκεια του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου. Αυτό συνέβη λόγω του ότι ο πόλεμος θεωρούνταν μια καθαρά ανδρική υπόθεση και για το λόγο αυτό δεν ήταν δυνατό οι γυναίκες να είχαν κάποιο λόγο ή ρόλο σε επιστημονικά πεδία όπως η Φυσική, η Χημεία, η Ωκεανογραφία κ.α., τα οποία είχαν συμβάλει στην επιτυχή για τους συμμάχους έκβαση του πολέμου.

Στο τρίτο μέρος γίνεται αναφορά στην επιστήμη της Ωκεανογραφίας και το ρόλο του φύλου σε αυτήν. Η παρουσία των γυναικών ωκεανογράφων ήταν σχεδόν ανύπαρκτη από τις απαρχές της έως και τα μέσα του 1960. Εντυπωσιακή εξαίρεση σε αυτή την κυρίαρχη πρακτική αποτελούσε το αμερικανικό Ινστιτούτο Ωκεανογραφίας Scripps, το οποίο από την

αρχή της ίδρυσής του το 1903 μέχρι και τα χρόνια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου είχε στο προσωπικό του αρκετές γυναίκες ερευνήτριες. Το Scripps όμως, κατά τη διάρκεια του πολέμου αναγκάστηκε από το στρατό και την κυβέρνηση των Η.Π.Α να σταματήσει να απασχολεί τις γυναίκες ωκεανογράφους, διότι παρεμπόδιζαν το έργο του στρατού και του Πολεμικού Ναυτικού.

1. Η Ωκεανογραφία και η συγκρότησή της σε επιστημονικό πεδίο

1.1 Το Περιεχόμενο της Επιστήμης της Ωκεανογραφίας

Η Ωκεανογραφία είναι μια νεότευκτη επιστήμη η οποία επίσημα, εδραιώθηκε στα τέλη του 19ου αιώνα, παρόλο που η θάλασσα, ως αντικείμενο, απασχολούσε τους ανθρώπους εδώ και δεκάδες χιλιάδες χρόνια. Αναπτύχθηκε συνδυάζοντας την περιέργεια για εξερεύνηση στον κόσμο της θάλασσας, αλλά και τις ερευνητικές αποστολές με σκάφη στους παγκόσμιους ωκεανούς και τις θάλασσες. Ως αντικείμενό της έχει τη μελέτη των φυσικών και χημικών χαρακτηριστικών και διεργασιών που λαμβάνουν χώρα στους ωκεανούς, την προέλευση και τα γεωλογικά χαρακτηριστικά αυτών, καθώς επίσης και τους οργανισμούς που διαβιούν στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Οι ωκεανοί καλύπτουν μια τεράστια σε σχέση με τη χέρσο έκταση στην επιφάνεια της Γης με αποτέλεσμα να διερευνώνται ως αντικείμενο μελέτης από πολλούς και διάφορους επιστημονικούς κλάδους. Αρχικά, αυτό υλοποιήθηκε με την αρωγή της Θαλάσσιας Βιολογίας μέσω της μελέτης των ποικίλων ειδών που διαβιούν στους ωκεανούς και στη συνέχεια της Χημείας, και ειδικότερα της Χημικής Ωκεανογραφίας, μέσω της οποίας γίνεται καλύτερα αντιληπτή η σύσταση αλλά και οι διεργασίες στις οποίες συμμετέχουν διάφορες χημικές ενώσεις. Σπουδαία επίσης είναι η συμβολή της επιστήμης της Γεωλογίας μέσω της μελέτης του πυθμένα, των τεκτονικών πλακών, των γεωλογικών τόξων κ.α. Τέλος, η επιστήμη της Φυσικής βοηθάει τους ανθρώπους να κατανοήσουν, με την καταγραφή της θερμοκρασίας, της αλατότητας, της πίεσης, των θαλάσσιων ρευμάτων, των παλιρροιών, τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν οι ωκεανοί.

Η επιστήμη της ωκεανογραφίας δεν περιορίζεται μόνον στους επιστημονικούς κλάδους που προαναφέρθηκαν αλλά και στη χρήση της τεχνολογίας, της οποίας η συμβολή είναι εξέχουσας σημασίας, διότι μέσω των τεχνολογικών εργαλείων, κυρίως με τη βοήθεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών, κατάφεραν οι επιστήμονες να καταγράψουν με ακρίβεια τα βάθη των θαλασσών, των θερμοκρασιών, της αλατότητας, τις ταχύτητες των ρευμάτων και των κυμάτων και στη συνέχεια να μπορέσουν να κατανοήσουν τα φαινόμενα της κλιματικής αλλαγής αλλά και της μετεωρολογίας, όπως για παράδειγμα το φαινόμενο του El Niño

(Pinet, 2011).

Αξίζει να αναφερθούμε στην ετυμολογία του ονόματος της επιστήμης της Ωκεανογραφίας. Το πρώτο μέρος της λέξης προέρχεται από την ελληνική λέξη Ωκεανός. Στην αρχαία μυθολογία ο Ωκεανός ήταν ο υιός του Τιτάνα Ουρανού και της Γαίας, ο οποίος ήταν ο πατέρας των Νυμφών του Ωκεανού, των Ωκεανίδων. Τελικά, ο Ωκεανός εγκαταστάθηκε στη θάλασσα πέρα από τις Ηράκλειες στήλες, στο Βόρειο Ατλαντικό Ωκεανό. Το δεύτερο μέρος της λέξης προέρχεται από την ελληνική λέξη «γράφω» και αναφέρεται στην πράξη καταγραφής, περιγραφής και διερεύνησης μιας διαδικασίας. Στην πραγματικότητα, η Ωκεανογραφία δεν είναι μια ενιαία επιστήμη, αλλά ο συνδυασμός πολλών επιστημών. Ο όρος αυτός κρίνεται ανεπαρκής για να προσδιορίσουμε τις Επιστήμες της Θάλασσας, αν εστιάζουμε το ενδιαφέρον μας μόνον στην περιγραφή, δεδομένου ότι οι ωκεανογράφοι, ως επιστήμονες, ασχολούνται με πολύ περισσότερα από το να καταγράψουν και να περιγράψουν απλώς τα χαρακτηριστικά των ωκεανών. Πιο συγκεκριμένα, το ερευνητικό τους έργο άπτεται περισσότερων επιστημονικών πεδίων που προσεγγίζονται κατ' εξοχήν μέσω της Φυσικής, της Χημείας, της Βιολογίας και της Γεωλογίας. Οι ωκεανογράφοι ερευνούν, ερμηνεύουν και μοντελοποιούν όλες τις πτυχές της ζωής και της εξέλιξης των ωκεανών χρησιμοποιώντας τις πιο μοντέρνες και εκλεπτυσμένες τεχνικές της επιστημονικής και της μαθηματικής έρευνας (Pinet, 2011).

Πρώτο βήμα της ωκεανογραφικής δραστηριότητας είναι η παρατηρησιακή εργασία πεδίου στη θάλασσα - με όλη την ικανοποίηση που μπορεί να παρέχει μια τέτοια δραστηριότητα - όπως για παράδειγμα η επιτόπια εξερεύνηση, οι ωκεανογραφικές μετρήσεις αλλά και οι επισκέψεις σε αξιοπερίεργες, ενδιαφέρουσες και γοητευτικές ακτές και φυσικές ομορφιές. Οι συνθήκες πεδίου βέβαια δεν είναι πολλές φορές καθόλα ευνοϊκές, αντίθετα από ότι συμβαίνει στους χώρους των ερευνητικών εργαστηρίων. Στη συνέχεια, ως δεύτερο βήμα, θα πρέπει ο μελετητής να πραγματοποιήσει την επεξεργασία των δεδομένων που έχει συλλέξει μέσω της βοήθειας που τού παρέχεται από την τεχνολογία και, συγκεκριμένα, από τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, λόγω του τεράστιου όγκου πληροφορίας που απορρέει από τις παρατηρήσεις πεδίου. Ίσως αυτή η απαρίθμηση και κατάταξη των δεδομένων να αποτελεί το πιο “ανιαρό” βήμα από όλα που οφείλει να ακολουθήσει ένας ωκεανογράφος, το οποίο δεν μπορεί κατά κανένα τρόπο να θεωρηθεί ως το κύριο έργο των ερευνητικών αποστολών. Ωστόσο διαδραματίζει σημαντικότατο ρόλο για την περαιτέρω ανάπτυξη και εξέλιξη της επιστήμης της Ωκεανογραφίας. Τρίτο, τέλος, βήμα στην ωκεανογραφική δραστηριότητα είναι η ολοκληρωμένη ερμηνεία και απόδοση της πραγματικότητας από την πλήρη ανάλυση των πιο πάνω δεδομένων και η εξαγωγή

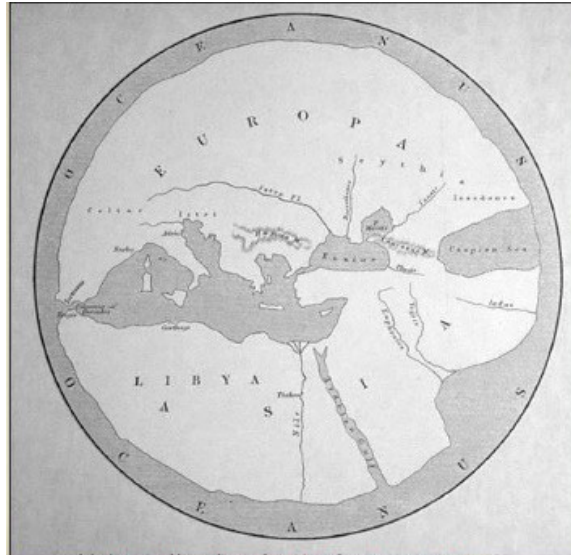
συμπερασμάτων και αποτελεσμάτων πάνω στα κυριότερα προβλήματα-ζητήματα τα οποία είχαν προκύψει κατά τη διάρκεια των ερευνητικών αποστολών. Προφανές είναι ότι μέσω αυτής της διαδικασίας συνεπάγεται μεγαλύτερη ακρίβεια και εξήγηση των διαφόρων διεργασιών. Γι' αυτό το λόγο δεν πρέπει να υποβιβάζεται σε δεύτερη μοίρα (Kappel, 2014).

Καθήκον ενός Ωκεανογράφου-Ερευνητή αποτελεί η κατάκτηση της γνωστικής δυνατότητας και της ικανότητας, δηλαδή να είναι σε θέση να ερμηνεύσει και να αναλύσει έναν τεράστιο αριθμό νέων δεδομένων και να θέτει υψηλές προδιαγραφές όσον αφορά στη δημοσίευση των αποτελεσμάτων, όπως συνέβη και στις μεγάλες αποστολές του παρελθόντος. Τέτοιες εργασίες είναι αρκετά χρονοβόρες αλλά και κοστοβόρες. Επίσης, η επιστημονική αξία μιας αποστολής ή μιας ομαδικής εργασίας, στα πλαίσια ενός διεθνούς προγράμματος, αποτελεί συνάρτηση της ποιότητας, αλλά και της πληρότητας των αποτελεσμάτων, τα οποία δημοσιεύονται ως αναλυτικές τεχνικές εκθέσεις. Οι κλασικές μέθοδοι στηρίζονται στην παραδοχή ότι σε μεγαλύτερα βάθη υφίστανται πλέον στάσιμες συνθήκες. Αυτό σημαίνει ότι οι διαδικασίες της κυκλοφορίας ή η οριζόντια μεταφορά που, συνήθως, τείνει να τροποποιήσει την κατανομή των ιδιοτήτων του νερού, αντισταθμίζεται από άλλους παράγοντες, δηλαδή το σύστημα θεωρείται ότι βρίσκεται σε κατάσταση ισορροπίας. Το βαθύτερο στρώμα της διαστρωμάτωσης του ωκεανού είναι η βάση για να προσεγγιστεί η κατάσταση της θερμόαλης ισορροπίας. Για να μπορούν οι ερευνητές ωκεανογράφοι να έχουν μια σφαιρική εικόνα της μέσης σταθερής κατάστασης της διαστρωμάτωσης και της κυκλοφορίας των ωκεανών και των θαλασσών, πρέπει να έχουν το αποτέλεσμα ενός γεωστροφικού ρεύματος. Πλέον, οι συνεχείς και συνοπτικές καταγραφές της θερμοκρασίας, της αλατότητας και των ρευμάτων καθιστούν πιο εύκολη τη διαδικασία να αναλυθούν σε χώρο αλλά και σε χρόνο οι πραγματικές δυναμικές διαδικασίες της κυκλοφορίας, της τυρβώδους διάχυσης, των εσωτερικών κυμάτων και των παλιρροϊκών ρευμάτων στον πυθμένα της θάλασσας, και να οδηγήσουν σε ερμηνευτικά συμπεράσματα σχετικά με την αλληλεπίδραση μεταξύ των ωκεανών και της ατμόσφαιρας, μεταξύ ωκεανών και ιζημάτων και μεταξύ των υδάτινων μαζών, του πλαγκτού, των θρεπτικών αλλά και ποικίλων βιογεωχημικών διεργασιών (Wüst, 1964).

1.2. Η ενασχόληση των ανθρώπων με τη θάλασσα στην αρχαιότητα

Από την αρχαιότητα χρονολογείται η πρώτη επαφή των ανθρώπων με τη θάλασσα μέσω πλωτών μέσων (σχεδίες), τις οποίες χρησιμοποιούσαν για να καλύψουν κύρια ανάγκες εξεύρεσης τροφής μέσω της αλιείας. Οι πρώτες παρατηρήσεις που έκανε ο άνθρωπος στο θαλάσσιο πεδίο χρονολογούνται πριν από το 3.000 π.Χ. Υπάρχουν ιστορικές αναφορές,

γύρω στο 3.000 π.Χ., σχετικά με το εμπόριο που γινόταν στις θάλασσες του Ινδικού Ωκεανού. Σύμφωνα με αυτές οι ίδιοι οι έμποροι ήταν γνώστες των μετεωρολογικών και περιβαλλοντικών συνθηκών στις γύρω περιοχές γνωρίζοντας συγκεκριμένα τις επιπτώσεις από τις έντονες καταιγίδες και τις βροχές κατά την περίοδο των μουσώνων στα ωκεάνια ρεύματα. Σχετικές αναφορές υπάρχουν και για τους Ινδούς και τους Πολυνήσιους ναυτικούς, οι οποίοι ταξίδευαν στις ανοιχτές θάλασσες διανύοντας πολύ μεγάλες αποστάσεις, αναγνωρίζοντας και ερμηνεύοντας μόνον τα «σημάδια» από τον ήλιο, το φεγγάρι και τα αστέρια. Ακόμα, όμως, μπορούσαν μέσω της θάλασσας να προβαίνουν σε μετεωρολογικές προβλέψεις σχετικά με τον άνεμο και τη βροχή. Οι περισσότερες αναφορές έχουν ως επίκεντρο τη Μεσόγειο και τις γειτονικές της θάλασσες, όπου έκανε τα πρώτα βήματά του ο δυτικός πολιτισμός. Στην πραγματικότητα, εκείνη την εποχή, οι Έλληνες και οι Φοίνικες πίστευαν ότι ο τότε κόσμος αποτελούνταν από μια μάζα γης η οποία περιέβαλλε τη Μεσόγειο. Αυτή, με τη σειρά της, πίστευαν ότι περιβαλλόταν από μια πιο μεγάλη μάζα νερού, τον Ωκεανό. Μια άλλη ιστορική αναφορά μας δείχνει ότι μπορούσαν οι λαοί αυτοί, και συγκεκριμένα οι Φοίνικες και οι Έλληνες, να πραγματοποιήσουν εκτενή ταξίδια σε περιοχές, όπως στο Στενό του Γιβραλτάρ, την Ερυθρά Θάλασσα και τον Περσικό Κόλπο. Οι πρώτες καταγραφές όσον αφορά τα κύματα και τα ρεύματα έγιναν από τους αρχαίους Έλληνες, το φιλόσοφο Αριστοτέλη και το γεωγράφο Στράβωνα. Μια ακόμη ανακάλυψη που σημειώθηκε εκείνη την περίοδο ήταν σχετική με τις ιδιότητες του θαλασσινού νερού. Σύμφωνα με αυτή, το θαλασσινό νερό διέφερε από το γλυκό νερό που υπήρχε σε ποτάμια και σε λίμνες, διότι ήταν αλμυρό, κάτι το οποίο το καθιστούσε μη πόσιμο και μη κατάλληλο για την άρδευση των καλλιεργειών. Παρότι η θάλασσα δεν είχε γίνει πλήρως κατανοητή από τους ανθρώπους εκείνης της εποχής (Εικόνα 1), εντούτοις δεν έπαυε να τους εξάπτει το ενδιαφέρον, με συνέπεια να την επικαλούνται στη μυθολογία αλλά και σε θρύλους. Επίσης, μια λανθασμένη θεώρηση της εποχής, εκείνης από το 850 π.Χ και μετά, στην οποία συνέβαλε η θάλασσα, ήταν ότι η γη είναι επίπεδη και όχι σφαιρική (Εικόνα 1), κάτι το οποίο αμφισβητήθηκε 1.500 χρόνια αργότερα. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στη μεγάλη έκταση της θάλασσας. Το γεγονός αυτό αποπροσανατόλιζε τους μελετητές-φυσιολάτρες της τότε εποχής, οι οποίοι πίστευαν ότι αυτό που έβλεπαν, δηλαδή ότι η θάλασσα είναι επίπεδη, ίσχυε και στην πραγματικότητα (Pinet, 2011).



Εικόνα 1 . Χάρτης σχετικά με τον τότε γνωστό κόσμο και τις θάλασσές του με γεωγραφικά πλάτη και μήκη. Αναπαράσταση του Χάρτη του Εκαταίου (6^{ος} αιώνας π.Χ.), (Πηγή: Pinet, 2011).

Την περίοδο μεταξύ του 500 και 1450 μ.Χ. δεν σημειώθηκαν σημαντικές ανακαλύψεις σχετικές με τη θάλασσα, εκτός από τις θαλάσσιες εξερευνήσεις που πραγματοποίησαν οι Βίκινγκ, οι οποίοι κατοικούσαν σε περιοχές της Βόρειας Ευρώπης. Υπάρχουν ιστορικές αναφορές (1570) για την απεικόνιση της γεωγραφικής περιοχής του Βόρειου Ατλαντικού Ωκεανού σε χάρτη των Βίκινγκ. Την περίοδο των Ανακαλύψεων, και συγκεκριμένα τον 15ο αιώνα, ο πρίγκιπας της Πορτογαλίας Ερρίκος ο Θαλασσοπόρος ίδρυσε μια ναυτική σχολή, η οποία πραγματοποίησε τα κυριότερα ερευνητικά θαλάσσια ταξίδια της εποχής εκείνης (15ος και 16ος αιώνας). Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι κατά τη διάρκεια του 15ου και 16ου αιώνα, οι θαλάσσιες αποστολές πραγματοποιούνταν κυρίως για οικονομικούς, πολιτικούς και θρησκευτικούς λόγους. Μια χαρακτηριστική μορφή της εποχής εκείνης ήταν ο Πορτογάλος θαλασσοπόρος Φερδινάνδος Μαγγελάνος, ο οποίος κατόρθωσε να πραγματοποιήσει, με αφετηρία την Ισπανία, το γύρο του κόσμου με το ερευνητικό του σκάφος (Wüst, 1964).

Στη μετέπειτα πορεία της ωκεανογραφίας, περίπου το 1700, η μελέτη των ωκεανών αλλά και των θαλάσσιων χαρτών έγινε κυρίως για ναυτιλιακούς σκοπούς, ώστε να ανακαλυφθούν νέοι ναυτικοί προορισμοί που ήταν μέχρι τότε άγνωστοι. Ένας πολύ γνωστός θαλασσοπόρος, που συνδέει το όνομά του με σπουδαίες ανακαλύψεις σχετικά με ανεξερεύνητες περιοχές του τότε γνωστού κόσμου, ήταν ο Captain James Cook, ο οποίος εξερεύνησε τη Νέα Ζηλανδία, χαρτογράφησε τις ακτογραμμές της Αυστραλίας και κατέγραψε το μεγαλύτερο κοραλλιογενή ύφαλο του κόσμου που βρίσκεται στις ακτές της τελευταίας (Wüst, 1964).

1.3. Η συγκρότηση της Ωκεανογραφίας ως Επιστήμης

Ιστορικά, η εξέλιξη και πρόοδος της Ωκεανογραφίας εξαρτήθηκε σε σημαντικό βαθμό από (α) τα αποτελέσματα των μεγάλων κατά ομολογία ωκεανογραφικών αποστολών, που συνετέλεσαν καθοριστικά σε ερευνητικές εργασίες στο πεδίο των θαλασσών και στην επεξεργασία των δεδομένων, (β) τη βελτίωση των οργάνων και των μεθόδων στα ωκεανογραφικά σκάφη και στο Εργαστήριο, και (γ) την ανάπτυξη του θεωρητικού υπόβαθρου και συγκεκριμένα της Δυναμικής Ωκεανογραφίας. Με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία (Wüst, 1964), η Ωκεανογραφία μπορεί να διακριθεί χρονολογικά στις ακόλουθες "εποχές", που φαίνεται να συνδέονται στενά με τις μεγάλες ωκεανογραφικές αποστολές, και οι οποίες είναι οι εξής:

1873-1914: Εποχή των Εξερευνήσεων

1925-1940: Εποχή της Συστηματικής και Δυναμικής έρευνας των Ωκεανών

1947-1956: Εποχή των Νέων Θαλάσσιων Γεωλογικών, Γεωφυσικών, Βιολογικών και Φυσικών Μεθόδων

Στη συνέχεια ακολουθεί μία συνοπτική περιγραφή των εν λόγω εποχών χωρίς όμως να παραβλεφθούν τα πρώτα βήματα που αποτέλεσαν το προοίμιο της ιστορικής εξέλιξης της Επιστήμης της Ωκεανογραφίας.

1.3.1. Τα πρώτα βήματα

Στις αρχές του 1800 έγιναν οι πρώτες θαλάσσιες δειγματοληψίες από τον Άγγλο ερευνητή William Eaton στις ακτές της Αγγλίας. Παράλληλα, στην άλλη άκρη του Ατλαντικού Ωκεανού ένας Αμερικανός ερευνητής πραγματοποίησε πειράματα σχετικά με τη διείσδυση του φωτός στην εύφωτη ζώνη (Wüst, 1964).

Η πρώτη ομοσπονδιακή επιστημονική οργάνωση των Η.Π.Α δημιουργήθηκε το 1807. Στην Αγγλία, πάλι, το πρώτο καταγεγραμμένο ερευνητικό ταξίδι έγινε το 1839 με ναύαρχο τον Sir Clark Ross με προορισμό την Ανταρκτική, το οποίο διήρκησε τέσσερα έτη. Στόχος ήταν να καταγραφούν τα μέγιστα βάθη σε νερά της Ανταρκτικής. Τα εργαλεία, που χρησιμοποιήθηκαν για την καταγραφή του βάθους των υπό εξερεύνηση θαλάσσιων περιοχών, ήταν σχοινιά εφοδιασμένα με κατάλληλα βάρη, τα οποία ποντίζονταν κατά το δυνατόν κατακόρυφα. Οι συμμετέχοντες πρωτοπόροι-ωκεανογράφοι κατέγραψαν σε εγχειρίδια τα συγκεκριμένα βάθη, με το μέγιστο βάθος να είναι περίπου 5.000 μέτρα (Pinet, 2011).

Ένας αξιόλογος μελετητής εκείνης της εποχής, ο οποίος θεωρείται και ο πρώτος Βιολόγος-Ωκεανογράφος, ήταν ο βρετανός φυσιοδίφης Edward Forbes, ο οποίος συνέλεγε

συστηματικά δείγματα θαλάσσιων οργανισμών και κατέγραφε τα θαλάσσια είδη. Οι περιοχές μελέτης, όπου αφιέρωσε το χρόνο του δουλεύοντας, ήταν οι θαλάσσιες περιοχές των Βρετανικών νήσων, αλλά και της Μεσογείου Θάλασσας και του Αιγαίου Πελάγους. Μέσω της συλλογής δειγμάτων από διαφορετικά θαλάσσια βάθη και των δεδομένων που δημιούργησε, διέκρινε οκτώ διαφορετικές θαλάσσιες ζώνες και εξήγαγε το συμπέρασμα ότι στην τελευταία ζώνη, που βρίσκεται σε βάθος μεγαλύτερο των 600 μέτρων, δεν υπάρχει ζωή, λόγω των αβιοτικών συνθηκών που επικρατούν στα βάθη αυτά. Με βάση τα νέα σύγχρονα δεδομένα, ο ισχυρισμός αυτός είναι εσφαλμένος (Pinet, 2011).

Ένας άλλος αξιόλογος αλλά και ιδιαίτερα γνωστός μελετητής ήταν ο Κάρολος Δαρβίνος, που θεωρείται ο διάδοχος του Edward Forbes. Εκτός από τη θεωρία του για την εξέλιξη των ειδών, έκανε και σπουδαίες ανακαλύψεις για τους ωκεανούς. Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού (1831-1836) που πραγματοποίησε ο Κάρολος Δαρβίνος με το πλοίο "Beagle", κατάφερε να συλλέξει, να περιγράψει και να κατατάξει τους θαλάσσιους οργανισμούς από τις περιοχές που επισκέφθηκε. Ακόμα, παρατήρησε τους ωκεάνιους υφάλους στον Ειρηνικό Ωκεανό, κάτι το οποίο τον έκανε να αναπτύξει μια θεωρία γύρω από την προέλευση και την ανάπτυξη των ατολών, δηλαδή των κοραλλιογενών υφάλων (Wüst, 1964).

Όμως, το κυριότερο γεγονός της εποχής εκείνης είναι η αποστολή που πραγματοποίησε το πλοίο H.M.S. "Challenger" την περίοδο 21/12/1872 μέχρι 24/5/1876, με επικεφαλής τον Sir Charles Wyville Thomson και το οποίο χρηματοδοτήθηκε από το Βρετανικό Βασιλικό Οίκο. Κατά το εν λόγω χρονικό διάστημα έγιναν ιδιαίτερα σημαντικές ανακαλύψεις για τους ωκεανούς, όπως μια βυθομέτρηση της τάξεως των 8.000 μέτρων και, επίσης, η ανακάλυψη της τάφρου των Μαριανών. Συνεχιστής αυτού του ερευνητικού έργου ήταν ο Sir John Murray. Την ίδια εποχή δραστηριοποιείται και ο πρώτος διεθνώς αναγνωρισμένος ωκεανογράφος και πρωτοπόρος στη μελέτη των ωκεανών ο Αμερικανός Matthew F. Maury (1806-1873). Ένας άλλος ερευνητής ήταν ο Άγγλος James Rennell, ο οποίος ανάμεσα στα τέλη του 18^{ου} και στις αρχές του 19^{ου} αιώνα δημοσίευσε ένα άρθρο με θέμα τους κοραλλιογενείς υφάλους μετά το δεύτερο ταξίδι του με το πλοίο HMS "Beagle". Βέβαια, το πρώτο επίσημο σχετικό με την ωκεανογραφία αρχείο δημιουργήθηκε το 1855 από τον Αμερικανό Ωκεανογράφο Matthew Fontaine Murray. Στη συνέχεια, ακολούθησε μια εξελικτική πρόοδος στις ωκεανογραφικές μελέτες, όταν οι κυβερνήσεις των Η.Π.Α., της Μεγάλης Βρετανίας και συγκεκριμένων ευρωπαϊκών κρατών χρηματοδότησαν την έρευνα για το μαγικό κόσμο των ωκεανών. Τα αποτελέσματα που επέφερε η έρευνα αυτή ήταν πολύ σημαντικά για την εξέλιξη και την πρόοδο στους τομείς της Θαλάσσιας Βιολογίας, της Μετεωρολογίας και της Φυσικής Ωκεανογραφίας. Συνεπώς, ήταν λογικό να δημιουργηθούν

Ωκεανογραφικά Ινστιτούτα, τα οποία μέχρι σήμερα θεωρούνται πρωτοπόρα στη μελέτη των Ωκεανών, όπως το Scripps Institution of Oceanography (έτος ιδρύσεως 1903) και το International Council for the Exploration of the Sea (ICES) (έτος ιδρύσεως 1902) (Ki Won, 2010).

Υπάρχουν ιστορικές αναφορές για τη σύγχρονη περίοδο της Ωκεανογραφίας από το 1950 μέχρι σήμερα με αναφορά σε βαθυμετρικές συσκευές και την εξέλιξή τους μετά τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο και κυρίως κατά τη διάρκεια του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου. Το διάστημα αυτό υπήρξε ιδιαίτερα καθοριστικό για την ανάπτυξη της Επιστήμης της Ωκεανογραφίας. Με τη βελτίωση και τελειοποίηση αυτών των συσκευών, κατά την περίοδο του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου, μπόρεσαν οι επιστήμονες να χαρτογραφήσουν πλήρως τον πυθμένα του ωκεανού, γεγονός που εκμεταλλεύτηκε το Πολεμικό Ναυτικό των Ηνωμένων Πολιτειών με αποτέλεσμα να είναι σε θέση να αναγνωρίζει τη θέση του εχθρού, αλλά και να τοποθετεί θαλάσσιες νάρκες. Όπως γίνεται αντιληπτό, το ενδιαφέρον για την Ωκεανογραφία από τις εκάστοτε κυβερνήσεις και κρατικούς φορείς φαίνεται να συνδέεται στενά με την εξυπηρέτηση στρατιωτικών σκοπών, αλλά και πολιτικών συμφερόντων (Wüst, 1964; Ki Won, 2010; Byrne , 2012).

1.3.2. Εποχή της εξερεύνησης

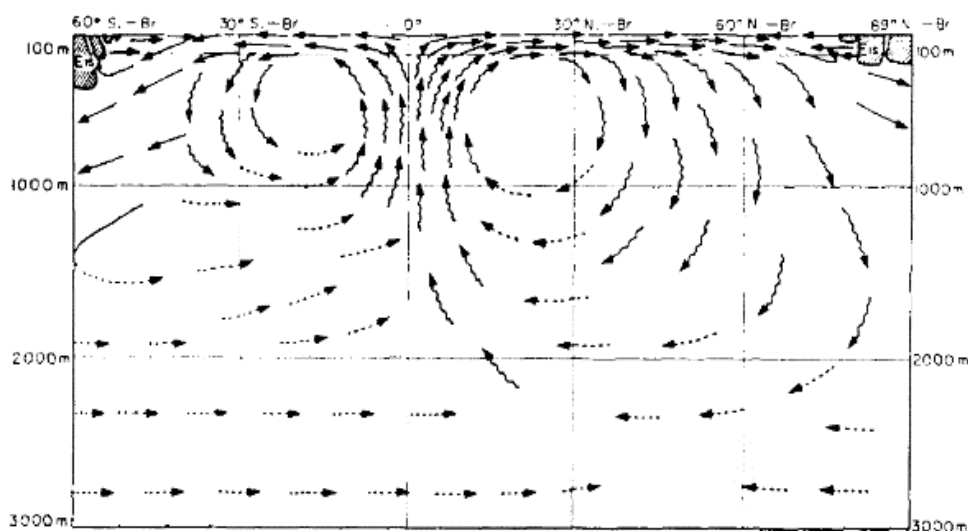
Η πρώτη εποχή των ωκεανογραφικών ερευνών ξεκινά το 1873 και φαίνεται να διαρκεί μέχρι το 1914. Σύμφωνα με την υφιστάμενη βιβλιογραφία (Wüst, 1964), η σύγχρονη Ωκεανογραφία θεωρείται ότι χρονικά ξεκινά με τις βρετανικές αποστολές που έγιναν στις βαθιές θάλασσες. Πιο συγκεκριμένα, προσδιορίζεται κατά το χρονικό διάστημα 1873-1876, το οποίο σηματοδοτείται με το πρωτοποριακό ταξίδι του ερευνητικού σκάφους H.M.S "Challenger", με επικεφαλής τον επιστήμονα Sir Wyville Thomson, το οποίο διέσχισε τον Ατλαντικό, τον Ειρηνικό και τον Ινδικό Ωκεανό. Σε αυτό το χρονικό διάστημα, το έμπειρο πλήρωμα και η ηγετική φυσιογνωμία του Sir Wyville Thomson μπόρεσαν να πραγματοποιήσουν μια αξιοθαύμαστη αποστολή, η οποία συνέβαλε στη δημιουργία της σύγχρονης επιστήμης της Ωκεανογραφίας μέσω της συλλογής και της καταγραφής άγνωστων μέχρι τότε παραμέτρων για το θαλάσσιο κόσμο. Τα αποτελέσματα, που προέκυψαν από τους πλόες, ήταν άκρως ενδιαφέροντα για την επιστημονική κοινότητα, δεδομένου ότι αποτέλεσαν σημαντική πληροφορία για τη βαθυμετρία, τις γεωλογικές και βιολογικές, αλλά και φυσικοχημικές συνθήκες των ωκεανών. Κατά το χρονικό διάστημα 1874-1899 πραγματοποιούνται διάφορες αποστολές, οι οποίες βάζουν τα θεμέλια της Επιστήμης της Ωκεανογραφίας. Χα-

ρακτηριστικά αναφέρονται οι γερμανικές αποστολές των "Gazelle" και "Valdivia" υπό την εποπτεία των V. Hensen και C. Chun, που οργανώθηκε σε νότιες θαλάσσιες περιοχές. Η πρώτη αμερικανική ωκεανογραφική δραστηριότητα προσδιορίζεται κατά την περίοδο από 1885-1889, με τις ερευνητικές αποστολές των U.S.S. "Blake" και "Albatross" υπό την εποπτεία των J. E. Pillsbury και A. Agassiz. Να σημειωθεί ότι οι μετρήσεις των ρευμάτων σε μεγάλα βάθη του Gulf Stream, που πραγματοποιήθηκαν υπό τον J. E. Pillsbury, καταγράφονται μέχρι σήμερα ως πολύτιμη βάση δεδομένων στο πεδίο της Φυσικής Ωκεανογραφίας δεδομένου ότι αξιοποιήθηκαν αργότερα για την επιβεβαίωση των γεωστροφικών ρευμάτων. Επίσης, κατά την περίοδο 1886-1889, το ρωσικό σκάφος "Vitiáz" υπό τον S.O. Makaroff πραγματοποιεί τον περίπλου της γης κατά τη διάρκεια του οποίου γίνονται αξιόλογες φυσικές παρατηρήσεις στον Βόρειο Ειρηνικό. Το 1889, κατά τη διάρκεια της αποστολής του "National", ο V. Hensen, διερευνά την οριζόντια και κατακόρυφη κατανομή του πλαγκτού με την ανάπτυξη ποσοτικών μεθόδων. Επίσης, δεν πρέπει να αγνοηθεί η ωκεανογραφική δραστηριότητα του πρίγκιπα Albert I του Μονακό, που πραγματοποίησε αποστολές για βιολογικές μελέτες σε θαλάσσιες περιοχές όπως του Βόρειου Ατλαντικού.

Στις αρχές του 20ου αιώνα (1900), ιδρύεται το Permanent International Council for the Exploration of the Sea (E.C.I.S.), με σκοπό τη διαχρονική εξέλιξη και πρόοδο της ωκεανογραφίας που θα αποτελούσε την επιστημονική βάση για την ορθολογική αλιεία. Στη συγκρότηση αυτού του Συμβουλίου συμμετείχαν κράτη, που περιβάλλουν τη Βόρεια και τη Βαλτική Θάλασσα.

Κατά το χρονικό διάστημα 1893-1896, καταγράφονται σημαντικές ωκεανογραφικές ανακαλύψεις από τον Frithjof Nansen που ηγείτο της ερευνητικής αποστολής Fram (προς τα εμπρός) στον Αρκτικό Ωκεανό. Πιο συγκεκριμένα, παρατήρησε πρώτος τα μεγάλα βάθη της Βόρειας Πολικής λεκάνης, αλλά και τη μεταφορά μαζών σχετικά θερμού νερού και αυξημένης αλατότητας από μεγάλα βάθη, που προέρχονταν από μικρότερα γεωγραφικά πλάτη. Επίσης, κατά τη διάρκεια του πλόα, παρατήρησε ότι τα ρεύματα που επηρεάζονται από τον άνεμο δεν ακολουθούν τη διεύθυνση του ανέμου αλλά κινούνται δεξιόστροφα (υπό γωνία). Με βάση αυτές τις παρατηρήσεις, το 1902, ο V. Walfrid Ekman, διατύπωσε τη θεωρία περί ρευμάτων που επηρεάζονται από τους ανέμους (wind-driven currents). Με βάση τη θεωρία που διατύπωσε, η επιστημονική κοινότητα αποδέχθηκε την επίδραση της τυρβώδους ροής και της δύναμης εκτροπής της περιστροφής της γης στην κίνηση των θαλάσσιων ρευμάτων. Ταυτοχρόνως, οι ερευνητές Frithjof Nansen και Bjorn Helland-Hansen επεσήμαναν τη σημαντικότητα της μεγαλύτερης ακρίβειας των μετρήσεων της θερμοκρασίας και της αλατότητας με τη χρήση κατάλληλων οργάνων και μεθόδων. Οι εν λόγω επιστήμονες συνέδραμαν σημα-

ντικά στην ανάπτυξη των φιαλών δειγματοληψίας Nansen και των ανάστροφων θερμομέτρων, οργάνων που επέτρεψαν σειρά μετρήσεων σε σταθμούς δειγματοληψίας. Ένα χρόνο νωρίτερα, το 1901, ο Martin Knudsen και άλλα μέλη διεθνούς επιτροπής, ορίζουν τη σχέση μεταξύ της χλωριότητας, της αλατότητας και της πυκνότητας. Επιπρόσθετα, συνέβαλαν τόσο στη βελτίωση οργάνων μέτρησης όγκου, της προχοΐδας και των σιφωνίων, όσο και στη δημιουργία προτύπου "θαλασσινού νερού", που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε σχετικές μετρήσεις.



Εικόνα 2 Σχηματική απόδοση της κυκλοφορίας των υδάτινων μαζών του Ατλαντικού Ωκεανού σε μεγάλα βάθη. Στον οριζόντιο άξονα απεικονίζεται το γεωγραφικό μήκος, (Πηγή: Wüst, 1964).

Το 1902, ο ωκεανογράφος Gerhard Schott, απεικόνισε την κυκλοφορία του νερού στον Ατλαντικό Ωκεανό, όπου φαίνονται (Εικόνα 2) δύο συμμετρικοί κλειστοί κύκλοι, οι οποίοι βρίσκονται εκατέρωθεν του Ισημερινού για κάθε ημισφαίριο ξεχωριστά (Wüst, 1964).

Η απεικόνιση-αποτύπωση της κυκλοφορίας των υδάτινων μαζών του Ατλαντικού επί χάρτου ήταν η αρχή της Φυσικής Ωκεανογραφίας, την οποία συνέχισαν οι ερευνητές της Σκανδιναβικής Σχολής της Ωκεανογραφίας. Το 1903, νορβηγοί ωκεανογράφοι προχωρούν σε συστηματικές με μεγάλη ακρίβεια μετρήσεις σε αριθμό σταθμών της Νορβηγικής θάλασσας. Οι αξιόπιστες μετρήσεις που προέκυψαν οδήγησαν τους J.W. Sandström και B. Helland-Hansen στη διατύπωση αξιόλογων παρατηρήσεων που αφορούν στην κυκλοφορία των νερών.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η Ωκεανογραφία αναπτύχθηκε αρχικά ως κλάδος της Γεωγραφίας η οποία, έως τότε, ήταν κατά κύριο λόγο περιγραφική και στατιστική. Η

στατιστική προϋπήρχε ως μαθηματική μέθοδος πολλά χρόνια νωρίτερα. Παρόλα αυτά ήταν και είναι ένα πολύ βασικό εργαλείο για τους ωκεανογράφους μελετητές, καθώς μέσω αυτής της μεθόδου μπορούν να εξαγάγουν έγκυρα συμπεράσματα χρησιμοποιώντας εμπειρικά δεδομένα παρατήρησης ή και εργαστηριακών πειραμάτων. Όπως σε κάθε επιστήμη έτσι και στην Ωκεανογραφία, η συλλογή, η ταξινόμηση, η επεξεργασία, η παρουσίαση, η ανάλυση αλλά και η ερμηνεία σειράς δεδομένων οδηγεί στην εξαγωγή συμπερασμάτων κρίσιμων για την ανάπτυξη μιας επιστήμης. Ως συμπέρασμα από τα ήδη προαναφερθέντα αποτελεί η έντονη ανάπτυξη κατά τη χρονολογική περίοδο 1904-1924 αλλά και η πολύμορφη δράση των Νορβηγών ερευνητών για την επίτευξη της μετάβασης σε μια πιο συστηματική έρευνα ειδικά στον τομέα της Φυσικής Ωκεανογραφίας (Wüst, 1964; Rothenberg, 2001).

Τέλος, η θάλασσα παύει να είναι ένα ανεξερεύνητο πεδίο, το οποίο, όπως φάνηκε αργότερα, εξελίχθηκε παγκοσμίως σε πεδίο για την τεχνολογική και βιομηχανική έρευνα, για την έρευνα παραγωγής, κυρίως στον πρωτογενή τομέα, και τέλος στη διεθνή αγορά.

1.3.3. Εποχή της Εθνικής Συστηματικής και Δυναμικής Ωκεανογραφικής Έρευνας

Η εποχή της Εθνικής Συστηματικής και Δυναμικής Ωκεανογραφικής Έρευνας σηματοδοτείται χρονολογικά από το 1925 έως το 1940. Από το 1925 έως το 1927 το γερμανικό ερευνητικό σκάφος "Meteor" με υπεύθυνο αποστολής τον Alfred Merz ταξίδευε οργώνοντας τις βαθιές θάλασσες του Ατλαντικού Ωκεανού, με αποτέλεσμα να υπάρξει βελτίωση των μεθόδων, αλλά και των οργάνων των οποίων γινόταν χρήση μέχρι εκείνη την εποχή. Κατά τη διάρκεια των ερευνητικών πλόων πραγματοποιούνται μετρήσεις σε σειρά σταθμών και σε βάθη που αγγίζουν τα 4.000 έως 6.000 μέτρα, με αποτέλεσμα να προκύψει ένας ογκώδης αριθμός δεδομένων σχετικά με τη στρωμάτωση και την κυκλοφορία των υδάτινων μαζών, τα ιζήματα του πυθμένα, την κατανομή χημικών ουσιών και του πλαγκτού, καθώς και τις κρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες (Wüst, 1964). Η αποτύπωση σε κατάλληλα διαγράμματα που προκύπτουν ως αποτέλεσμα των συστηματικών μετρήσεων δίνει, για πρώτη φορά, μία εικόνα της ανταλλαγής των βαθιών νερών του Ατλαντικού Ωκεανού. Επιπρόσθετα, έγινε για πρώτη φορά συστηματική χρήση του πρώτου ηχοβολιστικού συστήματος με αποτέλεσμα να διαπιστωθεί το μη ομαλό του ανάγλυφο των ωκεανών. Τα αποτελέσματα και οι παρατηρήσεις που προέκυψαν από την αποστολή του "Meteor" λειτούργησαν καταλυτικά, δραστηριοποιώντας από το 1929 και άλλα έθνη στην ωκεανογραφική έρευνα των βαθιών θαλασσών. Το 1937, οι ερευνητές Ryoфу Maru και E.W. Scripps, με τις ερευνητικές αποστολές που πραγματοποίησαν σε απομακρυσμένες περιοχές

του Ειρηνικού Ωκεανού, θεωρούνται οι πρωτοπόροι στη σύγχρονη ωκεανογραφική έρευνα. Ως επακόλουθο αυτού ήταν η εκδήλωση ενδιαφέροντος για από κοινού συνεργασία των Η.Π.Α, του Καναδά και της Ιαπωνίας που κορυφώθηκε με το πρόγραμμα που τιτλοφορήθηκε «Norpac» και περιοχή μελέτης το Βόρειο Ειρηνικό Ωκεανό. Το 1938, οι Altair και Armauer Hansen επιχείρησαν την πρώτη έρευνα στη θαλάσσια περιοχή του Gulf Stream, βορειοδυτικά παράλια των Αζορών. Τέλος, το 1937 και το 1938 ήταν τα έτη κατά τα οποία διαδραματίστηκαν γεγονότα που έπαιξαν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην ιστορία της ωκεανογραφικής έρευνας στην περιοχή της Βόρειας Πολικής Θάλασσας και μεταγενέστερα. Χαρακτηριστικά αναφέρονται αρχικά η μετακίνηση ρωσικών σταθμών έρευνας, η αποστολή ρωσικών παγοθραυστικών, κ.λπ., που στη συνέχεια εξελίχθηκαν με την παρουσία ρωσικών και αμερικανικών αποστολών στην περιοχή.

Συνοψίζοντας, η περίοδος από το 1925 έως το 1940, που προσδιορίζεται ως "*Εποχή της Εθνικής Συστηματικής και Δυναμικής Έρευνας των Ωκεανών*" θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική δεδομένου ότι η ωκεανογραφική έρευνα αναπτύσσεται σε δίκτυο σταθμών με συστηματικές μετρήσεις που πραγματοποιούνται από μεμονωμένα σκάφη και εθνικές αποστολές.

Την ίδια εποχή, αλλά και τα χρόνια που θα ακολουθούσαν, από την πλευρά των Η.Π.Α. σημειώθηκε σημαντική πρόοδος σε δύο τομείς της Φυσικής Ωκεανογραφίας, που αφορούσαν:

- στη Δυναμική των ωκεάνιων ρευμάτων, με πρωτοπόρους ερευνητές τους C.G. Rossby και H.U. Sverdrup, και
- στη βελτίωση των οργάνων, των μεθόδων αλλά και της ακαδημαϊκής εκπαίδευσης. Από το 1930 καταγράφεται η ίδρυση νέων Ωκεανογραφικών Ινστιτούτων με τα πλέον σημαντικά να είναι το Scripps Institution of Oceanography του Πανεπιστημίου California και το Wood Hole Oceanographic Institution (Ki Won, 2010).

1.3.4. Περίοδος των νέων θαλάσσιων γεωλογικών, γεωφυσικών, βιολογικών και φυσικών μεθόδων

Μετά το τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, και κατά τη δεκαετία που ακολουθεί, πολλές νέες επιστημονικές μέθοδοι εφαρμόστηκαν συμβάλλοντας στην αποδοχή της Ωκεανογραφίας ως επιστήμης. Για παράδειγμα, στη Θαλάσσια Γεωλογία, στη Θαλάσσια Γεωφυσική και στη Θαλάσσια Βιολογία, κατά βάση, αυτές οι νέες μέθοδοι βρήκαν εφαρμογή στην εξερεύνηση των πυθμένων των βαθιών θαλασσών, των αβυσσικών πεδίων, αλλά και του στερεού φλοιού της Γης.

Στη διετία 1947-1948, η σουηδική ερευνητική αποστολή "Albatross" μελέτησε περιοχές του παγκόσμιου ωκεανού με τη χρήση μιας νέας συσκευής, του δειγματολήπτη πυρήνων ιζημάτων. Η συσκευή κατέστησε δυνατή τη μελέτη αδιατάρακτων ιζημάτων, έως και 20 μέτρα, σε μεγάλα θαλάσσια βάθη. Με τη βοήθεια αυτής της εφεύρεσης καταγράφηκαν πυρήνες ιζημάτων, που σύμφωνα με το γεωλογικό χρόνο, χρονολογούνται από την Καινοζωική-Τριτογενή περίοδο. Εφευρέτης αυτής της συσκευής θεωρείται ο Σουηδός ερευνητής Borje Kullenberg.

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι ωκεανογράφοι θεωρούσαν τις μάζες νερού που βρίσκονταν πολύ κοντά στον πυθμένα και σε βαθιές θάλασσες αδρανείς. Χαρακτηριστικά κυριαρχούσε η άποψη ότι στα αβυσσικά πεδία υπάρχουν στατικές συνθήκες περιβάλλοντος, ειδικά στις ωκεάνιες τάφρους. Όπως ήδη προαναφέρθηκε, κατά τους πλόες που πραγματοποίησε το σκάφος "Meteor" υπάρχουν αναφορές σχετικές με τον υπολογισμό των βαθιών γεωστροφικών ρευμάτων στο δυτικό τμήμα του Ατλαντικού Ωκεανού, των οποίων οι ταχύτητες ήταν ιδιαίτερα υψηλές. Πιο συγκεκριμένα, οι ταχύτητες αυτές ανέρχονταν σε 3-13 cm/sec στο υπόγειο Ανταρκτικό ρεύμα προς το Βορρά και των 5-17 cm/sec στα βαθιά ρεύματα του Βόρειου Ατλαντικού Ωκεανού με κατεύθυνση το Νότο. Αντίστοιχες τιμές ταχυτήτων, περί τα 6-18 cm/sec καταγράφηκαν δέκα χρόνια αργότερα στα βαθιά ρεύματα του Βόρειου Ατλαντικού, τα οποία είχαν αντίθετη κατεύθυνση, δηλαδή προς το Νότο, και διέρχονταν νότια του Gulf Stream. Αυτές οι παρατηρήσεις συνάδουν με τα δεδομένα βιολογικών οργανισμών που συνέλεξε η δανέζικη αποστολή με το σκάφος "Galathea" κατά τη διάρκεια του χρονικού διαστήματος 1950-1952. Σημειώνεται ότι κατά την ερευνητική αποστολή στην τάφρο των Φιλιππίνων συλλέχθηκαν μέσω της συστηματικής βυθοκόρησης περί τα διακόσια είδη θαλάσσιων οργανισμών (Wüst, 1964; Reinger, 2000).

Το 1960, οι Jacques Piccard και Don Walsh εντόπισαν, με το βαθυσκάφος "Trieste" σε βάθος 7 μιλίων της τάφρου Mariana, μορφές ζωής, όπως τσούχτρες, ορισμένα είδη ιχθύων και γαρίδων. Σε τόσο μεγάλα βάθη λόγω των φυσικών φαινομένων που επικρατούν σε αυτά τα περιβάλλοντα, δημιουργείται η ψευδαίσθηση στο ανθρώπινο μάτι ότι ψάρια μήκους 10 εκατοστών είναι τεράστια σε μέγεθος. Να σημειωθεί ότι σε ελάχιστα χρόνια σημειώνεται σημαντική πρόοδος στα βάθη κατάδυσης, που ξεπερνούν κατά πολύ τα 4.000 μέτρα. Παρόμοιες καταγραφές έγιναν και από αποστολές των Η.Π.Α. με τη χρήση ερευνητικών βαθυσκαφών που κατέδειξαν εντυπωσιακά αποτελέσματα σχετικά με τα γεωφυσικά χαρακτηριστικά του ωκεάνιου υποστρώματος. Εκείνη την εποχή, ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην ωκεανογραφική έρευνα διαδραμάτισε το Lamont Geological Observatory υπό την εποπτεία του ερευνητή Maurice Ewing, ο οποίος διοργάνωσε δεκαοκτώ πλόες διάρκειας περίπου δέκα

μηνών στους ωκεανούς ολόκληρης της υφηλίου συμπεριλαμβανομένων και των περιοχών που εμφάνιζαν ακραία φαινόμενα, όπως θυελλώδεις ανέμους που παρατηρούνται στα μεγαλύτερα γεωγραφικά πλάτη του νότιου ημισφαιρίου, κ.λπ. Οι συνεχείς πρόοδοι στην τεχνολογία των ηχοβολιστικών συστημάτων έχουν συμβάλει σημαντικά στη σύγχρονη λεπτομερή κατανόηση της μορφολογίας του πυθμένα, ειδικότερα στις βαθιές ωκεάνιες λεκάνες. Πρέπει να τονιστεί ότι κατά τη διάρκεια των δεκαοκτώ ερευνητικών πλόων σημειώθηκαν και ανακαλύψεις που αφορούσαν στη γεωχημεία των υδάτινων μαζών μέσω του άνθρακα-14 αλλά και άλλων γεωχημικών ισοτόπων. Πιο συγκεκριμένα, οι επιστήμονες μπορούσαν πλέον να προσδιορίσουν την ηλικία των βαθιών νερών μέσω της δειγματοληψίας θαλασσινού νερού (Ki Won, 2010; Ellis, 2006).

Επίσης, πολύ σημαντική ήταν η συνεισφορά στον τομέα της Γεωφυσικής, της Γεωχημείας και της Γεωλογίας, των μελετών που έγιναν σε πυθμένες βαθιών θαλασσών από Βρετανικά και Αμερικανικά Ωκεανογραφικά Ινστιτούτα με κύριο το Ινστιτούτο Ωκεανογραφίας Scripps, το οποίο διενήργησε τις πρώτες μετρήσεις ροής θερμότητας από τον πυθμένα του Βόρειου Ανατολικού Ειρηνικού Ωκεανού και δημοσίευσε την πρώτη σύγχρονη γεωλογική μελέτη (Ki Won, 2010).

Η εποχή από το 1947 έως 1956, η τρίτη εποχή της Επιστήμης της Ωκεανογραφίας προσδιορίζεται ως η “Περίοδος των νέων Γεωλογικών, Γεωφυσικών, Βιολογικών και Ωκεανογραφικών Μεθόδων”. Το Ωκεανογραφικό Ινστιτούτο Woods Hole συνέχισε την αξιόλογη δραστηριότητα των ωκεανογραφικών ερευνών στο Βόρειο Ατλαντικό και έκανε την αρχή για τις πρώτες συστηματικές μελέτες του Gulf Stream με την επιχείρηση "Cabot" το 1950. Δύο χρόνια νωρίτερα, το 1948, ο H.M. Stommel προέβη στην ερμηνεία ενός φυσικού φαινομένου της Δυναμικής Ωκεανογραφίας, και συγκεκριμένα της ενίσχυσης της επιφανειακής κυκλοφορίας των υδάτινων μαζών με τη βοήθεια των ανέμων. Κατά την ίδια περίοδο, ο μελετητής W.H. Munk του Ωκεανογραφικού Ινστιτούτου Scripps αναπτύσσει μια νέα θεωρία της κυκλοφορίας των υδάτων των ωκεάνιων λεκανών. Το 1954 ανακαλύφθηκε από τον T. Cromwell και τους συνεργάτες του ένα εξαιρετικά ισχυρό, αλλά ταυτόχρονα περιορισμένο υπόγειο ρεύμα στην περιοχή του Ισημερινού στον Ειρηνικό Ωκεανό, το οποίο, πλέον, ορίζεται ως Cromwell Current (Ki Won, 2010).

1.3.5. Εποχή της διεθνούς ερευνητικής συνεργασίας

Η εποχή της διεθνούς ερευνητικής συνεργασίας προσδιορίζεται χρονικά από το 1957. Με το πέρας της προόδου που προαναφέρθηκε, η Ωκεανογραφία έφτασε και πάλι σε ένα σημείο στο οποίο παρουσίασε ποικίλες εξελίξεις. Το Διεθνές Γεωφυσικό Έτος (1958-1959)

σηματοδοτεί την νέα εποχή της έρευνας των ωκεανών. Χαρακτηριστικό αυτής της εποχής είναι η μετάβαση, λίγο-πολύ, από τις εθνικές αποστολές έρευνας ενός πλοίου, στη συστηματική έρευνα πολλών ωκεανογραφικών σκαφών στα πλαίσια διεθνών ερευνητικών προγραμμάτων για τη μελέτη των βιολογικών και γεωχημικών συνθηκών που επικρατούν στις τεράστιες μάζες νερού των ωκεάνιων λεκανών, καθώς και των γεωλογικών και γεωφυσικών χαρακτηριστικών που επικρατούν κάτω από τον θαλάσσιο πυθμένα του ωκεανού αλλά και των μετεωρολογικών συνθηκών που επικρατούν υπεράνω της επιφάνεια της θάλασσας (Wüst, 1964).

Κατά την εποχή που ακολουθεί το 1957, γίνεται αναφορά στην πιο πρόσφατη εξέλιξη της θεωρίας των ωκεάνιων ρευμάτων, αλλά και πολλών άλλων προβλημάτων που αντιμετώπιζε εκείνη την εποχή η επιστήμη της Ωκεανογραφίας. Πολλά μαθηματικά μοντέλα κατασκευάστηκαν εμπνευσμένα από τα αποτελέσματα παρατηρήσεων για το χαρακτήρα του Jetstream και του μαιανδρικού μοτίβου του Gulf Stream (Κόλπος των ρευμάτων). Το 1958, ο H.M. Stommel δημοσίευσε μια μονογραφία πάνω σε αυτό το θέμα. Επίσης, από το 1958 και μετά, υπήρξαν ευρήματα που αφορούσαν στη μεταφορά απροσδόκητα μεγάλου όγκου νερού σε μεγάλα βάθη στη δυτική πλευρά των ωκεάνιων λεκανών, τα οποία οδήγησαν τις Η.Π.Α σε ορισμένα θεωρητικά μοντέλα της κυκλοφορίας του νερού στους βαθείς ωκεανούς. Βέβαια, όπως και σε άλλους τομείς της Ωκεανογραφίας, οι όλο και πιο πρόσφατες εξελίξεις και πρόοδοι αυξάνονται με τέτοιους τρομακτικά ταχείς ρυθμούς, ώστε κάθε ήδη γνωστή εξέλιξη να θεωρείται, όπως είναι λογικό, ξεπερασμένη (Wüst, 1964).

Επιπρόσθετα, την ίδια εποχή, στην έρευνα των βαθιών ωκεανών γίνεται έντονη η παρουσία της Σοβιετικής Ένωσης, η οποία, με ένα στόλο είκοσι μεγάλων ερευνητικών σκαφών και ενός υποβρυχίου, συμμετέχει σε παγκόσμια ωκεανογραφικά ερευνητικά προγράμματα. Σε αυτά τα διεθνή προγράμματα η Ε.Σ.Σ.Δ συνέβαλε παρέχοντας τα μεγαλύτερα ερευνητικά σκάφη, εκ των οποίων το ένα είχε κατασκευαστεί ως παγοθραυστικό για την εξερεύνηση των πολικών θαλασσών. Επίσης, σε αυτά τα ερευνητικά προγράμματα έγινε από εξειδικευμένους φυσικοχημικούς ωκεανογράφους συστηματική μελέτη των θρεπτικών και του πλαγκτού στην υδάτινη στήλη με έμφαση στην πρωτογενή παραγωγή, ενώ διερευνήθηκε η σχέση αλληλεπίδρασης με διάφορους τύπους νερών ανάλογα με το αν συνέκλιναν ή απέκλιναν μεταξύ τους οι διάφοροι τύποι νερού. Παράλληλα υπήρξε έκδηλη δραστηριοποίηση της Δυτικής Γερμανίας μέσω του προγράμματος «Πολικό Μέτωπο», με τη συμμετοχή σκαφών, τα οποία διενεργούσαν αποστολές χειμώνα-καλοκαίρι. Στη συνέχεια, το 1960, με πρωτοβουλία του G. Dietrich διοργανώθηκαν προγράμματα διεθνούς ερευνητικής συνεργασίας που πέτυχαν να μελετήσουν την περιοχή ανάμεσα στην Ισλανδία και τις νήσους Φερόε. Για

ακόμη μια φορά, η συνεργασία της Ε.Σ.Σ.Δ. με άλλα έξι έθνη, που είχαν στη διάθεσή τους περισσότερα από εννέα ερευνητικά σκάφη, πέτυχε - με την τοποθέτηση σταθμών στο κέντρο της συγκεκριμένης περιοχής, όπου έγιναν μετρήσεις των συνεχών ρευμάτων - να καταγράψει την τοπογραφία της περιοχής Ισλανδίας-νήσων Φερόε (Ki Won, 2010; Mills, 2005).

Αυτές οι εξελίξεις ήταν η απαρχή μιας νέας εποχής, της Πέμπτης Εποχής, στην επιστήμη της Ωκεανογραφίας η οποία ονομάστηκε "Εποχή της Συνοπτικής Ωκεανογραφίας". Κατά τη διάρκεια του Διεθνούς Γεωφυσικού Έτους (IGY, International Geophysical Year), η διεθνής ωκεανογραφική συνεργασία έφτασε στο αποκορύφωμά της με τη μελέτη του Ατλαντικού Ωκεανού, ενώ στις περιοχές του Βόρειου Ειρηνικού και Ινδικού Ωκεανού εκπονήθηκε μια αντίστοιχη ωκεανογραφική μελέτη, μικρότερης κλίμακας, ως συνέχεια του Προγράμματος "Norpac". Γνωστό, επίσης, είναι το Intertropical Pacific Program, αλλά και το ερευνητικό ταξίδι που πραγματοποίησαν σοβιετικά σκάφη σε αυτές τις δύο περιοχές κατά την περίοδο 1955-1959. Εν συντομία, μπορούμε να αποφανθούμε ότι καρπός αυτών των ερευνητικών προγραμμάτων του Διεθνούς Γεωφυσικού Έτους, αποτελεί η βελτίωση της ποιότητας αλλά και ο σημαντικός αριθμός των δεδομένων που συνελέγησαν με τη βοήθεια της χρήσης της όλο και εξελισσόμενης τεχνολογίας, και τα οποία ακολούθως συνετέλεσαν στην πρόοδο που σημειώθηκε σε συναφείς επιστημονικούς κλάδους, όπως της Φυσικής Ωκεανογραφίας, της Θαλάσσιας Γεωφυσικής και της Θαλάσσιας Γεωλογίας (Ki Won, 2010; Mills, 2005).

Μια αξιοσημείωτη διεθνής συμφωνία επετεύχθη με τη δημιουργία του Κέντρου Παγκόσμιων Δεδομένων (World Data Center), στο οποίο καταχωρούνταν τα παγκόσμια δεδομένα σχετικά με τους ωκεανούς με σκοπό τη διάθεσή τους σε επιστήμονες της υφηλίου. Αξιοσημείωτη συνεισφορά σε αυτήν την πρόοδο πραγματοποιήθηκε από το 1955 με την εφαρμογή νέων εργαλείων, όπως των ηχοβολιστικών συστημάτων και άλλων ηλεκτρονικών συσκευών μέτρησης, που κατασκευάστηκαν κυρίως στην Αμερική, τη Βρετανία, την Αυστραλία, τον Καναδά και τη Γερμανία. Μερικά παραδείγματα εργαλείων-οργάνων που διαδραμάτισαν σημαντικό ρόλο στην πρόοδο εκείνης της εποχής ήταν το αλατόμετρο, το οποίο χρησίμευε στον ταχύ και ακριβή προσδιορισμό της αλατότητας ανά σταθμό δειγματοληψίας. Άλλο ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα υπήρξε η βαθυμετρική συσκευή αλλά και η συστηματική μέτρηση της θερμοκρασίας σε επιφανειακά στρώματα νερού, ενώ υπήρχε και ο θερμογράφος με τον οποίο καταμετρείτο η ροή θερμότητας στα ιζήματα και γενικά κοντά στον πυθμένα της θάλασσας (Jones and Bartlett, 2015).

Στις αρχές του 1960, το Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών των Η.Π.Α οργάνωσε και πραγματοποίησε το πρόγραμμα Deep-Sea Drilling Project (D.S.D.P.) για το χρονικό διάστημα 1968-1975. Στόχος του προγράμματος ήταν μελετηθούν, μέσω κατάλληλων γεωτρήσεων, τα ιζή-

ματα και τα πετρώματα που συναντώνται στους πυθμένες των βαθιών θαλασσών, αλλά και η έκταση του πυθμένα των ωκεανών και των τεκτονικών πλακών, ώστε να διαμορφωθούν θεωρίες σχετικά με την κινητικότητα του ωκεάνιου φλοιού. Επιπλέον, ένας άλλος στόχος αυτού του προγράμματος ήταν η εκτίμηση του φυσικού πλούτου των θαλασσών, κάτι το οποίο θα ωφελούσε την ανθρωπότητα. Στα τέλη του 1975, το πρόγραμμα DSDP μετονομάστηκε σε International Program of Ocean Drilling (IPOD) και ανασυστάθηκε με την υποστήριξη και τη συμμετοχή χωρών όπως της Γαλλίας, της Ιαπωνίας, του Ηνωμένου Βασιλείου, της Σοβιετικής Ένωσης, της Γερμανίας και των Η.Π.Α. Τα δύο αυτά προγράμματα έχουν πραγματοποιήσει πάνω από 2.900 γεωτρήσεις στο θαλάσσιο πυθμένα και έχουν συλλέξει δείγματα, όπως άμμο, ιλύ και πυρήνες πετρωμάτων από εκτάσεις που ξεπερνούν τα 320 χιλιόμετρα (Jones and Bartlett, 2015).

Αξίζει να σημειωθεί ότι σήμερα υπάρχουν ωκεανογραφικά σκάφη εφοδιασμένα με εργαστήρια που διαθέτουν εξαιρετικό ηλεκτρονικό και τεχνολογικό εξοπλισμό, όπως το Chain, Horizon (Plate VII), Vema και Argo των Η.Π.Α. ενώ σύμφωνα με εκτιμήσεις τα επόμενα δέκα χρόνια θα έχουν αυξηθεί κατά πενήντα. Αξίζει να σημειωθεί ότι στις περισσότερες χώρες που διαθέτουν τις υποδομές για το σχεδιασμό και την κατασκευή μεγάλων ωκεανογραφικών οργάνων, αλλά και ερευνητικών σκαφών, καταλυτικό ρόλο έπαιξε η χρηματοδότηση από τις κυβερνήσεις χωρών. Αυτή φαίνεται να συνδέεται στενά με την παρουσία και λειτουργία Ωκεανογραφικών Ινστιτούτων που συνεισφέρουν καταλυτικά στην έρευνα στους βαθείς ωκεανούς (Wüst, 1964).

Σε περιοχές του παγκόσμιου ωκεανού, και ειδικότερα στον Ινδικό Ωκεανό, αλλά και τον Νότιο Ειρηνικό Ωκεανό, η επιστήμη της Ωκεανογραφίας δεν έχει προχωρήσει πέραν της δεύτερης και τρίτης φάσης της έρευνας γεγονός που οφείλεται σε τεχνικά προβλήματα. Βέβαια, το 1959, κατά τη διάρκεια του Συνεδρίου της Επιστημονικής Επιτροπής για την Έρευνα στους Ωκεανούς, γνωστό ως SCOR (Scientific Committee on Oceanic Research), που πραγματοποιήθηκε στη Νέα Υόρκη, προτάθηκε ένα σχέδιο για μια διεθνή αποστολή στον Ινδικό Ωκεανό κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '60. Η συγκεκριμένη αποστολή περιλάμβανε ερευνητικές εργασίες με σημαντικό αριθμό ερευνητικών σκαφών με την προοπτική να καλύψει σημαντικό τμήμα του Ατλαντικού Ωκεανού. Ωστόσο, οι εργασίες σε περιοχές των τροπικών σταθμών του Ινδικού Ωκεανού δεν ολοκληρώθηκε πλήρως κατά τη διάρκεια των μουσώνων, λόγω της πλήρους αντίστροφης κατεύθυνσης του ανέμου και των υφιστάμενων συστημάτων. Συνεπώς, ο Ινδικός Ωκεανός θα είναι το επόμενο ερευνητικό πεδίο της συστηματικής διεθνούς συνεργασίας σε μεγάλη κλίμακα (Ki Won, 2010).

1.3.6. Η Επιστήμη της Ωκεανογραφίας στις Η.Π.Α

Στις αρχές του 1900 η επιστήμη της ωκεανογραφίας δεν ήταν ακόμη ένα καθιερωμένο επιστημονικό πεδίο. Παρά το γεγονός ότι είχαν γίνει, αρκετά αποσπασματικά, επιστημονικές έρευνες των ωκεανών στις Ηνωμένες Πολιτείες και την Ευρώπη για αρκετές δεκαετίες, οι προσπάθειες αυτές δεν είχαν ακόμη επιτύχει τη σύσταση ενός νέου ενιαίου επιστημονικού θεσμού. Μια άλλη, καινούργια, τάση στη μελέτη του θαλάσσιου περιβάλλοντος ξεκίνησε να αναδύεται, όταν οι επιστήμονες συνειδητοποίησαν ότι τα φαινόμενα του ωκεανού ήταν άρρηκτα συνδεδεμένα μεταξύ τους και ιδιαίτερα πολύπλοκα και ήταν σχεδόν αδύνατο από τους επιστήμονες να κατανοηθεί και μελετηθεί ένα φαινόμενο ως μεμονωμένο. Κάτι το οποίο συνέβη πρώτα στην Ευρώπη και έπειτα στις Η.Π.Α. Ως αποτέλεσμα αυτού του γεγονότος παρατηρούνται στις αρχές του 20^{ου} αιώνα προσπάθειες για τη διαμόρφωση μιας ενιαίας επιστήμης των ωκεανών (Κι Won, 2010).

Τα πλέον σημαντικά ωκεανογραφικά ερευνητικά ινστιτούτα των Η.Π.Α. είναι το Ινστιτούτο Scripps του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνια και το Ωκεανογραφικό Ινστιτούτο Woods Hole. Το Ωκεανογραφικό Ινστιτούτο Scripps ιδρύθηκε το 1903 ως ένας θαλάσσιος βιολογικός σταθμός, μικρής εμβέλειας, στις εγκαταστάσεις του οποίου γίνονταν παρατηρήσεις, ειδικές μετρήσεις και συλλογή στοιχείων για επιστημονική έρευνα στον τομέα της Θαλάσσιας Βιολογίας. Στη συνέχεια εξελίχθηκε σε Ωκεανογραφικό Ινστιτούτο. Το Ωκεανογραφικό Ινστιτούτο Woods Hole ιδρύθηκε επισήμως το 1930, αρκετά χρόνια αργότερα από την ίδρυση του Ινστιτούτου Scripps, είχε, όμως, επαρκή χρόνια προϋστορίας στην έρευνα. Κατά το χρονικό διάστημα μεταξύ του 1900 και 1940, οι αμερικανοί επιστήμονες προσπάθησαν να κατανοήσουν την ανάγκη που υπήρχε για τη συστηματική μελέτη της θάλασσας και ανέπτυξαν θεωρίες και πρακτικές για την καλύτερη κατανόηση των ωκεανών. Η Ωκεανογραφία πλέον γίνεται μια καθόλα αποδεκτή από όλους τους φορείς επιστήμη σταθερά εξελισσόμενη στο χρόνο (Κι Won, 2010).

Αξίζει να σημειωθεί ότι η Ωκεανογραφία στις Η.Π.Α εξελίσσεται σημαντικά κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, καθώς σημαντική είναι η συνεισφορά και ο ρόλος που διαδραματίζει το Πολεμικό Ναυτικό, το οποίο επιφέρει τεράστιες αλλαγές στην κλίμακα των δραστηριοτήτων της και στα χαρακτηριστικά της. Εντούτοις, δεν πρέπει να μας διαφεύγει το γεγονός ότι το θεμελιώδες πλαίσιο της Ωκεανογραφίας στις Η.Π.Α. διαρθρώθηκε πριν τον πόλεμο και έχει πολύ μεγάλη σημασία η εν λόγω περίοδος στην ιστορία της επιστήμης αυτής εξελικτικά (Κι Won, 2010).

Η Ωκεανογραφία εμφανίζεται ως ένα ενιαίο επιστημονικό πεδίο μόνο στις αρχές του εικοστού αιώνα, παρά το γεγονός ότι ο ωκεανός προσέλκυε το ενδιαφέρον των ερευνητών

όλου του κόσμου και παλαιότερα. Ελάχιστοι άνθρωποι αντιλήφθηκαν την ανάγκη δημιουργίας μιας τέτοιας επιστήμης για τη μελέτη των ωκεανών και των μορφών ζωής που υπάρχουν στο εσωτερικό τους. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, η θεσμοθέτηση της Ωκεανογραφίας, ως μιας ενιαίας επιστήμης έλαβε χώρα κατά το πρώτο ήμισυ του εικοστού αιώνα, πρώτα στη δυτική ακτή και στη συνέχεια στην ανατολική ακτή. Τη δεκαετία του 1940 η επιστήμη της Ωκεανογραφίας ήταν σαφώς καθορισμένη και καλά οργανωμένη με σταθερές θεσμικές βάσεις και ερευνητικό πεδίο, ενώ αποφασιστική ήταν η συμβολή της στην πολεμική προσπάθεια κατά τη διάρκεια του Δεύτερου Παγκοσμίου Πολέμου (Κι Won, 2010).

Αν η Ωκεανογραφία δεν υπήρχε ως επιστημονικός κλάδος μέχρι τα τέλη του δεκάτου ενάτου αιώνα, ποιοι θα ήταν οι επιστήμονες που θα ασχολούνταν με τη μελέτη των φυσικών φαινομένων της θάλασσας; Υπήρχαν κάποιοι μελετητές από άλλους επιστημονικούς κλάδους, όπως φυσικοί και γεωφυσικοί, οι οποίοι ενδιαφέρονταν για τις φυσικές πτυχές των ωκεανών, όπως η παλίρροια, τα ρεύματα και τα κύματα. Πολύ συχνά, μερικοί από τους εν λόγω επιστήμονες προσπάθησαν να εφαρμόσουν τις θεωρίες της Γενικής Φυσικής στα θαλάσσια φαινόμενα που παρατηρούσαν, ενώ άλλοι επιστήμονες προσέγγισαν τη μελέτη των ωκεανών από μια πιο πρακτική άποψη. Πρόθεσή τους ήταν να διευκολύνουν την ταχύτερη και ασφαλέστερη ναυσιπλοΐα των εμπορικών και πολεμικών πλοίων με τη μελέτη της τοπογραφίας του πυθμένα των ωκεανών και των περιφερειακών ρευμάτων. Συνεπώς κατά την περίοδο αυτή πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις θερμοκρασίας σε διάφορα βάθη. Αυτές έχουν απεικονιστεί σε βελτιωμένα θαλάσσια διαγράμματα, τα οποία παρέχουν πληροφορίες για την υποβρύχια τοπογραφία και το ωκεάνιο σύστημα. Αυτή η πρακτική μελέτη των φυσικών φαινομένων του ωκεανού αποκαλείται Υδρογραφία και αυτοί οι οποίοι ασχολούνται με αυτήν την επιστήμη αποκαλούνται Υδρογράφοι και, συνήθως, εργάζονται για τις κρατικές κυβερνήσεις και για το Πολεμικό Ναυτικό (Κι Won, 2010).

Η εξέλιξη της Ωκεανογραφίας ως ενός ανεξάρτητου επιστημονικού κλάδου ήταν μια διαδικασία συγκέντρωσης και συνάθροισης αυτών των επιστημονικών ερευνητών διαφόρων ειδικοτήτων και διαφορετικών ερευνητικών ενδιαφερόντων και οργάνωσης της διάσπαρτης γνώσης σε μια ενιαία επιστήμη αφιερωμένη στη μελέτη και κατανόηση του ωκεανού ως σύνολο. Όσοι ασχολούνταν με διάφορους τομείς των επιστημών των ωκεανών τους έλειπε η ιδέα δημιουργίας μιας νέας ενιαίας επιστήμης των ωκεανών αντίθετα, οι περισσότεροι διατήρησαν τις ταυτότητές τους ως Φυσικοί, Υδρογράφοι, Φυσικοί Ιστορικοί και Βιολόγοι. Πολλοί λίγοι θέλησαν να αποκαλέσουν τους εαυτούς τους ωκεανογράφους (Κι Won, 2010).

Οι Επιστήμες της Θάλασσας θα μπορούσαν να ενοποιηθούν μόνο αν οι επιστήμονες

κατανοούσαν το γεγονός ότι τα ωκεάνια φαινόμενα και οι διεργασίες ήταν και είναι άρρηκτα συνδεδεμένα μεταξύ τους και αλληλένδετα. Για πρώτη φορά στην Ευρώπη η ιδέα της πολυπλοκότητας και της διασύνδεσης των ωκεάνιων φαινομένων άρχισε να διαδίδεται ευρέως στον εικοστό αιώνα. Επιστήμονες οι οποίοι ασπάζονταν αυτήν την ιδέα άρχισαν να εμφανίζονται και στις Ηνωμένες Πολιτείες. Έτσι συνειδητοποίησαν ότι από τις δικές τους ερευνητικές εμπειρίες, καθώς και από τις εργασίες των Ευρωπαίων συναδέλφων τους, ήταν σχεδόν απίθανο ως εντελώς αδύνατο να καταλάβουν ένα μέρος της θάλασσας χωρίς να έχουν επαρκή στοιχεία για τις άλλες πτυχές όλων των θαλάσσιων φαινομένων που ήταν τόσο συνδεδεμένα μεταξύ τους. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα οι επιστήμονες των διαφόρων κλάδων να νιώσουν την ανάγκη να έρθουν σε επαφή και να υποστηρίξουν σθεναρά την ανάγκη για συλλογική εργασία στις επιστήμες της θάλασσας (Ki Won, 2010).

Κατά τη δεκαετία του '20, οι T. Wayland Vaughan και Henry B. Bigelow προσπάθησαν να προσδιορίσουν το περιεχόμενο της Ωκεανογραφίας ως επιστήμης για την αμερικανική επιστημονική κοινότητα. Πιο συγκεκριμένα, ισχυρίστηκαν ότι η Ωκεανογραφία ήταν ένας ολοκληρωμένος επιστημονικός τομέας ο οποίος αποτελείται από πολλούς επιμέρους τομείς, όπως η Φυσική Ωκεανογραφία, η Χημική Ωκεανογραφία, η Θαλάσσια Βιολογία και η Θαλάσσια Γεωλογία. Και οι δύο ισχυρίστηκαν και παραδέχθηκαν ότι πρέπει να διενεργείται ερευνητικά μια ανεξάρτητη μελέτη του κάθε κλάδου, αλλά, ταυτοχρόνως, τόνισαν την αναπόφευκτη αλληλεξάρτησή τους. Ο ωκεανός δεν μπορεί να γίνει κατανοητός και να εξηγηθεί επιστημονικά, εάν δεν μελετηθούν όλες οι πτυχές των φυσικών φαινομένων και των διεργασιών που λαμβάνουν χώρα στους ωκεανούς. Η ενασχόληση με τμήμα του αχανούς ωκεανού δεν θα μπορούσε να παρέχει αξιοσημείωτα και ασφαλή επιστημονικά συμπεράσματα (Ki Won, 2010).

Η Ωκεανογραφία, πλέον, ως ένα σαφώς οριοθετημένο επιστημονικό πεδίο, μπορούσε πλέον να αποκτήσει μια σταθερή θεσμική βάση. Αμερικανοί Ωκεανογράφοι πίστευαν ότι η επιστήμη της Ωκεανογραφίας έπρεπε να εισαχθεί ως γνωστικό αντικείμενο και κλάδος στα Πανεπιστήμια, διότι τα Πανεπιστήμια και τα κολλέγια εκείνης της εποχής θεωρούνταν ο βασικός τόπος επιστημονικής εκπαίδευσης και έρευνας. Επομένως, η Ωκεανογραφία έπρεπε να αποκτήσει μια θέση ως ανεξάρτητη επιστήμη σε αυτά, ανάλογη με την Αστρονομία, τη Φυσική, τη Βιολογία, τη Χημεία, τη Γεωλογία. Ήταν ουσιώδες να υπάρχει Τμήμα Ωκεανογραφίας στα αμερικανικά πανεπιστήμια και κολλέγια, με στόχο την καλλιέργεια και γαλούχηση της επόμενης γενιάς των αμερικανών ωκεανογράφων. Εκείνη την εποχή, όσοι εργάζονταν στους τομείς της Ωκεανογραφίας ήταν άρτια εκπαιδευμένοι και κατηρτισμένοι σε άλλους κλάδους των φυσικών επιστημών, και, όταν αποκτούσαν κάποιο ενδιαφέρον για

τον ωκεανό, έπρεπε να είναι αυτοδίδακτοι στη γνώση και στις τεχνικές αναφορικά με τις επιστήμες των ωκεανών. Αν οι φοιτητές μπορούσαν να εκπαιδευτούν σε προπτυχιακά και μεταπτυχιακά προγράμματα σε πανεπιστήμια τα οποία θα μπορούσαν να χορηγήσουν πτυχία ωκεανογραφίας, τότε η ωκεανογραφία θα μπορούσε να θεσμοθετηθεί ως ένας νέος ενιαίος επιστημονικός κλάδος (Ki Won, 2010).

Ένα ζήτημα το οποίο προέκυψε εκείνη την εποχή λόγω των περιορισμένων εγκαταστάσεων και υποδομών, ήταν ότι, εκτός από τα προγράμματα σπουδών των πανεπιστημίων, θα ήταν ωφέλιμο να δημιουργηθούν καινούργιες παράκτιες εγκαταστάσεις ωκεανογραφικής έρευνας και μελέτης, οι οποίες ήταν αναγκαίες για την πλήρη σε βάθος εκπαίδευση. Ένα πολύ συχνό φαινόμενο ήταν η κατασκευή εγκαταστάσεων εκτός του χώρου των πανεπιστημίων λόγω του ότι πολλές πανεπιστημιούπολεις βρίσκονταν μακριά από παράκτιες περιοχές, οι οποίες κρίνονταν κατάλληλες για σχετικές εργασίες πεδίου. Οι παράκτιες εγκαταστάσεις έπρεπε να διαθέτουν δικά τους ερευνητικά σκάφη, με τα οποία θα μπορούσαν οι ερευνητές και οι φοιτητές να εκπονούν μελέτες πεδίου στη θάλασσα. Όλα αυτά τα μέσα που χρησιμοποιούνται στην Ωκεανογραφία απαιτούν μεγαλύτερη χρηματική υποστήριξη, από ότι άλλοι επιστημονικοί τομείς. Η εξαιρετικά μεγάλη απαίτηση οικονομικής υποστήριξης στην έρευνα και στη μελέτη των ωκεανών αλλά και στην εκπαίδευση ήταν ένας από τους ιδιαίτερα σημαντικούς λόγους για την καθυστερημένη κατακύρωση της Ωκεανογραφίας ως επιστήμης στις Ηνωμένες Πολιτείες αλλά και σε όλο τον υπόλοιπο κόσμο (Ki Won, 2010).

Η περίοδος μεταξύ 1900 και 1940 είναι πολύ σημαντική για την ιστορία της Ωκεανογραφίας, επειδή εκείνο το χρονικό διάστημα θεμελιώθηκε ως διακριτή επιστήμη. Πολλοί ιστορικοί έχουν διερευνήσει τη σχέση μεταξύ Ωκεανογραφίας και στρατού από την εποχή του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, ενώ άλλοι ιστορικοί ασχολούνταν με την προηγούμενη περίοδο των μεγάλων ερευνητικών αποστολών για τη μελέτη των ωκεανών. Μετά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο η διεύρυνση της αμερικανικής Ωκεανογραφίας έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον των μελετητών (Ki Won, 2010).

1.3.7. Η Ωκεανογραφία κατά τη διάρκεια του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου και η σχέση της με το Πολεμικό Ναυτικό

Κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου αναπτύχθηκε μια ιδιαίτερα στενή σχέση μεταξύ της Ωκεανογραφίας και του Πολεμικού Ναυτικού στις Η.Π.Α, η οποία, και μετά το πέρας του πολέμου, συνεχίστηκε και ενισχύθηκε. Από την αρχή των επιστημονικών δραστηριοτήτων το Πολεμικό Ναυτικό συνεργαζόταν στενά σε πολλά επίπεδα, με κύριο

στοιχείο την παροχή των πλοίων του για την επιστημονική έρευνα των ωκεανών. Ακόμα, η συνεργασία και η στενή σχέση λόγω της άμεσης χρηματοδοτικής στήριξης, δεν ήταν ποτέ τόσο έντονη και ισχυρή, όσο ήταν κατά την εποχή του Β' Παγκοσμίου Πολέμου. Η χρηματοδότηση στην έρευνα των ωκεανών κλιμακώθηκε κατά τη διάρκεια του πολέμου και έτσι η ωκεανογραφία έγινε μια πραγματικά «μεγάλη επιστήμη», σχεδόν ασύγκριτη με την προπολεμική κατάσταση. Μέχρι και στις μέρες μας η στενή συνεργασία του Πολεμικού Ναυτικού των Η.Π.Α και της Ωκεανογραφίας συνεχίζεται σταθερά και δεν είναι, σε καμία περίπτωση, υπερβολή να πούμε ότι βοήθησε στην ανάπτυξη της Ωκεανογραφίας το τελευταίο μισό του αιώνα. Επομένως, είναι αδύνατο να κατανοήσουμε τη σημερινή Ωκεανογραφία, δίχως να εξετάσουμε προσεκτικά τα γεγονότα της δεκαετίας του 1940 και του 1950 (Ki Won, 2010).

Υπάρχει ένα σημαντικό ζήτημα που επιχειρούν οι ιστορικοί μελετητές της Ωκεανογραφίας στο Β' Παγκόσμιο Πόλεμο και στα μεταπολεμικά χρόνια να απαντήσουν, όπως: Με ποιους τρόπους οι Αμερικανοί ωκεανογράφοι βοήθησαν τις πολεμικές επιχειρήσεις κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου; Ήταν πάντα η επιστημονική μελέτη των θαλασσών ζωτικής σημασίας για τη νίκη σε ναυμαχίες; Ιστορικά, είναι λάθος να ισχυριστούμε κάτι τέτοιο. Ο Β' Παγκόσμιος Πόλεμος ήταν μια εξαίρεση, ένα άνευ προηγουμένου γεγονός της ιστορίας. Μόνον πριν δύο δεκαετίες, κατά τη διάρκεια του Α' Παγκοσμίου Πολέμου, Αμερικανοί ωκεανογράφοι συνεισέφεραν εκτός της σφαίρας του στρατού (Ki Won, 2010).

Μια σύντομη παρένθεση-αναφορά για να γίνει πιο κατανοητός ο ρόλος αλλά και η συνεισφορά της Θαλάσσιας Βιολογίας κατά τη διάρκεια του Πρώτου Παγκοσμίου Πολέμου: Στα μέσα του δεκάτου ενάτου αιώνα, η θεωρία της εξέλιξης αναπτύχθηκε στους θαλάσσιους οργανισμούς οι οποίοι άρχισαν να έχουν μεγάλη σημασία στη Γενική Βιολογία. Επίσης, ζώα και φυτά, τα οποία είχαν βρεθεί μέχρι εκείνη την εποχή με τη μορφή απολιθωμάτων στη θάλασσα και κατάφεραν οι βιολόγοι να μελετήσουν την αξία τους και τη σημασία τους για την εξέλιξη στη θαλάσσια ζωή. Οι θαλάσσιοι οργανισμοί ήταν, επίσης, δημοφιλή αντικείμενα μελέτης από τους ειδικούς για εργαστηριακή μελέτη, τόσο ως προς τη θεωρητική σημασία τους αλλά κυρίως λόγω της απλής δομής τους, κάτι το οποίο επέτρεψε στους θαλάσσιους βιολόγους να τους χειριστούν με μεγάλη ευκολία. Η Θαλάσσια Βιολογία έγινε πιο σημαντική στα τέλη του δεκάτου ενάτου αιώνα και μετά, που οι επιστήμονες άρχισαν να αντιλαμβάνονται ότι μια συστηματική μελέτη των θαλάσσιων οργανισμών θα οδηγούσε στην επίλυση των προβλημάτων της αλιείας. Κατά κύριο λόγο, η ετήσια διακύμανση των αποδόσεων των αλιευμάτων αλλά και η ανησυχία των ερευνητών για την

εξάντληση των μεγάλων ψαριών-θηρευτών ανάγκασε τις κυβερνήσεις και τη βιομηχανία της αλιείας να εξαρτώνται σε πολύ μεγάλο βαθμό από το έργο των θαλάσσιων βιολόγων. Οι επιστήμονες πίστευαν ότι για να αυξηθεί η αποδοτικότητα της αλιείας, πρέπει να γίνει κατανοητός ο τρόπος διαβίωσης των ψαριών, καθώς και η γνώση σχετικά με τη διατροφή τους και το περιβάλλον που ζουν και αναπτύσσονται. Συνεπώς, η Θαλάσσια Βιολογία ήταν ο μόνος επιστημονικός κλάδος που μπορούσε να παρέχει αυτές τις γνώσεις (Κί Won, 2010).

Όπως ήδη αναφέρθηκε, ωκεανογράφοι των Η.Π.Α. συμμετείχαν κυρίως σε μελέτες, οι οποίες με επικεφαλής τις ομοσπονδιακές και κρατικές υπηρεσίες είχαν ως στόχο τη βελτίωση της παραγωγής τροφίμων κατά τη διάρκεια του Μεγάλου Πολέμου. Οι κύριοι συμμετέχοντες σε αυτές τις μελέτες - σε μια εποχή κατά την οποία τα τρόφιμα και άλλοι βιολογικοί πόροι ήταν απολύτως αναγκαίοι - ήταν οι Θαλάσσιοι Βιολόγοι από το αμερικανικό Ινστιτούτο Scripps, που είχαν μια τελείως διαφορετική επιστημονική προσέγγιση σε σχέση με τη σύγχρονους Βιολόγους Ωκεανογράφους. Έτσι, προκύπτει, σαν εύλογο ερώτημα, τι ακριβώς συνέβη κατά το διάστημα μεταξύ των δύο παγκοσμίων πολέμων. Για να μπορέσουμε να έχουμε μια καλύτερη εικόνα και κατανόηση των γεγονότων αλλά και των αλλαγών που σημειώθηκαν κατά τις προηγούμενες δεκαετίες, θα πρέπει να ανατρέξουμε στα γεγονότα που συνέβησαν στην εξέλιξη της Ωκεανογραφίας στις Ηνωμένες Πολιτείες αλλά και σε όλο τον κόσμο, από την έναρξη του Β' Παγκοσμίου Πολέμου (Κί Won, 2010).

Οι ιστορικοί των επιστημών έχουν μελετήσει τη σχέση του στρατού με τις επιστήμες για ένα πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα, ώστε να μπορούν να εξάγουν πιο ολοκληρωμένα συμπεράσματα. Αρκετοί από αυτούς έχουν εντοπίσει τις θετικές και τις αρνητικές επιδράσεις αυτής της σχέσης. Στις θετικές συγκαταλέγεται το γεγονός ότι η εθνική στρατιωτική χρηματοδότηση έδωσε πολύ μεγάλη ώθηση στην επιστήμη της Ωκεανογραφίας, επειδή είναι μια πολύ ακριβή επιστήμη αλλά και ιδιαίτερα σημαντική για την παγκόσμια γεωπολιτική. Ακόμα, κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου η “στρατιωτική” ωκεανογραφία έσωσε χιλιάδες ζωές, όπως συνέβη το ίδιο αλλά σε μικρότερη κλίμακα στον Πόλεμο της Κορέας και του Βιετνάμ. Παράλληλα δημιουργήθηκε ένας ισχυρός δεσμός μεταξύ του στρατού και των επιστημόνων, ο οποίος ενίσχυσε τα στρατιωτικά και τα ακαδημαϊκά ινστιτούτα και δημιούργησε νέες τεχνολογίες προς όφελος της ωκεανογραφίας. Επίσης, βοήθησε συγκεκριμένα το Ινστιτούτο Scripps να κατασκευάσει ένα στόλο από σκάφη κατάλληλα για αποστολές εξερεύνησης του Ειρηνικού Ωκεανού, κάτι το οποίο είχε ως αποτέλεσμα την ανακάλυψη των υδροθερμικών αναβλύσεων, του ακουστικού τομογράφου κ.α. Τέλος, αναβαθμίστηκαν οι περιβαλλοντικές επιστήμες μέσω της στρατιωτικής

χρηματοδότησης της έρευνας σχετικά με τις βιολογικές επιπτώσεις της ατομικής ακτινοβολίας, τη ρύπανση των ωκεανών και την αλληλεπίδραση του ωκεανού με την ατμόσφαιρα. Οι αρνητικές επιπτώσεις είναι λιγότερες. Χαρακτηριστικά αναφέρεται η εποπτεία των ακαδημαϊκών ινστιτούτων και εργαστηρίων από το Πολεμικό Ναυτικό των Η.Π.Α. που είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση του αριθμού των γυναικών επιστημόνων στον τομέα της ωκεανογραφίας. Άλλη αρνητική επίπτωση είναι ότι κατά τη διάρκεια του Ψυχρού Πολέμου, αλλά και με το πέρας του, επιβλήθηκαν περιοριστικά μέτρα ασφαλείας από την Κυβέρνηση των Η.Π.Α. σε ορισμένα ακαδημαϊκά εργαστήρια. Αυτή η πρακτική ανάγκασε αρκετούς επιστήμονες να εγκαταλείψουν την επαγγελματική τους καριέρα και ορισμένους άλλους να απορρίψουν κάθε στρατιωτική χρηματοδότηση για την έρευνα. Και τέλος, το στρατιωτικό απόρρητο εμπόδισε την διάδοση κάποιων ερευνητικών αποτελεσμάτων επιβραδύνοντας έτσι την πρόοδο της ωκεανογραφίας (Day, 2004).

1.3.8. Μια υπέροχη αλυσίδα βιολογικών σταθμών

Η Ωκεανογραφία σηματοδοτείται και με την ανάπτυξη αριθμού βιολογικών σταθμών στις Η.Π.Α με αποτέλεσμα να αποτελέσουν την απαρχή της βάσης των Θαλάσσιων Επιστημών. Όπως, έχει ήδη αναφερθεί, η Ωκεανογραφία στις Η.Π.Α. δεν εμφανίστηκε από το πουθενά, αλλά ξεκίνησε να προβάλλει ως επιστήμη στα μέσα του δεκάτου ενάτου αιώνα, όταν Αμερικανοί άρχισαν να ασχολούνται πιο ενεργά με τη μελέτη και την έρευνα των ωκεανών. Η ομοσπονδιακή κυβέρνηση ανέλαβε την πρωτοβουλία ενίσχυσης της ναυτικής, εμπορικής ναυσιπλοΐας της χώρας αλλά και της αλιείας. Το επιστημονικό έργο πραγματοποιήθηκε σε ακαδημαϊκά ιδρύματα και ινστιτούτα των Η.Π.Α., όπως το Coast Survey, Depot of Charts και από το Πολεμικό Ναυτικό και αργότερα από το Εργαστήριο Αλιείας. Παρόλα αυτά, κατά το δέκατο ένατο αιώνα η ομοσπονδιακή κυβέρνηση δεν στήριζε, οικονομικά και σε μόνιμη βάση την επιστήμη. Η άμεση οικονομική στήριξη στις επιστημονικές εργασίες θεωρούνταν πολλές φορές αντισυνταγματική και τα επιστημονικά έργα θα μπορούσαν να περιμένουν έμμεση και περιορισμένη οικονομική υποστήριξη από την κυβέρνηση (Ki Won, 2010).

Η ανάπτυξη βιολογικών σταθμών που καταγράφεται στις Η.Π.Α. περί τα τέλη του 19^{ου} με αρχές του 20^{ου} αιώνα, αποδείχθηκε εκ των ενόντων καίρια για την ανάπτυξη των επιστημών της θάλασσας. Λίγο αργότερα, οικοδομήθηκε ένας σημαντικός αριθμός παράκτιων βιολογικών εργαστηρίων στην ήπειρο της Βορείου Αμερικής, μέσω των οποίων υπήρξαν πολλοί βιολογικοί σταθμοί τόσο στην Ευρώπη όσο και στην Αμερική. Μερικοί

μελετητές υπογράμμισαν την σημαντικότητα της εκπαίδευσης εκπαιδευτικών αλλά και ατόμων που πραγματεύονται τις βιολογικές επιστήμες, ενώ άλλοι προσέδωσαν έμφαση στην προηγμένη έρευνα από επαγγελματίες εκπαιδευμένους σε Πανεπιστήμια. Σημαντικός αριθμός βιολογικών σταθμών εξελίχθηκε σε κέντρα πειραματικής και εργαστηριακής Βιολογίας, ενώ άλλοι δημιουργήθηκαν σε πλέον παραδοσιακό μοτίβο με σκοπό την αποτύπωση και αναγνώριση της αυτόχθονης πανίδας και χλωρίδας. Σημειώνεται ότι μερικοί από τους εν λόγω σταθμούς που ανήκαν σε Πανεπιστήμια ήταν ανοιχτοί στο κοινό. Στόχος ήταν να προσελκύσουν άτομα με ενδιαφέρον για θέματα της Θαλάσσιας Βιολογίας και ειδικότερα των θαλάσσιων οργανισμών. Ασχέτως των χαρακτηριστικών τους, αυτοί οι παραθαλάσσιοι σταθμοί αντικατόπτριζαν το μεγάλο ενδιαφέρον που υπήρχε για τους θαλάσσιους οργανισμούς από τους Βιολόγους και, επίσης, τράβηξαν την προσοχή των νεαρών Αμερικανών επιστημόνων στο τομέα της θάλασσας. Μεταξύ αυτών των αμερικανικών σταθμών λίγοι ήταν αυτοί οι οποίοι δεν παρουσίασαν κάποιο ενδιαφέρον αναφορικά με τη μελέτη των ωκεανών, και η διδασκαλία της Βιολογίας αποτελούσε το μοναδικό έργο και μέλημά τους. Γεγονός είναι ότι πολλοί από τους βιολόγους επιστήμονες δεν έδειχναν κανένα ενδιαφέρον για το περιβάλλον διαβίωσης των θαλάσσιων οργανισμών στα εργαστήρια (Ki Won, 2010).

Παρόλα αυτά, τα βιολογικά εργαστήρια διαδραμάτισαν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην ιστορία των Επιστημών της Θάλασσας. Για πρώτη φορά στην ιστορία, οι επιστήμες της θάλασσας αποκτούν σταθερές και μόνιμες εγκαταστάσεις για την πραγματοποίηση των απαιτούμενων ερευνητικών εργασιών, συχνά χωρίς να υπάρχει κυβερνητική παρέμβαση. Κατά τις προηγούμενες δεκαετίες, η έρευνα στο πεδίο των επιστημών της θάλασσας έπρεπε ανά τακτά χρονικά διαστήματα να διακόπτεται συχνά σε καίρια στάδια. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα τη διακοπή και έναρξη των εργασιών γεγονός που δεν επέτρεπε την περάτωση του αντικειμένου μελέτης από τους ερευνητές. Η κατάσταση ήταν παραπλήσια και στην Ευρώπη. Συνεπώς, η ίδρυση και ανάπτυξη των βιολογικών σταθμών σηματοδότησε μια νέα φάση στην ιστορία των θαλάσσιων επιστημών (Ki Won, 2010).

Μια πολύ εύστοχη παρατήρηση σχετικά με τη σημαντικότητα των θαλάσσιων βιολογικών σταθμών δίνει η ιστορικός της Ωκεανογραφίας Margaret Deacon:

«Χωρίς τις εγκαταστάσεις για τη συλλογή παρατηρήσεων, χωρίς δυνατότητες για εργασία στη ξηρά και χωρίς την αναγνωρισμένη κατασκευασμένη καριέρα, ήταν δύσκολο αν όχι αδύνατο για τους ανθρώπους να κάνουν τη θαλάσσια επιστήμη έργο της ζωής τους. Η θαλάσσια βιολογία έγινε μια εξαίρεση στα τέλη του δεκάτου ενάτου αιώνα, όταν ακαδημαϊκοί ζωολόγοι θα μπορούσαν να ειδικεύονται στη θαλάσσια ζωή

και υπήρχαν ευκαιρίες για πλήρη έρευνα στους θαλάσσιους σταθμούς και τα εργαστήρια αλιείας. Σε άλλους κλάδους των επιστημών της θάλασσας τέτοιες ευκαιρίες ήταν σχεδόν ανύπαρκτες. Ο H.R. Mill περιέγραψε πώς είχε υποχρεωθεί να εγκαταλείψει τις επιστήμες της θάλασσας για να είναι σε θέση να κερδίζει τα προς το ζην του και αυτό το δίλημμα το αντιμετώπιζαν οι περισσότεροι από τους σύγχρονους συναδέλφους του».

1.4. Μια συγκριτική αποτίμηση

Σημειώνεται ότι, στη συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία καλύπτεται η κρίσιμη περίοδος της πλήρους αποδοχής της επιστήμης της Ωκεανογραφίας, κάτι το οποίο δεν αντιπροσωπεύει ολόκληρη την ιστορία. Η νέα, πιο ολοκληρωμένη, προσέγγιση σχετικά με τη μελέτη των ωκεανών εμφανίστηκε για πρώτη φορά στην Ευρώπη και συγκεκριμένα στη Μεγάλη Βρετανία. Περί τα τέλη του δεκάτου ενάτου αιώνα, στις Σκανδιναβικές χώρες, προέκυψε ένα νέο επιστημονικό κίνημα στο οποίο τονιζόταν η ιδιαίτερη σημασία και σκοπιμότητα του συνδυασμού φυσικών και βιολογικών γνώσεων για την καλύτερη κατανόηση των φυσικών φαινομένων και διεργασιών που παρατηρούνται στο θαλάσσιο περιβάλλον. Οι Σκανδιναβοί επιστήμονες ήταν οι πρώτοι που αντιλήφθηκαν και συνέλαβαν την ιδέα που θα επέφερε λύσεις στο πρόβλημα που εμφανιζόταν στις αλιευτικές διακυμάνσεις με τη χρήση επιστημονικών μεθόδων. Συνειδητοποίησαν ότι δίχως τη γνώση που έχουμε σήμερα για τα ωκεάνια συστήματα, η οικολογία των ιχθυοαποθεμάτων δύσκολα θα μπορούσε να γίνει κατανοητή, όπως για ποιο λόγο τα αυγά και οι προνύμφες των ψαριών δεν μπορούν να κινηθούν από μόνα τους, αλλά παρασύρονται σύμφωνα με την κίνηση του θαλασσινού νερού. Για να είμαστε σε θέση να κατανοήσουμε τη ζωή των σημαντικών αλιευτικών αποθεμάτων, ήταν αναγκαίο να μελετηθεί σε βάθος η Φυσική Ωκεανογραφία. Έτσι, η ενιαία επιστήμη της σύγχρονης Ωκεανογραφίας είχε μία από τις ρίζες της προέλευσής της, στις βόρειες ευρωπαϊκές μελέτες αλιείας. Παρόλα αυτά η νέα ευρωπαϊκή Ωκεανογραφία δεν διέσχισε τον Ατλαντικό Ωκεανό αμέσως. Στα τέλη της δεκαετίας του 1920, ο Henry Bryant Bigelow αναφέρει ότι υπήρξε μια περίοδος στασιμότητας στην πορεία της αμερικανικής Ωκεανογραφίας περί τις αρχές του εικοστού αιώνα, την εποχή που αντίστοιχα παρατηρείται ένα μεγάλο βήμα προόδου στην Ευρώπη. Παρά το γεγονός ότι πρωτοπόροι Ευρωπαίοι ωκεανογράφοι είχαν ήδη αντιμετωπίσει τα επιστημονικά και πρακτικά προβλήματα του ωκεανού με την εφαρμογή νέων μεθόδων, οι Αμερικανοί επιστήμονες εξακολουθούσαν να είναι προσκολλημένοι στο τρόπο λειτουργίας της έρευνας και της μελέτης των ωκεανών, όπως γινόταν στο δέκατο ένατο αιώνα (Doel,

2003).

Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα οι Αμερικανοί πρωτοπόροι Ωκεανογράφοι, William Emerson Ritter, Charles Atwood Kofoid και Henry Bigelow οδήγησαν την αμερικανική Ωκεανογραφία σε νέες κατευθύνσεις υπό την επιρροή των ευρωπαϊών συναδέλφων τους. Μολονότι δεν μπορούν να υποστηριχτούν με πλήρη βεβαιότητα οι ωκεανογραφικές τους μελέτες, ήταν φανερό ότι ήταν άμεσα επηρεασμένες από τα ευρωπαϊκά πρότυπα μελέτης και υπήρχαν έμμεσες αποδείξεις που παρουσίαζαν ότι ήταν πολύ πιθανόν να εισήγαγαν τις νέες αυτές ιδέες πέρα από το πέρασμα του Ατλαντικού Ωκεανού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η επίσκεψη του επιστήμονα Ritter, το 1903, στην Ευρώπη λίγο πριν δημιουργηθεί το εργαστήριο Θαλάσσιων Βιολογικών Ενώσεων στο Σαν Ντιέγκο, με ένα πρόγραμμα της «Θαλάσσιας Βιολογίας» του οποίου η βασική ιδέα ήταν προηγουμένως άγνωστη στις Ηνωμένες Πολιτείες. Παρομοίως, ο Kofoid ταξίδεψε σε όλη την Ευρώπη επισκεπτόμενος πολλούς σημαντικούς θαλάσσιους σταθμούς, όταν το Σαν Ντιέγκο ήταν στα πρώτα χρόνια της δημιουργίας του. Ο Bigelow, επίσης, παραδέχεται ότι είχε συνομιλήσει με το Βρετανό ωκεανογράφο Sir John Murray, λίγο πριν ξεκινήσει ο ίδιος τη μελέτη του κόλπου του Μείν. Ιστορικά, και για την περίοδο 1900 έως 1940, υπάρχουν αποδεικτικά στοιχεία περί ανταλλαγής επιστημονικών ιδεών αλλά και ερευνητικού προσωπικού μεταξύ των ωκεανογραφικών ινστιτούτων των Η.Π.Α και Ευρωπαϊκών χωρών.

Μια άλλη εξίσου σημαντική όψη της ιστορίας της Ωκεανογραφίας, η οποία, βέβαια, δεν καλύπτεται πλήρως από τη συγκεκριμένη εργασία, είναι η επιστήμη της αλιείας και η σχέση της με την ακαδημαϊκή Ωκεανογραφία. Όπως έχει ήδη προαναφερθεί στην παρούσα εργασία, η αρχή της σύγχρονης Ωκεανογραφίας στην Ευρώπη ήταν στενά συνυφασμένη με τις επιστημονικές προσπάθειες για την επίλυση των προβλημάτων που υπήρχαν στον αλιευτικό τομέα. Μέχρι και το 1900, υπήρχε και στις Ηνωμένες Πολιτείες μια γενιά παλιάς παράδοσης, η οποία ασχολούνταν με τα προβλήματα της αλιείας, με τις μεθοδολογίες των φυσικών επιστημών και η οποία μπορεί να αποδοθεί στην πρώτη αμερικανική Επιτροπή Αλιείας «Spencer Fullerton Baird». Όμως, οι Αμερικανοί ιχθυολόγοι φαίνεται να είχαν πολύ λιγότερη επιρροή στην ανάπτυξη της Ωκεανογραφίας από ότι οι αντίστοιχοι Σκανδιναβοί και Βρετανοί ιχθυολόγοι. Αυτό είναι πολύ πιθανό να συνέβαινε λόγω της επιφυλακτικής στάσης που υπήρχε στις Ηνωμένες Πολιτείες <από την αρχή της ιστορίας, στο να είναι οι Αμερικανοί αρκετά επιφυλακτικοί> ως προς τη διάθεση ομοσπονδιακών κονδυλίων για επιστημονικές εργασίες από τις οποίες θα μπορούσε να αναμένεται μια, όχι τόσο, πρακτική και εφαρμόσιμη έκβαση. Στην Ευρώπη, οι μελέτες για την αλιεία πραγματοποιούνταν στις περισσότερες περιπτώσεις με τη χρηματοδότηση των κυβερνήσεων. Ως εκ τούτου, το έργο

της Επιτροπής Αλιείας των Η.Π.Α και αργότερα το Προεδρείο της Αλιείας, είχαν την τάση να επικεντρώνονται σε πρακτικά ζητήματα που δεν είχαν ιδιαίτερη σημασία για τους θαλάσσιους επιστήμονες.

2. Φύλο και Φυσικές Επιστήμες

2.1 Η περιθωριακή παρουσία των γυναικών στο επιστημονικό πεδίο

Στην ιστορία των επιστημών και των εκπαιδευτικών θεσμών η σχέση των γυναικών με τις θετικές επιστήμες ήταν για πολλά χρόνια ανύπαρκτη. Αν και ο 20ός αιώνας με τη μαζική είσοδο των γυναικών στην εργασία και τα πανεπιστήμια αποτελεί σημαντική τομή σε αυτό το ζήτημα, ο αριθμός των γυναικών που ασχολήθηκαν με τις θετικές επιστήμες είναι σε γενικές γραμμές περιορισμένος (Φραντζή, 2005). Η Londa Schiebinger υποστηρίζει πως είναι διαχρονικό το ερώτημα “Γιατί υπάρχουν τόσο λίγες γυναίκες επιστήμονες”, καθώς, αν και έχει τεθεί από πολύ νωρίς, συνεχίζει να απασχολεί έντονα την κοινή γνώμη, ακόμα και σήμερα. Η προσπάθεια θεσμοθέτησης των γυναικών στην επιστήμη μπορεί να αναζητηθεί στα μέσα του 16ου αιώνα. Τότε συναντάμε αναφορές για τα επιστημονικά ενδιαφέροντα των γυναικών (Κατσιαμπούρα, 2008).

Οι “θετικές” ή αλλιώς οι αποκαλούμενες “σκληρές” επιστήμες του 19ου αιώνα, σηματοδοτούνται από μια κουλτούρα η οποία τείνει να φυσικοποιεί τη σχέση της γυναίκας με την επιστήμη ως κάτι το αδύνατο και απαγορευμένο. Αυτή η κουλτούρα, παρά τη δράση που ανέλαβαν τα φεμινιστικά κινήματα τη δεκαετία του 1960, αλλά και των πρόσφατων πολιτικών στρατηγικών που έχουν ως στόχο την “ισότητα” των δύο φύλων, συνεχίζει πεισματικά να διατηρείται σχεδόν αμετάβλητη. Μελέτες που πραγματοποιήθηκαν τη σχέση φύλου και φυσικών επιστημών εστίασαν στο γεγονός ότι οι γυναίκες υποαντιπροσωπεύονται σ’ αυτούς του κλάδους και επομένως είναι δυσκολότερο να τους ασκήσουν κριτική.

Οι επιστήμες έχουν χαρακτηριστεί και διαχωριστεί ανάλογα με το φύλο, υπονοώντας ότι οι “θετικές” επιστήμες αντιπροσωπεύονται, κατά κύριο λόγο, από άνδρες επιστήμονες, για τους οποίους καλλιεργείται η πεποίθηση ότι η “φύση” τους είναι πιο κοντά στα Μαθηματικά και τη Φυσική, ενώ στον αντίποδα υποστηρίζεται ότι οι “θεωρητικές” επιστήμες προσεγγίζουν στο γυναικείο φύλο. Αυτό το φαινόμενο, δηλαδή ο διαχωρισμός των επιστημών ανάλογα με το φύλο, έχει πολλαπλές ερμηνείες. Ο βασικότερος λόγος για τον οποίο οι γυναίκες δεν μπορούσαν να συμμετέχουν στις φυσικές επιστήμες, ήταν ότι, κατεξοχήν, οι επιστήμες αυτές διέπονταν από μια ανδρική κουλτούρα στην οποία το κύριο

χαρακτηριστικό ήταν η έντονη φιλοδοξία για επαγγελματική ανέλιξη (Harding 1991). Με άλλα λόγια, υπήρχε ένας επιστημονικός σεξισμός, δηλαδή το γεγονός ότι βιολογικές και κοινωνικές επιστήμες προσπαθούσαν να δικαιολογήσουν τον αποκλεισμό και την εκμετάλλευση των γυναικών, αποδεικνύοντας ότι η “κατωτερότητα” τους, ήταν κάτι το φυσιολογικό ή κάτι για το οποίο έφταιγαν οι ίδιες. Πλέον στις μέρες μας έχουν γίνει μελέτες που αφορούν τις έμφυλες διαφορές και αποδεικνύουν ότι δεν πρόκειται μόνο για την κοινωνική δομή της επιστήμης αλλά για το ίδιο το περιεχόμενό της το οποίο είναι ανδροκεντρικό (Harding, 2006).

Γενικότερα, στη μελέτη της σχέσης του φύλου και της κοινωνίας, οι επιστήμες διαδραμάτισαν ένα πρωταγωνιστικό ρόλο. Οι έμφυλες σχέσεις είναι ιεραρχικές, διότι οι γυναίκες αλλά και οι άνδρες κατατάσσονται και αξιολογούνται διαφορετικά βάσει ενός ανδρικού προτύπου κανόνων και συμπεριφορών. Στο χώρο των επιστημών επικρατεί μια ιεραρχική δομή, δηλαδή, ένα θεσμικό πλαίσιο εξουσίας, το οποίο χαρακτηρίζεται από τεράστιες ανισότητες που έχουν άμεση επίδραση στη σχέση μεταξύ γυναικών και ανδρών (Fox, 2006).

Η απάντηση στο ερώτημα γιατί τόσο λίγες γυναίκες επιλέγουν να ασχοληθούν με τις θετικές-φυσικές επιστήμες σε σύγκριση με άλλους τομείς, όπως οι τέχνες, οι ανθρωπιστικές και κοινωνικές επιστήμες, είναι δύσκολη και σύνθετη. Αρχικά, το τι θεωρείται κατάλληλη εργασία για μια γυναίκα είναι μια κοινωνική κατασκευή και κατ' επέκταση προκύπτουν ζητήματα γύρω από την ταυτότητα του φύλου, αλλά και από την κοινωνική ταυτότητα. Ένας δεύτερος λόγος είναι τα εκπαιδευτικά στερεότυπα σχετικά με τις επιστήμες και τον τρόπο προσέγγισής τους από τα πρώτα σχολικά χρόνια ενός ανθρώπου, τα οποία ακολουθούν συγκεκριμένη μορφή και δομή. Ακόμα, υπάρχουν αρκετές κοινωνικές και προσωπικές δεσμεύσεις, όπως η δημιουργία οικογένειας, που στέκονται εμπόδιο για τις γυναίκες στο να ανεληχθούν στο χώρο των επιστημών σε σχέση με άλλους τομείς. Και ο τελευταίος παράγοντας είναι οι άνισες απολαβές και ευκαιρίες που προσφέρονται στις γυναίκες συγκριτικά με αυτές των ανδρών για την εκπαίδευσή τους, την επαγγελματική τους σταδιοδρομία και την πρόσβασή τους στις επιστήμες (Hanson, 1996).

Εκτός από τα αριθμητικά ποσοστά συμμετοχής και απασχόλησης των ανδρών και γυναικών στις επιστήμες υπάρχουν και αλλού διαφοροποιήσεις, όπως στα πεδία που καταλαμβάνουν, στις θέσεις εργασίας, στις βαθμίδες, καθώς και στο επίπεδο παραγωγικότητας της έρευνας (Pinnick, 2008).

Το φύλο διαμορφώνει τη συμμετοχή, το επιστημονικό πεδίο, τη βαθμίδα, τις επιδόσεις και τις αμοιβές σε μια επιστήμη. Οι γυναίκες υπάρχουν από καιρό στο χώρο της

“επιστήμης”, αλλά δεν κατέχουν κεντρική θέση σε αυτήν, ούτε κάποια σημαντική ή ισχυρή, αντίστοιχα. Πριν από τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, στις Ηνωμένες Πολιτείες, οι γυναίκες που είχαν διδακτορικά διπλώματα στις επιστήμες ήταν πολύ συχνά άνεργες ή, αν εργάζονταν, είχαν πολύ περιορισμένες προοπτικές επαγγελματικής ανέλιξης. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα οι γυναίκες επιστήμονες να εργάζονται σε θέσεις εξάρτησης, ως επιστημονικοί συνεργάτες σε εργαστήρια, τα οποία λειτουργούσαν υπό τον έλεγχο του επικεφαλής ερευνητή, ή να διδάσκουν σε κολλέγια γυναικών όπου οι ανθρώπινοι και υλικοί πόροι ήταν ελάχιστοι (Rossitter, 1982).

2.2 Πως παράγεται η έμφυλη διαφορά και η ανδρική κυριαρχία στις επιστήμες

Ένα πολύ σημαντικό χρονικό σημείο στην ιστορία των επιστημών είναι τα χρόνια που έπονται του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου, κατά τον οποίο, ιδιαίτερα η επιστήμη της φυσικής συνδέθηκε στενά με τον αμερικανικό στρατό, δηλαδή το αμυντικό σύστημα αλλά και τα ερευνητικά εργαστήρια των Η.Π.Α. Συνέπεια αυτής της πρακτικής ήταν η δημιουργία σχέσεων εξουσίας και η επιβολή ισχυρών ιεραρχιών στα πανεπιστήμια, στα ερευνητικά ινστιτούτα και εργαστήρια, με αποτέλεσμα τον αποκλεισμό των γυναικών από ένα ανταγωνιστικό και εχθρικό εργασιακό περιβάλλον για αυτές. Έτσι, η Φυσική χαρακτηρίστηκε ως ανδρική επιστήμη, λόγω του ότι υπήρχε ένα υψηλό κύρος, ιδιαίτερα αυξημένες απολαβές σε σχέση με άλλες επιστήμες και η ανάμειξη του μηχανισμού των αμερικανικών επίγειων ενόπλων δυνάμεων, ενός μηχανισμού, κυρίως, ανδροκρατούμενου. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα περισσότεροι άντρες να έλκονται από τις φυσικές επιστήμες.

Μια άλλη οπτική στο συγκεκριμένο ζήτημα είναι η εστίαση στον τρόπο διδασκαλίας των φυσικών επιστημών. Η φυσικός Karen Barad έχει επισημάνει ότι η παραδοσιακή εκπαιδευτική διαδικασία δεν προσφέρει ίσες δυνατότητες συμμετοχής στους φοιτητές ανάλογα με το φύλο τους, είτε αυτό αφορά το θεωρητικό μέρος αυτών των επιστημών, είτε το πρακτικό. Επίσης, τη δεκαετία του 1960-1970 στις φυσικές επιστήμες, οι γυναίκες φοιτήτριες στα τμήματα αυτά θεωρούνταν ως η “ανωμαλία”, ως κάτι το μη φυσιολογικό. Όμως, εκείνη την εποχή αναπτύχθηκε το φεμινιστικό κίνημα, ένας από τους στόχους του οποίου ήταν να ασκεί κριτική στον έμφυλο τρόπο συγκρότησης των επιστημών. Οι φεμινίστριες υποστήριζαν ότι το φύλο, όπως και η επιστήμη, είναι κοινωνικές κατασκευές (Fox, 1985). Συνεπώς, πρέπει να δοθούν οι ορισμοί της επιστήμης αλλά και του φύλου, αν υπάρχουν, ώστε να υπάρχει ένας κοινός κώδικας αντίληψης των πραγμάτων.

Επιστήμη αποκαλείται ένα σύνολο πρακτικών και γνώσεων περιγραφόμενο από μια

κοινότητα, μια κοινωνική δραστηριότητα ιστορικά εντοπισμένη, που νοηματοδοτείται στο πλαίσιο όπου πραγματοποιείται, ενώ η αρρενωπότητα (masculine) και η θηλυκότητα (feminine) είναι κατηγορίες συγκροτούμενες και νοηματοδοτούμενες από τους εκάστοτε πολιτισμούς, και μη βιολογικές αναγκαιότητες. Η φεμινιστική επιστημολογία θεωρεί ότι αρρενωπότητα και επιστήμη συνδέονται άρρηκτα μεταξύ τους σε αντίθεση με τη θηλυκότητα, η οποία δεν έχει καμία σχέση μαζί της. Κατά αυτόν τον τρόπο, οι επιστήμες αποκτούν έναν έμφυλο χαρακτήρα, οι οποίες ισχύουν ακόμα και στις μέρες μας (Englander, Yáñez and Barney, 2012).

Ένα άλλο ζήτημα που απασχόλησε τις φεμινίστριες ήταν και είναι η εκπαίδευση στην επιστήμη και την τεχνολογία. Κατά την εκπαιδευτική διαδικασία οι γυναίκες θεωρούνταν ανίκανες και συχνά ελλειμματικές. Παρουσιάζονταν ως αυτές, οι οποίες δεν ήθελαν να πραγματοποιήσουν ανατομίες σε επιστημονικά εργαστήρια, ως ανίκανες να μάθουν μαθηματικά ή ότι τις διακατείχε ένας φόβος απέναντι στην επιτυχία. Συνεπώς, υπήρχε άνιση μεταχείριση των γυναικών στον τομέα της εκπαίδευσης. Σκοπός των φεμινιστριών ήταν να μπορέσουν να βοηθήσουν τις “ελλειμματικές” γυναίκες να ξεπεράσουν τα προβλήματά τους. Βέβαια, όπως φάνηκε αργότερα, το πρόβλημα δεν ήταν οι ίδιες οι γυναίκες, αλλά η ελλειμματική εκπαίδευση και οι στόχοι της (Harding, 2006).

Μέχρι και σήμερα οι γυναίκες επιστήμονες είναι ελάχιστες συγκριτικά με τους άντρες. Αυτό το γεγονός μπορεί να ερμηνευθεί πληρέστερα, διότι είναι ένα θέμα το οποίο απασχολεί ιδιαίτερα τους ιστορικούς των επιστημών, αλλά και τη φεμινιστική επιστημολογία. Ήδη από τον 19ο αιώνα, ο βιολογικός προσδιορισμός της γυναικείας φύσης απασχολεί την οικουμένη και το 1970 μέσω των φεμινιστριών το συγκεκριμένο ζήτημα ξανασυζητήθηκε έντονα (Pinnick, 2008).

Επιπρόσθετα, στις Ηνωμένες Πολιτείες υπήρξαν κατά τη δεκαετία του 1970 συγκεκριμένες κοινωνικές και πολιτικές συνθήκες που προέτρεψαν τις φεμινίστριες φοιτήτριες να διεκδικήσουν ακαδημαϊκά δικαιώματα στα διάφορα εκπαιδευτικά ιδρύματα, αντίστοιχα με αυτά των ανδρών συνάδελφων τους. Αυτές οι συνθήκες δημιούργησαν προβληματισμούς σχετικά με την αναζήτηση, σε ιστορικές και κοινωνικές μελέτες, του ρόλου των γυναικών στις επιστήμες. Το φεμινιστικό κίνημα εκείνης της εποχής είχε ως εργαλείο αυτές τις προσεγγίσεις, οι οποίες είχαν πολιτικό λόγο πάνω στην άσκηση κριτικής στις επιστήμες, κάτι το οποίο ήταν το έναυσμα για την εξέλιξη της ακαδημαϊκής εκπαίδευσης των γυναικών και της νομιμοποίησης της έρευνας από την πλευρά τους. Βέβαια, δύο δεκαετίες αργότερα στις Ηνωμένες Πολιτείες έγινε κατανοητό στους επίσημους εκπαιδευτικούς φορείς ότι το φύλο αποτελεί σημαντικό παράγοντα στη

διδασκαλία των επιστημών και της τεχνολογίας, κάτι το οποίο δημοσιεύθηκε σε εκπαιδευτικά περιοδικά εκείνης της εποχής (Martini, Frajka-Williams and Mouw, 2009).

Πολλοί είναι οι ιστορικοί που αναρωτιούνται για τον τρόπο με τον οποίο έχει προκύψει ο καθορισμός των επιστημονικών πεδίων και το τι είναι πραγματικά η επιστήμη, αλλά και το ποιοι καθορίζουν και ορίζουν το ποιος έχει θέση ή όχι στον κόσμο των επιστημών. Αυτοί οι κατασταλτικοί μηχανισμοί ήταν η κινητήρια δύναμη για τις φεμινίστριες εκείνης της εποχής να αντιμετωπίσουν τη μέχρι τότε παγιωμένη και ανδροκρατούμενη κατάσταση, αλλά και να νομιμοποιήσουν την ύπαρξή τους σε εργαστήρια και σε ερευνητικά ακαδημαϊκά ιδρύματα (Ρεντετζή, 2006).

Η κυρίαρχη ιστορία της επιστήμης, μέσω του λόγου των ανδρών-ιστορικών της επιστήμης και των επιβλητικών αυτοβιογραφιών των ανδρών-επιστημόνων, αποσιώπησε το ρόλο ικανότατων γυναικών στο χώρο των επιστημών, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις παραποίησε και τα επιστημονικά τους επιτεύγματα, τα οποία οικειοποιήθηκαν άνδρες συνάδελφοι τους. Αργότερα, η αποσαφήνιση αρκετών παραποιημένων βιογραφικών στοιχείων πιστοποίησε την ενασχόληση των γυναικών με τις επιστήμες, βγάζοντας τις γυναίκες επιστήμονες από την αφάνεια και επανορθώνοντας τις αδικίες εναντίων τους (Ρεντετζή, 2006).

Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι έρευνες έχουν καταδείξει ότι στα επιστημονικά επαγγέλματα και, κυρίως στις φυσικές επιστήμες, οι γυναίκες συνεχίζουν να βρίσκονται υπό τη σκιά των ανδρών επιστημόνων. Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Στατιστικής της Unesco, σε παγκόσμιο επίπεδο, ούτε μια στους τρεις επιστήμονες δεν είναι γυναίκα, διότι η πρόσβαση των γυναικών στην εκπαίδευση, αλλά και τα δικαιώματά τους διαφέρουν κατά πολύ από χώρα σε χώρα. Αξιοσημείωτο είναι το ποσοστό των γυναικών επιστημόνων που αυξήθηκε κατά 12 μονάδες κατά την τελευταία δεκαετία. Ένα άλλο αξιοσημείωτο γεγονός είναι ότι οι διακρίσεις για το βραβείο Nobel που γίνονται στις θετικές επιστήμες για τις γυναίκες δεν υπερβαίνουν το ποσοστό του 3%. (<http://www.womeninscience.gr/women.html>).

Ειδικότερα, στην γεωγραφική περιοχή της Ελλάδος, μπορούμε να δούμε ιστορικά πόσο άνισα κατανεμημένη ήταν η πρόσβαση στο εκπαιδευτικό ελληνικό σύστημα ανάλογα με το αν το άτομο ήταν άντρας ή γυναίκα. Αναμενόμενο είναι ότι οι γυναίκες είχαν πολύ μικρότερη δυνατότητα πρόσβασης στην Ανώτατη Εκπαίδευση, από ότι οι άντρες, οι οποίοι, λόγω του ότι προέρχονταν από πατριαρχικές οικογένειες, είχαν ευκολότερη πρόσβαση στο εκπαιδευτικό σύστημα. Παρόλα αυτά οι γυναίκες διαρκώς εξελίσσονταν κοινωνικοοικονομικά και βελτίωναν τη θέση τους, λόγω της άρσης της απαγόρευσης των γυναικών στην αγορά εργασίας από το κράτος, το οποίο πλέον επέβαλε την υποχρεωτική εκπαίδευση στις γυναίκες. Αυτή η νέα στάση είχε ως αποτέλεσμα την εντυπωσιακή αύξηση

των γυναικών στα εκπαιδευτικά ιδρύματα και, παράλληλα, τη μείωση του χάσματος των δύο φύλων στην εκπαίδευση και τις επιστήμες(Φραντζή, 2003).

3. Επιστήμη της Ωκεανογραφίας και φύλο

3.1 Οι γυναίκες στην Ωκεανογραφία: από το περιθώριο στην ενσωμάτωση

Τη δεκαετία του 1960, οι γυναίκες του δυτικού κόσμου ξεκίνησαν να διεκδικούν τα κοινωνικά, τα εργασιακά, τα εκπαιδευτικά τους δικαιώματα, μέσα από φεμινιστικές ομάδες δράσης. Έτσι, και στις Ηνωμένες Πολιτείες, οι γυναίκες εκείνης της εποχής διεκδίκησαν να έχουν θέση και στον τομέα των επιστημών και κυρίως των “θετικών”, ο οποίος μέχρι τότε ήταν ανδροκρατούμενος. Σε αυτόν τον τομέα των επιστημών ανήκει και η επιστήμη της Ωκεανογραφίας, η οποία στις Η.Π.Α μέχρι το 1960 αποτελούνταν μόνο από άνδρες ερευνητές, κάτι το οποίο άλλαξε μετά από αυτήν τη δεκαετία, όταν μπορούσαν πλέον να λάβουν μέρος και οι γυναίκες στις ερευνητικές αποστολές. Από εκείνη την περίοδο τα ποσοστά των γυναικών ερευνητών στα εκπαιδευτικά, ερευνητικά ινστιτούτα έχουν αυξηθεί ιδιαίτερα, αλλά και πάλι υστερούν έναντι των ανδρών, οι οποίοι κατέχουν πλέον υψηλόβαθμες θέσεις.

Η συμβολή των γυναικών στην ωκεανογραφική έρευνα ήταν και είναι πολύ σημαντική, αν και πρόσφατη. Η εμφάνιση των γυναικών στην επιστήμη της Ωκεανογραφίας έγινε κατά βάση στα τέλη του 1950, και συγκεκριμένα το 1959, με την έντονη παρουσία της Betty Bunce, ερευνήτριας στο αμερικανικό Ινστιτούτο Ωκεανογραφίας Woods Hole, η οποία υπήρξε η πρώτη γυναίκα ωκεανογράφος που συμμετείχε με δική της πρωτοβουλία, αλλά και η πρώτη επικεφαλής σε ερευνητική αποστολή. Σημειώνεται ότι, η Betty Bunce ήταν η πρώτη γυναίκα ωκεανογράφος που συμμετείχε σε καταδύσεις με τον μηχανισμό "Alvin" και η πρώτη γυναίκα επιστήμονας που ήταν επικεφαλής στο ερευνητικό έργο "Deep Sea Drilling". Πολύ λίγες είναι οι ιστορικές αναφορές για άλλες γυναίκες ωκεανογράφους πριν από τη δεκαετία του 1950, όπως ήταν η Γαλλίδα Jeanne Barrete το 1760, η Marie Poland Fish τη δεκαετία του 1920, οι Helen Raitt και Barbara Lawrence στις αρχές του 1950 και η Roberta Eike στα μέσα του '50. Για να μπορέσουν αυτές οι γυναίκες να επιβιβαστούν στα ωκεανογραφικά σκάφη έπρεπε να μεταμφιεστούν σε άντρες, ώστε να μην γίνουν αντιληπτές από τους συζύγους τους, οι οποίοι ήταν και αυτοί παρόντες στις αποστολές. Παρόλα αυτά, αυτές οι γυναίκες κατάφεραν να βάλουν το γυναικείο στίγμα στην Ωκεανογραφία και να αποτελέσουν το πρότυπο για τις επόμενες γενιές των γυναικών ωκεανογράφων (Φραντζή, 2003).

Από την αρχή η παρουσία των γυναικών ωκεανογράφων στα ερευνητικά και ακαδημαϊκά εκπαιδευτικά ιδρύματα ήταν και συνεχίζει να είναι σχεδόν ανύπαρκτη. Αυτό το φαινόμενο πού μπορεί να οφείλεται άραγε; Ποιοι σκοποί εξυπηρετούνται από τον αποκλεισμό των γυναικών στην ωκεανογραφία; Έχουν γίνει αξιόλογες προσπάθειες για την ερμηνεία αυτών των προβληματισμών. Αρχικά, οι περισσότερες έρευνες που έχουν γίνει για να δοθούν κάποιες απαντήσεις σε αυτά τα ερωτήματα είναι κυρίως από την πλευρά της στατιστικής μελέτης. Υπάρχουν μελέτες που δείχνουν σε τι ποσοστά βρίσκονται οι γυναίκες σε σχέση με τους άντρες που καταλαμβάνουν ακαδημαϊκές και ηγετικές θέσεις στην ωκεανογραφία, τα οποία είναι αρκετά χαμηλά, αλλά παρουσιάζουν βελτιώσεις (Ρεντετζή, 2006).

Αναμφίβολα, από τις αρχές της δεκαετίας του 1960, η αποδοχή των γυναικών στις θαλάσσιες επιστήμες έχει αυξηθεί, αλλά η εκπροσώπηση των γυναικών στις ανώτερες βαθμίδες της Ωκεανογραφίας παραμένει μέχρι και σήμερα σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Έχουν γίνει μελέτες που παρουσιάζουν αυτή τη γενική τάση με την οποία έρχονται αντιμέτωπες οι γυναίκες που θέλουν να ασχοληθούν με τις επιστήμες. Υπάρχουν καταγραφές για την παρούσα κατάσταση των γυναικών στον ακαδημαϊκό χώρο της Ωκεανογραφίας. Οι περισσότερες στατιστικές μελέτες έχουν επικεντρωθεί στη γεωγραφική περιοχή των Η.Π.Α, αλλά περιλαμβάνουν και δεδομένα από άλλες χώρες, όπου αυτά είναι διαθέσιμα. Αυτές οι μελέτες έχουν σκοπό να δώσουν μια κατεύθυνση στους μελλοντικούς ωκεανογράφους φοιτητές, στις γυναίκες που τώρα ξεκινάνε την καριέρα τους σε αυτόν τον κλάδο, αλλά και να ερευνήσουν τις επιτροπές, τους κοσμήτορες, τους διαχειριστές προγραμμάτων, οι οποίοι λαμβάνουν αποφάσεις που επηρεάζουν το έργο των γυναικών ωκεανογράφων (Orcutt and Cetinić, 2014).

Το ποσοστό των γυναικών στα πανεπιστήμια των Η.Π.Α παραμένει εξαιρετικά χαμηλό, ακόμα και σήμερα που έχουν περάσει αρκετές δεκαετίες μετά την ψήφιση των ίσων ευκαιριών και της καταπολέμησης των διακρίσεων εναντίον τους. Τα δεδομένα που έχουμε στην κατοχή μας, μας δείχνουν ότι το χάσμα μεταξύ των φύλων είναι μικρότερο στις πανεπιστημιακές κατώτερες βαθμίδες, ενώ αντίθετα στις ανώτερες το χάσμα αυτό αυξάνεται. Ακόμη, οι γυναίκες επικεφαλής των επιστημόνων σε ερευνητικές αποστολές είναι πολύ λιγότερες σε σύγκριση με το ποσοστό των γυναικών ωκεανογράφων στον ακαδημαϊκό χώρο. Ένας άλλος παράγοντας που επιδρά αρνητικά στις γυναίκες ωκεανογράφους, με συνέπεια να παραμένουν συνήθως σε χαμηλές βαθμίδες, είναι το γεγονός ότι δεν βλέπουν άλλες γυναίκες σε πιο υψηλές βαθμίδες στον πανεπιστημιακό χώρο, με τις οποίες θα μπορούσαν να ταυτιστούν. Επίσης, ένας άλλος λόγος για τον οποίο οι

γυναίκες δεν ακολουθούν τόσο εύκολα ακαδημαϊκή καριέρα είναι η παρενόχληση που αντιμετωπίζουν λόγω του φύλου τους από τους άντρες συναδέλφους τους αλλά και οι μικρότερες οικονομικές απολαβές, οι οποίες δεν αρκούν για τη συντήρηση των οικογενειών τους (O'Connell and Holmes, 2005).

Πρόσφατη μελέτη στις Η.Π.Α τεκμηριώνει ότι οι εντονότερες διακρίσεις στους ακαδημαϊκούς χώρους γίνονται βάσει του φύλου. Η "ελίτ" των ανδρών επιστημόνων προσλαμβάνει άνδρες μεταδιδακτορικούς επιστήμονες και όχι γυναίκες. Ακόμα, υπάρχει μια προκατάληψη λόγω του φύλου, η οποία είναι ιδιαίτερα εμφανής σε ορισμένες διαδικασίες αξιολόγησης, όπως για παράδειγμα οι αιτήσεις υποτροφιών, για τις οποίες οι άνδρες κατέχουν μια προνομιακή θέση έναντι των γυναικών. Οι συνεχείς αυτές προκλήσεις έχουν δημιουργήσει στις γυναίκες την εντύπωση ότι η χρησιμότητά τους είναι αποκλειστικά θέμα του φύλου τους και όχι των επιτευγμάτων τους, με αποτέλεσμα να βιώνουν επαγγελματική εξουθένωση πιο γρήγορα από ότι οι άνδρες συναδέλφοι τους. Συνεπώς, οι διακρίσεις λόγω φύλου μπορεί να συμβάλουν στην απουσία των γυναικών από τον ακαδημαϊκό χώρο (Munk and Day, 1999).

3.2 Η περίπτωση του Ινστιτούτου Ωκεανογραφίας Scripps

Παρά την σχεδόν ανύπαρκτη σχέση που είχαν οι γυναίκες με την επιστήμη της Ωκεανογραφίας, υπήρξαν περιπτώσεις κατά τις οποίες οι γυναίκες ανέπτυξαν στενή σχέση με τη μελέτη των ωκεανών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το Ινστιτούτο Ωκεανογραφίας Scripps, το οποίο είναι συνδεδεμένο με την ιστορία των γυναικών στις επιστήμες των Ηνωμένων Πολιτειών, όπως επισημαίνει η ιστορικός Margaret Rossiter. Ειδικότερα, για την ίδρυση του Scripps, το 1903, οι γυναίκες διαδραμάτισαν σημαντικό ρόλο και κατάφεραν μέσω της ίδρυσης αυτής να γίνονται δεκτές ως μεταπτυχιακές φοιτήτριες στο Scripps. Αυτό οφείλεται στο χαρακτήρα του πρώτου διευθυντή του Scripps, William E. Ritter, αλλά και της συζύγου του, της ιατρού Mary Bennett Ritter. Το Ινστιτούτο προσέφερε στις γυναίκες πολλά πνευματικά ενδιαφέροντα, όπως την εκπαίδευση στη βιολογία, το δικαίωμα ψήφου και τη δυνατότητα άσκησης της δημοσιογραφίας. Είναι σημαντικό το γεγονός ότι η ίδρυση του Scripps έγινε την περίοδο που αποκαλείται "Progressive Era" και κατά την οποία έλαβαν χώρα μεταρρυθμίσεις σε κοινωνικό, νομοθετικό και πολιτικό επίπεδο. Στην υλοποίηση των μεταρρυθμίσεων πρωτοστάτησαν ιδιώτες οι οποίοι θεωρούσαν τους εαυτούς τους προοδευτικούς Ρεπουμπλικάνους (Day, 1999).

Το κοινό ενδιαφέρον που είχαν η Dr. Mary Bennett Ritter, η φιλόδοξη Phoebe Hearst και το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια Regent για την εκπαίδευση των γυναικών ήταν

αξιοσημείωτο για τα δεδομένα εκείνης της εποχής. Το 1891 συνέβη το εξής: μια ομάδα γυναικών φοιτητριών στο Μπέρκλεϋ ζήτησε την άδεια από την Ritter να τις αφήσει να πραγματοποιήσουν ιατρικές εξετάσεις στο χώρο του πανεπιστημίου. Η Ritter παρείχε δωρεάν ιατρικές εξετάσεις στις γυναίκες-σπουδάστριες για αρκετά χρόνια, μέχρι που η Hearst φρόντισε να διορίσουν τη Ritter πρώτη αρμόδια ιατρό για εξετάσεις γυναικών στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια. Η Hearst πλήρωνε το μισθό της Ritter, ώστε να μπορεί να εξασφαλίσει ότι οι γυναίκες θα είχαν την ίδια πρόσβαση στην περίθαλψη με αυτή των ανδρών. Και οι δυο γυναίκες επιστήμονες ανησυχούσαν για τις φοιτήτριες, οι οποίες δεν ζούσαν μέσα στην πανεπιστημιούπολη. Λίγα χρόνια αργότερα, το 1900, στο σπίτι της Ritter, μια ομάδα φοιτητριών ίδρυσε την Prytanean Society, μια οργάνωση για τη δημιουργία γυναικείων φοιτητικών εστιών μέσα στο πανεπιστήμιο. Αυτό το σωματείο φοιτητριών έδωσε στον πρώτο του κοιτώνα το όνομα της Ritter προς τιμήν της. Το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια αναγνώρισε το έργο της Ritter και της απέδωσε ανεπίσημα τον τίτλο της πρώτης γυναίκας Πρύτανη, όταν αναγορεύθηκε επίτιμη διδάκτορας στις 18 Μαΐου 1935 (Day, 1999).

Το 1934, το Ινστιτούτο Scripps απονέμει το πρώτο διδακτορικό δίπλωμα Ωκεανογραφίας στην Αμερικανίδα Easter Ellen Cripp, γεγονός ιδιαίτερα πρωτοποριακό για την εποχή εκείνη. Σε αντίθεση, στο Πανεπιστήμιο της Ουάσινγκτον στη Σχολή Ωκεανογραφίας δεν γινόταν ακόμη δεκτή καμία γυναίκα φοιτήτρια πριν από το 1940 (Day, 1999).

Έχει σημασία και ενδιαφέρον να δούμε σύντομα την ιστορία του συγκεκριμένου Ινστιτούτου πριν τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, αλλά και κατά τη διάρκειά του. Πριν από τον πόλεμο, το Scripps ήταν ένας μικρός ωκεανογραφικός σταθμός που είχε στην κατοχή του έναν εξίσου μικρό αριθμό ερευνητικών σκαφών για μελέτες σε παράκτιες περιοχές. Στις αποστολές αυτές, που ήταν συνήθως μονοήμερες, συμμετείχαν γυναίκες φοιτήτριες και επιστήμονες. Στα σκάφη γινόταν πλήρης καταγραφή ανά αποστολή της ταυτότητας και της θέσης του καθενός από τους επιβαίνοντες και το μόνο προαπαιτούμενο ήταν μια πρόσφατη ιατρική εξέταση. Κατά τη διάρκεια του πολέμου όμως άλλαξαν οι κανονισμοί, διότι πλέον τα σκάφη του Scripps χρησιμοποιούνταν από το Πολεμικό Ναυτικό, το οποίο και επέβαλλε τους δικούς του, πολύ πιο αυστηρούς, κανονισμούς ασφαλείας, που περιόριζαν την πρόσβαση των επιστημόνων σε αυτά. Στην περίπτωση που έπρεπε να χρησιμοποιηθεί κάποιο σκάφος για έρευνα σε παράκτια περιοχή, έπρεπε να κατατεθούν μια σειρά από πιστοποιήσεις και έντυπα στο Πολεμικό Ναυτικό του Σαν Ντιέγκο. Επιπλέον, οι αποστολές έπρεπε να έχουν κάποιο στρατιωτικό σκοπό, προκειμένου να δικαιολογηθεί η δαπάνη καυσίμων από το Πολεμικό Ναυτικό. Μετά τον πόλεμο βέβαια, το Scripps απέκτησε ένα μεγάλο στόλο από

σκάφη που προέρχονταν από το δυναμικό του Πολεμικού Ναυτικού, τα οποία ήταν ικανά να διασχίσουν τον Ειρηνικό Ωκεανό για μήνες. Σε αυτά, κάθε επιβαίνων έπρεπε να συμπληρώσει μία φόρμα στοιχείων για την ταυτότητά του, την αποζημίωσή του και τη φυσική του κατάσταση (Day, 1999).

Το 1949 θεωρείται για τις γυναίκες του Scripps η πιο κρίσιμη χρονιά, διότι το Ινστιτούτο εξέδωσε νέο κανονισμό ασφαλείας για τους επισκέπτες των σκαφών. Επικαλούμενος ανησυχίες για την ασφάλεια των επιβαινόντων στα σκάφη, ο διευθυντής του Scripps, Carl Eckart, ζήτησε από τον επόπτη του στόλου να συντάξει ένα νέο πρωτόκολλο ασφαλείας των γυναικών πάνω στα σκάφη. Αυτός ο νέος κανονισμός (5 Απριλίου 1949) δεν επέτρεπε στις γυναίκες να συμμετέχουν σε νυχτερινές αποστολές με τα σκάφη παρά μόνο με ειδική άδεια από τον επικεφαλής του τμήματος. Αλλά και για τις πρωινές αποστολές έπρεπε να έχουν ειδική άδεια ασφαλείας. Αυτός ο κανονισμός, όπως είναι αντιληπτό, έθεσε πολύ περιοριστικά μέτρα για τις γυναίκες φοιτήτριες εκείνη την εποχή στον τομέα της ωκεανογραφικής έρευνας (Day, 1999).

Ο κανονισμός αυτός του Ινστιτούτου Scripps το 1949 ήταν κάτι το ανήκουστο για τα δεδομένα του, αλλά ήταν σύμφωνος με τις πρακτικές και των άλλων αμερικανικών ωκεανογραφικών ινστιτούτων. Ένα παράδειγμα των αρνητικών αποτελεσμάτων που είχαν τέτοιες αποφάσεις για τις γυναίκες επιστήμονες ήταν το γεγονός ότι η ωκεανογράφος Δρ. Mary Sears του Ινστιτούτου Woods Hole στράφηκε στη δημοσιογραφία επειδή δεν της επιτρεπόταν η πρόσβαση στα ερευνητικά σκάφη και έγινε αρχισυντάκτης στην Εφημερίδα των Θαλάσσιων Ερευνών. Αυτή η πολιτική δεν ασκούνταν μόνο στα Πανεπιστήμια, αλλά εντασσόταν σε μια γενικότερη πρακτική διακρίσεων σε βάρος των γυναικών και του σκόπιμου αποκλεισμού τους από τις πανεπιστημιακές και ερευνητικές κοινότητες (Day, 1999).

Το Scripps πιο συγκεκριμένα ήταν ένα μικρό εργαστήριο ωκεανογραφίας το οποίο απείχε πολύ από τα μεγάλα ακαδημαϊκά κέντρα και ήταν σχεδόν αδύνατο να αντέξει οικονομικά, στην περίπτωση που αναγκαζόταν από την νομοθεσία να “διώξει” τις γυναίκες ερευνήτριες από το προσωπικό του. Σε κάποιες ελάχιστες περιπτώσεις εξαιρέσεων, το Scripps για να “επιβιώσει” αναγκάστηκε να κρατήσει τις πιο ταλαντούχες γυναίκες επιστήμονες, οι οποίες με δική τους πρωτοβουλία παρείχαν τις υπηρεσίες τους δίχως να έχουν καμία οικονομική απολαβή, εν αντιθέσει με τους άνδρες επιστήμονες, οι οποίοι είχαν κανονικό μισθό. Παρόλα αυτά, σε αυτήν την περίοδο των έντονων διακρίσεων κατά των γυναικών, το Ινστιτούτο Scripps στάθηκε μια φωτεινή εξαίρεση για την επιστημονική σταδιοδρομία τους. Οι γυναίκες εκείνης της εποχής δεν θεωρούνταν επιστήμονες, παρά το

επιστημονικό τους έργο. Επίσης, αν και δούλευαν με ομοσπονδιακές επιχορηγήσεις, δεν αποτελούσαν μέρος του πυρήνα των κυριότερων ερευνητών. Συμμετείχαν με την παρουσία τους στις θαλάσσιες αποστολές, αλλά επισήμως ήταν “αόρατες”. Έτσι, οι γυναίκες μεταφέρθηκαν σε θέσεις εργασίας, υπό την προστασία των ανδρών ερευνητών. Αν και το θετικό αποτέλεσμα αυτής της δεκαετίας των διακρίσεων ήταν ότι οι γυναίκες κατάφεραν να εργάζονται στο Scripps ως επιστήμονες, το αρνητικό ήταν ότι θεωρήθηκαν ως “ειδική περίπτωση” ή ως “υποδεέστερη κατηγορία” επιστημόνων. Αυτοί οι χαρακτηρισμοί θα τις ακολουθούσαν και μετά τη δεκαετία του 1960 αφαιρώντας τους τη δυνατότητα ίσων δικαιωμάτων με τους άνδρες (Day, 1999).

Συνεπώς, αυτή ήταν η κατάσταση στο Ινστιτούτο Scripps στο διάστημα μεταξύ της ίδρυσής του το 1903 και την περίοδο μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο. Από το 1903 μέχρι το 1936 υπήρχαν στο Scripps υποψήφιες γυναίκες διδάκτορες και συνεργάτιδες επιστήμονες, οι οποίες γίνονταν αποδεκτές και κατείχαν σχεδόν ίσες θέσεις με τους άνδρες επιστήμονες. Βάσει μερικών εγγράφων στο αρχείο του Scripps, αποδεικνύεται ένα γενικότερα ευνοϊκό πλαίσιο απέναντι στις γυναίκες επιστήμονες, το οποίο όμως άλλαξε άρδην κατά τη διάρκεια του πολέμου. Η μελέτη της ιστορικού Naomi Oreskes από το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια μας δείχνει ότι οι πιθανές αιτίες για την αλλαγή αυτή είναι σύνθετες. Ένας παράγοντας για την αλλαγή στην ωκεανογραφική έρευνα από την πλευρά των γυναικών επιστημόνων είναι η εμπλοκή του στρατού, μέσω του Πολεμικού Ναυτικού στον Ψυχρό Πόλεμο και στις διαδικασίες ασφάλειας. Η ίδια η Oreskes διαπίστωσε ότι αμέσως μετά τον πόλεμο δημιουργήθηκε μια ολόκληρη μονάδα στο Scripps, η Μονάδα Βαθυμετρίας, από μια γυναίκα με σκοπό να εργάζονται αποκλειστικά γυναίκες ερευνήτριες (Day, 1999).

Η Margaret Rossiter αναφέρει πως οι γυναίκες, αν και το 1890 μπορούσαν να έχουν πρακτική επιστημονική εκπαίδευση σε ιδιωτικά κολλέγια στην ανατολική ακτή, οι ίδιες αργότερα στην απασχόλησή τους θα ερχόντουσαν αντιμέτωπες με διακρίσεις λόγω του φύλου τους. Ο κλάδος της αστρονομίας για παράδειγμα προσέφερε περισσότερες ευκαιρίες στις γυναίκες από ότι ο κλάδος της φυσικής. Οι γυναίκες επιστήμονες ήταν υπερβολικά λίγες κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, αλλά και τη μεταπολεμική περίοδο. Βέβαια, στη δεκαετία του 1960 ο αριθμός των γυναικών επιστημόνων αυξήθηκε ιδιαίτερα, λόγω των πολιτικών συνθηκών αλλά και της μείωσης των διακρίσεων σε βάρος των γυναικών στα ακαδημαϊκά ιδρύματα (Day, 1999).

Επίλογος-Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα τα οποία προκύπτουν από την εκπόνηση αυτής της πτυχιακής εργασίας είναι τα εξής: σχετικά με το πρώτο μέρος, που αναφερόταν στην Ωκεανογραφία και την εδραίωσή της ως επιστήμη, είναι το γεγονός πως παρόλο που ο κόσμος της θάλασσας απασχολούσε χιλιάδες χρόνια την ανθρωπότητα, η ανάπτυξή της ως επιστήμη φαίνεται να προσδιορίζεται με την έναρξη των σημαντικών για την εποχή αποστολών για τη μελέτη των βαθιών ωκεανών. Αξίζει να σημειωθεί επίσης ότι η σχέση του στρατού των Η.Π.Α με την Ωκεανογραφία μας δηλώνει πως το αίτιο της εξέλιξη αυτής της επιστήμης ήταν καθαρά η επίτευξη στρατιωτικών σκοπών μέσω των οποίων η Η.Π.Α μπόρεσε να αντιμετωπίσει τον “εχθρό” κατά τη διάρκεια του Ψυχρού Πολέμου.

Ένα άλλο πολύ σημαντικό συμπέρασμα που προκύπτει για την εξέλιξη της Ωκεανογραφίας είναι ότι ο στρατός ως επί το πλείστον μέσω του Πολεμικού Ναυτικού εξασφάλισε στους επιστήμονες ωκεανογράφους και στα ερευνητικά ινστιτούτα την απαραίτητη χρηματοδότηση για έρευνα. Ακόμη, μετά το τέλος του πολέμου ο στρατός πρόσφερε τα πολεμικά σκάφη στα ινστιτούτα για την έρευνα και τη μελέτη των ωκεανών, κάτι το οποίο σήμαινε καλύτερη τεχνολογία, δηλαδή εργαλεία για την ανάπτυξη της επιστημονικής γνώσης στο πεδίο των θαλασσών.

Στο δεύτερο μέρος, που γίνεται η αναφορά για τις θετικές -φυσικές επιστήμες και το φύλο, μπορούμε να αποφανθούμε ότι κατά βάση αυτές οι επιστήμες είναι από την εδραίωσή τους ως και σήμερα ανδροκρατούμενες. Βέβαια, στη δεκαετία του 1960 αυτή η στάση φαίνεται να αλλάζει λόγω της δράσης των φεμινιστικών κινημάτων εκείνης της εποχής, τα οποία άσκησαν κριτικό λόγο. Έτσι οι γυναίκες κατάφεραν να διεκδικήσουν ίσες ευκαιρίες και δικαιώματα με τους άντρες σε πολλούς τομείς, όπως στην εκπαίδευση, η οποία εκείνη την εποχή γίνεται υποχρεωτική για τις γυναίκες. Επίσης, ένα θετικό αποτέλεσμα είναι ότι οι γυναίκες παρά το γεγονός ότι δεν ήταν εμφανείς στις επιστήμες αυτές, εντούτοις έχουν προσφέρει ένα ιδιαίτερα μεγάλο επιστημονικό έργο. Ένα δυσάρεστο αποτέλεσμα είναι τα ποσοστά των γυναικών επιστημών τα οποία εξακολουθούν να δείχνουν ότι μειοψηφούν στις θετικές - φυσικές επιστήμες έναντι των ανδρών, το οποίο όμως φαίνεται να βελτιώνεται σταδιακά.

Στο τρίτο και τελευταίο μέρος αυτής της εργασίας μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η επιστήμη της Ωκεανογραφίας από τη στιγμή που ανήκει στις θετικές - φυσικές επιστήμες θεωρείται και αυτή ανδρική επιστήμη, κάτι το οποίο αποδεικνύεται μέσα από την ιστορία της. Οι γυναίκες ωκεανογράφοι έχουν συμβάλει ιδιαίτερα στην ανάπτυξη αυτής της

επιστήμης παρόλο που δεν αναγνωρίζεται αρκετά από την ωκεανογραφική κοινότητα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το Ινστιτούτο Ωκεανογραφίας Scripps το οποίο από την ίδρυσή του ως και σήμερα έχει απασχολήσει πολλές γυναίκες επιστήμονες προσφέροντάς τους την απαραίτητη εκπαίδευση, αλλά και τις κατάλληλες σπουδές. Και με αυτό τον τρόπο έχει δείξει το πόσο χρήσιμη είναι η συμβολή των γυναικών στην επιστήμη της Ωκεανογραφίας.

Με άλλα λόγια, η εδραίωση της επιστήμης της Ωκεανογραφίας ως επιστημονικό πεδίο κατείχε ιδιαίτερα σημαντική συμβολή για την εξέλιξη της μελέτης των θαλασσών και την έρευνα στο θαλάσσιο περιβάλλον. Ακόμα κάτι αξιοσημείωτο ήταν η μετάβαση από την αποσπασματική θεώρηση σε μια πλέον διεπιστημονική βάση η οποία εμπεριέχει τις Θαλάσσιες Επιστήμες. Σημειώνεται ότι η Ωκεανογραφία απαιτεί τη συνεργασία πολλών επιστημονικών πεδίων αλλά και τη συνεργασία πολλών κρατών, διότι η θάλασσα περιβάλλει ένα πολύ μεγάλο μέρος διαφόρων χωρών και ακόμη η θάλασσα αφορά όλη την υφήλιο. Στο κομμάτι που σχετίζεται με τις γυναίκες ωκεανογράφους ο αριθμός φαίνεται να είναι ιδιαίτερα μικρός και περιορισμένος, παρά τις όποιες βελτιώσεις που υπάρχουν σε παγκόσμιο επίπεδο.

Τέλος, θα ήθελα να επισημάνω κατά τη γνώμη μου δύο βασικά σημεία τα οποία με απασχόλησαν καθόλη τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας. Το πρώτο ήταν η δυσκολία που αντιμετώπισα στην εύρεση βιβλιογραφίας όσον αφορά στον ευρωπαϊκό χώρο συγκριτικά με αυτόν των Η.Π.Α. Και το δεύτερο σημείο ήταν και είναι το γεγονός ότι μέχρι στιγμής δεν έχει εκπονηθεί παρόμοια εργασία με τη συγκεκριμένη θεματική στον Ελλαδικό χώρο. Συνεπώς, θα ήταν σκόπιμο να εκπονηθεί σχετική εργασία με διαδραστικό τρόπο π.χ με τη χρήση ερωτηματολογίων, ώστε να διερευνηθεί η επαγγελματική ενασχόληση των γυναικών με τις Θαλάσσιες Επιστήμες, οι τομείς εξειδίκευσης, η ιεραρχία που φαίνεται να υφίσταται, κ.λπ.

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

- Byrne, J. V., (2012). «Oceanography Pioneers: The Oregon State Stor Maritime Museum of San Diego Vol. 48: 3 & 4, 60-70.
- Day, D., (1999). Overview of the history of women at Scripps Institution of Oceanography, UCSD Women's Center Panel.

- Day, D., (2004). «Scripps On Defense: Military Funding At Scripps, 1940-1970», *For Scripps Environmental Advocates (SEA) group*, σ: 1-27.
- Day, D., (2002) «Women at Scripps Institution of Oceanography, 1940-1965», *Scripps Institution of Oceanography Archives*, σ: 1-12.
- Doel, R., E., (2003), «Constituting the Postwar Earth Sciences: The Military's Influence on the Environmental Sciences in the USA after 1945», *Social Studies of Science*, Vol. 33 (5), σ: 635-670.
- Ellis, E., (2006), «The Machine in Neptune's Garden: Historical Perspectives on Technology and the Marine Environment», *Erudit*, vol. 29, n° 1, σ: 96-98.
- Englander K., Yáñez C. and Barney X., (2012) «Doing Science within a Culture of Machismo and Marianismo», *Journal of International Women's Studies*, 13(3), σ: 65-85.
- Fox M., F., (1999), «Handbook of the Sociology of Gender», School of History, Technology, and Society, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia, edited by Janet Saltzman Chafetz, Kluwer Academic/ Plenum Publishers, New York.
- Jones and Bartlett, «The Growth of Oceanography», ανακτήθηκε στις 05/09/2015 από <http://science.jbpub.com/oceanlink/index.cfm>
- Kappel.E.S., (2014), *Oceanography* 27(4) supplement:1–4, 105.
- Ki W. H., (2010), «The Rise of Oceanography in the United States, 1900-1940», *e-Scholarship*, σ: 10-38.
- Martini K., Frajka-Williams E., and Mouw C., (2009), «The Pattullo Conference: Building Community Through Mentoring», *Oceanography* Vol.22, No.1 σ: 182-184.
- Mills E., (2005), «Understanding the Golden Age», *History Of Oceanography* 17 σ: 3-4.
- Munk Walter and Day Deborah, «Harald U. Sverdrup and the War Years», *Oceanography*, Vol 15, No. 4, (2002), σ: 7-29.
- O'Connell S. and Holmes M. A., (2005), «Women in Oceanography: Women of the Academy

and the Sea», *Oceanography*, Vol.18, No.1, σ: 12-24.

- Orcutt B. N. and Cetinić I., (2014), «Women in oceanography: Continuing challenges», *Oceanography* 27, σ: 5–13.
- Pinet P. R., (2011), « Invitation to Oceanography», *World Headquarters, USA* (6th edition), 613pp.
- Rainger R., (2000), Science at the Crossroads: The Navy, Bikini Atoll, and American Oceanography in the 1940's», *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*, 30(2), σ: 349-371.
- Rothenberg M., (2001), «The History of Science in the United States», *An Encyclopedia* σ: 411-412.
- Wüst G., (1964), «The Major Deep-Sea Expeditions And Research Vessels 1873-1960», *A Contribution To The History Of Oceanography* 2, σ: 7-50.

Ελληνική

- Κατσιαμπούρα Γ., (2009), «Έμφυλες προσεγγίσεις στην ιστορία των φυσικών επιστημών», *6ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής Των Φυσικών Επιστημών Και Νέων Τεχνολογιών Στην Εκπαίδευση*, σ: 65-72.
- Ρεντετζή Μ., (2006), «Ο Νους Δεν Έχει Φύλο; Οι Γυναίκες στις Απαρχές της Νεωτερικής Επιστήμης », *Κάτοπτρο*, σ: 19-43.
- Ρεντετζή Μ., (2006), «Φύλο και φυσικές επιστήμες: έμφυλα στερεότυπα και εκπαιδευτικές στρατηγικές υπονόμεισής τους», *Θέματα στην Εκπαίδευση*, 7(1), σ: 97-120.
- Φραντζή Κ., (2003), «Γυναίκες Απόφοιτες Θετικών Επιστημών Στην Ελλάδα και η περίπτωση των εκπαιδευτικών», μετάφραση από το: *Close EI*, σ: 513-530.
- Harding S., (2006), «Θα μπορούσαν ποτέ οι γυναίκες να είναι νεωτερικές; Ζητήματα επιστήμης και τεχνολογίας», *ΚΡΙΤΙΚΗ / ΕΠΙΣΤΗΜΗ & ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ* 3, σ: 3-12.
- Pinnick C. L., (2008), «Έχει Φύλο Η Επιστήμη; Φεμινιστική Θεωρία Της Επιστήμης Και Γιατί Οι (Άντρες) Επιστήμονες Πρέπει Να Προσέχουν», *Επιστημονική σειρά ΘΕ.ΦΥΛ.ΙΣ.* σ: 56-68.

Ηλεκτρονικές Διευθύνσεις (Ημερ. Πρόσβασης από 02/2015 μέχρι σήμερα)

<http://www.womeninscience.gr/women.html>

<https://womenstories0mathstories.wordpress.com/uth/preface/>

Oceanography THE OFFICIAL MAGAZINE OF THE OCEANOGRAPHY SOCIETY