



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Η ΓΥΝΑΙΚΑ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Παναγιώτα Φλουκατούλα

Επίβλεψη : Ιωάννης Ψαρράς, Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2024



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Η ΓΥΝΑΙΚΑ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Παναγιώτα Φλουκατούλα

Επίβλεψη : Ιωάννης Ψαρράς, Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 16 Ιουλίου 2024

.....
Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Δημήτριος Ασκούνης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Ευάγγελος Μαρινάκης
Επ. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2024

.....
Παναγιώτα Φλουκατούλα

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π

Copyright © Παναγιώτα Φλουκατούλα, 2024.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η παρουσίαση της συνεισφοράς των γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής, η ανάδειξη του ρόλου τους, η αναγνώριση τους (ή όχι), η παρουσίαση τυχόν εμποδίων, και η ύπαρξη εξέλιξης ή όχι στη διάρκεια του χρόνου. Επιπλέον, στόχος είναι η καταγραφή και ανάδειξη των λόγων που έχουν οδηγήσει στο φαινόμενο της υποεκπροσώπησης τους στον τομέα της πληροφορικής και η παρουσίαση πιθανών τρόπων επίλυσης του.

Σε αυτό το πλαίσιο, μελετήθηκε στην πορεία των χρόνων η θέση των γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής, και συγκεκριμένα, από το 1700, όπου εμφανίζεται η επιστήμη της πληροφορικής σε πρώτη μορφή, έως και σήμερα. Με βάση αυτή τη μελέτη, παρατηρείται αρχικά έντονη παρουσία των γυναικών στην επιστήμη, αλλά και μια απότομη μείωση κατά το 2^ο μισό του 20^{ου} αιώνα. Επίσης, παρουσιάζεται τόσο η εξέλιξη της τεχνολογίας και της πληροφορικής όσο και η συμμετοχή των γυναικών σε αυτή την εξέλιξη, φανερώνοντας την ανισότητα που επικρατεί αλλά και τη σπουδαία συνεισφορά τους σε τεχνολογικά επιτεύγματα. Ακόμη η εργασία επιχειρεί να αποτυπώσει κάποιες από τις σημαντικότερες γυναίκες που έχουν αναδειχθεί στο χώρο και έχουν προσφέρει σημαντικό έργο, συμβάλλοντας ταυτόχρονα στην προώθηση της πληροφορικής στο γυναικείο φύλο, αποτελώντας παράλληλα σημαντικά πρότυπα.

Επιπλέον γίνεται εκτενής αναφορά στα χαμηλά ποσοστά συμμετοχής των γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής τον 21^ο αιώνα και μελετιούνται οι λόγοι και παράγοντες που έχουν συντελέσει σε αυτό το φαινόμενο. Τέλος παρουσιάζονται δράσεις και προοπτικές που μπορούν να βοηθήσουν στην εξάλειψη αυτής της ανισότητας και της δημιουργίας ενός ισότιμου περιβάλλοντος.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Γυναικείο φύλο, επιστήμη υπολογιστών, έμφυλες διακρίσεις, έμφυλες ανισότητες, έμφυλα στερεότυπα

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to present the contributions of women in the field of computer science, highlight their roles, recognize their achievements (or lack thereof), identify obstacles they face, and determine whether there has been progress over time. Additionally, the thesis aims to document and highlight the reasons behind the underrepresentation of women in computer science and propose possible solutions to address this issue.

In this context, the study examines the position of women in computer science over the years, specifically from the 1700s, when computer science first emerged in its early form, to the present day. Based on this study, it is observed that women initially had a strong presence in the field, but there was a sharp decline in the second half of the 20th century. The thesis also presents the evolution of technology and computer science, along with women's participation in this evolution, revealing both the prevailing inequality and their significant contributions to technological achievements. Additionally, the thesis seeks to highlight some of the most notable women in the field who have made substantial contributions, thereby promoting computer science among women and serving as important role models.

Furthermore, there is an extensive reference to the low participation rates of women in computer science in the 21st century, examining the reasons and factors contributing to this phenomenon. Finally, the thesis presents actions and prospects that can help eliminate this inequality and create an equitable environment.

KEY WORDS

Female gender, computer science, gender discrimination, gender inequalities, gender stereotypes

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2023-2024 υπό την επίβλεψη του κ. Ιωάννη Ψαρρά, Καθηγητή της σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Ε.Μ.Π. στον οποίο οφείλω ιδιαίτερες ευχαριστίες για την ανάθεσή της. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Μαρία Φλουρή, Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό (ΕΔΠ) στον Τομέα Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων, της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, για την καθοδήγηση που μου παρείχε σε όλη την διάρκεια εκπόνησης της εργασίας. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την στήριξη που μου έδωσε κατά την διάρκεια των σπουδών μου.

Αφιερώνω αυτή την εργασία στην αδερφή μου, Κωνσταντίνα, και την αγαπημένη μου φίλη, Μαρία Φωτοπούλου, που ήταν κοντά μου όλα αυτά τα χρόνια.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Κεφάλαιο Πρώτο: Εισαγωγή.....	13
1.1 Αντικείμενο διπλωματικής εργασίας.....	13
1.2 Διαδικασία εκπόνησης διπλωματικής	15
1.3 Δομή διπλωματικής.....	16
Κεφάλαιο Δεύτερο: Γυναίκες στην επιστήμη της πληροφορικής κατά τη περίοδο 1700-1950	18
2.1 Εισαγωγή.....	18
2.2 Τεχνολογικές εξελίξεις κατά τον 18 ^ο και 19 ^ο αιώνα	19
2.2.1 Ο τομέας της αστρονομίας και μετεωρολογίας.....	19
2.2.2 Ο τομέας της βιολογίας	23
2.2.3 Οι πρώτες μηχανές	24
2.3 Τεχνολογικές εξελίξεις κατά τις δεκαετίες 1910-1930	26
2.3.1 Τεχνολογικές εξελίξεις κατά την δεκαετία 1910.....	26
2.3.2 Τεχνολογικές εξελίξεις κατά τις δεκαετίες 1920-1930	27
2.4 Τεχνολογικές εξελίξεις από το 1935-1945.....	29
2.4.1 Υπολογιστές της NASA και γυναίκες πρότυπα	29
2.4.2 Ο τομέας της κρυπτογραφίας.....	33
2.4.3 Ο πρώτος Η/Υ γενικής χρήσης (ENIAC).....	35
2.5 Τεχνολογικές εξελίξεις από το 1945-1950	37
2.5.1 Οι γυναίκες στις εξελίξεις της Ευρώπης	37
2.5.2 Οι γυναίκες στις εξελίξεις της Αμερικής.....	39
2.6 Συμπέρασμα	45
Κεφάλαιο Τρίτο: Γυναίκες στην επιστήμη της πληροφορικής στις δεκαετίες 1960-1990 ..	47
3.1 Εισαγωγή.....	47
3.2 Δεκαετίες 1960-1970.....	47
3.2.1 Η ανάπτυξη γλωσσών προγραμματισμού	48
3.2.2 Η αεροναυπηγική	51
3.2.3 Άλλοι τομείς ανάπτυξης.....	52
3.3 Δεκαετία 1980	55
3.3.1 Η ανάπτυξη του προσωπικού υπολογιστή και των γραφικών.....	56
3.3.2 Τα βιντεοπαιχνίδια	57
3.3.3 Το Διαδίκτυο	59
3.3.4 Άλλοι τομείς ανάπτυξης.....	61
3.4 Δεκαετία 1990	62
3.4.1 Η εξέλιξη του Διαδίκτυο	63
3.4.2 Αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή.....	64
3.4.3 Προσπάθειες αύξησης των γυναικών στον τομέα της πληροφορικής.....	65

3.4.4 Άλλοι τομείς ανάπτυξης.....	66
3.5 Συμπέρασμα	67
Κεφάλαιο Τέταρτο: Γυναίκες στην επιστήμη της πληροφορικής τον 21ο αιώνα	71
4.1 Εισαγωγή.....	71
4.2 Αιτίες μειωμένης παρουσίας	72
4.2.1 Στερεότυπα και παράδοση.....	72
4.2.2 Έλλειψη προτύπων	74
4.2.3 Συνέπειες της ανισότητας στον τομέα της πληροφορικής	76
4.3 Γυναίκες πρότυπα τον 21 ^ο αιώνα	77
4.4 Συμπεράσματά.....	80
Κεφάλαιο Πέμπτο: Αντιμετώπιση της μειωμένης παρουσίας των γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής.....	81
5.1 Εισαγωγή.....	81
5.2 Οικογένεια.....	81
5.3 Εκπαίδευση	83
5.3 Ιδιωτικός τομέας.....	85
5.4 Κοινότητες.....	88
5.5 Συμπεράσματά.....	91
Κεφάλαιο Έκτο: Συμπεράσματά και προοπτικές.....	92
6.1 Συμπεράσματα.....	92
6.2 Προοπτικές	94
Βιβλιογραφία.....	96

Κεφάλαιο Πρώτο: Εισαγωγή

1.1 Αντικείμενο διπλωματικής εργασίας

Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί έντονα το χαμηλό ποσοστό συμμετοχής του γυναικείου φύλου στην επιστήμη της πληροφορικής και γενικότερα στα τεχνολογικά επαγγέλματα. Σύμφωνα με έρευνες, το 2024 μόλις το 20% των πτυχιών στην επιστήμη της πληροφορικής στις ΗΠΑ αντιστοιχεί σε γυναίκες [1]. Η θέση της γυναίκας στις επιστήμες είναι κάτι για το οποίο το γυναικείο φύλο κουράστηκε αρκετά για να το αποκτήσει χωρίς ωστόσο να έχουν σταματήσει οι διακρίσεις και οι ανισότητες των δύο φύλων. Ουσιαστικά παρατηρείται ανισότητα των φύλων στην πληροφορική η οποία αφορά την αναλογία του αριθμού των ανδρών σε σχέση με την έλλειψη γυναικών στον τομέα. Η αναλογία η οποία είναι περίπου 3:1 [2]. Η ανισορροπία των φύλων θεωρείται αναγκαίο να περιοριστεί, προκειμένου να επιτευχθεί ποικιλομορφία στον τομέα. η οποία προάγει καινοτομίες, βελτιώνει την απόδοση και τη λήψη αποφάσεων. Παράλληλα αντισταθμίζει καλύτερα την κοινωνική ποικιλομορφία και βοηθά στην κατανόηση και εξυπηρέτηση των αναγκών όλων των χρηστών. Η επίτευξη αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσα από τον εντοπισμό και την αντιμετώπιση των αιτιών των ανισοτήτων. Ανισότητες οι οποίες δεν υπάρχουν μόνο στον τεχνολογικό τομέα αλλά γενικότερα στην κοινωνία και έχουν επηρεάσει την συμμετοχή των γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής, αντικείμενο με το οποίο ασχολείται η παρούσα εργασία.

Πιο συγκεκριμένα ο αρχικός ρόλος της γυναίκας στην κοινωνία ήταν αυτός της συζύγου, μητέρας και νοικοκυράς και του άνδρα ήταν η οικονομική συντήρηση της οικογένειάς του. Αυτή η έντονη οικονομική εξάρτηση της γυναίκας από τον σύζυγό της κατά την βιομηχανική επανάσταση επιχειρήθηκε να περιοριστεί, καθώς παρουσιάστηκε τόσο στην Ευρώπη όσο και στην Αμερική έξαρση των λεγόμενων φεμινιστικών κινημάτων που απαιτούσαν ίσα δικαιώματα με τους άνδρες [3]. Σύμφωνα με το πρώτο σημαντικό φεμινιστικό βιβλίο «Η διεκδίκηση των δικαιωμάτων των γυναικών (1972)» οι γυναίκες ζητούσαν τις ίδιες ευκαιρίες με τους άνδρες στην εκπαίδευση, την εργασία και την πολιτική [4]. Έτσι κατά την βιομηχανική επανάσταση (1750-1840) οι γυναίκες εισέρχονται στο δευτερογενή κυρίως τομέα εργασίας και ταυτόχρονα διεκδικούν το δικαίωμα τους στην εκπαίδευση, καθώς αποκτώντας καλύτερο εκπαιδευτικό επίπεδο η εύρεση εργασίας γίνεται ευκολότερη και οι οικονομικές απολαβές είναι καλύτερες. Ωστόσο η κατάσταση στην εκπαίδευση δεν ήταν καθόλου ευνοϊκή για το γυναικείο φύλο.

Η κατάσταση στην εκπαίδευση στον παγκόσμιο χάρτη παρουσιάζεται στην Εικόνα 1. Ενδεικτικά αναφέρεται πως στις ΗΠΑ τα δημόσια σχολεία δέχτηκαν τα κορίτσια το 1789, αλλά περιορίζοντάς τα σε μαθήματα γραφής και ανάγνωσης. Στο πέρασμα των χρόνων ιδρύθηκαν κολλέγια ειδικά για γυναίκες, με το πρώτο από αυτά να είναι στο Ηνωμένο Βασίλειο, το 1869 και στην πορεία και τα υπόλοιπα κολλέγια αρχίσαν να δέχονται μικρό αριθμό φοιτητριών. Το πρώτο πανεπιστήμιο για γυναίκες στην Ιαπωνία ιδρύθηκε το 1901. Μέχρι τα μέσα του 20^{ου} αιώνα, όλα τα μεγάλα Ευρωπαϊκά και Αμερικάνικα πανεπιστήμια δέχονταν γυναίκες φοιτήτριες. Επίσης αξίζει να σημειωθεί ότι το 1881 η πρώτη γυναίκα έλαβε τίτλο διδακτορικών σπουδών στην Αμερική ενώ οι πρώτες γυναίκες εργάστηκαν στη NASA το 1922.

Όσον αφορά στην Ελλάδα, μέχρι τον 19^ο αιώνα απαγορευόταν η φοίτηση σε σχολεία καθώς προοριζόταν αποκλειστικά για το ανδρικό φύλλο. Κόντρα σε αυτά τα στερεότυπα μέσω κινημάτων και αγώνων γυναικών αλλά και επιφανών ανδρών, ιδρύονται αρχικά οικοτροφεία για κορίτσια και το 1834 επιτυγχάνεται η υποχρεωτική δημόσια δημοτική εκπαίδευση για τις Ελληνίδες [5]. Τα πρώτα χρόνια βέβαια υπήρχε διαχωρισμός σε σχολεία αρρένων και θηλέων αλλά και διαφορετικά μαθήματα, όπως οικοκυρικά για τα κορίτσια και φυσική και μαθηματικά για τα αγόρια. Με αυτό τον διαχωρισμό στα μαθήματα γίνεται ξεκάθαρο ότι τα κορίτσια προετοιμάζονταν για τους στερεοτυπικούς ρόλους των οικιακών, συζύγου και μητέρας πάρα για αυτόν της γυναίκας με ισάξια θέση στην αγορά εργασίας και στις επιστήμες με τον άνδρα. Επισημαίνεται ότι στην Ελλάδα μέχρι το 1890 στην δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση γίνονταν δεκτά μόνο αγόρια, ενώ το 1929 καταργείται αυτή η διαφοροποίηση και η εκπαίδευση όλων των βαθμίδων απευθύνεται και στα δύο φύλα. Μέχρι την δεκαετία του '60 τα αγόρια φοιτητές υπερείχαν αριθμητικά των κοριτσιών, ωστόσο στα τέλη της δεκαετίας του '80 παρατηρείται αύξηση του ποσοστού των κοριτσιών στην τριτοβάθμια από 50% σε 53% την δεκαετία του '90 [6]. Σήμερα, τα



Εικόνα 1: Χρονική πορεία γυναικών στην εκπαίδευση. ([3], [4], [5], [6], [7])

ποσοστά συμμετοχής των κοριτσιών στην τριτοβάθμια εκπαίδευση υπερτερούν έναντι των αγοριών. Σύμφωνα με δεδομένα από διάφορους οργανισμούς, όπως ο ΟΟΣΑ (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης), οι γυναίκες στην Ελλάδα έχουν υψηλότερα ποσοστά εγγραφής και αποφοίτησης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση σε σχέση με τους άνδρες [7]. Άξιο αναφοράς είναι και το έτος που έγινε εισαγωγή γυναικών στο Πολυτεχνείο. Πιο συγκεκριμένα το Φεβρουάριο του 1894 η Καλλιρρόη Πάρρεν, η δημοσιογράφος και μια από τις πρώτες Ελληνίδες φεμινίστριες, ανακοίνωσε μέσω της εφημερίδας που διατηρούσε ότι οι Ελληνίδες έγιναν δεκτές μετά από το Πανεπιστήμιο και στο Πολυτεχνείο, όπου αρχικά θα υπήρχαν 20 θέσεις για αυτές και στην συνέχεια λόγω της μεγάλης ζήτησης ο αριθμός αυτών ξεπέρασε τις ογδόντα [8].

Ωστόσο στην τριτοβάθμια εκπαίδευση παρατηρείται προσανατολισμός των φοιτητριών κυρίως σε θεωρητικές επιστήμες και όχι τόσο σε τεχνολογικές, ένα γεγονός το οποίο συνδέεται με το θέμα της παρούσας εργασίας. Πιο συγκεκριμένα χαμηλά είναι τα ποσοστά των γυναικών στους τομείς των τεχνολογικών επιστημών και ειδικότερα στους τομείς της επιστήμης των υπολογιστών, μηχανικής υπολογιστών,

προγραμματισμού, όπου στις ΗΠΑ το 28% των θέσεων εργασίας σε υπολογιστές και μαθηματικά το 2022 αντιστοιχεί σε γυναίκες. Αξιοσημείωτο είναι ότι σε μεγάλες τεχνολογικές εταιρίες όπως η Google, Amazon, Apple, Facebook και Microsoft το 34% είναι γυναίκες καθώς επίσης και ότι οι γυναίκες κατέχουν το 44% των πτυχίων που σχετίζονται με STEM το 2022 και μόνο το 15% των θέσεων εργασίας μηχανικών καλύπτονται από αυτές [9]. Σε αντίθεση, σύμφωνα με την Eurostat, το 2014, 66.000 άτομα εργάζονταν στην Ελλάδα ως δάσκαλοι δημοτικού, εκ των οποίων το 70% ήταν γυναίκες. Στην ΕΕ οι γυναίκες δασκάλες αποτελούσαν το 85% και σε 11 κράτη μέλη το ποσοστό άγγιζε το 90% (Λιθουανία, Ουγγαρία, Σλοβενία (97%), Ιταλία). Το ίδιο υψηλά είναι και τα ποσοστά των γυναικών καθηγητριών, καθώς στην ΕΕ 65% είναι γυναίκες και στην Ελλάδα 58% [10]. Αντίστοιχα ποσοστά υπάρχουν και στα νομικά επαγγέλματα, στα οποία την εικοσαετία 1991-2011, σύμφωνα με στατιστική μελέτη, οι γυναίκες αποτελούσαν το 58% [11]. Το φαινόμενο αυτό έχει κυρίως κοινωνικά αίτια που σχετίζονται με τον τρόπο ανατροφής, στερεότυπα, έλλειψη προώθησης γυναικείων προτύπων στο χώρο και τον (συχνά ανεπαρκή) σχολικό επαγγελματικό προσανατολισμό. Καθώς αναγνωρίζεται ως κοινωνικό πρόβλημα που σχετίζεται άμεσα με σεξιστικές και αναχρονιστικές αντιλήψεις, προσπάθειες για την εξάλειψή του γίνονται διεθνώς με διάφορους μηχανισμούς.

1.2 Διαδικασία εκπόνησης διπλωματικής

Η διαδικασία εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας χωρίζεται στα εξής στάδια:

Στάδιο 1º: Ανάθεση διπλωματικής

Στη πρώτη φάση υλοποίησης της εργασίας ανήκει η επιλογή του θέματος της. Η θέση της γυναίκας στην επιστήμη της πληροφορικής έχει υποστεί σημαντικές αλλαγές με το πέρασμα των χρόνων. Επομένως θεωρήθηκε σημαντικό να γίνει μια παρουσίαση της πορείας των γυναικών στην επιστήμη, ξεκινώντας από την εμφάνιση των υπολογιστών μέχρι το σήμερα.

Στάδιο 2º: Μελέτη της βιβλιογραφίας και επιλογή διαχωρισμού κεφαλαίων

Σε δεύτερο στάδιο μελετήθηκε η πορεία των γυναικών στην πληροφορική μέσα από σχετική βιβλιογραφία. Βρέθηκαν γυναίκες με σημαντική επιρροή στις τεχνολογικές εξελίξεις κάθε περιόδου, οι οποίες θεωρήθηκε σημαντικό να παρουσιαστούν μέσα στην εργασία. Επιπλέον μέσα από την μελέτη για την συμμετοχή των γυναικών στην εξέλιξη των υπολογιστών παρατηρήθηκαν χρονικά σημεία όπου παρουσιάστηκε κάποια διαφοροποίηση στην ενεργή συμμετοχή τους στην επιστήμη. Ουσιαστικά υπήρξαν κάποια κρίσιμα σημεία κατά τα οποία σημειώθηκε αλλαγή του ποσοστού παρουσίας των γυναικών στον τομέα. Με βάση αυτά τα σημεία αποφασίστηκε ο διαχωρισμός των κεφαλαίων. Το βιβλίο «When Computer were human» του Grier αποτέλεσε σημαντικό μέρος της βιβλιογραφίας, καθώς παρουσιάζει τις γυναίκες που εκτελούσαν υπολογισμούς με το χέρι και καλούνταν υπολογιστές.

Στάδιο 3º: Μελέτη ανισότητας φύλων στην επιστήμη της πληροφορικής

Μέσα από μελέτη ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί για τα στερεότυπα στον τομέα της πληροφορικής, αποφασίστηκε να δημιουργηθεί ένα κεφάλαιο σχετικό με τους λόγους που έχει προκύψει το μειωμένο ποσοστό παρουσίας των γυναικών σε αυτό

των τομέα. Ουσιαστικά έγινε μια αναζήτηση των στερεοτύπων, των κοινωνικών αντιλήψεων και των προτύπων που υπάρχουν στην σημερινή κοινωνία ανάμεσα στα δύο φύλα. Επιπλέον αναζητήθηκε το ποσοστό εργασίας των γυναικών σε τεχνολογικά επαγγέλματα τον 21^ο αιώνα, απόκτησης πτυχίων σε τεχνολογικές επιστήμες κ.α. και παρουσίαση αυτών.

Στάδιο 4^ο: Μελέτη παραγόντων περιορισμού ανισότητας στην επιστήμη της πληροφορικής

Η διεθνής ημέρα γυναικών και κοριτσιών στην επιστήμη (11 Φεβρουαρίου), η οποία καθιερώθηκε από τον ΟΗΕ λόγο της αναγκαιότητας γεφύρωσης του χάσματος των φύλων στην επιστήμη, αποτέλεσε την αφορμή για την αναζήτηση πιθανών τρόπων αντιμετώπισης της ανισότητας των φύλων στην πληροφορικής. Επομένως μέσα από ανάγνωση μελετών και ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί πάνω σε αυτό το θέμα, δημιουργήθηκε ένα κεφάλαιο όπου συγκεντρώνει όλες τους τρόπους αντιμετώπισης της ανισότητας. Αναζητήθηκαν ενέργειες που ήδη πραγματοποιούνται σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο αλλά και όλους τους παράγοντες που μπορούν να συνεισφέρουν στην δημιουργία ενός ποικιλόμορφου περιβάλλοντος στην τεχνολογία.

Στάδιο 5^ο: Συμπεράσματα και κατευθύνσεις

Στο τελευταίο στάδιο της διπλωματικής εργασίας πραγματοποιήθηκε η ανάλυση των συμπερασμάτων που προέκυψαν από την μελέτη που πραγματοποιήθηκε.

1.3 Δομή διπλωματικής

Η παρούσα εργασία χωρίζεται στα ακόλουθα κεφάλαια:

Κεφάλαιο 1^ο: Εισαγωγή

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται το θέμα της διπλωματικής εργασίας και ο σκοπός της. Επιπλέον καταγράφεται η διαδικασία πραγματοποίησης της και γίνεται ο διαχωρισμός των κεφαλαίων στα οποία χωρίστηκε η εργασία.

Κεφάλαιο 2^ο: Γυναίκες στην επιστήμη της πληροφορικής κατά την περίοδο 1700-1950

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται αναλυτική παρουσίαση της θέσης των γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής στο διάστημα 1700-1950. Παρουσιάζονται γυναίκες πρότυπα της περιόδου και τα τεχνολογικά επιτεύγματα που συμμετείχαν, καθώς και προκλήσεις που αντιμετώπιζαν στην επιστήμη της πληροφορικής.

Κεφάλαιο 3^ο: Γυναίκες στην επιστήμη της πληροφορικής κατά τις δεκαετίες 1960-1990

Στο τρίτο κεφάλαιο εξετάζεται η θέση των γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής κατά το 2^ο μισό του 20^{ου} αιώνα. Παρουσιάζονται γυναίκες πρότυπα και ξεκινάει να αναδεικνύεται το πρόβλημα που εξετάζει η εργασία, δηλαδή η μειωμένη παρουσία του γυναικείου φύλου στην πληροφορική.

Κεφάλαιο 4^ο: Γυναίκες στην επιστήμη της πληροφορικής τον 21^ο αιώνα

Στο τέταρτο κεφάλαιο αναφέρονται γυναίκες με σημαντική συνεισφορά στην επιστήμη της πληροφορικής κατά τον 21^ο αιώνα και καταγράφονται τα χαμηλά ποσοστά των γυναικών στην επιστήμη. Επιπλέον γίνεται μια προσπάθεια παρουσίασης των αιτιών του μειωμένου ποσοστού και των πιθανών αποτελεσμάτων που επιφέρουν σε αυτό τον τομέα και στην κοινωνία γενικότερα.

Κεφάλαιο 5^ο: Αντιμετώπιση της μειωμένης παρουσίας των γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής

Το πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνει τους τρόπους αντιμετώπισης του χαμηλού ποσοστού του γυναικείου φύλου στον τομέα της πληροφορικής. Παρουσιάζονται αναλυτικά όλες οι προσπάθειες σε ατομικό σε συλλογικό επίπεδο που μπορούν να βοηθήσουν στην λύση του προβλήματος.

Κεφάλαιο 6^ο: Συμπεράσματα και κατευθύνσεις

Στο έκτο κεφάλαιο καταγράφονται τα συμπεράσματα της εργασίας και γίνεται σχολιασμός αυτών.

Κεφάλαιο Δεύτερο: Γυναίκες στην επιστήμη της πληροφορικής κατά τη περίοδο 1700-1950

2.1 Εισαγωγή

Την εποχή που δεν υπήρχαν ηλεκτρονικοί υπολογιστές, ο όρος υπολογιστής δεν αναφερόταν σε μηχανή αλλά σε ανθρώπους που έκαναν με το χέρι μαθηματικές εξισώσεις και υπολογισμούς. Σε αυτούς τους ανθρώπους αποδίδονταν ο όρος «ανθρώπινοι υπολογιστές». Σύμφωνα με τον Turing «ανθρώπινος υπολογιστής» είναι αυτός που ακολουθεί σταθερούς κανόνες και δεν πρέπει να παρεκκλίνει από αυτούς.

Η εποχή του ανθρώπινου υπολογιστή ουσιαστικά ξεκίνησε με την εφεύρεση του λογισμού στα τέλη του 18^{ου} για να φτάσει στο απόγειο του κατά τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο. Πρόκειται για μια εποχή όπου παρατηρούνταν εξελίξεις στην επιστήμη των μαθηματικών και κυρίως στην γραμμική άλγεβρα και στις μεθόδους μαθηματικής ανάλυσης. Οι ανθρώπινοι υπολογιστές ήταν ομάδες ανθρώπων συχνά γυναίκες, που αναλάμβαναν την εκτέλεση μακρών και κουραστικών υπολογισμών. Δανείζονταν μεθόδους γραφείου και εργοστασίου προκειμένου να τους φέρουν εις πέρας. Η επιλογή κυρίως των γυναικών γίνονταν από επιστήμονες, οι οποίοι ήταν άνδρες, υποδεικνύοντας σε αυτές πώς να λύνουν τις εξισώσεις. Δεν υπήρχε απαίτηση από αυτές να έχουν επιστημονικό υπόβαθρο. Έτσι λυνόταν και το πρόβλημα που υπήρχε ως προς την εργασία των γυναικών, αφού δεν τους επιτρέπονταν η χρήση των μηχανών και των τηλεσκοπίων. Οι υπολογισμοί συνήθως μοιράζονταν σε ομάδες ώστε να πραγματοποιούνται παράλληλα, και μάλιστα μέσα στους αιώνες οι υπολογιστές έμαθαν πώς να μοιράζουν την εργασία και να επινοούν τυπικές υπολογιστικές διαδικασίες, κάνοντας με αυτό τον τρόπο την εργασία πιο εύκολη και γρήγορη. Στην **Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.** απεικονίζεται μια



Εικόνα 2: Αίθουσα ανθρώπινων υπολογιστών.

αίθουσα με ανθρώπινους υπολογιστές.

Το παρόν κεφάλαιο έχει ως στόχο να παρουσιάσει την εξέλιξη των γυναικών ως ανθρώπινους υπολογιστές στο χρόνο. Η μελέτη αφορά την περίοδο από το 1700 μ.Χ. όπου χρησιμοποιούνται για πρώτη φορά, προκειμένου να βοηθήσουν στον τομέα της αστρονομίας, Μέχρι και δύο δεκαετίες μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, όπου πλέον σταματούν οι άνθρωποι υπολογιστές και δημιουργούνται τα πρώτα μηχανήματα. Όλη αυτή την χρονική περίοδο οι γυναίκες είχαν σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη των υπολογιστών, ξεκινώντας να εργάζονται σαν άνθρωποι υπολογιστές και στην συνέχεια συμμετέχοντας ενεργά στην δημιουργία των πρώτων υπολογιστών αλλά και στον προγραμματισμό τους. Για τον διαχωρισμό αυτής της χρονικής περιόδου έχουν ληφθεί σαν ημερομηνίες αναφοράς οι δύο Παγκόσμιοι Πόλεμοι, στους οποίους χρησιμοποιήθηκαν σε μεγάλο βαθμό οι άνθρωποι υπολογιστές.

2.2 Τεχνολογικές εξελίξεις κατά τον 18^ο και 19^ο αιώνα

Η χρήση των ανθρώπινων υπολογιστών ξεκίνησε για τον υπολογισμό των θέσεων των πλανητών και των αστεριών και γενικά στον τομέα της αστρονομίας, όπου οι αστρονόμοι συχνά προσλάμβαναν ανθρώπινους υπολογιστές για την υλοποίηση των χρονοβόρων υπολογισμών. Κατά την διάρκεια αυτής της περιόδου αξιοποιήθηκαν και σε άλλους τομείς, όπως είναι η βιολογία και η μετεωρολογία. Επιπλέον έγινε μια προσπάθεια για την δημιουργία μηχανών ώστε να διευκολύνουν την εργασία των ανθρώπων, καθιστώντας την πιο γρήγορη και αποδοτική. Στην συνέχεια θα παρουσιαστεί η χρήση των ανθρωπίνων υπολογιστών στην χρονική περίοδο 1700-1840 με βάση τον τομέα που χρησιμοποιούνταν.

2.2.1 Ο τομέας της αστρονομίας και μετεωρολογίας

Το 1757 μια ομάδα ανθρώπινων υπολογιστών προσπάθησε να προβλέψει την πιθανή ημερομηνία επιστροφής του κομήτη Halley [12]. Πρόκειται για τον περιοδικό κομήτη, ο οποίος είναι ο μόνος που μπορεί να παρατηρηθεί με γυμνό μάτι και η εμφάνισή του στην Γη γίνεται κάθε 75 με 76 χρόνια [13]. Το 1682 έγινε η πρώτη μελέτη από τον Edmund Halley (1656-1742), όπου και πήρε το όνομα του, και προσδιόρισε την τροχιά του. Πιστεύεται ότι ήταν το άστρο της Βηθλεέμ, όπου οδήγησε τους μάγους όταν γεννήθηκε ο Ιησούς [14], [15]. Ο υπολογισμός της επιστροφής του κομήτη ήταν μια διαδικασία που χρειάστηκε αρκετό χρόνο μελέτης καθώς και μια ομάδα ανθρωπίνων υπολογιστών.[12] Αρχικά ο Halley προσπάθησε να υπολογίσει την τροχιά του κομήτη χωρίς αποτέλεσμα. Σε αυτήν την ομάδα υπήρξε η Γαλλίδα αστρονόμος Lepaute, ο Γάλλος αστρονόμος και μαθηματικός Alexis Clairaut και ο αστρονόμος και συγγραφέας Jerome Lalande. Λόγω της βαρυτικής έλξης του Δία και του Κρόνου δεν μπορούσαν να υπολογίσουν την ημερομηνία επιστροφής και προκειμένου να δώσουν λύση, οι υπολογιστές εργάστηκαν παράλληλα για πάνω από έξι μήνες, χωρίς διακοπές, έτσι ώστε να προλάβουν να διατυπώσουν μια ημερομηνία πριν φτάσει ο κομήτης. Την έλξη του Δία και του Κρόνου μελέτησαν η Lepaute με τον Lalande, και ο Clairaut υπολόγισε την τροχιά του κομήτη. Τον Νοέμβριο του 1758 υπολόγισαν πως ο κομήτης θα έφτανε στο περιήλιο του σε διάστημα δύο μηνών, μεταξύ 15 Μαρτίου και 15 Μαΐου με επίκεντρο γύρω στις 13 Απριλίου του 1759 [12]. Τελικά ο κομήτης κατέληξε 13 Μαρτίου του 1759 [16]. Το έργο της Lepaute δεν αναγνωρίστηκε ούτε ανταμείφθηκε στον βαθμό που του αναλογούσε καθώς ήταν μία από τις πρώτες γυναίκες υπολογιστές η οποία άνοιξε τον δρόμο στις υπόλοιπες. Ωστόσο ο Lalande αναγνώρισε την

συνεισφορά της στο έργο του (θεωρία των Κομητών) αναφέροντας πως δεν θα είχαν καταφέρει να κάνουν τους υπολογισμούς χωρίς αυτήν. Σε αντίθεση με το βιβλίο του Clairaut (*Théorie du mouvement des comètes*) που δημοσίευσε το 1760, όπου ευχαρίστησε άλλη γυναίκα για την εν λόγω εργασία [17]. Η Lepaute συνέχισε να εργάζεται ως γυναίκα υπολογιστής μέχρι το 1783 [18].

Μετά από την πρώτη αυτή προσπάθεια υπολογισμού της επιστροφής του κομήτη ξεκίνησαν να οργανώνονται ομάδες ανθρώπων υπολογιστών, με την πρώτη να ιδρύεται λίγους μήνες μετά την επιστροφή του κομήτη. Επίσης το καλοκαίρι του 1759 η Γαλλική Ακαδημία Επιστημών ζήτησε από τη Lepaute και τον Lalande να υπολογίσουν το γαλλικό ναυτικό αλμανάκ και στην ίδια κατεύθυνση κινήθηκε και το βρετανικό ναυτικό. Πιο συγκεκριμένα πέντε χρόνια αργότερα αρκετοί άνθρωποι υπολογιστές χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να εργαστούν στο Ναυτικό Αλμανάκ, όπου στο Βρετανικό Ναυαρχείο χρησιμοποιήθηκαν για την πλοήγηση στη θάλασσα [19]. Το Ναυτικό Αλμανάκ μπορεί να υπολογίζει το αζιμούθιο, το ύψος και άλλες πληροφορίες για τον Ήλιο και την Σελήνη, τα κύρια αστέρια πλοήγησης και τους πλανήτες πλοήγησης (Αφροδίτη, Άρης, Δίας, Κρόνος). Ακόμη ασχολείται με τον υπολογισμό του λάθους της μαγνητικής πυξίδας και βρίσκει διακύμανση για δεδομένη θέση. Το Ναυτικό Αλμανάκ το 1767 ήταν το πρώτο που περιείχε δεδομένα για τον προσδιορισμό του γεωγραφικού μήκους στη θάλασσα. Στο συγκεκριμένο δεν υπήρχαν γυναίκες διότι είχαν αποκλειστεί, ωστόσο η Αγγλίδα Mary Edwards την δεκαετία 1780 έως 1815 αποτέλεσε την εξαίρεση, εφόσον ήταν μια από τους τριάντα πέντε υπολογιστές που εργάστηκαν για το Βρετανικό Αλμανάκ. Ξεκίνησε να εργάζεται στο Αλμανάκ ως υπολογιστής μέσω του συζύγου της John Edwards, ο οποίος εργαζόταν εκεί με τον Άγγλο βασιλικό αστρονόμο Nevil Maskelynn [18], [19]. Η ίδια είχε κάνει τους περισσότερους υπολογισμούς, όμως αυτό αναγνωρίστηκε μετά τον θάνατο του συζύγου της. Έτσι μετά τον θάνατό του και έχοντας κάνει αρκετούς υπολογισμούς ζήτησε από τον Maskelynn να αναλάβει και επίσημα την εργασία για να μπορεί να συντηρεί την οικογένειά της [20]. Εργάστηκε ως υπολογιστής λόγω της αξιοπιστίας της και της ακρίβειάς της μέχρι τον θάνατό της το 1815 [21].

Επίσης, η Αμερικανίδα αστρονόμος Maria Mitchell, αποτέλεσε και αυτή, έναν από τους πρώτους υπολογιστές για το Βρετανικό Αλμανάκ. Πιο συγκεκριμένα της ζητήθηκε να υπολογίσει την θέση του πλανήτη Αφροδίτη, διορίζοντάς την ερευνήτρια πεδίου [20]. Αποτέλεσε την πρώτη καθηγήτρια αστρονομίας στο κολέγιο Vassar της κωμόπολης Πουκίπσι της Νέας Υόρκης και ένα ακόμη από τα επιτεύγματά της ήταν το 1847, που με την χρήση τηλεσκοπίου ανακάλυψε τον ομώνυμο κομήτη «Κομήτης της Δεσποινίς Mitchell» [20]. Θεωρείται η πιο γνωστή αστρονόμος επαγγελματίας στις ΗΠΑ [23].

Στον τομέα της αστρονομίας παρατηρείται μια επιπλέον περίπτωση όπου αρκετοί άνθρωποι υπολογιστές εργάστηκαν για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα μαζί, προκειμένου να πραγματοποιηθεί η χαρτογράφηση του νυχτερινού ουρανού. Πιο συγκεκριμένα το 1875 δημιουργείται μια ομάδα ανθρώπων που καλείται «υπολογιστές του Harvard». Πρόκειται για μία ομάδα που αποτελείται από γυναίκες υπολογιστές με σκοπό την επεξεργασία αστρονομικών δεδομένων. Ο Αμερικάνος φυσικός και αστρονόμος Edward Charles Pickering, ο οποίος υπήρξε διευθυντής του παρατηρητηρίου του κολλεγίου του Harvard από το 1877, είχε σαν όνειρο να

χαρτογραφήσει το νυχτερινό ουρανό και τα αστέρια [24]. Είχε αναπτύξει προοδευτικές αστρονομικές τεχνικές και δεν βασιζόταν αποκλειστικά στις σημειώσεις που προκύπταν από παρατηρήσεις από το τηλεσκόπιο, δίνοντας έμφαση στην εξέταση φωτογραφιών. Αυτός ο τρόπος παρατήρησής είναι πλέον γνωστός ως αστρογραφία, σύμφωνα με την οποία υπάρχει μια κάμερα συνδεδεμένη με το τηλεσκόπιο και λαμβάνει φωτογραφίες κατά την διάρκεια της παρατήρησης. Ο Pickering ανέπτυξε αυτή την τεχνική καθώς ισχυριζόταν ότι το ανθρώπινο μάτι κουράζεται από την παρατεταμένη παρατήρηση μέσω του τηλεσκοπίου, ενώ μέσω των φωτογραφιών μπορεί κανείς να εκφέρει μια πιο καθαρή άποψη. Επιπρόσθετα τα δεδομένα αποτελούν έντυπα τα οποία παραμένουν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Μέσω αυτής της τεχνικής ωστόσο είχε προκύψει σαν πρόβλημα η συγκέντρωση μεγάλου όγκου φωτογραφιών, για την παρατήρηση των οποίων χρειαζόταν μεγάλος αριθμός προσωπικού. Καθώς η καταγραφή των ουράνιων σωμάτων από τα αρνητικά των τηλεσκοπίων θεωρούνταν από πολλούς «γραμματειακή εργασία», ο Pickering ανέθεσε την εργασία στην υπηρέτριά του, την Fleming και αργότερα όταν χρειάστηκαν περισσότεροι ανθρώπινοι υπολογισμοί σε άλλες 80 γυναίκες. Οι γυναίκες υπολογιστές του Harvard (Εικόνα 3), αναλάμβαναν δουλειές γραφείου, μακροσκελείς, χρονοβόρους και κουραστικούς μαθηματικούς κυρίως υπολογισμούς, δηλαδή εργασίες τις οποίες οι άνδρες θεωρούσαν κουραστικές. Για αυτό τον λόγο πάρθηκε η απόφαση να εργαστούν γυναίκες, καθώς η εργασία δεν απαιτούσε ιδιαίτερες γνώσεις και επιπλέον αμείβονταν πολύ λιγότερο από τους άνδρες, δίνοντας έτσι την δυνατότητα να εργαστεί περισσότερο προσωπικό. Η αμοιβή των γυναικών ήταν στα 25-30 σεντς την ώρα, περισσότερα από έναν εργάτη εργοστασίου αλλά σχεδόν τα μισά από όσα κέρδιζε ένας άνδρας συνάδελφός τους [25]. Και παρότι υπήρξαν αρκετές γυναίκες πτυχιούχοι αστρονομίας οι αμοιβές τους ήταν ίδιες με τους ανειδίκευτους.



Εικόνα 3: Οι υπολογιστές του Harvard.

Η εργασία των ανθρωπίνων υπολογιστών περιλάμβανε την επεξεργασία των φωτογραφιών που είχαν ληφθεί προσπαθώντας να έχουν μια πιο καθαρή εικόνα και την ταξινόμηση των αστεριών, συγκρίνοντας τις φωτογραφίες με γνωστούς ήδη καταλόγους. Ακόμη ορισμένες γυναίκες δημιουργούσαν πίνακες στους οποίους

κατέγραφαν την ημερομηνία, την θέση, την φωτεινότητα και το μέγεθος του κάθε αστεριού [26].

Η εργασία του Pickering έγινε τόσο γνωστή όπου οι γυναίκες ζητούσαν εργασία, είτε εθελοντικά, είτε με λιγότερη αμοιβή έτσι ώστε να αποκτήσουν εμπειρία [27]. Αυτές οι γυναίκες υπολογιστές αποκαλούνται «υπολογιστές του Harvard» καθώς και «Χαρέμι του Pickering», ονομασίες οι οποίες προέρχονταν κυρίως από τους άνδρες συναδέλφους τους. Η Anna Winlock ήταν η πρώτη γυναίκα που ζήτησε να εργαστεί στο Αστεροσκοπείο του Harvard. Οι γυναίκες υπολογιστές πραγματοποίησαν σημαντικές ανακαλύψεις παρόλο που δεν τους επιτρέπονταν η χρήση τηλεσκοπίων. Μερικές από αυτές ήταν η Florence Cushman η οποία εργάστηκε με τον Pickering από το 1888, η Henrietta Swan Leavitt από το 1893 και η Annie Jump Cannon από το 1896, η οποία ταξινόμησε τα αστέρια με ρυθμό ανά λεπτό. Σημαντικό ρόλο είχε και η Williamina Fleming, η οποία το 1890 δημοσίευσε τον κατάλογο Henry Draper, μέσω του οποίου παρέχεται η οργάνωση των αστεριών κατά φασματικές γραμμές και η προσθήκη νέων αστεριών σε διαδοχικούς τόμους.

Κάποιες από αυτές τις ανακαλύψεις ήταν ο εντοπισμός του δευτέρου δυαδικού αστεριού από την Antonia Maury (το πρώτο είχε εντοπιστεί από τον Pickering). Η ίδια αποτέλεσε την πρώτη αστρονόμο που υπολόγισε την διαδρομή που διένυαν αυτά τα αστέρια αλλά και τον χρόνο που διαρκούσε η περιστροφή τους. Σε αυτή την ανακάλυψή της Maury ο Pickering δεν έδωσε την ανάλογη αναγνώριση καθώς το 1890 το μόνο που ανέφερε ήταν ότι η Maury έκανε απλά μια προσεκτική μελέτη των αποτελεσμάτων. Η κίνηση του έκανε την Maury να αποχωρήσει καθώς επιθυμούσε να λάβει η ίδια τα εύσημα για την εργασία της. Ωστόσο το 1895 ανέπτυξε μια νέα μέθοδο έτσι ώστε να κατηγοριοποιεί τα ουράνια σώματα με βάση την θερμοκρασία. Έτσι επέστρεψε στο Harvard, ωστόσο ξαναέφυγε γιατί ο Pickering διαφώνησε μαζί της. Αργότερα η μέθοδος της χρησιμοποιήθηκε από τον Δανό αστρονόμο Ejnar Hertzsprung για τον εντοπισμό των γιγάντων και των νάνων [27].

Από το 1877 όπου ξεκίνησε αυτό το εγχείρημα, με τον Pickering να βρίσκεται στην διεύθυνση του αστεροσκοπείου μέχρι τον θάνατο του το 1919, όπου και ανέλαβε η Annie Jump Cannon, έχουν καταγραφεί δέκα περίπου χιλιάδες αστέρια, ανακαλύφθηκε το νεφέλωμα του Horsehead και αναπτύχθηκε το σύστημα για την περιγραφή των αστεριών. Το 2004 ψηφιοποιείται η εργασία του «Χαρεμιού του Pickering». Παρά την σημαντική συμβολή των γυναικών υπολογιστών ελάχιστοι ήταν εκείνοι που αναφέρθηκαν σε αυτές, όμως αποκαθίστανται ιστορικά.

Η ενασχόληση των γυναικών παρατηρείται περισσότερο μετά το 1865 όπου τις προσλάμβαναν για την διαχείριση προσωπικού γραφείου. Μετά τον εμφύλιο πόλεμο των ΗΠΑ (1861-1865) πολλές γυναίκες προσλήφθηκαν ως υπολογιστές. Αυτό γίνεται κυρίως λόγω της έλλειψης ανδρών από τον πόλεμο, καθώς και της αναζήτησης εργασίας από τις χήρες για να συντηρήσουν τον εαυτό τους. Το 1870 για την παρακολούθηση των καιρικών φαινομένων ο στρατιωτικός κλάδος «Σώμα Σημάτων», όπου περιλαμβάνει όλες τις στρατιωτικές υπηρεσίες των ΗΠΑ και είναι υπεύθυνος για την προάσπιση της χώρας και την διατήρηση της ειρήνης, δημιούργησε ένα νέο τρόπο οργάνωσης των ανθρώπινων υπολογιστών. Βασισμένο σε προηγούμενη εργασία του Ναυτικού των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής αλλά και στο μετεωρολογικό έργο του

Smithsonian. Στόχος του ήταν η παρακολούθηση του καιρού και η εκπόνηση μετεωρολογικών ερευνών, αναλύοντας τα δεδομένα που διέθεταν. Σε αυτά συμπεριλαμβάνονταν παρατηρήσεις σε διάφορες τοποθεσίες των ΗΠΑ, όπως θερμοκρασία, ατμοσφαιρική πίεση, υγρασία κλπ. Για να μπορέσουν να ελέγξουν τα δεδομένα και να τα ολοκληρώσουν μέσα σε εντατικές βάρδιες δύο ωρών, χρησιμοποιήθηκαν από το Σώμα Σωμάτων ανθρώπινοι υπολογιστές όπου ο καθένας ήταν υπεύθυνος για ένα μέρος των δεδομένων [12]. Έτσι ιδρύθηκε με εντολή του Κογκρέσο το Φεβρουάριο του ίδιου έτους η εθνική μετεωρολογική υπηρεσία των ΗΠΑ, ορίζοντάς τη κεντρική αρχή για την παροχή μετεωρολογικών πληροφοριών και παρατηρήσεων [28].

2.2.2 Ο τομέας της βιολογίας

Κατά την δεκαετία του 1890 παρατηρείται η χρήση ανθρώπινων υπολογιστών, οι οποίοι αποτελούνταν και σε αυτή την περίπτωση και από γυναίκες, στον τομέα της βιολογίας. Οι ανθρώπινοι υπολογιστές στον χώρο της βιολογίας χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να παρατηρηθεί η μαθηματική συμβολή στην θεωρία της εξέλιξης του Δαρβίνου. Πιο συγκεκριμένα ο βιολόγος Raphael συνεργάστηκε με την σύζυγό του Florence Tebb Weldon και μέσω υπολογισμών που πραγματοποίησαν σχετικά με την βιολογία έδειξαν ότι η Στατιστική μπορεί να χρησιμοποιηθεί προκειμένου να υποστηριχθεί η θεωρία της εξέλιξης.

Επιπλέον η Βρετανίδα μαθηματικός Alice Lee με τον Kar Pearson (Εικόνα 4**Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**), ο οποίος υπήρξε σημαντικός ιδρυτής της σχολής βιομετρίας, προσέλαβαν δύο αδερφές, τη Beatrice Mabel και τη Frances Cave Browne, να δουλέψουν μερική απασχόληση ως ανθρώπινοι υπολογιστές για το βιομετρικό του εργαστήριο [27]. Για να προκύψει αυτή η συνεργασία είχε προηγηθεί μια σειρά γεγονότων τα οποία σχετίζονταν με τη κατάσταση στην εκπαίδευση των γυναικών και γενικότερα στην αποδοχή τους από τους άνδρες στην δημόσια ζωή.

Πιο συγκεκριμένα κατά τον 19^ο αιώνα εκτός από λίγες εξαιρέσεις τα πανεπιστήμια απέκλειαν τις γυναίκες, επειδή υπήρχε η πεποίθηση ότι με την είσοδο των γυναικών θα διαταράσσονταν η κοινωνική τάξη. Επιπλέον σύμφωνα με τον ανατόμο και ανθρωπολόγο Paul Broca πέρα από την κοινωνική τάξη θα διαταρασσόταν και η φυσική, καθώς υποστήριζε ότι οι γυναίκες θα δημιουργούσαν μια διαταραχή στην εξέλιξη των φύλων. Ο Broca πιο συγκεκριμένα είχε την εξής άποψη: «ο εγκέφαλος είναι μεγαλύτερος στους άνδρες παρά στις γυναίκες, στους επιφανείς άνδρες παρά σε αυτούς με μέτριο ταλέντο και στις ανώτερες παρά στις κατώτερες φυλές» [30]. Ουσιαστικά για να αποφύγουν την είσοδο των γυναικών στην εκπαίδευση και την δημόσια ζωή προσπάθησαν να εμφανίσουν μια φυσική κατωτερότητα του γυναικείου φύλου και για αυτό τον σκοπό εργάστηκαν ανθρωπολόγοι, ανατόμοι, γιατροί και βιολόγοι. Έτσι η Alice Lee εργάστηκε για να ανατρέψει αυτή την θεωρία. Η Lee είχε λάβει ακαδημαϊκή εκπαίδευση στο κολλέγιο Bedford College, το πρώτο ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης για γυναίκες. Εκεί έλαβε πτυχίο στις επιστήμες και τις τέχνες και το 1887 ακολούθησαν σπουδές στα ανώτερα μαθηματικά. Αφού αποφοίτησε ανέλαβε να διδάξει μαθηματικά και φυσική στο κολλέγιο, ωστόσο το γεγονός ότι ακολούθησε ακαδημαϊκή καριέρα έφερε αρκετές αντιδράσεις από καθηγητές άλλων

κολλεγίων. Πιο συγκεκριμένα οι άνδρες ισχυρίζονταν πως η δουλειά των γυναικών δεν ήταν ακαδημαϊκή, παρόλο που έκαναν καλή δουλειά. Εξαπέλυσαν επίθεση στο κολλέγιο, με μία από τις μεγαλύτερες αντιδράσεις να έρχεται από τον μετέπειτα συνεργάτη της Lee, τον Kar Pearson, ο οποίος δημοσίευσε το 1892 στην βρετανική εφημερίδα Paul Mall Gazette την άποψή του. Στην συνέχεια ήρθε η άμεση αντίδραση από την Lee στέλνοντας του μια επιστολή στην οποία υποστηρίζει το κολλέγιο. Ο Kar Pearson, μένοντας έκπληκτος με την απάντησή της την προσέλαβε ως υπολογιστή στο Βιομετρικό του Εργαστήριο (όπου και εργάστηκε μέχρι το 1907) για να κάνει υπολογισμούς. Αυτό το εργαστήριο περιελάμβανε τη μελέτη της κρανιολογίας και εφαρμόζε στατιστική ανάλυση στη Βιολογία. Η Lee εργάζονταν τρεις φορές την εβδομάδα στο εργαστήριο και λάμβανε 90 ευρώ μισθό ετησίως. Εκτελούσε χρέη γραμματέα καθώς έκανε όλα τα πράγματα που έπρεπε να εκτελεστούν. Ασχολούνταν με τον υπολογισμό των συντελεστών συσχέτισης, την δημιουργία ιστογραμμάτων ραβδώσεων και την μείωση των δεδομένων. Η Lee ακολούθησε σταδιακά ερευνητικά έργα όσο ακόμη εργάζονταν στο εργαστήριο. Έκανε αρκετές εργασίες όπου και την κατέστησαν στατιστικολόγο [31].



Εικόνα 4: Ο Kar Pearson μαζί με την Alice Lee (τρίτη από τα αριστερά) το 1900.

Η Beatrice Mabel Cave Browne, η οποία όπως αναφέρθηκε προηγουμένως αποτέλεσε έναν από τους ανθρώπινους υπολογιστές στο εργαστήριο Βιομετρίας, εργάστηκε για την κυβέρνηση το 1916 στο σχεδιασμό αεροπλάνων. Πιο συγκεκριμένα με την έρευνα της βοήθησε στην βελτίωση της ευστάθειας των αεροσκαφών και στην απόδοση της έλικας, καθώς μελέτησε της επιπτώσεις των φορτίων σε διαφορετικές θέσεις του αεροπλάνου κατά την διάρκεια της πτήσης [32].

2.2.3 Οι πρώτες μηχανές

Η πορεία των ανθρώπινων υπολογιστών από την ημέρα που χρησιμοποιήθηκαν πρώτη φορά έως και την περίοδο πριν τη δημιουργία του πρώτου σύγχρονου υπολογιστή, από τον μαθηματικό Babbage, είχε αρκετές διακυμάνσεις. Αρχικά οι περισσότεροι επιστήμονες άρχισαν να συνειδητοποιούν ότι ο διαχωρισμός των



Εικόνα 5: Γάλλος πολιτικός μηχανικός Gaspar de Prony.

εργασιών πάνω στους υπολογισμούς και η εξειδίκευση των δεξιοτήτων ήταν απαραίτητοι. Συγκεκριμένα ο οικονομολόγος Adam Smith ισχυρίστηκε ότι αυτή η συνθήκη προκαλεί την βελτίωση της παραγωγικότητας. Στη συνέχεια ο Γάλλος πολιτικός μηχανικός Gaspard de Prony (1755-1839) (Εικόνα 5) ετοίμασε 19 τόμους με τριγωνομετρικούς και λογαριθμικούς πίνακες για την γαλλική κυβέρνηση. Χώρισε τους υπολογισμούς, με την βοήθεια μιας ομάδας μαθηματικών, σε μία σειρά από προσθέσεις και αφαιρέσεις και προσέλαβε 96 ανθρώπινους υπολογιστές, άντρες – γυναίκες, για να τις εκτελέσουν. Τα άτομα που απάρτιζαν αυτή την ομάδα ανθρώπινων υπολογιστών γνώριζαν μονάχα τους βασικούς κανόνες της αριθμητικής χωρίς να έχουν επιπλέον μαθηματικές γνώσεις.

Ωστόσο χρειάστηκαν σχεδόν έξι χρόνια για να ολοκληρωθούν οι υπολογισμοί. Λόγω της μεγάλης χρονικής διάρκειας αλλά και του μεγάλου πλήθους ανθρώπινου δυναμικού που απαιτούνταν για την υλοποίηση τέτοιων μαθηματικών υπολογισμών, ήταν πολύ δύσκολο να το στηρίξουν οικονομικά οι επιστήμονες.

Στηριζόμενος στην αρχική ιδέα του Prony με τις προσθέσεις και αφαιρέσεις εμφανίστηκε ο Charles Babbage (1792-1871) να δουλέψει την ιδέα του, η οποία συμπεριελάμβανε την χρήση μηχανικού ελέγχου. Πιο συγκεκριμένα η ιδέα του περιλάμβανε έναν οδοντωτό μηχανισμό, ο οποίος θα μπορούσε να προσθέτει και να αφαιρεί, επιτυγχάνοντας μεγαλύτερη ακρίβεια, πιο γρήγορο και πιο οικονομικό αποτέλεσμα. Ωστόσο ο Babbage δεν ολοκλήρωσε αυτό το εγχείρημα και για αυτό το λόγο οι άνθρωποι υπολογιστές προσπάθησαν να βελτιώσουν την δουλειά τους κάνοντας μια πιο αυστηρή διαχείριση. Παρατηρείται λοιπόν στην Αγγλία, η προσπάθεια του αστρονόμου Royal George Airy για πολύ πιο αυστηρό έλεγχο στο προσωπικό του. Πιο συγκεκριμένα το 1835 έχοντας αναλάβει την διεύθυνση του Βασιλικού Αστεροσκοπείου είχε ιεραρχήσει τις προμήθειές, την δοκιμή, τη ρύθμιση και την διανομή χρονομέτρων στο Βασιλικό Ναυτικό και επέκτεινε την ιεραρχία για να επεξεργαστεί ένα πλήθος αστρονομικών παρατηρήσεων. Για αυτό τον λόγο είχε δημιουργήσει μια ομάδα νεαρών ανδρών υπολογιστών ηλικίας 21 έως 30, την οποία επέβλεπαν δύο βοηθοί του. Χρησιμοποιούσαν υπολογιστικά φύλλα για να καθοδηγούν τους υπολογισμούς, επιβάλλοντας ταυτόχρονα ένα ιδιαίτερα αυστηρό πρόγραμμα στα αγόρια. Με το πέρασμα των δεκαετιών δημιουργήθηκαν κεντρικά γραφεία υπολογιστών στα οποία εργάζονταν οι άνθρωποι υπολογιστές [19].

Το 1837 δημιουργείται τελικά ο πρώτος σύγχρονος μηχανικός υπολογιστής [33]. Πιο συγκεκριμένα ο Άγγλος μαθηματικός Charles Babbage, οποίος αποκαλείται «πατέρας του υπολογιστή», δημιούργησε την «Αναλυτική Μηχανή» που θεωρείται ο πρώτος σύγχρονος μηχανικός υπολογιστής [34]. Πρόκειται για έναν ψηφιακά προγραμματισμένο υπολογιστή. Δεν ήταν μια απλή αριθμομηχανή αλλά η εξέλιξη από την μηχανοποιημένη αριθμητική υπολογισμού σε ένα ολοκληρωμένο υπολογισμό γενικής χρήσης. Σε αυτό το εγχείρημα σημαντικό ρόλο έπαιξε μια γυναίκα η Αγγλίδα

μαθηματικός Ada Lovelace, η οποία συνεργάστηκε με τον Babbage[33]. Αφορμή για αυτή την συνεργασία αποτέλεσε το γεγονός ότι ο Babbage το 1840 παρουσίασε την Αναλυτική Μηχανή στο Τορίνο και ένας από τους ακροατές, ο μαθηματικός Luigi Menabrea, δημοσίευσε ένα άρθρο σχετικό με την μηχανή του Babbage στα γαλλικά [36]. Τότε ο Babbage ζήτησε από την Lovelace να το μεταφράσει στα αγγλικά και αυτή με την σειρά της δημιούργησε τις δικές της «Σημειώσεις», αφού περιέγραψε την Αναλυτική Μηχανή και διόρθωσε τα λάθη του προηγούμενου [37]. Στα πλαίσια αυτής της εργασίας κατέγραψε αποδείξεις για το πως η υπολογιστική μηχανή του Babbage θα χειρίζεται μόνη της τους υπολογισμούς των αριθμών Bernoulli και δημιούργησε τον πρώτο αλγόριθμο που θα εκτελούνταν από μια τέτοια μηχανή [38]. Επιπλέον ήταν η πρώτη που υποστήριζε ότι εκτός από καθαρούς υπολογισμούς το μηχάνημα περιείχε και εφαρμογές. Λέγοντας πως μπορεί να συνθέσει και μουσικά κομμάτια. Θεωρείται η πρώτη προγραμματίστρια υπολογιστών και από εκείνη έχει πάρει το όνομά της η σύγχρονη γλώσσα προγραμματισμού ADA. Ωστόσο για να μην κατηγορηθεί για καυχησιολογία υποβάθμισε τον ρόλο της στην δουλειά της κατά την διάρκεια της ζωής της. Παρόλο που η Αναλυτική Μηχανή δεν τελειοποιήθηκε αποδείχθηκε σωστή [37].

2.3 Τεχνολογικές εξελίξεις κατά τις δεκαετίες 1910-1930

Το διάστημα αυτό βρίσκει τους ανθρώπινους υπολογιστές να χρησιμοποιούνται σε αρκετούς τομείς. Πρόκειται για μια περίοδο όπου ξεσπά ο Α΄ Παγκόσμιος Πόλεμος και οι άνθρωποι υπολογιστές θεωρείται αναγκαίο να αξιοποιηθούν από τον στρατό στο τομέα της αεροδυναμικής. Επιπλέον υπάρχουν εξελίξεις και σε άλλους τομείς όπως είναι η τηλεφωνία και η μηχανική, όπου ξεκινάει η ενασχόληση με την ενέργεια. Σε όλα αυτά οι γυναίκες έχουν ενεργή συμμετοχή και ακολουθούν τόσο οι τεχνολογικές εξελίξεις όσο και η θέση των γυναικών σε αυτές.

2.3.1 Τεχνολογικές εξελίξεις κατά την δεκαετία 1910

Κατά την διάρκεια του Α΄ Παγκοσμίου Πολέμου παρατηρείται η χρήση αρκετών ανθρώπινων υπολογιστών για την εκτέλεση εργασιών που θα βοηθούσαν στην εξέλιξη του πολέμου. Οι εργασίες που πραγματοποιούσαν αφορούσαν την παραγωγή χαρτών πλοήγησης, βοηθημάτων τοπογραφίας, πινάκων πλοήγησης και πινάκων πυροβολικού. Δεδομένου ότι πρόκειται για την περίοδο του Α΄ Παγκοσμίου πολέμου, υπήρχε έλλειψη ανδρών και έτσι το ρόλο των υπολογιστών αναλάμβαναν γυναίκες, αρκετές εκ των οποίων διέθεταν πανεπιστημιακή εκπαίδευση. Εκείνη την περίοδο ιδρύεται από το Βρετανικό Στρατό ένα γραφείο για γυναίκες υπολογιστές στο Girton College του Cambridge [19]. Σκοπός του ήταν η πραγματοποίηση των βαλλιστικών υπολογισμών και σε αυτή την προσπάθεια προσέφερε την βοήθεια του ο Pearson και οι άνθρωποι υπολογιστές από το βιομετρικό του εργαστήριο. Σε αυτή την ομάδα συμμετείχαν και οι αδερφές Beatrice Mabel και Frances Cave Browne υπολογίζοντας την τροχιά της βόμβας. Αργότερα η Cave Brown Cave (1916) σταμάτησε την συνεργασία της με τον Pearson και εργάστηκε με πλήρη απασχόληση στο Υπουργείου.

Αντίστοιχη ήταν η κατάσταση και στις ΗΠΑ όπου ο αμερικάνικος στρατός είχε δημιουργήσει δύο μεγάλες ομάδες ανθρώπινων υπολογιστών για την συλλογή και την επεξεργασία βαλλιστικών δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα σε ένα κτήριο στο εμπορικό κέντρο, Washington Mall συγκεντρώθηκαν οι άνθρωποι υπολογιστές με υπεύθυνη

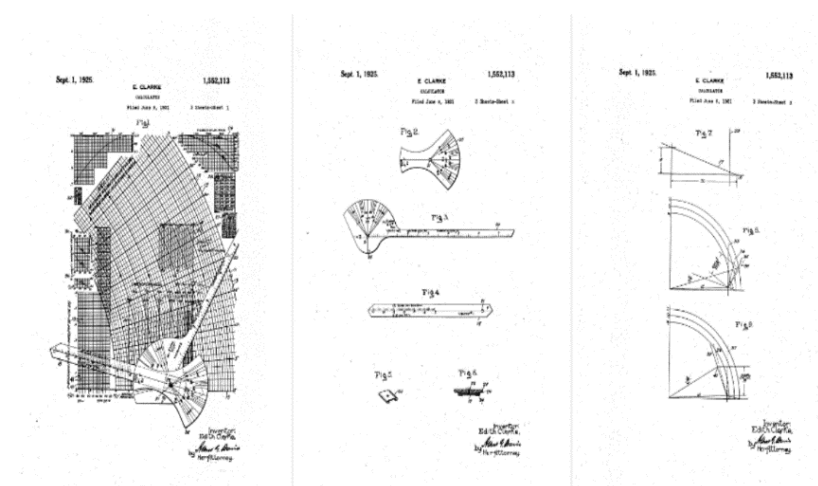
της βαλλιστικής ομάδας να είναι η γυναίκα υπολογιστής, Elizabeth Webb Wilson [39]. Αρκετές από αυτές προέρχονταν από πλούσιες οικογένειες και ήταν απόφοιτες κορυφαίων κολλεγίων. Έτσι όταν ο αμερικανικός στρατός δημιούργησε αυτές τις ομάδες υπολογιστών τους δόθηκε η ευκαιρία να αξιοποιήσουν τις μαθηματικές τους δεξιότητες. Η Wilson μετά το τέλος του Α' Παγκοσμίου Πολέμου δεν ασχολήθηκε με τους υπολογιστές αλλά ασχολήθηκε με την διδασκαλία της επιστήμης των μαθηματικών. Οι υπόλοιπες γυναίκες που αποτελούσαν την ομάδα αντιμετώπισαν δυσκολίες στην εύρεση εργασίας [12].

2.3.2 Τεχνολογικές εξελίξεις κατά τις δεκαετίες 1920-1930

Στο μεσοδιάστημα των δύο πολέμων υπάρχουν αρκετές μελέτες και έρευνες στις οποίες εργάστηκαν ανθρώπινοι υπολογιστές. Ξεκινώντας από τις αρχές της δεκαετίας του 1920 όπου ο Αμερικανός μαθηματικός George Snedecor, καθηγητής του Iowa State College (ένα δημόσιο ερευνητικό πανεπιστήμιο της Iowa), εργάζονταν για τη βελτίωση των τμημάτων επιστήμης και μηχανικής του κολλεγίου. Για να το επιτύχει έκανε διάφορα πειράματα με νέες μηχανές και αριθμομηχανές με κάρτες διάτρησης [12]. Πρόκειται για κομμάτι σκληρού χαρτιού το οποίο περιείχε ψηφιακά δεδομένα, τα οποία αντιπροσωπεύονταν από την παρουσία ή την απουσία οπών σε προκαθορισμένες θέσεις. Για αυτό τον σκοπό χρειάστηκε να εργαστεί με αρκετούς υπολογιστές, με τους περισσότερους να είναι γυναίκες. Η Αμερικανίδα Mary Clem αποτέλεσε μια από αυτές. Εργάστηκε ως υπάλληλος υπολογιστών, λογιστής και ελεγκτής, και ήταν υπό την επίβλεψη του George Snedecor. Όσο εργάζονταν με τον Snedecor δημιούργησε ένα σύστημα με τίτλο «μηδενικός έλεγχος», το οποίο βοήθουσε στον εντοπισμό των σφαλμάτων των υπολογισμών [40]. Ο έλεγχος μηδέν είναι ένα άθροισμα το οποίο πρέπει να είναι ίσο με το μηδέν αν έχουν υπολογιστεί σωστά οι άλλοι αριθμοί. Έτσι πήρε προαγωγή και έγινε τεχνικός και επικεφαλής και ήταν υπεύθυνη για την Υπολογιστική Υπηρεσία του Στατιστικού Εργαστηρίου. Μια από τις ισχυρότερες εγκαταστάσεις της εποχής αποτέλεσε το Εργαστήριο που διηύθυνε.

Την ίδια δεκαετία στην αμερικανική εταιρία τηλεφωνίας και τηλεγράφου εργάζονταν γυναίκες υπολογιστές προκειμένου να προσδιοριστεί πως ενισχύονται τα σήματα με την χρήση ενισχυτή σωλήνα κενού (vacuum tube amplifiers). Για αυτή την μελέτη ανθρώπινοι υπολογιστές συνεργάστηκαν με ηλεκτρολόγους μηχανικούς. Μια από τις γυναίκες υπολογιστές ήταν η Clara Froelich, η οποία είχε αποφοιτήσει από το Barnard College το 1915. Στην συνέχεια εργάστηκε στο τμήμα των μαθηματικών στο Bell Telephone Laboratories όπου συνεργάστηκε με τον μαθηματικό Thornton Fry, για την δημιουργία νέων υπολογιστικών μεθόδων [41]. Όταν συνειδητοποίησε ότι το τμήμα των μαθηματικών δεν είχε τις δικές του μηχανές ξεκίνησε να εργάζεται τα βράδια στο λογιστήριο της εταιρίας στους πίνακες, όπου κατά κύριο λόγο χρησιμοποιούνταν για τις επιχειρηματικές συναλλαγές [12], [42]. Για να δει αν μπορεί να προσαρμόσει την μέθοδο της μηχανής στους υπολογισμούς έκανε μελέτη στις μηχανές υπολογισμού γραφείου και στον εξοπλισμό πινακοποίησης των IBM (πρόκειται για μια πολυμετοχική εταιρία εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης). Η Clara έκανε χρήση δύο υπολογιστικών μηχανών, της αριθμομηχανής Mercedes και της Millionaire, όπου έδειξε ότι οι συγκεκριμένες μηχανές μπορούν να εκτελέσουν λειτουργίες δύο μερών πολύπλοκης αριθμητικής [42].

Τα χρόνια που ακολουθούν παρατηρείται έντονη κινητικότητα στον τομέα των μηχανικών και συγκεκριμένα των ηλεκτρολόγων μηχανικών, καθώς αρκετές γυναίκες υπολογιστές κινούνται προς αυτή την κατεύθυνση. Πιο συγκεκριμένα το 1919 η Edith Clarke μετά την αποφοίτησή της από το κολλέγιο του Vassar, ψάχνοντας να βρει δουλειά εργάστηκε στον όμιλο General Electric εποπτεύοντας τους υπολογιστές στο τμήμα Μηχανικών Στροβίλων. Ο αμερικανικός πολυεθνικός όμιλος General Electric ήταν ετερογενών δραστηριοτήτων και ιδρύθηκε το 1892 στην πολιτεία της Νέας Υόρκης έχοντας ως έδρα την Βοστώνη. Ασχολούνταν με τομείς όπως αεροπορία, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ψηφιακή βιομηχανία και χρηματοδότηση. Μέσα από αυτή την συμμετοχή της, η Clarke, πραγματοποίησε την επανάστασή της απέναντι σε ότι συνέβαινε στην εποχή, καθώς ακόμη οι γυναίκες εργάζονταν ως ανθρωπίνι υπολογιστές για να βοηθούν τους άνδρες στις εξισώσεις και δεν ήταν επικεφαλής στην γενική εποπτεία των υπολογιστών. Επιπλέον εκείνη την εποχή εφηύρε την αριθμομηχανή Clarke [43]. Ήταν μια απλή γραφική συσκευή όπου έλυνε εξισώσεις που αφορούσαν το ηλεκτρικό ρεύμα. Αποτέλεσε μια πρώιμη αριθμομηχανή γραφικών, όπου μπορούσε να λύνει εξισώσεις που περιείχαν υπερβολικές συναρτήσεις δέκα φορές πιο γρήγορα από άλλες μεθόδους [44]. Για την αριθμομηχανή το 1921 κατέθεσε δίπλωμα ευρεσιτεχνίας και της χορηγήθηκε το 1925 [45]. Στην Εικόνα 6 φαίνονται τα σχέδια της αριθμομηχανής όπως έχουν καταχωρηθεί στην πατέντα. Το 1923 προσλήφθηκε από το General Electric πλέον ως πλήρης μηχανικός. Όσο εργάζονταν στην General Electric έγραφε άρθρα που σχετίζονταν με την ενέργεια. Όσο αναφορά τα δίκτυα ενέργειας ανακάλυψε πως πρέπει να γίνεται η χρήση ενός αναλυτή για την λήψη δεδομένων. Εργάστηκε στον όμιλο General Electric μέχρι το 1945 [46]. Η ίδια ήταν η πρώτη γυναίκα όπου πήρε πτυχίο ηλεκτρολόγου μηχανικού από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας της Μασαχουσέτης, εργάστηκε ως η πρώτη ηλεκτρολόγος μηχανικός στις Ηνωμένες Πολιτείες και αποτέλεσε την πρώτη γυναίκα με πλήρη δικαίωμα ψήφου. Μετά το 1945 δίδαξε ως ηλεκτρολόγος μηχανικός στο Πανεπιστήμιο του Τέξας στο Όστιν [46]. Καθώς η ίδια εργάζονταν σε μια εποχή όπου κυριαρχούσαν οι άνδρες, κατάφερε με τα κατορθώματά της να δώσει το παράδειγμα στις επόμενες γενιές, καθώς



Εικόνα 6: Σχέδιο αριθμομηχανής Clarke.

πίστευε ότι αν δίνονταν ευκαιρίες στις γυναίκες θα μπορούσαν να αποδώσουν όπως και οι άνδρες.

Μετά την Clarke ανοίγει ο δρόμος και για τις υπόλοιπες γυναίκες στον τομέα των μηχανικών. Το 1922 η Pearl Young ήταν η πρώτη γυναίκα που έσπασε το διαχωρισμό του φύλου και εργάστηκε ως μηχανικός και στη συνέχεια έγινε επικεφαλής τεχνική συντάκτρια της Εθνικής Συμβουλευτικής Επιτροπής για την Αεροναυπηγική, (όπου αργότερα έγινε NASA.). Παρέμεινε αρκετά χρόνια εκεί και βοήθησε σημαντικά στην δημόσια εικόνα της NACA. Η ίδια αποσύρθηκε το 1961 και δίδαξε φυσική στο πανεπιστήμιο του Fresno[47].

2.4 Τεχνολογικές εξελίξεις από το 1935-1945

Το 1939 ξέσπασε ο Β' Παγκόσμιος Πόλεμος ο οποίος διήρκησε έως το 1945. Κατά την διάρκεια του θεωρήθηκε αναγκαία η αξιοποίηση των ανθρωπίνων υπολογιστών και πραγματοποιήθηκαν σημαντικές ανακαλύψεις στην επιστήμη της πληροφορικής. Οι τομείς στους οποίους κυρίως επικεντρώθηκε η χρήση τους ήταν η αεροδυναμική και η κρυπτογραφία, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν από τον στρατό. Λόγω της έλλειψης ανδρών που προκάλεσε ο πόλεμος χρειάστηκε να προσληφθούν γυναίκες υπολογιστές για τους υπολογισμούς που προκύπτan κατά την διάρκεια του πολέμου με σκοπό να βοηθήσουν τον στρατό. Εκείνες έκαναν το μεγαλύτερο μέρος των βαλλιστικών υπολογισμών, όπου οι άνδρες μηχανικοί θεωρούσαν πως ήταν κάτω από το επίπεδο εξειδίκευσης τους [48]. Επιπλέον αυτό το χρονικό διάστημα ήταν κομβικό για την δημιουργία του πρώτου ηλεκτρονικού υπολογιστή καθώς πραγματοποιήθηκε μια πρώτη προσπάθεια κατασκευής του. Στην συνέχεια θα γίνει αναφορά στα σημαντικότερα επιτεύγματα που πραγματοποιήθηκαν και η συμβολή των γυναικών σε αυτά.

2.4.1 Υπολογιστές της NASA και γυναίκες πρότυπα

Κατά την διάρκεια του Β' παγκοσμίου πολέμου παρατηρείται μεγάλη ανάγκη για μαθηματικούς υπολογισμούς και απαιτούνται αρκετοί ανθρώπινοι υπολογιστές για την πραγματοποίησή τους. Πιο συγκεκριμένα οι ΗΠΑ είχαν την πεποίθηση πως τον πόλεμο θα τον κέρδιζαν στον αέρα και για αυτό τον λόγο έπρεπε να αυξήσουν την παραγωγή αεροπλάνων αναζητώντας μηχανικούς, τεχνίτες, μαθηματικούς και ειδικευμένους εργάτες. Ήδη από το 1935 μια ομάδα πέντε γυναικών προσλήφθηκαν από την Εθνική Συμβουλευτική Επιτροπή για την Αεροναυπηγική (NACA) (όπου αργότερα έγινε NASA), ώστε να εργαστούν πάνω σε δεδομένα από δοκιμές αεροδυναμικής σήραγγας και πτήσης [49]. Μια από τις πέντε γυναίκες αυτής της ομάδας υπολογιστών ήταν η μαθηματικός Virginia Tucker η οποία βοήθησε σημαντικά στην ανάπτυξη των ανθρωπίνων υπολογιστών στην NASA. Πραγματοποίησε ταξίδια σε γυναικεία κολλέγια και πανεπιστήμια στον Νότο και «στρατολόγησε» εκατοντάδες γυναίκες με πτυχία στα μαθηματικά και σε άλλες επιστήμες. Στη διάρκεια του πολέμου εκτελούσαν μέρος των βαλλιστικών υπολογισμών, εργασία την οποία οι άνδρες μηχανικοί την θεωρούσαν κατώτερη από το επίπεδο γνώσης τους. Η εργασία τους αποδείχθηκε πιο αποτελεσματική από εκείνη των ανδρών [47]. Οι άνθρωποι υπολογιστές στο Langley, όπου το Langley ήταν το κύριο ερευνητικό κέντρο της NACA, είχαν διάφορες εργασίες με τις κυριότερες την ανάλυση, την ανάγνωση και την σχεδίαση δεδομένων από



Εικόνα 7: Γυναίκες στο Anne Wythe Hall.

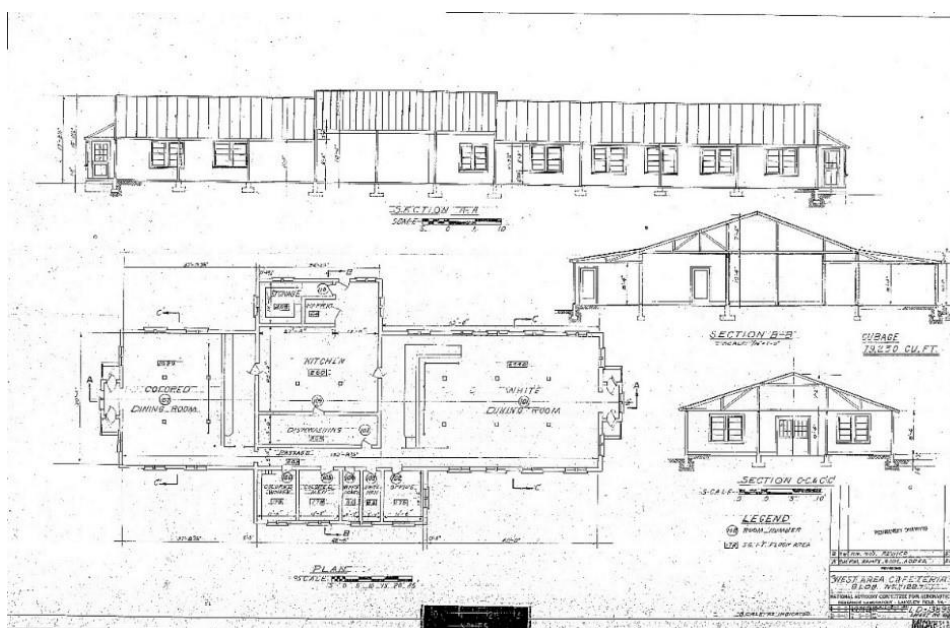
δοκιμές σε αεροδυναμικές σήραγγες. Έκαναν δοκιμές των αεροσκαφών στην έρευνα που γίνονταν για τις υπερηχητικές πτήσεις και για το διαστημικό πρόγραμμα. Η αρχική ομάδα υπολογιστών θεωρήθηκε αρκετά επιτυχημένη. Λόγω της συμμετοχής των ΗΠΑ στον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο υπήρξε η ανάγκη για την επέκταση των ανθρώπινων υπολογιστών, καθώς θα χρησιμοποιούνταν και για την πραγματοποίηση βαλλιστικών υπολογισμών. Μεταξύ του 1941 και του 1945 ο αριθμός των υπολογιστών αυξήθηκε από 940 σε 3.220 και αυτό είχε σαν αποτέλεσμα και τον διπλασιασμό τουλάχιστον σε μέγεθος του εργαστηρίου. Αυτή η αύξηση του πλήθους

εμφανίστηκε λόγω των αυξημένων αναγκών σε υπολογισμούς που είχαν προκύψει από τον πόλεμο. Επιπλέον εξαιτίας της έλλειψης ανδρών στον πόλεμο οι άνθρωποι υπολογιστές ήταν αποκλειστικά γυναίκες. Όπως προαναφέρθηκε, η Tucker στρατολόγησε αρκετές γυναίκες από πανεπιστήμια και το ίδιο έπραξαν και άλλοι μηχανικοί. Οι θέσεις εργασίας ως υπολογιστές διαφημιζόνταν σε εμπορικά περιοδικά και φυλλάδια τα οποία αποστέλλονταν σε κολλέγια και πανεπιστήμια. Επίσης οι ανοιχτές θέσεις εργασίας γίνονταν γνωστές και από στόμα σε στόμα. Ένα σημαντικό πρόβλημα το οποίο προέκυψε ήταν η στέγαση όχι μόνο των γυναικών αλλά και των νέων εργαζομένων. Είχε δημιουργηθεί μια ολόκληρη κοινότητα η οποία αποτελούταν αποκλειστικά από υπαλλήλους της NACA. Δωμάτια και συγκροτήματα διαμερισμάτων ήταν διαθέσιμα για τους άνδρες και είχε δημιουργηθεί ένας νέος κοιτώνας αποκλειστικά για τις γυναίκες. Πιο συγκεκριμένα το Anne Wythe Hall ήταν ένα προσωρινό ομοσπονδιακό συγκρότημα κατοικιών για τις γυναίκες υπαλλήλους (Εικόνα 7).

Σε ότι αφορά την μισθοδοσία των υπαλλήλων υπάρχει η πληροφορία ότι η αμοιβή των ανδρών που είχαν την ιδιότητα του επαγγελματία «Junior Engineer» και διέθεταν τα ίδια προσόντα με τις γυναίκες ήταν 2.600 δολάρια τον χρόνο, σε αντίθεση με τις γυναίκες που θεωρούνταν υπό-επαγγελματίες και αμείβονταν με 1.440 δολάρια τον χρόνο [25]. Αξίζει να γίνει αναφορά στα προσόντα και στα προαπαιτούμενα όσων γυναικών ενδιαφέρονταν να εργαστούν ως υπολογιστές σε αυτό το εργαστήριο.

Πιο συγκεκριμένα παρατηρείται ότι όλες οι γυναίκες διέθεταν πτυχίο σε κάποια επιστήμη και αρκετές ήταν καθηγήτριες. Επιπλέον ο μέσος όρος ηλικίας ήταν τα 21 έτη και δεν υπήρχαν διακρίσεις σε ότι αφορά τον γάμο. Δηλαδή μπορούσαν είτε να είναι ήδη παντρεμένες, μάλιστα αρκετές ήταν σύζυγοι μηχανικών, είτε να παντρευτούν στην πορεία. Επιτρεπόταν να δημιουργήσουν οικογένεια χωρίς βέβαια αυτό να αποτελέσει κάποιο πρόβλημα στην εργασία τους, πράγμα το οποίο ήταν ασυνήθιστο σε σύγκριση με άλλες διαθέσιμες θέσεις εργασίας για τις γυναίκες εκείνη την περίοδο. Μάλιστα το Σεπτέμβριο του 1943 έγινε πρόταση να δημιουργηθεί ένας παιδικός σταθμός σε κοντινή απόσταση ώστε να εξυπηρετεί στην φύλαξη των παιδιών των εργαζομένων.

Μέχρι το 1941 υπήρχαν έντονες θρησκευτικές, φυλετικές και εθνικές διακρίσεις στην βιομηχανία της χώρας με αποτέλεσμα στην NACA να εργάζονται αποκλειστικά λευκές γυναίκες. Ωστόσο η κατάσταση αυτή αλλάζει το 1941, όπου με διάταγμα του Προέδρου Roosevelt, καταργούνται οι διακρίσεις και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την συμμετοχή και έγχρωμων γυναικών. Μπορεί πλέον να γίνονταν δεκτές όλες οι γυναίκες ωστόσο υπήρχαν διάφοροι διαχωρισμοί. Πιο συγκεκριμένα το Langley (Εικόνα 8) χωρίζονταν σε δύο μέρη. Στην ανατολή, όπου εργάζονταν λευκές γυναίκες και στον Δυτικό χώρο, όπου οι ανθρωπίνοι υπολογιστές ήταν έγχρωμες γυναίκες και ονομαζόταν West Area. Υπήρξε νομοθεσία σύμφωνα με την οποία οι έγχρωμες γυναίκες θα εργάζονταν χωριστά από τις λευκές [50].



Εικόνα 8: Κάτοψη δυτικής περιοχής το 1944 με ξεχωριστές εγκαταστάσεις.

Επίσης ήταν υποχρεωμένες να χρησιμοποιούν διαφορετικούς χώρους μπάνιου και τραπεζαρίας παρόλο που έκαναν την ίδια εργασία με τις λευκές [50]. Η NACA τις υποχρέωνε ακόμη και αν είχαν παρακολουθήσει τα μαθήματα να ξανά παρακολουθήσουν τα μαθήματα του κολλεγίου και ένα μάθημα χημείας στο Ινστιτούτο Hampton. Επίσης σε αρκετές δεν δίνονταν τότε προαγωγή. Επιπλέον υπάρχει η άποψη ότι οι έγχρωμες γυναίκες εργάζονταν πιο σκληρά από τις λευκές [51]. Αυτές οι γυναίκες ήταν πολύ λιγότερες από τις λευκές και εξελίχθηκαν στην αεροναυτική τους έρευνα [50]. Το 1958 η NACA έγινε NASA όπου και δεν υπήρχαν πλέον ξεχωριστές εγκαταστάσεις.

Οι ανθρωπίνοι υπολογιστές του Langley έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην αεροναυτική και στην αεροδιαστημική ερευνά του εργαστηρίου απ' το 1930 μέχρι το 1970[50]. Τρεις Αφροαμερικανίδες γυναίκες ανθρωπίνοι υπολογιστές αποτέλεσαν τις πρωτοπόρους της NASA. Αυτές ήταν η Katherine Johnson, η Dorothy Vaughan και η Mary Jackson (Εικόνα 9). Χάρη σε αυτές τα ταξίδια των γνωστών σε εμάς ανθρώπων στο διάστημα, όπως είναι ο Armstrong, ο Shepard και ο Glenn, ήταν πιο ασφαλή καθώς εκτελούσα με το χέρι τις σύνθετες εξισώσεις που τους επέτρεπαν να ταξιδέψουν.

Το 1943 η Αφροαμερικανίδα μαθηματικός και προγραμματίστρια Dorothy Vaughan εργάστηκε στο Langley για να κάνει υπολογισμούς για τις διαδρομές των πτήσεων και τον προγραμματισμό των υπολογιστών. Το 1949 διορίστηκε επικεφαλής της West Area Computing και ηγούταν μιας ομάδας αποτελούμενης μόνο από Αφροαμερικανίδες γυναίκες μαθηματικούς [52]. Ήταν η πρώτη Αφροαμερικανίδα γυναίκα όπου επόπτευσε μία ομάδα του προσωπικού και πήρε και προαγωγή. Όταν η NACA έγινε NASA η Vaughan συνέχισε να εργάζεται στην NASA, όπου και εργάστηκε για 28 χρόνια και έφυγε το 1971 [53].

Η Αμερικανίδα μαθηματικός Katherine Johnson, είχε ως επικεφαλής της τη Dorothy Vaughan, η οποία της ανέθεσε ένα έργο στον κλάδο φορτίων ελιγμών (Cargo Integration Branch) του τμήματος έρευνας πτήσεων. Κλάδος ο οποίος ασχολείται με την μελέτη και ανάπτυξη τεχνολογιών και τεχνικών που σχετίζονται με την μεταφορά αντικειμένων στο διάστημα. Καθώς ολοκλήρωσε την εργασία της με πλήρη επιτυχία η θέση της έγινε μόνιμη. Στα χρόνια που ακολούθησαν ασχολήθηκε με την ανάλυση των δεδομένων από δοκιμές πτήσεων και εξερεύνησε ένα αεροπορικό δυστύχημα που έγινε από αναταράξεις [54]. Η πορεία της στην «Διαστημική Τεχνολογία» ήταν αξιοσημείωτη, καθώς συνέβαλλε σημαντικά στην ανάπτυξη του αμερικανικού διαστημικού προγράμματος και στη επίτευξη σπουδαίων στόχων στην εξερεύνηση του διαστήματος. Πιο συγκεκριμένα η Johnson συμμετείχε στην πρώτη ανθρώπινη διαστημική πτήση της Αμερικής, πραγματοποιώντας την ανάλυση τροχιάς για την αποστολή Freedom 7 του Shepard τον Μάιο του 1961. Το 1962 η Johnson έπρεπε να εκτελέσει μια εργασία όπου και την έκανε πιο γνωστή. Την περίοδο εκείνη η NASA προετοίμαζε μια τροχιακή αποστολή του John Glenn. Έπρεπε λοιπόν να κατασκευαστεί ένα παγκόσμιο δίκτυο επικοινωνιών όπου θα συνδέονταν σταθμοί παρακολούθησης σε όλο τον κόσμο με υπολογιστές της IBM, στην Ουάσιγκτον, στην Φλόριντα, στο Ακρωτήριο Κανάβεραλ και στις Βερμούδες. Έτσι δόθηκε εντολή από τον Glenn στην Johnson να εκτελέσει τις εξισώσεις που είχαν προγραμματιστεί στον υπολογιστή ώστε να τις κάνει με το χέρι. Η πτήση του Glenn στέφτηκε με επιτυχία. Η Johnson εργάστηκε στο Langley για τριάντα τρία χρόνια μέχρι το 1986 [55]. Σε ότι αφορά την αντιμετώπιση που λάμβαναν οι γυναίκες τις NASA η Johnson είχε αναφέρει ότι οι γυναίκες έπρεπε να είναι διεκδικητικές και επιθετικές για εκείνη την εποχή ώστε να μπορέσουν να επιτύχουν. Επιπλέον τον πρώτο καιρό δεν τους επιτρεπόταν να γίνει αναφορά του ονόματος τους σε καμία δημοσίευση. Η Johnson αποτέλεσε την πρώτη γυναίκα από το τμήμα της η οποία είχε το όνομά της σε μια δημοσίευση. Πιο συγκεκριμένα σε μία έρευνα που πραγματοποίησε με τον Ted Skopinski ο Ted χρειάστηκε να αποχωρήσει και έτσι η ίδια ολοκλήρωσε την έκθεση και το όνομα της έμεινε σε αυτήν [56].

Η Αμερικανίδα μαθηματικός και αεροδιαστημικός μηχανικός Mary Jackson αποτέλεσε την πρώτη Αφροαμερικανίδα γυναίκα που εργάστηκε στην NASA. Το 1951 εργάστηκε μαζί με άλλες Αφροαμερικανίδες στην West Area και είχε επόπτρια την Vaughan. Βασική της εργασία ήταν η παροχή δεδομένων απαραίτητα για την πρώτη επιτυχία του διαστημικού προγράμματος των ΗΠΑ. Όπως προαναφέρθηκε ήταν υποχρεωτικό εκείνη την περίοδο οι έγχρωμες γυναίκες να παρακολουθούν επιπλέον μαθήματα. Η Jackson ακολούθησε τους κανόνες και μετά από την πραγματοποίηση των απαραίτητων επιπλέον μαθημάτων το 1958 γίνεται η πρώτη γυναίκα μηχανικός

της NASA. Το 1979 επιτέλεσε διευθύντρια του γυναικείου προγράμματος στη NASA και έτσι προσπάθησε να δώσει σε όλες τις γυναίκες ευκαιρίες [50].



Εικόνα 9: Η Dorothy Vaughan, η Katherine Johnson, και η Mary Jackson.

Το 2016 κυκλοφόρησε μια ταινία από την Margot Lee Shetterly, *Hidden Figures* η οποία αναγνώρισε την συνεισφορά αυτών των τριών Αφροαμερικανίδων γυναικών στο διαστημικό πρόγραμμα.

2.4.2 Ο τομέας της κρυπτογραφίας

Ένας ακόμα τομέας στον οποίο παρατηρείται η εργασία αρκετών ανθρώπων γυναικείων υπολογιστών, είναι η κρυπτογραφία η οποία άνθισε κατά τον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο. Πιο συγκεκριμένα πρόκειται για μια εργασία η οποία αποσκοπούσε στο σπάσιμο ξένων στρατιωτικών κωδικών και ήταν άκρως απόρρητη. Οι εργαζόμενοι συγκεντρώνονταν στο Bletchley Park (Εικόνα 10), ένα βρετανικό αρχοντικό, δίνοντας όρκο να μην μιλήσουν για την εργασία τους. Αρκετά χρόνια μετά τον πόλεμο ήρθαν στο φως πληροφορίες για τις εργασίες που πραγματοποιούνταν εκεί.



Εικόνα 10: Bletchley Park εικόνες από το εσωτερικό και το εξωτερικό του συγκροτήματος.



Εικόνα 11: Joan Clarke.

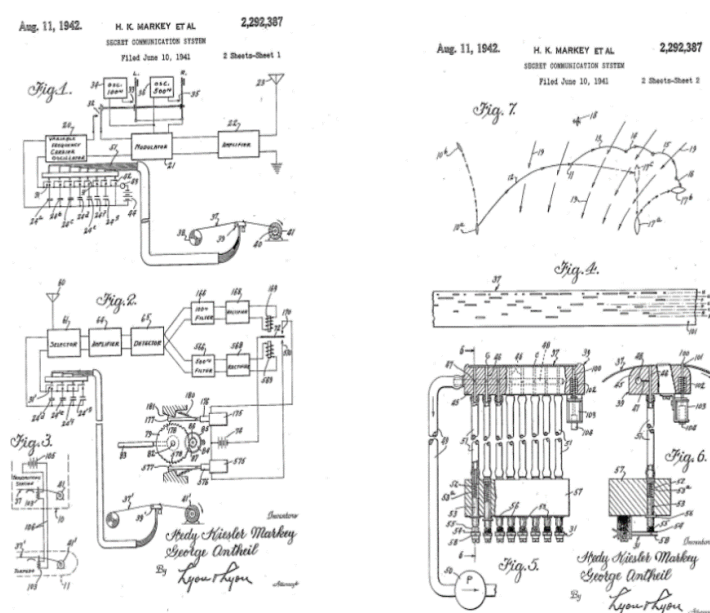
Σε αυτό εργάζονταν αρκετοί κρυπτογράφοι με μία από αυτές να είναι η Αγγλίδα κρυπτοαναλύτρια Joan Clarke (Εικόνα 11), η οποία εργάστηκε για να σπάσει τον κώδικα Enigma μαζί με τον Άγγλο φίλο της Alan Turing [57]. Η ίδια για να μπορέσει να σπάσει τον κώδικα Enigma χειρίστηκε την μηχανή Bombe. Κατά την διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου κατάφερε να σώσει πολλές ζωές με την παραβίαση κωδικών, κρυπτογραφώντας τις μυστικές επικοινωνίες της Ναζιστικής Γερμανίας. Κατάφερε να την εκτιμήσουν πάρα πολλοί για την δουλειά της. Ήταν η μόνη που δούλεψε για το σπάσιμο των κρυπτογραφημένων γερμανικών μηνυμάτων που αποστέλλονταν με την χρήση του μηχανήματος Enigma. Στο Bletchley Park, η Joan Clarke αν και

δημιούργησε μια νέα μέθοδο για να γίνεται πιο γρήγορα η αποκρυπτογράφηση των μηνυμάτων, η μέθοδος ποτέ δεν πήρε το όνομα της, όπως συνήθως γίνονταν με τους άνδρες [58], [59]. Το 1944 έγινε επικεφαλής του Hut 8. Πρόκειται για ένα από τα κτίρια στο Bletchley Park ειδικά αφιερωμένο στην αποκρυπτογράφηση των γερμανικών κρυπτογραφημένων μηνυμάτων που αφορούσαν τις δραστηριότητες των γερμανικών υποβρυχίων. Ωστόσο πληρωνόταν λιγότερο από τους άνδρες. Δεν έγιναν γνωστές όλες οι επιτυχίες της Joan Clarke, λόγω του απόρρητου που επικρατούσε στο Bletchley Park.

Η Margaret Rock, η Mavis Lever, η Ruth Briggs και η Kerry Howard ανήκουν και αυτές στον τομέα της κρυπτογραφίας, όπου εργάστηκαν στο Bletchley Park. Τον Απρίλιο του 1940 η Margaret Rock προσλήφθηκε στο Bletchley Park και εργάστηκε για τον επικεφαλής ναύαρχο Sir Hugh Sinclair, όπου ήταν Βρετανός αξιωματικός των μυστικών Υπηρεσιών. Δουλειά της ήταν μαζί με άλλους μαθηματικούς και καθηγητές να αποκωδικοποιήσει με την μηχανή Enigma τα μηνύματα των εχθρών. Παραβίαζαν τον κώδικα για να μπορούν να επαληθεύσουν ποια άτομα ήταν διπλοί πράκτορες που θα μετέφεραν τις πληροφορίες στον πόλεμο. Πιστεύεται ότι ήταν η 4^η ή 5^η καλύτερη στο Enigma [60]. Συνεργάστηκε με την Βρετανίδα Mavis Lever (Batey), όπου θεωρείται μια από τις κορυφαίες παραβάτες των κωδικών στο Bletchley Park. Η Batey υπήρξε βοηθός του Βρετανού παραβάτη κωδικών Dilly Knox. Έκανε προσπάθεια να αποκρυπτογραφήσει ένα μήνυμα πριν τη μάχη του Matapan. Το μήνυμα έδειχνε πως οι Ιταλοί θα επιτεθούν σε μια συνοδεία του Βασιλικού Ναυτικού που μετέφερε προμήθειες στην Ελλάδα από το Κάιρο [61], [62]. Το βρετανικό ναυτικό κέρδισε στην μάχη και ο ναύαρχος Andrew Cunningham ευχαρίστησε την Batey.

Επιπλέον την ίδια περίοδο στα πλαίσια της κρυπτογραφίας εφευρέθηκε το αποκαλούμενο Secret Communication System (Σύστημα Κρυφής Επικοινωνίας) από την γυναίκα ηθοποιό Hedy Lamarr και τον συνθέτη George Antheil, λαμβάνοντας μάλιστα και δίπλωμα ευρεσιτεχνίας το 1942 (Εικόνα 12). Πρόκειται για την πρώτη μέθοδο διασποράς φάσματος, όπου αποτελούσε ένα τρόπο εναλλαγής μεταξύ των ραδιοσυχνοτήτων προκειμένου να αποφευχθεί η εμπλοκή ενός σήματος. Η εφεύρεση αυτή σχημάτισε ένα κώδικα που ήταν δυνατόν να αποτρέψει την υποκλοπή μυστικών

μηνυμάτων. Λόγω της Εβραϊκής της καταγωγής θέλησε να βοηθήσει στον αγώνα κατά του Ναζισμού και για αυτό τον λόγο προσέφερε την τεχνολογία αυτή στον στρατό των ΗΠΑ. Συγκεκριμένα θα βοηθούσε στην καθοδήγηση των τορπιλών κάτω από τον νερό αποκρύπτοντάς τες από τα εχθρικά ραντάρ και μειώνοντας τις πιθανότητες παρεμβολών. Παρόλα αυτά η ιδέα της δεν χρησιμοποιήθηκε από τον στρατό των ΗΠΑ στον Β΄ Παγκόσμιο αλλά λίγες δεκαετίες αργότερα, το 1962 κατά την λεγόμενη «Κρίση των πυραύλων της Κούβας». Πρόκειται για μια σύγκρουση ανάμεσα στις ΗΠΑ και την Σοβιετική Ένωση, εξαιτίας της εγκατάστασης βαλλιστικών πυραύλων των δεύτερων arc στην Κούβα. Για την χρήση αυτής τους της εφεύρεσης οι Hedy Lamarr και George Antheil δεν έλαβαν ποτέ κανένα χρηματικό ποσό καθώς όταν χρησιμοποιήθηκε είχε λήξει η πατέντα. Ωστόσο η βασική ιδέα της εναλλαγής συχνοτήτων αποτέλεσε την βάση για την τεχνολογία της διασποράς φάσματος, η οποία χρησιμοποιείται σε αρκετές σύγχρονες συσκευές όπως είναι το Bluetooth, το GPS και το Wi-Fi [63].



Εικόνα 12: Σύστημα Κρυφής Επικοινωνίας.

2.4.3 Ο πρώτος Η/Υ γενικής χρήσης (ENIAC)

Στο πλαίσιο του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου, στις 31 Μαΐου του 1943, στο σχολείο Moore στην Πενσυλβάνια ξεκίνησε, με την χρηματοδότηση του στρατού των ΗΠΑ, η πρώτη προσπάθεια δημιουργίας ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή [64]. Πιο συγκεκριμένα ο John Mauchly, ήταν ο κύριος σύμβουλος, και ο John Presper Eckert, είχε τον ρόλο του αρχικού μηχανικού. Θέλησαν να κατασκευάσουν τον πρώτο πλήρως ηλεκτρονικό υπολογιστή που θα μπορούσε να εκτελεί υπολογισμούς γρηγορότερα από τους μηχανικούς υπολογιστές της εποχής. Αυτός ο υπολογιστής ονομάστηκε ENIAC (Electrical Numerical Integrator And Calculator) και αποτέλεσε τον πρώτο επαναπρογραμματιζόμενο ηλεκτρονικό ψηφιακό υπολογιστή γενικής χρήσης στον κόσμο. Ο στρατός των ΗΠΑ χρηματοδότησε την κατασκευή του καθώς ήλπιζε στην χρήση του κατά την διάρκεια του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου για τον υπολογισμό

πινάκων πυροβολικών. Μέχρι εκείνη την περίοδο εργάζονταν 80 γυναίκες ως ανθρωπίνοι υπολογιστές προκειμένου να υπολογίζουν με το χέρι τις βαλλιστικές τροχιές. Για την δημιουργία του τελικά χρειάστηκαν 500.000 δολάρια και ολοκληρώθηκε περίπου μετά από ένα χρόνο όταν ο πόλεμος είχε πλέον τελειώσει. Ωστόσο χρησιμοποιήθηκε από τον στρατό για τον σχεδιασμό βόμβας υδρογόνου, την πρόβλεψη των καιρικών συνθηκών και άλλες εφαρμογές όπως θέματα επίλυσης βαλλιστικών εξισώσεων, προβλήματα ελέγχου πυρκαγιάς, μειώσεις δεδομένων και σχετικά επιστημονικά προβλήματα. Σε ότι αφορά την δομή του, εσωτερικά περιείχε 17.468 σωλήνες κενού με 70.000 αντιστάσεις, 10.000 πυκνωτές, 1.500 ρελέ, 6.000 χειροκίνητους διακόπτες, 5 εκατομμύρια συγκολλημένους αρμούς, 7.200 κρυσταλλικές διόδους και 4.100 μαγνητικά στοιχεία. Για τις διαστάσεις του είναι γνωστό ότι κάλυπτε 170 τετραγωνικά μέτρα (ή 1.800 τετραγωνικά πόδια), ζύγιζε 30 τόνους και κατανάλωνε 174 kW ηλεκτρικής ενέργειας. Δεν αποτελούσε έναν υπολογιστή αποθηκευμένου προγράμματος, όπως είναι οι σημερινοί υπολογιστές, αλλά ήταν μια συλλογή ηλεκτρικών αριθμητικών μηχανών, οι οποίες ελέγχονταν από ένα δίκτυο μεγάλων ηλεκτρικών καλωδίων, με συνδυασμό καλωδίωσης βυσμάτων και με πλήθος διακοπών [65]. Επομένως ο προγραμματισμός του αρχικά γινόταν χειροκίνητα. Πιο συγκεκριμένα για την επίλυση ενός προβλήματος μέσω του ENIAC χρειαζόταν αρχικά να πραγματοποιηθεί στο χαρτί το πρόγραμμα επίλυσης του προβλήματος. Στην συνέχεια πραγματοποιούταν η εισαγωγή αυτού στον υπολογιστή μέσω των κατάλληλων χειρισμό των διακοπών και των καλωδίων, διαδικασία η οποία διαρκούσε αρκετές μέρες. Για την εισαγωγή μιας μόλις εντολής του προγράμματος χρειαζόταν η σύνδεση ενός πλήθους καλωδίων. Όταν ολοκληρωνόταν η είσοδος ολόκληρου του προγράμματος εκτελούνταν όσες περισσότερες φορές ήταν δυνατόν (όσο υπήρχαν δεδομένα) μέχρι να γίνει η εισαγωγή νέου προγράμματος, η οποία πραγματοποιούνταν μία φορά κάθε λίγες εβδομάδες. Αυτή την διαδικασία εισαγωγής προγραμμάτων στο ENIAC την πραγματοποιούσαν όπως προαναφέρθηκε χειροκίνητα ομάδες γυναικών. Σε αυτές τις ομάδες υπήρξαν έξι γυναίκες μαθηματικοί οι οποίες εργάστηκαν στο εργαστήριο της σχολής Moore ως υπολογιστές. Βασική τους ασχολία ήταν ο προγραμματισμός του ENIAC και έμειναν στην ιστορία ως «κορίτσια ENIAC». Αυτές ήταν η Mary Meltzer, η Betty Holberton, η Kathleen Antonelli, η Ruth Teilebaum, η Jean Bartik και η Frances Spence. Εκπαιδύτρια στα μαθηματικά αυτών των γυναικών ήταν η Αμερικανίδα μαθηματικός και προγραμματίστρια υπολογιστών Adele Katz Goldstine. Ήταν η πρώτη προγραμματίστρια του ENIAC και είχε γράψει το εγχειρίδιό του. Τους έδειξε τον τρόπο για να υπολογίζουν χειροκίνητα τις βαλλιστικές τροχιές. Ασχολούνταν με τον προγραμματισμό του λογισμικού καθώς θεωρούταν δουλειά των γυναικών. Μερικές φορές έκαναν διορθώσεις από τα μηχανήματα που προκαλούσαν σφάλματα. Από το 1946 δεν χρειαζόνταν να συνδέουν και να αποσυνδέουν καλώδια για τον επαναπρογραμματισμό και ο υπολογιστής μπορούσε να εκτελεί ένα σύνολο 50 αποθηκευμένων εντολών. Αυτό επιτεύχθηκε διότι η Adele τροποποίησε το αποθηκευμένο πρόγραμμα του Dick Clippinger στο ENIAC [66]. Το 1946 όπου έγινε η παρουσίαση του ENIAC η ετοιμασία των προγραμμάτων και της μηχανής όπου θα δείχνονταν στο κοινό είχε γίνει από εκείνες [48]. Παρόλου την σημαντική εργασία που έκαναν ποτέ δεν αναφέρθηκαν σε αυτές στις δημόσιες εκδηλώσεις που γίνονταν. Χαρακτηριστικά σε ένα εορταστικό δείπνο που πραγματοποιήθηκε από το πανεπιστήμιο δεν ήταν καν προσκεκλημένες [27].

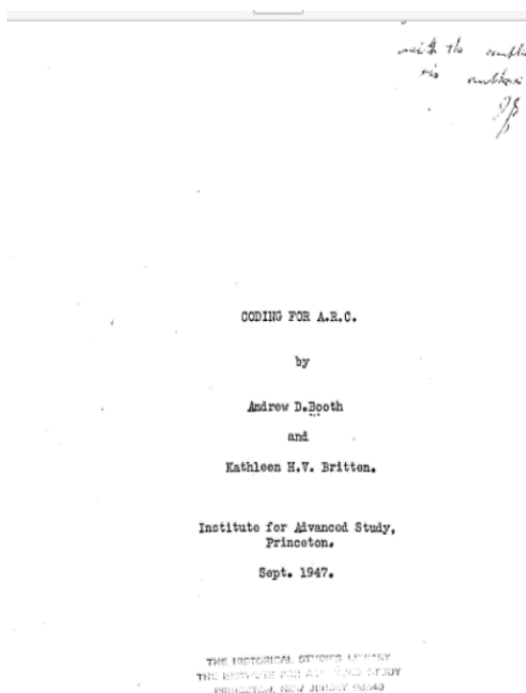
2.5 Τεχνολογικές εξελίξεις από το 1945-1950

Μετά το πέρας του Β' Παγκοσμίου πολέμου παρατηρείται σημαντική παρουσία των γυναικών στην επιστήμη των ηλεκτρονικών υπολογιστών, όπου συμμετείχαν ενεργά στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη γλωσσών προγραμματισμού. Ουσιαστικά είναι η χρονική περίοδος από την ολοκλήρωση του Β' Παγκοσμίου Πολέμου και πριν από την δεκαετία του 1960, όπου εμφανίζονται οι προσωπικοί υπολογιστές. Πρόκειται για γλώσσες που χρησιμοποιούν προγραμματιστές για να δίνουν οδηγίες στους υπολογιστές, έχοντας πλέον περάσει στην εποχή των υπολογιστών mainframe (κεντρικός υπολογιστής), οι οποίοι είναι μεγάλοι, ισχυροί και υψηλής απόδοσης υπολογιστές. Αυτές οι γλώσσες είναι είτε χαμηλού επιπέδου, δηλαδή γλώσσα που χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό του υπολογιστή σε επίπεδο μηχανής, είτε υψηλού επιπέδου, που είναι πιο κατανοητή και ευανάγνωστη από τον άνθρωπο. Πλέον όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα έχει ξεκινήσει η δημιουργία πρώιμων ηλεκτρονικών υπολογιστών, η εξέλιξη των οποίων είναι ραγδαία και δεν γίνεται να λείπουν οι γυναίκες από αυτήν. Οι εξελίξεις παρατηρούνται σε παγκόσμιο επίπεδο με την Αμερική και την Ευρώπη να συγκεντρώνουν τις σημαντικότερες και να διαθέτουν αρκετές γυναίκες με πρωταγωνιστικό ρόλο στην πραγματοποίηση αυτών. Πρόκειται για μία περίοδο όπου έχουν την δυνατότητα να μορφωθούν σε μεγαλύτερο βαθμό από τις προηγούμενες δεκαετίες, αποκτώντας με αυτό τον τρόπο ενεργό ρόλο στις τεχνολογικές εξελίξεις. Επιπλέον είναι μια εποχή όπου αρχίζουν να μάχονται για τις φυλετικές διακρίσεις. Στην συνέχεια της ενότητας παρουσιάζονται ορισμένες από τις μεγαλύτερες ανακαλύψεις-δημιουργίες στον τομέα των υπολογιστών με τις γυναίκες που είχαν ηγετικό ρόλο σε αυτές.

2.5.1 Οι γυναίκες στις εξελίξεις της Ευρώπης

Περνώντας τον Ατλαντικό ωκεανό και συγκεκριμένα στην Ευρώπη παρατηρούνται αρκετές περιπτώσεις γυναικών οι οποίες εργάστηκαν σαν προγραμματίστριες σε διάφορες χώρες της Ηπείρου. Η επιστήμη της πληροφορικής παρουσιάζει όπως και στην Αμερική εξέλιξη με την δημιουργία ηλεκτρονικών υπολογιστών και γλωσσών προγραμματισμού.

Πιο συγκεκριμένα στο Ισραήλ πρωταγωνιστεί η Thelma Estrin η οποία εφάρμοσε την τεχνολογία των υπολογιστών στην υγειονομική περίθαλψη και την ιατρική έρευνα. Υπήρξε πρωτοπόρος με την εργασία της στους τομείς των συστημάτων και της βιοιατρικής. Το 1954 μαζί με τον σύζυγό της Gerald Estrin, ο οποίος ήταν ερευνητής μηχανικός, εργάστηκε στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη του WEIZAC [67]. Πρόκειται για τον πρώτο ηλεκτρονικό υπολογιστή στο Ισραήλ και από τους πρώτους στον κόσμο. Το 1954 έγινε ο σχεδιασμός και η κατασκευή του και στις αρχές του 1960 άρχισε η λειτουργία του. Χρησιμοποιούταν για μαθηματική ερευνά που σχετιζόταν με τον υπολογισμό της παλίνρροιας των ωκεανών [68]. Όταν η Thelma Estrin τελείωσε την εργασία της στο Ισραήλ μεταφέρθηκε στο Λος Άντζελες και από το 1970 έως το 1980 ανέλαβε την διεύθυνση του Εργαστηρίου Επεξεργασίας Δεδομένων. Όσο βρισκόταν εκεί σχεδίασε και ανέπτυξε ένα από τα πρώτα συστήματα μετατροπής αναλογικού σε ψηφιακού, όπου μπορούσε να μετατρέπει αναλογικά σήματα από ηλεκτροεγκεφαλογραφήματα σε ψηφιακά σήματα [67].



Εικόνα 13: Το βιβλίο «Programming for an Automatic Digital Calculator».

θεωρούνταν πάρα πολύ καινοτόμα για την τότε εποχή. Η συμβολή της Kathleen ως προγραμματίστρια ήταν πολύ σημαντική καθώς έγραψε όλο τον κώδικα για τις αριθμομηχανές ARC2 και SEC και μέσα σε αυτή την διαδικασία εφηύρε την πρώτη συμβολική γλώσσα το 1950. Αυτή η γλώσσα είναι γνωστή ως assembly language και αποτελεί μια χαμηλού επιπέδου γλώσσα προγραμματισμού. Δηλαδή μια γλώσσα η οποία μοιάζει αρκετά με την γλώσσα μηχανής του υπολογιστή. Αρχικά τα προγράμματα υπολογιστών γράφονταν σε κώδικα μηχανής, δηλαδή μια σειρά από μηδενικά και άσσους. Ωστόσο το πρόγραμμα σε assembly αποτελείται από εντολές γραμμένες σε ανθρώπινη γλώσσα, είναι μικρές εργασίες τις οποίες πραγματοποιεί ο υπολογιστής κατά την εκτέλεση του προγράμματος και ονομάζονται εντολές γιατί ο προγραμματιστής της χρησιμοποιεί προκειμένου να κατευθύνει τον υπολογιστή τι να κάνει. Ωστόσο ο υπολογιστής δεν κατανοεί άμεσα ένα πρόγραμμα assembly αλλά απαιτείται η μετατροπή του σε κώδικα μηχανής η οποία πραγματοποιείται μέσω του assembler [70]. Ένα ακόμη σημαντικό έργο που έκανε η Booth ήταν η δημιουργία ενός βιβλίου με τίτλο «Programming for an Automatic Digital Calculator» το οποίο αποτελεί το πρώτο βιβλίο (Εικόνα 13) προγραμματισμού που γράφτηκε από γυναίκα. Το υπόλοιπο της καριέρας της το πέρασε στον Καναδά από το 1962 όπου εργάστηκε μέχρι το 1972 ως ερευνήτρια, λέκτορας και αναπληρώτρια καθηγήτρια στο Πανεπιστήμιο Saskatchewan. Τέλος από το 1972 έως το 1978 διατέλεσε καθηγήτρια μαθηματικών στο Πανεπιστήμιο Lakehead του Καναδά.

Μια ακόμη Βρετανίδα προγραμματίστρια η οποία προσέφερε τις υπηρεσίες την ίδια δεκαετία στην Αγγλία ήταν Mary Coobs. Θεωρείται η πρώτη εμπορική προγραμματίστρια αν και δεν έκανε την τυπική διαδρομή έτσι ώστε να γίνει προγραμματίστρια. Πιο συγκεκριμένα σπούδασε γαλλικά και ιστορία, καθώς ο πατέρας

Ομοίως στο Λονδίνο η Kathleen Booth, Βρετανίδα επιστήμονας υπολογιστών και μαθηματικός, εργάστηκε από το 1946 έως το 1962 στο Birkbeck College. Πρόκειται για ένα ερευνητικό Πανεπιστήμιο που ιδρύθηκε από τον Sir George Birkbeck το 1823 στο Λονδίνο. Η Booth είχε συνεργασία με τον σύζυγο της και η ομάδα που δημιούργησαν θεωρείται από τις πρώτες βρετανικές. Εκείνος κατασκεύαζε και σχεδίαζε τις μηχανές και η Kathleen αναλάμβανε το σκέλος του προγραμματισμού τους. Οι δυο τους δημιούργησαν τον Αυτόματο Υπολογιστή Ρελέ (ARC), τον Απλό Ηλεκτρονικό Υπολογιστή (SEC) και τον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή για όλες τις χρήσεις (APEC) [69]. Όλα αυτά

της πίστευε ότι οι γυναίκες έπρεπε να έχουν την δική τους καριέρα. Μετά την αποφοίτηση της αρχικά δίδασκε Αγγλικά και εν συνεχεία εργάστηκε ως υπάλληλος γραφείου στην εταιρία τροφίμων J.Lyons& Co. Χωρίς να έχει μαθηματικό και γενικότερα επιστημονικό υπόβαθρο, όταν η εταιρία ενδιαφέρθηκε να εντάξει τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές στο δυναμικό της δημιουργώντας το Lyons Electronic Office (LEO), αποφάσισε να παρακολουθήσει τα ειδικά μαθήματα και τεστ που πραγματοποιούνταν προκειμένου να ενταχθεί στο προσωπικό του LEO [71]. Ο LEO ήταν ο πρώτος υπολογιστής στον κόσμο με χρήση αποκλειστικά για επαγγελματικές εφαρμογές. Τα προγράμματα που αναπτύχθηκαν απευθύνονταν τόσο σε εσωτερική χρήση της εταιρίας όσο και σε μια σειρά εξωτερικών πελατών ως μέρος της υπηρεσίας επιχειρηματικής πληροφορικής [72], [73]. Η Mary Coobs εργάστηκε στον προγραμματισμό του LEO για τον υπολογισμό της μισθοδοσίας των εργαζομένων. Επίσης ανέλαβε την θέση της επόπτριας και ασχολήθηκε με τον εντοπισμό και την επιδιόρθωση σφαλμάτων κωδικοποίησης στα προγράμματα όπου δημιουργούνταν από άλλους. Επιπλέον εργάστηκε στα LEO I, II, και III. Έγινε υπεύθυνη για την επανεγγραφή προγραμμάτων της LEO II που θα χρησιμοποιούνταν από την LEO III [74], [75]. Το 1969 σταμάτησε να εργάζεται στην ομάδα LEO καθώς δεν μπορούσε να ανταπεξέλθει στο πλήρες ωράριο.

Το 1950 από την Σοβιετική Ένωση δημιουργήθηκε ο πρώτος προγραμματιζόμενος υπολογιστής στην Ευρώπη ο MESM, για τον προγραμματισμό του οποίου χρησιμοποιούνταν κώδικα μηχανής. Ωστόσο λόγω των δυσκολιών που παρουσιάζονταν αποφασίστηκε, από μια ομάδα επιστημόνων, να δημιουργηθεί μια γλώσσα υψηλότερου επιπέδου προγραμματισμού [76]. Σε αυτή την ομάδα συμμετείχε η Ουκρανή Katheryna Vushchenko, η οποία αποτέλεσε την πρώτη γυναίκα στην χώρα της όπου διέθετε διδακτορικό Φυσικών και Μαθηματικών Επιστημών και ήταν μέλος της Διεθνούς Ακαδημίας Επιστήμης και Υπολογιστών. Η γλώσσα προγραμματισμού που δημιουργήθηκε το 1955 για αυτόν τον σκοπό ονομάζεται ADDRESS ή APL (Address Programming Language) και αποτελεί μια από τις πρώτες γλώσσες υψηλού επιπέδου στον κόσμο. Ήταν η πρώτη γλώσσα όπου υποστήριζε την έμμεση διεθυνσιοδότηση (indirect addressing), η οποία είναι ανάλογη των δεικτών (pointers). Ουσιαστικά πρόκειται για την δυνατότητα ενός προγράμματος να αναφέρεται σε μια διεύθυνση μνήμης ή ένα στοιχείο δεδομένων μέσω κάποιου άλλου στοιχείου, το οποίο θα περιέχει την πραγματική διεύθυνση. Εφαρμόστηκε σε όλους τους υπολογιστές πρώτης και δεύτερης γενιάς στην Σοβιετική Ένωση και χρησιμοποιήθηκε για την επίλυση οικονομικών προβλημάτων, την εξερεύνηση του διαστήματος, την κατασκευή μηχανών και τον υπολογισμό της τροχιάς των βαλλιστικών πυραύλων κατά την δεκαετία του 1950 έως το 1960 [77]. Συνέχισε να χρησιμοποιείται για περισσότερα από 20 χρόνια στην Σοβιετική Ένωση.

2.5.2 Οι γυναίκες στις εξελίξεις της Αμερικής

Στην περιοχή της Αμερικής παρατηρούνται τεχνολογικές εξελίξεις με σημαντική συμμετοχή των γυναικών σε αυτές. Δημιουργούνται πρώιμες μορφές ηλεκτρονικών υπολογιστών και πραγματοποιείται ο προγραμματισμός τους από γυναίκες προγραμματίστριες. Επιπλέον αναπτύσσονται αρκετές γλώσσες προγραμματισμού και παρουσιάζονται νέες έννοιες, όπως αυτή του μεταγλωττιστή. Οι τομείς στους οποίους

χρησιμοποιούνται οι υπολογιστές εξακολουθούν να είναι η αεροδυναμική, η μετεωρολογία και η αστρονομία.

Πιο συγκεκριμένα το 1947 στο Εθνικό Συμβούλιο Ερευνών του Καναδά εργάστηκε η πρώτη Καναδή γυναίκα επιστήμονας υπολογιστών Beatrice Helen Worsley. Μέχρι εκείνη την περίοδο στον Καναδά δεν ήταν ανεπτυγμένη η βιομηχανία των υπολογιστών. Το Εθνικό Συμβούλιο Ερευνών σχεδίαζε να προχωρήσει στην δημιουργία τμήματος υπολογιστών προκειμένου να αξιοποιηθεί ως ερευνητική εγκατάσταση στο πανεπιστήμιο αλλά και ως γραφείο υπηρεσιών. Η Beatrice Helen Worsley ξεκίνησε τις σπουδές της πάνω στον τομέα των εφαρμοσμένων μαθηματικών και φυσικής και απέκτησε το διδακτορικό της στην επιστήμη της πληροφορικής από το Πανεπιστήμιο του Cambridge. Ξεκίνησε την καριέρα της σε αυτόν τον τομέα ως ερευνήτρια αεροδυναμικής στο τμήμα μηχανολογίας στο Πανεπιστήμιο του Τorónton και το 1948 εργάστηκε ως βοηθός στο έργο του νέου Υπολογιστικού Κέντρου [78]. Τον ίδιο χρόνο στο ερευνητικό κέντρο του Καναδά η Worsley ασχολήθηκε με την κατασκευή ενός διαφορικού αναλυτή βασισμένου στο άρθρο του 1935 των Douglas Hartree και Arthur Porter. Προχώρησε σε μικρές τροποποιήσεις στον αρχικό σχεδιασμό και παρείχε βελτιώσεις στο σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, στην σχεδίαση των ενισχυτών ροής και στην στήριξη της πέννας εξόδου. Για την πραγματοποίηση του χρησιμοποίησε ένα σύστημα μεταλλικής κατασκευής, το Meccano, πρόκειται για έναν μηχανικό αναλογικό υπολογιστή όπου είχε την δυνατότητα να λύνει εξισώσεις. Ωστόσο για την χρήση ή όχι αυτού του αναλυτή δεν διατίθενται πληροφορίες, ούτε είναι γνωστό για ποιο λόγο κατασκευάστηκε. Παράλληλα η Worsley χρησιμοποιώντας αριθμομηχανές καρτών διάτρησης της IBM παρείχε υπολογισμούς για την Atomic Energy of Canada Limited (αποτελεί μια Καναδική ομοσπονδιακή εταιρία και ταυτόχρονα το μεγαλύτερο εργαστήριο πυρηνικής φυσικής και τεχνολογίας του Καναδά) σε συνεργασία με τον Perham Stanley. Στην συνέχεια της καριέρας της η Καναδή πάλι έχοντας στενή συνεργασία με τον Stanley επισκέφθηκαν το Μαθηματικό Εργαστήριο στο Πανεπιστήμιο του Cambridge, στο οποίο εργάζονταν ήδη πάνω σε έναν πρώιμο υπολογιστή που ονομάζεται Electronic Delay Storage Automatic Calculator (EDSAC). Πρόκειται για έναν υπολογιστή ο οποίος στις 6 Μαΐου του 1949 πραγματοποίησε την πρώτη εκτέλεσή του και εκτύπωνε πίνακες τετραγώνων και πρώτων αριθμών. Η συνεισφορά της Worsley ήταν η δημιουργία μιας αναφοράς στην οποία συμπεριλαμβάνονταν τα σχετικά αποτελέσματα. Η αναφορά περιείχε δείγμα εξόδου και περιγραφή του κώδικα και του τρόπου εκτέλεσης και δημοσιεύτηκε στο βιβλίο του Brian Randel το 1975 «Origins of Digital Computers». Τέλος αξίζει να αναφερθεί ότι ο EDSAC χρησιμοποιούταν από το Πανεπιστήμιο για τις ερευνητικές ανάγκες του και η Worsley έγραψε το πρώτο πρόγραμμα που εκτέλεσε [79]. Ακόμη συμμετείχε στη δημιουργία του πρώτου μεταγλωττιστή για το Ferranti Mark 1, ο οποίος ήταν ένας πρώιμος υπολογιστής που δημιουργήθηκε από την βρετανική εταιρία Ferranti γνωστή στον τομέα συστημάτων ηλεκτρικού δικτύου. Επιπλέον δίδαξε την επιστήμη των υπολογιστών και μηχανικής σε αρκετά πανεπιστήμια [78]. Η Worsley το 2014 τιμήθηκε μετά θάνατον με το βραβείο Lifetime Achievement από την Καναδική Ένωση Επιστήμης Υπολογιστών [80].



Εικόνα 14: Grace Hopper.

ένα, τα οποία αναγνωρίζουν οι υπολογιστές. Πίστευε ότι οι μεταγλωττιστές είναι ένας τρόπος ώστε να έρθουν οι άνθρωποι πιο κοντά στους υπολογιστές. Καθώς αντί να μαθαίνουν εκείνοι την γλώσσα της μηχανής του υπολογιστή είναι καλύτερα να αναγνωρίζουν τα μηχανήματα οποιαδήποτε ανθρώπινη γλώσσα, όπως παραδείγματος χάρη είναι τα Αγγλικά.

Ο πρώτος μεταγλωττιστής που δημιουργήθηκε ήταν για μια γλώσσα με την οποία προγραμμάτισε το Harvard Mark I. Ο Harvard Mark I αποτελεί ένα ηλεκτρομηχανικό υπολογιστή γενικής χρήσης ο οποίος χρησιμοποιήθηκε στο τελευταίο στάδιο του Β' Παγκοσμίου Πολέμου για την πολεμική προσπάθεια και βασιζόταν στην Αναλυτική Μηχανή του Babbage. Είχε 15,5 μέτρα μήκος, 2,5 μέτρα ύψος και 2,5 μέτρα πλάτος, επιπλέον διέθετε 72 λέξεις μνήμης και είχε την δυνατότητα να εκτελεί τρεις προσθέσεις το δευτερόλεπτο. Ο Harvard Mark I υπολόγιζε και εκτύπωνε μαθηματικούς πίνακες. Το 1959 αποσυναρμολογήθηκε και παραδόθηκε στην IBM κάποιο μέρος του. Η Hopper εκτός από τον προγραμματισμό του δημιούργησε και ένα εγχειρίδιο για αυτό 500 σελίδες, το οποίο εν τέλει δεν αποδόθηκε σε αυτήν παρόλο που το δημοσίευσε ευρέως [81], [82].



Εικόνα 15: Το πρώτο bug.

Στο Harvard, το 1943 μια Αμερικανίδα επιστήμονας υπολογιστών, υποναύαρχος του Ναυτικού των Ηνωμένων Πολιτειών και μαθηματικός η Grace Hopper (Εικόνα 14) εργάστηκε στο Bureau of Ordnance's Computation Project. Εκεί ξεκίνησε η ενασχόλησή της με τους υπολογιστές παρουσιάζοντας σημαντικό έργο. Πιο συγκεκριμένα υπήρξε ο πρώτος άνθρωπος που εισήγαγε την έννοια του μεταγλωττιστή, δηλαδή την δυνατότητα μετάφρασης του κώδικα γραμμένου σε ανθρώπινη γλώσσα σε ψηφία μηδέν και

Στην Hopper αποδίδονται οι όροι «σφάλμα» και «εντοπισμός σφαλμάτων» καθώς την περίοδο που εργαζόταν στον Harvard Mark II, μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο το 1945, μια τεχνική ομάδα εντόπισε κάτι ασυνήθιστο, έναν σκώρο (Εικόνα 15 **Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**). Πιο συγκεκριμένα ένα σκώρος γείωνε το ρελέ 70, ένα από τα 17.000 ρελέ του υπολογιστή. Τον αφαίρεσαν

αμέσως και πλέον βρίσκεται σε ένα γυάλινο κουτί στο μουσείου του Ναυτικού Κέντρου υπολογιστών στην Βιρτζίνια. Έτσι χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από την Hopper

η λέξη «bug» για να περιγραφεί ένα σφάλμα σε λογισμικό [83]. Η διαδικασία αφαίρεσης του σκώρου ονομάζεται «debugging» και χρησιμοποιείται στα προγράμματα λογισμικού.

Έχοντας πλέον δημιουργήσει τον πρώτο μεταγλωττιστή την δεκαετία του 1950 η Hopper, η οποία εργαζόταν ως μηχανικός συστημάτων και διευθυντής αυτόματης ανάπτυξης προγραμματισμού, θέλησε να διαδώσει την χρήση των μεταγλωττιστών στον υπολογιστή UNIVAC. Αυτός αποτελούσε ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή ψηφιακού αποθηκευμένου προγράμματος, που ήταν στην επεξεργασία πληροφοριών από τον Mark I πιο ανταγωνιστικός [84]. Για να μπορέσει να προγραμματιστεί ο UNIVAC χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα προγραμματισμού FLOW-MATIC, από την Hopper. Η γλώσσα FLOW-MATIC ήταν η πρώτη γλώσσα επεξεργασίας δεδομένων σαν την αγγλική. Αναπτύχθηκε από το 1955 έως το 1959 στο Remington Rand.

Για να επιτευχθεί ο στόχος του προγραμματισμού του προσλήφθηκαν άλλες πέντε γυναίκες. Αυτές ήταν η Adele Mildrer Koss, η Frances E Holberton, η Frances Morello, η Lillian Say και η Jean Bartik [67]. Η Αμερικανίδα επιστήμονας Frances E Holberton έγραψε έναν κώδικα εντολών ο οποίος ονομαζόταν C-10. Ουσιαστικά πρόκειται για ένα κώδικα ο οποίος επέτρεπε την είσοδο εντολών από το πληκτρολόγιο σε έναν υπολογιστή γενικής χρήσης. Ακόμη το 1951 ανέπτυξε το Sort Merge Generator, μια εφαρμογή όπου χρησιμοποιούνταν από τον UNIVAC και παρήγαγε ένα πρόγραμμα για την ταξινόμηση και την συγχώνευση των αρχείων. Αυτό ήταν στην πραγματικότητα η αφετηρία της δημιουργίας προγραμμάτων μέσα σε έναν υπολογιστή [67].

Με την σημαντική συνεισφορά της Hopper αλλά και των υπολοίπων γυναικών που προαναφέρθηκαν δημιουργήθηκε ο UNIVAC I, πρώτος εμπορικός υπολογιστής στις ΗΠΑ. Παρουσιάστηκε για πρώτη φορά στις 30 Μαρτίου το 1951 και σε λειτουργία τέθηκε δύο μήνες αργότερα, στις 4 Ιουνίου του 1951. Την κατασκευή του ανέλαβαν οι σχεδιαστές του ENIAC Eckert και Mauchly και εσωτερικά διέθετε 5.200 λυχνίες κενού, ζύγιζε 7,6 τόνους, είχε την δυνατότητα να εκτελεί έως 1.905 εντολές ανά δευτερόλεπτο με συχνότητα 2,25 MHz και κατανάλωση ενέργειας 125 kW. Επιπλέον αποθήκευε τα δεδομένα σε μονάδες μαγνητικής ταινίας οι οποίες ήταν τοποθετημένες σε σειρά προκειμένου να εξασφαλίζεται μεγαλύτερη χωρητικότητα [85].



Εικόνα 16: Klara Dan von Neumann.

Την ίδια δεκαετία μια Ουγγρο-αμερικανίδα μαθηματικός και επιστήμονας υπολογιστών, η Klara Dan von Neumann (Εικόνα 16) βοήθησε στον τομέα της μετεωρολογίας και της πρόβλεψης καιρού με το έργο της. Πιο συγκεκριμένα ήταν μέρος μιας ομάδας μετεωρολόγων του Πανεπιστημίου προηγμένων μελετών του New Jersey, όπου τον Απρίλιο του 1950 δημοσίευσε μια πρόγνωση καιρού χρησιμοποιώντας τον ENIAC και τις τεχνικές αριθμητικής πρόβλεψης.

Η πρώτη πρόβλεψη αφορούσε μια περίοδο 24 ωρών και οι υπολογισμοί τους οποίους χρειάστηκε να πραγματοποιήσει ο υπολογιστής διήρκεσαν σχεδόν 24 ώρες, με τα αποτελέσματα της πρόγνωσης να θεωρούνται επιτυχημένα. Αξίζει να αναφερθεί ότι μια δημοσίευση του 2008 επανεκτέλεσε τις προβλέψεις οι οποίες είχαν γίνει με τον

ENIAC και οδηγήθηκε στο συμπέρασμα ότι ήταν αρκετά επιτυχημένες [86]. Θεωρείται μια από τους κύριους προγραμματιστές του MANIAC, ο οποίος χρησιμοποιήθηκε από το εργαστήριο του Los Alamos για την υποστήριξη της έρευνας πυρηνικής σύντηξης. Ο MANIAC αποτελεί μια προηγμένη έκδοση του ENIAC με την διαφορά ότι είχε την δυνατότητα να αποθηκεύει δεδομένα. Επιπλέον η Neumann πραγματοποίησε αρκετές αναβαθμίσεις στον ENIAC και τελικά αποτέλεσε την κύρια προγραμματίστριά του. Τέλος εκτός από προγραμματίστρια ήταν αυτή η οποία καθοδήγησε τους πρωτοπόρους μετεωρολόγους να προγραμματίζουν υπολογιστές έτσι ώστε να μπορέσουν να συνεισφέρουν στην διαδικασία πρόγνωσης του καιρού [87].

Επιπλέον την δεκαετία του 1950 παρατηρείται μια προσπάθεια προώθησης της καινοτομίας και των πληροφοριών. Πιο συγκεκριμένα το 1951 μια Αμερικανίδα μηχανικός ηλεκτρονικών υπολογιστών απόφοιτος του κρατικού κολεγίου της Ουάσιγκτον, η Margaret Fox, προσλήφθηκε από το Εθνικό Γραφείο Προτύπων. Εκεί εργάστηκε ως μέλος του τεχνικού προσωπικού του Εργαστηρίου Ηλεκτρονικών Υπολογιστών [43]. Το Εθνικό Γραφείο Προτύπων ήταν ένας οργανισμός του Υπουργείου Εμπορίου των ΗΠΑ και είχε δημιουργηθεί προκειμένου να προωθήσει την βιομηχανική ανταγωνιστικότητα και την αμερικανική καινοτομία. Αυτός ο οργανισμός ασχολούταν με εργαστηριακά προγράμματα φυσικής επιστήμης και ιδρύθηκε το 1901. Η Fox στην συνέχεια της καριέρας της εντάχθηκε στο Κέντρο Πληροφοριών Ερευνών και Συμβουλευτική Υπηρεσία για την επεξεργασία πληροφοριών (RICASIP) όπου ασχολήθηκε με την συγγραφή αναφορών. Επιτέλεσε ως επικεφαλής του Γραφείου Πληροφοριών Υπολογιστών από το 1966 έως το 1975.

Την ίδια δεκαετία και συγκεκριμένα στην αρχή της δημιουργίας Αφροαμερικανικού Κινήματος για τα πολιτικά δικαιώματα των έγχρωμων ανθρώπων, το Ναυτικό Εργαστήριο Όπλων των ΗΠΑ προσέλαβε ως ανθρώπινο υπολογιστή μια Αφροαμερικανίδα μαθηματικό, την Gladys West (Εικόνα 17). Ήταν η μόλις δεύτερη Αφροαμερικανίδα γυναίκα που προσλαμβάνόταν σε αυτό το εργαστήριο και η συνεισφορά της μέχρι σήμερα παραμένει αρκετά σημαντική. Η ίδρυσή του εργαστηρίου έγινε το 1923 από τον Thomas Edison και ασχολούταν με την έρευνα, την δημιουργία πρωτοτύπων καθώς και την τεχνολογική ανάπτυξη. Είχε δημιουργηθεί για την κάλυψη των αναγκών του ναυτικού και του σώματος πεζοναυτών των ΗΠΑ και αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα εργαστήρια Έρευνας και Ανάπτυξης εκεί. Η Gladys



Εικόνα 17: Gladys West.

West ήταν μια γυναίκα προερχόμενη από αγροτική αφροαμερικανική οικογένεια. Η ίδια ήθελε να σπουδάσει και να μην ασχοληθεί με την γεωργία όπως η οικογένειά της [88]. Έτσι πήρε υποτροφία, μέσω του σχολείου στο οποίο φοιτούσε, στο Πανεπιστήμιο Virginia State College. Μόλις αποφοίτησε δίδαξε μαθηματικά και επιστήμες για λίγα χρόνια στο Waverly της Βιρτζίνια, όπως συνήθιζαν εκείνη

την περίοδο οι περισσότερες απόφοιτες του συγκεκριμένου τμήματος. Ωστόσο η West δεν ήθελε να περιοριστεί στην διδασκαλία, προσπαθούσε να εξελίσσεται συνεχώς και

επιθυμούσε η πρόοδος της να αποτελέσει παράδειγμα και για τις υπόλοιπες γυναίκες [88]. Επιπλέον απέκτησε και μεταπτυχιακό στα μαθηματικά [89]. Την περίοδο που η West εργαζόταν στο εργαστήριο ούσα ένα από τα τέσσερα έγχρωμα άτομα τα οποία απασχολούνταν σε αυτό, διαδραματίζονταν έντονες διαμαρτυρίες και εκδηλώσεις στην κοινωνία. Πιο συγκεκριμένα δίνονταν σκληρές μάχες για τα πολιτικά δικαιώματά των Αφροαμερικανών σε ολόκληρη την χώρα, και ιδιαίτερα στον νότο, διεκδικώντας κυρίως καταχώρηση του δικαιώματος ψήφου, κατάργηση του φυλετικού διαχωρισμού στα δημόσια κτίρια, σχολεία και ξενοδοχεία και κοινωνική και οικονομική δύναμη. Ωστόσο λόγω του κυβερνητικού της έργου δεν της επιτρεπόταν να συμμετάσχει ενεργά στις διαδηλώσεις παρά μόνο ειρηνικά. Όμως πίστευε ότι μέσα από την εργασία της και την καταξίωση της θα μπορούσε να βοηθήσει δίνοντας το σωστό πρότυπο όπως προαναφέρθηκε.

Σε ότι αφορά τα επαγγελματικά της επιτεύγματα, της χρεώνεται η μαθηματική μοντελοποίηση της Γης και το έργο της για την ανάπτυξη δορυφορικών μοντέλων γεωδαισίας. Πιο συγκεκριμένα στις αρχές της δεκαετίας του 1960 πραγματοποίησε μελέτη η οποία απέδειξε την κανονικότητα της κίνησης του Πλούτωνα σε σχέση με τον Ποσειδώνα. Στην συνέχεια, από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 έως την δεκαετία του 1980, ασχολήθηκε με τον προγραμματισμό του υπολογιστή IBM 7030 Stretch. Πρόκειται για υπολογιστή αρκετά ταχύτερο από τα υπόλοιπα μηχανήματα εκείνης της εποχής, και σκοπός της εργασίας της ήταν να παρέχει υπολογισμούς για ένα ακριβές γεωδαιτικό μοντέλο της Γης. Σε αυτόν πραγματοποίησε διάφορους υπολογισμούς, δημιούργησε πολύπλοκους αλγόριθμους για να κατανοήσει τις διακυμάνσεις στη βαρυτική, παλιρροιακή και άλλες δυνάμεις όπου παραμόρφωναν το σχήμα της Γης. Όλοι αυτοί οι υπολογισμοί της έγιναν η βάση για την ανάπτυξη του Παγκόσμιου Συστήματος Εντοπισμού Θέσης (GPS) [90].

Τεχνολογικές εξελίξεις παρατηρήθηκαν αυτή την χρονολογική περίοδο και στην αεροδιαστημική με τη συμμετοχή γυναικών προγραμματιστριών. Πιο συγκεκριμένα η Convair Aircraft Corporation, η οποία έγινε γνωστή στις δεκαετίες 1920 έως 1930 για την σειρά ιπτάμενων σκαφών, ιδρύθηκε το 1923 από τον Reuben Fleet στο Μπάφαλο της Νέας Υόρκης. Μια από τις εργασίες που πραγματοποιούνταν εκεί ήταν η ανάλυση δεδομένων που λάμβαναν από τις σήραγγες αέρα. Μια από τους αρχικούς προγραμματιστές ήταν η Joyce Currie Little. Πρόκειται για μια επιστήμονα υπολογιστών που επιτέλεσε καθηγήτρια και πρόεδρος στο τμήμα Επιστημών Υπολογιστών και Πληροφορικής στο Πανεπιστήμιο Towson στο Μέριλαντ. Εργάστηκε στην αεροδιαστημική βιομηχανία ως μηχανικός υπολογιστικών δοκιμών [67]. Η ίδια από το 1957 έως το 1960 ανέπτυξε προγράμματα όπου δοκιμάζονταν σε αεροδυναμική σήραγγα στο Σαν Ντιέγκο (για τη Convair Aircraft Corporation). Για να το επιτύχει αυτό έκανε χρήση καρτών διάτρησης σε έναν IBM 650 (πρώιμος ψηφιακός υπολογιστής, όπου παρήχθη από τον IBM) όπου βρισκόταν σε διαφορετικό κτήριο από την διαστημική σήραγγα. Λέγεται πως μαζί με την συνάδερφό της Maggie DeCaro, φορούσαν πατίνια για να μετακινηθούν μέσα στο κτήριο έτσι ώστε να κερδίσουν χρόνο στην φυσική παράδοση των καρτών διάτρησης [67].

2.6 Συμπέρασμα

Ο 18^{ος} και 19^{ος} αιώνας αποτέλεσαν την περίοδο της δημιουργίας των υπολογιστών. Υπολογιστές οι οποίοι αρχικά ήταν άνθρωποι που πραγματοποιούσαν μαθηματικούς κυρίως υπολογισμούς στο χέρι και στην πορεία δημιουργήθηκαν τα πρώτα μηχανήματα, η εξέλιξη των οποίων οδήγησε στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Σημαντικό ρόλο σε αυτή την πορεία είχαν γυναίκες οι οποίες εργάζονταν κυρίως σε ομάδες συνεισφέροντας σε μεγάλα τεχνολογικά επιτεύγματα αυτής της περιόδου. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα κυριότερα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση αυτής της περιόδου σχετικά με τις γυναίκες και την σχέση τους με την επιστήμη των υπολογιστών που αναπτύχθηκε:

- Οι γυναίκες αποτέλεσαν τους πρώτους ανθρώπινους υπολογιστές; που πρωτοχρησιμοποιήθηκαν στην αστρονομία κατά τον 18^ο αιώνα, με την Leraute να αποτελεί μια από τις πρώτες γυναίκες, που εργάστηκε για τον υπολογισμό της τροχιάς του κομήτη Halley. Οι υπολογιστές πραγματοποιούσαν αρκετά μεγάλο αριθμό μαθηματικών υπολογισμών στο χέρι.
- Μετά την επιτυχή χρήση των ανθρωπίνων υπολογιστών στην αστρονομία ξεκίνησαν να δημιουργούνται ομάδες ανθρωπίνων υπολογιστών με σκοπό την πραγματοποίηση απαραίτητων υπολογισμών και εργασιών σε διάφορους τομείς. Σε αυτές συμμετείχαν κυρίως γυναίκες καθώς ασχολούνταν με χρονοβόρους και κουραστικούς υπολογισμούς, εργασία την οποία η άνδρες δεν ήθελαν να αναλάβουν. Δεν απαιτούνταν ιδιαίτερη μόρφωση και η αμοιβή τους ήταν χαμηλότερη από των ανδρών. Γυναίκες υπολογιστές χρησιμοποιήθηκαν στους τομείς της αστρονομίας, της βιολογίας, της μετεωρολογίας αλλά και στο ναυτικό αλμανάκ. Μια από τις πιο γνωστές ομάδες ήταν οι λεγόμενοι «υπολογιστές του Harvard».
- Υπήρξαν ομάδες γυναικών υπολογιστών που είχαν σημαντική συνεισφορά στην χαρτογράφηση του νυχτερινού ουρανού, με την πιο γνωστή να αποκαλείται «χαρέμι του Pickering». Μπορεί να βοήθησαν στην καταγραφή 10 χιλιάδων περίπου αστεριών ωστόσο την περίοδο της εργασίας τους δεν τους δινόταν η απαιτούμενη αναγνώριση. Ουσιαστικά δεν γινόταν αναφορά στη συνεισφορά και την εργασία τους, την οποία πιστώνονταν άνδρες επιστήμονες.
- Για την καλύτερη απόδοση της εργασίας των ανθρωπίνων υπολογιστών ξεκίνησε προσπάθεια από το 1837 δημιουργίας του πρώτου σύγχρονου μηχανικού υπολογιστή. Στην ανάπτυξη του συμμετείχε η πρώτη γυναίκα προγραμματίστρια, η Lovelace.
- Η έναρξη του Α΄ Παγκοσμίου Πολέμου, καθώς και το διάστημα μετά από αυτόν, είχε σημαντική επιρροή στην εξέλιξη των ανθρωπίνων υπολογιστών και στη συμμετοχή των γυναικών σε αυτούς. Λόγω του πολέμου υπάρχει έλλειψη ανδρών και οι ομάδες υπολογιστών αποτελούνται κυρίως από γυναίκες, με αρκετές από αυτές να έχουν πανεπιστημιακή εκπαίδευση.

Ομάδες γυναικών ανθρωπίνων υπολογιστών χρησιμοποιούνται από το στρατό για την επεξεργασία βαλλιστικών δεδομένων. Άνδρες επιστήμονες αναλάμβαναν την οργάνωση των ομάδων και την επίβλεψη τους.

- Κατά την διάρκεια του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου οργανώθηκαν ομάδες ανθρωπίνων υπολογιστών στην NASA, αποτελούμενες από γυναίκες με αρχική εργασία την πραγματοποίηση βαλλιστικών δοκιμών στο πόλεμο. Επιπλέον πραγματοποιήθηκαν με επιτυχία διαστημικά ταξίδια στα οποία είχαν σημαντική συνεισφορά οι γυναίκες υπολογιστές της NASA. Αφροαμερικανίδες απέκτησαν το δικαίωμα εργασίας σαν υπολογιστές στην NASA.
- Τομέας που εργάστηκαν ομάδες γυναικών υπολογιστών κατά το πρώτο μισό του 19^{ου} αιώνα ήταν η κρυπτογραφία, αναλαμβάνοντας την αποκρυπτογράφηση μηνυμάτων. Αλλά και η μηχανική αποτέλεσε ένα τομέα που εξελίχθηκε σημαντικά, με την Edith Clarke να αποτελεί την πρώτη γυναίκα με πτυχίο ηλεκτρολόγου μηχανικού.
- Η περίοδος μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο μέχρι και το τέλος της δεκαετίας του 1950 χαρακτηρίζεται από την ενεργή συμμετοχή των γυναικών σε σημαντικά τεχνολογικά επιτεύγματα. Οι γυναίκες έχουν αποκτήσει πλήρως το δικαίωμα ανώτατης μόρφωσης. Με αρκετές να έχουν τίτλο διδακτορικών σπουδών στην επιστήμη των υπολογιστών, όπως για παράδειγμα η προγραμματίστρια Worsley. Οι περισσότερες απόφοιτες τεχνολογικών πανεπιστημίων επιλέγουν την κατεύθυνση της διδασκαλίας. Ωστόσο υπάρχουν και αρκετές γυναίκες που εργάζονται σε εργαστήρια και τεχνολογικές επιχειρήσεις.
- Ομάδα γυναικών συμμετείχε στην δημιουργία του πρώτου ηλεκτρονικού υπολογιστή (ENIAC) το 1943. Είναι γνωστές ως «κορίτσια ENIAC». Ακόμη πραγματοποιείται ο σχεδιασμός και προγραμματισμός αρκετών ηλεκτρονικών υπολογιστών με γυναίκες προγραμματίστριες να έχουν ενεργό ρόλο. Οι κυριότεροι υπολογιστές είναι ο UNIVAC I, ο πρώτος εμπορικός υπολογιστής, ο WEIZAC, ο πρώτος ηλεκτρονικός υπολογιστής στην Ευρώπη, και οι LEO I, II, III, με τον LEO I να αποτελεί τον πρώτο υπολογιστή για χρήση σε επαγγελματικές εφαρμογές.
- Κατά τη δεκαετία του 1950 αρχίζουν να δημιουργούνται γλώσσες προγραμματισμού με σημαντική συνεισφορά των γυναικών στην ανάπτυξη αρκετών γλωσσών προγραμματισμού, όπως είναι η FLOW-MATIC, γλώσσα επεξεργασίας δεδομένων, η ADDRESS, γλώσσα έμμεση διευθυνσιοδότησης, και η πρώτη συμβολική γλώσσα assembly.. Επιπλέον εμφανίζονται από γυναίκες αυτή την περίοδο για πρώτη φορά έννοιες του προγραμματισμού που χρησιμοποιούνται και στην σημερινή εποχή. Σε αυτές ανήκει ο μεταγλωττιστής βοηθώντας σημαντικά στην καλύτερη επικοινωνία του ανθρώπου με τον υπολογιστή.

Κεφάλαιο Τρίτο: Γυναίκες στην επιστήμη της πληροφορικής κατά τις δεκαετίες 1960-1990

3.1 Εισαγωγή

Κατά το δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα οι τεχνολογικές εξελίξεις είναι σημαντικές. Πρόκειται για μια περίοδο όπου κατασκευάζονται ηλεκτρονικοί υπολογιστές γενικής χρήσης και πραγματοποιείται ο προγραμματισμός τους μέσα από την δημιουργία αρκετών γλωσσών προγραμματισμού. Επιπλέον είναι ένα διάστημα που αναπτύσσονται οι πρώτοι προσωπικοί υπολογιστές. Εισέρχονται στη καθημερινότητα των ανθρώπων τόσο για την διευκόλυνση της εργασίας τους, όσο και για τη ψυχαγωγία τους. Ο 20^{ος} αιώνας ολοκληρώνεται με την επίτευξη σημαντικών τεχνολογικών ανακαλύψεων, όπως είναι η δημιουργία του διαδικτύου και άλλων επιτευγμάτων, που χρησιμοποιούνται μέχρι και τον 21^ο αιώνα.

Σε αυτό το χρονικό διάστημα το γυναικείο φύλο συμμετέχει στην επιστήμη της πληροφορικής. Πιο συγκεκριμένα οι γυναίκες εξακολουθούν να ασχολούνται με την κατασκευή και το προγραμματισμό των υπολογιστών. Ωστόσο στα μέσα περίπου αυτής της περιόδου παρατηρείται μια διαφοροποίηση ως προς το κοινό στο οποίο απευθύνεται η επιστήμη της πληροφορικής. Ουσιαστικά τη δεκαετία του 1980 δημιουργείται ο πρώτος προσωπικός υπολογιστής η χρήση του οποίου κυρίως απευθύνεται στο ανδρικό κοινό. Δημιουργούνται τα βιντεοπαιχνίδια τα οποία αποσκοπούν κυρίως στη ψυχαγωγία των ανδρών. Έτσι οι γυναίκες δεν αποτελούν το μέσο χρήστη ηλεκτρονικών υπολογιστών, καθώς αυτή τη θέση την έχουν οι άνδρες. Ωστόσο δεν παύουν να υπάρχουν γυναίκες οι οποίες όχι μόνο πρωτοπορούν αλλά επιχειρούν ταυτόχρονα να διαδώσουν την χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και την επιστήμη γενικότερα της πληροφορικής στο γυναικείο κοινό.

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει διαχωρισμός αυτού του χρονολογικού διαστήματος σε 3 περιόδους, προκειμένου να πραγματοποιηθεί πλήρης παρουσίαση των τεχνολογικών εξελίξεων και της θέσης της γυναίκας στην επιστήμη της πληροφορικής, μέχρι και την παρούσα περίοδο. Η 1^η περίοδος αφορά τις δεκαετίες του 1960 και 1970, κατά τις οποίες αναπτύσσονται αρκετές γλώσσες προγραμματισμού και γίνεται χρήση των υπολογιστών σε αρκετούς τομείς της καθημερινότητας. Η 2^η είναι η δεκαετία του 1980, με την είσοδο των υπολογιστών στα σπίτια των ανθρώπων, και η τελευταία περίοδος είναι η δεκαετία του 1990. Αποτελεί την τελευταία δεκαετία πριν τον 21^ο αιώνα κατά την οποία η επιστήμη της πληροφορικής έχει αναπτύξει σημαντική πρόοδο.

3.2 Δεκαετίες 1960-1970

Οι δεκαετίες του 1960 και 1970 σηματοδότησαν σημαντικές τεχνολογικές εξελίξεις στο χώρο της πληροφορικής. Πιο συγκεκριμένα έκαναν την εμφάνισή τους οι πρώτοι προσωπικοί υπολογιστές, καθώς και οι κεντρικοί υπολογιστές και οι υπερυπολογιστές, οι οποίοι ξεκίνησαν να εντάσσονται σε επιχειρήσεις και ερευνητικά κέντρα. Ένας κεντρικός υπολογιστής, ο οποίος ονομάζεται ανεπίσημα *mainframe*, είναι ένας υπολογιστής που χρησιμοποιείται από μεγάλους οργανισμούς για κρίσιμες εφαρμογές όπως είναι η μαζική επεξεργασία δεδομένων. Είναι μεγαλύτερος από τους προσωπικούς υπολογιστές, έχει μεγαλύτερη επεξεργαστική ισχύ, αλλά όχι και από τους

υπερυπολογιστές. Οι υπερυπολογιστές είναι σχεδιασμένοι για να εκτελούν υψηλού επιπέδου υπολογισμούς και χρησιμοποιούνται σε επιστημονικές εφαρμογές, επεξεργασία γραφικών, προσομοιώσεις και άλλες απαιτητικές εργασίες. Επιπλέον παρατηρείται η ανάπτυξη όλο και περισσότερων γλωσσών προγραμματισμού διευκολύνοντας την ανάπτυξη λογισμικού. Στις τεχνολογικές εξελίξεις αυτής της περιόδου ανήκει και η ανάπτυξη προηγμένων συστημάτων διαχείρισης βάσης δεδομένων, που επιτρέπει την αποθήκευση και την ανάκτηση δεδομένων. Επιπλέον την δεκαετία του 1960 ξεκινάει μια προσπάθεια δημιουργίας του διαδικτύου, με την δεκαετία του 1980 να αποτελεί την περίοδο της σημαντικότερης εξέλιξής του. Τέλος μεγάλα τεχνολογικά επιτεύγματα υπήρξαν και σε άλλους τομείς όπως είναι η ρομποτική, η αεροναυπηγική και οι τηλεπικοινωνίες.

Η συμμετοχή των γυναικών σε αυτό το χρονικό διάστημα στην επιστήμη της πληροφορικής εξακολουθεί να είναι σημαντική. Ωστόσο πρόκειται για μια περίοδο όπου πλέον οι υπολογιστές έχουν σημαντική θέση στην καθημερινότητα των ανθρώπων. Η ενασχόληση με αυτούς, τόσο για τον προγραμματισμό τους όσο και για το χειρισμό τους, έχει ξεκινήσει να θεωρείται ανδρική εργασία. Οι γυναίκες μπορεί να έχουν την δυνατότητα ισότιμης εκπαίδευσης με τους άνδρες όμως επικρατεί η αντίληψη ότι τα τεχνικά επαγγέλματα αποτελούν ανδρικό τομέα, με τις γυναίκες να προορίζονται για γραμματειακές κυρίως θέσεις. Παρά τους περιορισμούς που αντιμετώπιζαν υπήρξαν γυναίκες που κατάφεραν να ξεπεράσουν τα εμπόδια και έχουν μεγάλη συμμετοχής στις εξελίξεις αυτής της περιόδου.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται ορισμένες από τις σημαντικότερες γυναίκες επιστήμονες υπολογιστών και τα μεγαλύτερα επιτεύγματα τους, τα οποία βοήθησαν στην ανάπτυξη της επιστήμης. Για τη καλύτερη παρουσίαση πραγματοποιείται διαχωρισμός των τεχνολογικών επιτευγμάτων ανάλογα με τους τομείς που παρατηρήθηκαν.

3.2.1 Η ανάπτυξη γλωσσών προγραμματισμού

Κατά τη διάρκεια αυτών των 2 δεκαετιών αναπτύχθηκαν αρκετές γλώσσες προγραμματισμού, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν σε διάφορους τομείς όπως είναι για παράδειγμα η λογιστική. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι κυριότερες γλώσσες που δημιουργήθηκαν και οι καινοτομίες τις οποίες διέθεταν. Καθώς επίσης και σημαντικές γυναίκες προγραμματίστριες που συμμετείχαν σε αυτές.

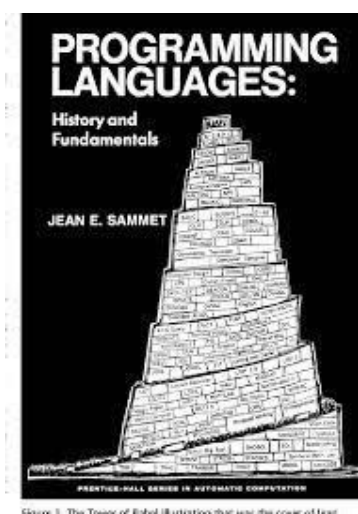


Εικόνα 18: Mary K. Hawes.

Μια από τις γλώσσες προγραμματισμού που δημιουργήθηκε την δεκαετία του 1960 ήταν η COBOL. Η Mary K Hawes (Εικόνα 18), η οποία ήταν προγραμματίστρια εξέφρασε την ανάγκη για μια κοινή επιχειρηματική γλώσσα στη λογιστική. Για την δημιουργία της ζητήθηκε χρηματοδότηση από το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ (DOD). Ο διευθυντής του Ερευνητικού Προσωπικού Συστήματος

Δεδομένων του Υπουργείου οργάνωσε μια συντονιστικής επιτροπή, Επιτροπή Συστημάτων Δεδομένων (CODASYL), με πρόεδρο τη Hawes, προκειμένου να

εντοπιστούν τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα των ήδη υπαρχουσών γλωσσών. Σκοπός ήταν να κατασκευαστεί μια κοινή επιχειρηματική γλώσσα με βασικά χαρακτηριστικά την δυνατότητα λειτουργίας σε μεγάλη ποικιλία περιβαλλόντων, χρησιμοποιώντας επι το πλείστον Αγγλικά, και την ανεξαρτησία της από τη μηχανή [91]. Επιπλέον στόχος ήταν να μπορεί να δουλεύει σε διάφορες μάρκες υπολογιστών και να εκτελεί κάποιο προηγμένο υπολογισμό, όπως είναι για παράδειγμα η μισθοδοσία. Μια από τις γλώσσες που εξετάστηκαν από την επιτροπή και είχε σημαντικό ρόλο στη δημιουργία της COBOL ήταν η FLOW-MATIC της Hooper, η οποία υπήρξε τεχνικός σύμβουλος της επιτροπής. Αναφέρεται πλέον ως «μητέρα ή γιαγιά» της COBOL, καθώς ανέπτυξε μια πιο ευανάγνωστη και αυτοτεκμηριωμένη γλώσσα [92].



Εικόνα 19: Το βιβλίο «Programming languages: history and fundamentals».

history and fundamentals», το οποίο θεωρείται ένα από τα πιο χρησιμοποιημένα βιβλία στον τομέα των γλωσσών προγραμματισμού (Εικόνα 19). Το βιβλίο αυτό αποτελούσε την τυποποιημένη εργασία για τις γλώσσες προγραμματισμού. Αξίζει να αναφερθεί ότι η Sammet ήταν η πρώτη γυναίκα πρόεδρος (1974-1976) του Συλλόγου Μηχανημάτων Υπολογισμού (Association for Computing Machinery (ACM)), διεθνής εταιρία πληροφορικής και η μεγαλύτερη εκπαιδευτική και επιστημονική εταιρία στον κόσμο [94].



Εικόνα 20: Frances «Fran» Elizabeth Allen.

Την ίδια δεκαετία και συγκεκριμένα το 1961 η Sammet, Αμερικανίδα μηχανικός υπολογιστών, εργάστηκε στην IBM και ανέπτυξε την πρώτη διαθέσιμη γλώσσα προγραμματισμού για συμβολικούς μαθηματικούς υπολογισμούς, την FORMAC. Ήταν το πρώτο σύστημα άλγεβρας υπολογιστή και υποστήριζε χειρισμό μαθηματικών εκφράσεων, εκτέλεση αριθμητικών και μη αριθμητικών υπολογισμών, χρήση συμβολικών εκφράσεων και ορθολογιστική αριθμητική [93]. Το 1962 ξεκίνησε η αρχική του ανάπτυξη, η ολοκλήρωσή του έγινε το 1964 και τον Νοέμβριο της ίδιας χρονιάς κυκλοφόρησε στους πελάτες της IBM. Η Sammet είχε επίσης συμμετοχή στην δημιουργία της COBOL και το 1969 δημοσίευσε ένα βιβλίο με τίτλο «programming languages:

Mια ακόμη Αμερικανίδα επιστήμονας υπολογιστών η οποία ασχολήθηκε με την ανάπτυξη γλωσσών προγραμματισμού και υπήρξε πρωτοπόρος στην βελτιστοποίηση μεταγλωττιστών ήταν η Frances «Fran» Elizabeth Allen (Εικόνα 20) [95]. Υπήρξε η πρώτη γυναίκα υπότροφος στην IBM Research, το ερευνητικό κέντρο της εταιρείας, και εργάστηκε εκεί από το 1957 μέχρι το 2002 όπου και συνέχισε ως επίτιμη συνεργάτης. Αρχικά ο ρόλος της

ήταν να διδάσκει τους ερευνητές. Στη συνέχεια ασχολήθηκε με την ανάλυση και βελτιστοποίηση του κώδικα εκτέλεσης προγραμμάτων, προσπαθώντας να μειώσει την πολυπλοκότητα και τον αριθμό των εντολών που απαιτούνται για την εκτέλεση των προγραμμάτων. Δημοσιεύτηκε από την ίδια μια εργασία όπου ονομάζονταν «Program Optimization», στην οποία δίνονταν οι βάσεις για την συστηματική ανάλυση και τον μετασχηματισμό προγραμμάτων υπολογιστών [96]. Για τη συνεισφορά της στην επιστήμη των υπολογιστών της απονεμήθηκε βραβείο Turing το 2006, αποτελώντας την πρώτη γυναίκα που έλαβε αυτό το βραβείο.



Εικόνα 21: Mary Kenneth Keller.

υπολογιστών από μαθητές μη επιστημονικών πεδίων [67]. Σημαντική συμμετοχή στην ανάπτυξη της BASIC είχε η Αμερικανίδα εκπαιδευτικός στην επιστήμη υπολογιστών Mary Kenneth Keller (Εικόνα 21). Υπήρξε η πρώτη Αμερικανίδα που απέκτησε διδακτορικό στην επιστήμη των υπολογιστών, το 1965 στο Πανεπιστήμιο Wisconsin-Madison [97]. Στην διατριβή της ασχολήθηκε κυρίως με την κατασκευή αλγορίθμων που εκτελούσαν αναλυτική διαφοροποίηση σε αλγεβρικές εκφράσεις, γραμμένες σε γλώσσα FORTRAN 63. Με τη γλώσσα BASIC ασχολήθηκε κατά την περίοδο μεταπτυχιακής φοίτησης στο πανεπιστήμιο Dartmouth, ιδιωτικό ερευνητικό πανεπιστήμιο στο Ανόβερο, όπου απευθυνόταν μόνο σε άνδρες. Το 1972 έβαλε τέλος σε αυτό τον κανόνα και έκανε δεκτές και τις γυναίκες μέσα σε έντονο κλίμα διαφωνιών. Η ίδια ήταν υπέρμαχος της συμμετοχής των γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής και στην χρήση των υπολογιστών για την εκπαίδευση. Επιπλέον πίστευε πως οι υπολογιστές είχαν την δυνατότητα να αυξήσουν την πρόσβαση στις πληροφορίες και να προωθήσουν την εκπαίδευση. Επίσης σημαντική ήταν η βοήθεια της στη δημιουργία της Ένωσης Μικρών Χρηστών Υπολογιστών στην εκπαίδευση (ASCUE) (Μη κερδοσκοπικός οργανισμός που ασχολείται με την προώθηση της χρήσης της τεχνολογίας στην εκπαίδευση) [43].



Εικόνα 22: Προσωπικός υπολογιστής

Τη δεκαετία του 1960 αναπτύχθηκε μια επιπλέον γλώσσα προγραμματισμού η οποία απευθυνόταν σε αρχάριους κυρίως προγραμματιστές και είναι γνωστή για την απλότητά της. Πρόκειται για τη γλώσσα BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code). Αποτελεί μια οικογένεια γλωσσών προγραμματισμού γενικής χρήσης, υψηλού επιπέδου και δημιουργήθηκε με στόχο την δυνατότητα χρήσης των

Ακόμη μια γλώσσα προγραμματισμού η οποία αναπτύχθηκε το 1970 από μία ομάδα γυναικών προγραμματιστριών ήταν η Smalltalk. Είναι μια γλώσσα προγραμματισμού καθαρά αντικειμενοστραφής, είχε εκπαιδευτική χρήση και σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη γραφικών περιβαλλόντων χρήστη. Διέθετε διαδραστικό προγραμματισμό μέσω ενός ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης, χρησιμοποιώντας

γραφική διεπαφή χρήστη ως κύριο τρόπο αλληλεπίδρασης με τον χρήστη [98]. Περιλάμβανε γραφικά στοιχεία όπως παράθυρα, κουμπιά, μενού και γραφικές εικόνες. Κατέλαβε την δεύτερη θέση ως η πιο δημοφιλής γλώσσα προγραμματισμού. Η Apple την χρησιμοποίησε για να λανσάρει το 1983 το Apple Lisa (τον πρώτο προσωπικό υπολογιστή με γραφική διεπαφή χρήστη GUI) (Εικόνα 22) [99]. Το 1985 κυκλοφόρησαν τα Windows 1.0 βασισμένα στην ιδέα της Smalltalk. Η Αμερικανίδα Adele Goldberg αποτέλεσε μια από τις επτά προγραμματίστριες που την δημιούργησαν και έκανε την τεκμηρίωση αυτής. Από το 1984 έως το 1986 υπηρέτησε ως πρόεδρος της ACM.

3.2.2 Η αεροναυπηγική

Από το 1940, όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, οι άνθρωποι υπολογιστές θεωρούνταν απαραίτητοι για τη λειτουργία της NASA για την πραγματοποίηση αρκετών πτήσεων δοκιμών. Στις δεκαετίες 1950 και 1960 δόθηκε η ευκαιρία σε πολλές γυναίκες να γίνουν τεχνικοί και μηχανικοί. Και τις δεκαετίες που ακολούθησαν και συγκεκριμένα του 1960 και 1970, στις οποίες γίνεται αναφορά σε αυτό το υποκεφάλαιο, υπήρξαν γυναίκες οι οποίες ξεχώρισαν με το έργο τους στη NASA.



Εικόνα 23: Η Hamilton με το λογισμικό πτήσης του Apollo 11.

Η Margaret H. Hamilton (Εικόνα 23) αποτελεί τη γυναίκα στην οποία πιστώνεται η επιτυχημένη πτήση του Apollo 11 στην σελήνη. Η επιτυχής αποστολή του Apollo 11 στον Φεγγάρι αποτελεί ένα από τα κορυφαία επιτεύγματα της ιστορίας της προγραμματισμού και της αεροναυτικής. Η ίδια είχε διατελέσει διευθύντρια του τμήματος Μηχανικής Λογισμικού του Εργαστηρίου Οργάνων του MIT και κατά την διάρκεια της καριέρα της έχει να επιδείξει αρκετές επιτυχίες. Πιο συγκεκριμένα από το 1961 έως το 1963 εργάζονταν στο αμερικανικό σύστημα αεράμυνας SAGE των ΗΠΑ στα εργαστήρια Lincoln. Αποτέλεσε για το SAGE μια από τις προγραμματίστριες που έγραψαν λογισμικό για τον υπολογιστή AN/ FS Q7, ο οποίος χρησιμοποιήθηκε για την αναζήτηση πιθανώς μη φιλικών αεροσκαφών από την Πολεμική Αεροπορία των ΗΠΑ [100]. Ένα από τα μεγαλύτερα επιτεύγματα της ήταν ο προγραμματισμός του κώδικα του Apollo 11 όπως προαναφέρθηκε. Πιο συγκεκριμένα το 1965 έγινε υπεύθυνη για το ενσωματωμένο λογισμικό πτήσης για το πρόγραμμα APOLLO της NASA. Δημιούργησε ένα ειδικό σύστημα λογισμικού που επέτρεπε τη διαχείριση σφαλμάτων και την αντιμετώπιση τυχόν προβλημάτων κατά τη διάρκεια της αποστολής. Μέχρι το 1968 πάνω από 400 άτομα εργάζονταν στο συγκεκριμένο λογισμικό.

Οι έννοιες που αναπτύχθηκαν αποτέλεσαν τα στοιχεία τα οποία πλέον ορίζουν την μηχανική λογισμικού (software engineering). Πρόκειται για έναν όρο που επινόησε η Hamilton όπου το λογισμικό δεν είναι απλά μια σειρά από εντολές και κώδικα, αλλά

ένα σύστημα που λειτουργεί σε συνεργασία με τον υπολογιστή και τον ανθρώπινο παράγοντα [101].



Εικόνα 24: Η Christine Darden κατά την εργασία της στη NASA.

Την δεκαετία του 1960 και συγκεκριμένα το 1967 στην ομάδα υπολογιστών της NASA άρχισε να εργάζεται η Christine Darden (Εικόνα 24). Είχε αποφοιτήσει από το Hampton Institute. Η Αφροαμερικανίδα αεροναυπηγός εργάστηκε 40 χρόνια στην αεροδυναμική της NASA στην έρευνα υπερηχητικών πτήσεων και ηχητικών εκρήξεων, όπου και έγινε γνωστή [102]. Το έργο της στη NASA επικεντρώθηκε κυρίως στη μελέτη του φαινομένου του υπόκρισης του ήχου (Sonic Boom). Πρόκειται για το φαινόμενο όπου ένα αεροσκάφος κινείται με υπερηχητική ταχύτητα, δηλαδή με μεγαλύτερη ταχύτητα από την ταχύτητα του ήχου [103]. Αυτό το φαινόμενο προκαλεί τη δημιουργία ενός έντονου θορύβου, που μοιάζει με τον ήχο που παράγεται από έκρηξη. Η εργασία της συμβάλλει στην ανάπτυξη μεθόδων και τεχνικών που μειώνουν τον ήχο που προκαλείται από τα υπερηχητικά αεροσκάφη κατά την πτήση τους στην υπερηχητική ταχύτητα. Για την προσφορά της στην αεροναυπηγική της απονεμήθηκε το 2019 από το κογκρέσο των ΗΠΑ το χρυσό μετάλλιο [104].

3.2.3 Άλλοι τομείς ανάπτυξης

Κατά τη διάρκεια των δεκαετιών του 1960 και 1970 υπήρξαν τεχνολογικές εξελίξεις με ενεργή τη συμμετοχή γυναικών προγραμματιστριών και σε άλλους τομείς πέρα από αυτούς που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Σε αυτούς συμπεριλαμβάνεται η ρομποτική, οι τηλεπικοινωνίες, η διαχείριση δεδομένων καθώς επίσης και η ανάπτυξη του διαδικτύου. Στη συνέχεια θα γίνει αναφορά στα σημαντικότερα επιτεύγματα στο χώρο και τις γυναίκες που συμμετείχαν σε αυτά.

Μια γυναίκα προγραμματίστρια η οποία ασχολήθηκε με την επιστήμη της πληροφορικής κατά τη δεκαετία του 1960 πάνω στον τομέα της διαχείρισης δεδομένων ήταν η Milly Koss. Το 1965 η Αμερικανίδα, η οποία είχε συνεργασθεί με την Hopper στον UNIVAC, άρχισε να εργάζεται στην Control Data Corporation(CDC). Ήταν μια εταιρία κεντρικών υπολογιστών και υπερυπολογιστών και κατά την δεκαετία του 1960 στις ΗΠΑ αποτελούσε μια από τις εννιά μεγάλες εταιρίες υπολογιστών.[105] Η Milly Koss στην CDC ανέπτυξε αλγόριθμους και γραφικά συμπεριλαμβανομένης της αποθήκευσης και ανάκτησης γραφικών. Στην συνέχεια μετακόμισε στο Πανεπιστήμιο του Harvard για 27 χρόνια όπου διατέλεσε αναπληρώτρια διευθύντρια του γραφείου πληροφορικής και υπεύθυνη ασφαλείας πληροφοριών του πανεπιστημίου [67].



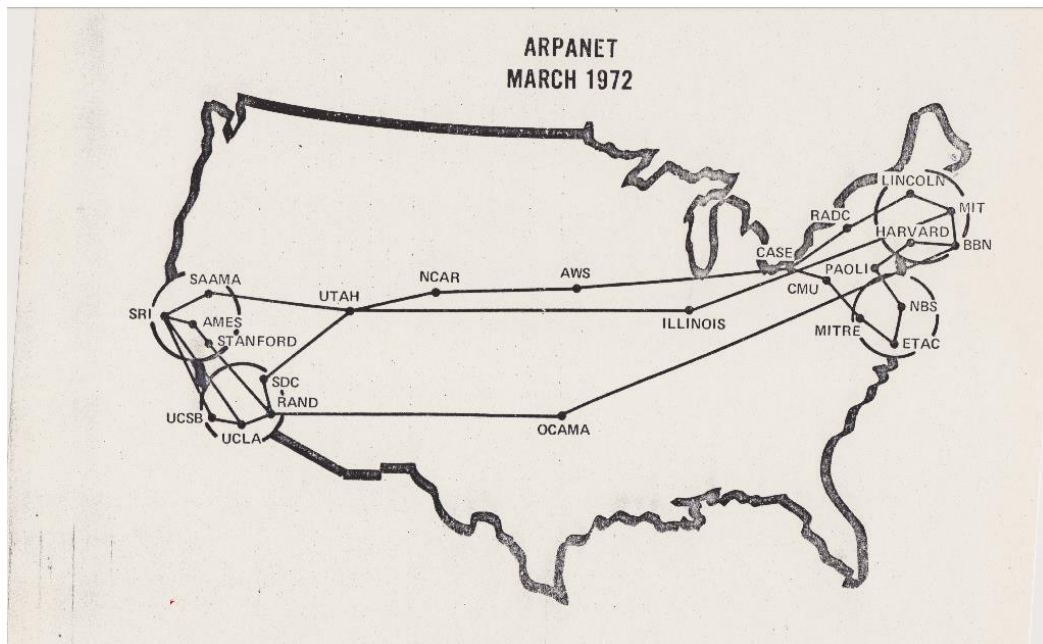
Εικόνα 25: Ruzena Bajcsy.

Ένας ακόμη τομέας στον οποίο παρατηρήθηκαν τεχνολογικές εξελίξεις τη δεδομένη περίοδο αποτελεί η ρομποτική. Πρόκειται για μια εποχή όπου η ρομποτική επιστήμη χώριζε τα ερευνητικά θέματα μεταξύ σχεδιασμού, ελέγχου και αίσθησης. Μια γυναίκα επιστήμονας η οποία ειδικευόταν

στην ρομποτική, η Ruzena Bajcsy (Εικόνα 25) ήθελε να συνδυάσει αυτούς τους κλάδους. Ήταν καθηγήτρια στο Berkeley στο τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Επιστήμης Υπολογιστών στο πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας. Το 1979 στο Πανεπιστήμιο της Πενσυλβανίας ίδρυσε το General Robotics Automation Sensing and Perception Lab (GRASP).[106] Μια από τις βασικές συνεισφορές στο τομέα της ρομποτικής είναι η Υπολογιστική όραση (Computer Vision). Πιο συγκεκριμένα εργάστηκε στον τομέα της υπολογιστικής όρασης, προσπαθώντας να κατανοήσει πώς μπορούν οι ρομπότ να αντλήσουν πληροφορίες από το περιβάλλον τους χρησιμοποιώντας κάμερες και αισθητήρες. Για αυτό το λόγο ασχολήθηκε με την μελέτη και την ανάπτυξη αισθητήρων και αλγορίθμων ελέγχου για ρομπότ.

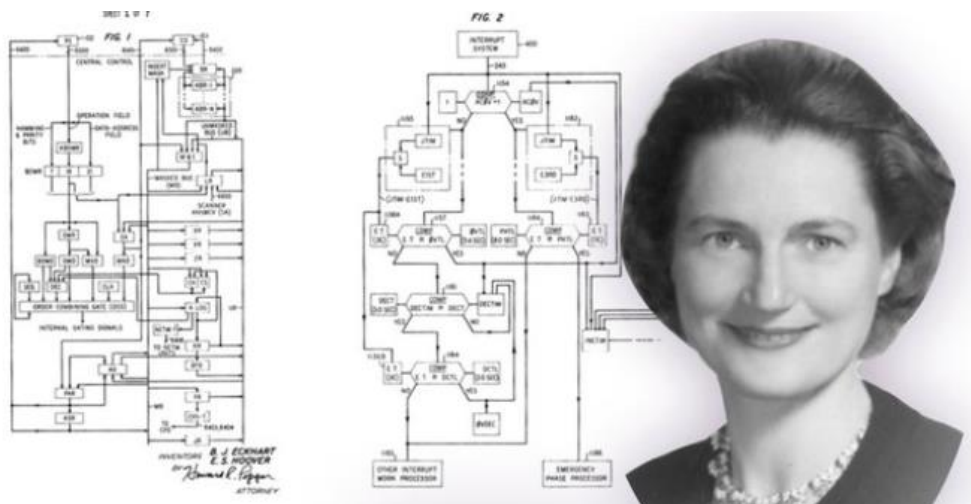
Οι δεκαετίες του 1960 και 1970 αποτελούν την αφετηρία για τη δημιουργία του διαδικτύου, το οποίο κατά τη δεκαετία του 1980 αναπτύχθηκε σε ακόμη μεγαλύτερη κλίμακα. Σε αυτές τις πρώτες μορφές διαδικτύου υπήρξαν γυναίκες προγραμματίστριες με σημαντική συνεισφορά.

Πιο συγκεκριμένα το υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ τη δεκαετία του 1960 δημιούργησε το ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network). Πρόκειται για τη πρώτη μορφή διαδικτύου και αναπτύχθηκε με σκοπό να συνδέσει αρχικά αμερικανικά πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα, επιτρέποντας την ανταλλαγή δεδομένων και πληροφοριών μεταξύ τους. Αργότερα, το ARPANET εξελίχθηκε και διαδόθηκε παγκοσμίως. Συμμετοχή στην εξέλιξη του είχε μια Αμερικανίδα προγραμματίστρια, η Elizabeth «Jake» Feinler. Είναι γνωστή για τη συνεισφορά της στον τομέα της τεχνολογίας ως πρωτοπόρος στον τομέα του Διαδικτύου και της διαχείρισης πληροφοριών. Αρχικά εργάζονταν στο Κέντρο Πληροφοριακών Συστημάτων Δικτύου στο Ινστιτούτο του Στάνφορντ, ένα ιδιωτικό ερευνητικό πανεπιστήμιο στην Καλιφόρνια το οποίο ιδρύθηκε το 1885 [107]. Επιτέλεσε εκεί ως διευθύντρια, από το 1972 έως το 1989 [108]. Η Jake υπήρξε η κύρια ερευνήτρια σε μια ομάδα η οποία αποτελούνταν κυρίως από γυναίκες και ασχολήθηκε με τη δημιουργία του ARPANET Directory, το οποίο αποτελεί ένα πρόδρομο των διαδικτυακών καταλόγων. Ο κατάλογος περιείχε πληροφορίες σχετικά με τους χρήστες και τους υπολογιστές του ARPANET και μέσω αυτού οι χρήστες μπορούσαν να βρίσκουν πληροφορίες για άλλους χρήστες και να επικοινωνούν μεταξύ τους [38]. Με αυτή της την εργασία είχε καθοριστικό ρόλο στην εξέλιξη της τεχνολογίας της πληροφορικής και της οργάνωσης των πληροφοριών.



Εικόνα 26: Χάρτης Γεωγραφικής Κάλυψης του ARPANET, 1972.

Κλείνοντας με την δεκαετία του 1970 αξίζει να γίνει αναφορά σε μια γυναίκα προγραμματίστρια η οποία θεωρείται πρωτοπόρος για τις γυναίκες στον τομέα της τεχνολογίας των υπολογιστών. Ο λόγος για την Αμερικανίδα Erna Schneider Hoover (Εικόνα 27) η οποία είχε σημαντική συνεισφορά στο τομέα της τηλεπικοινωνίας. Σπούδασε στο Wellesley College όπου αποφοίτησε το 1948 και απέκτησε διδακτορικό στο Πανεπιστήμιο Yale στην φιλοσοφία και στα μαθηματικά. Από το 1954 δίδαξε για αρκετά χρόνια στο Smarthmore College. Ξεκίνησε την καριέρα της πάνω στην έρευνα στα Bell Labs [109]. Πρόκειται για αμερικανική εταιρία βιομηχανικής και επιστημονικής έρευνας και ανάπτυξης, ανήκει στη Nokia και περιλαμβάνει ένα παγκόσμιο δίκτυο εργαστηρίων. Κατά την διάρκεια παραμονής της στα Bell Labs ασχολήθηκε με τη δημιουργία ενός καινοτόμου συστήματος που αποτρέπει την υπερφόρτωση του τηλεφωνικού δικτύου κατά τις ώρες αιχμής. Ανέπτυξε έναν αυτοματοποιημένο τρόπο διαχείρισης των κλήσεων, προλαμβάνοντας την υπερφόρτωση των τηλεφωνικών δικτύων κατά τις περιόδους αιχμής. Η μέθοδος που δημιούργησε αναγνώριζε τον όγκο των κλήσεων και έδινε προτεραιότητα σε επείγουσες κλήσεις έναντι των καθημερινών. Αυτό το σύστημα έγινε γνωστό ως συστήματος ελέγχου αποθηκευμένου προγράμματος (Stored Program Control, SPC) και χρησιμοποιείται ακόμη και σήμερα στον τομέα των τηλεπικοινωνιών. Το 1971 εκδόθηκε για το σύστημα η πατέντα λογισμικού και ήταν μια από τις πρώτες πατέντες λογισμικού που εκδόθηκαν ποτέ [110]. Υπήρξε η πρώτη γυναίκα επιβλέπων τεχνικού τμήματος στα εργαστήρια Bell. Μετά την συνταξιοδότηση της ασχολήθηκε με το πρόβλημα της έλλειψης γυναικών στις STEM επιστήμες αναφερόμενη στην σημασία εκπαίδευσης των γυναικών και μέσα από την πορεία της ήθελε να ανοίξει των δρόμο για την επόμενη γενιά γυναικών επιστημών. Η ίδια κατά την διάρκεια της καριέρας της ξεπέρασε αρκετές δυσκολίες σε έναν ανδροκρατούμενο χώρο καθώς είχε και την υποστήριξη του συζύγου της, ο οποίος πίστευε στην αναγκαιότητα της δημιουργίας της δικής της καριέρας [111].



Εικόνα 27: Η Erna Schneider Hoover και τα σχέδια από το σύστημα ελέγχου αποθηκευμένου προγράμματος.

3.3 Δεκαετία 1980

Η δεκαετία του 1980 υπήρξε κομβική για την επιστήμη της πληροφορικής καθώς πρόκειται για μια περίοδο όπου οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές αποκτούν ευρεία και καθημερινή χρήση. Ουσιαστικά είναι η δεκαετία όπου δημιουργούνται οι πρώτοι προσωπικοί ηλεκτρονικοί υπολογιστές καθιστώντας τους πλέον προσβάσιμους σε όλους. Επιπλέον οι υπολογιστές προσφέρουν ψυχαγωγία με τη δημιουργία των βιντεοπαιχνιδιών. Η δημιουργία τους είχε επιρροή στην ενασχόληση των γυναικών με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, καθώς κατά κύριο λόγο τα βιντεοπαιχνίδια απευθύνονταν στο ανδρικό κοινό αποκλείοντας το γυναικείο. Πρόκειται για βιντεοπαιχνίδια τα οποία πουλήθηκαν κατά κύριο λόγο σε αγόρια δημιουργώντας την αίσθηση ότι η εξέλιξη των υπολογιστών αφορά μόνο τους άνδρες.

Ακόμα, αξίζει να σημειωθεί ότι αυτός ο προσανατολισμός των υπολογιστών στο ανδρικό κοινό υπαγορευόταν και από τις ταινίες της εποχής. Πιο συγκεκριμένα παρατηρήθηκε μια τάση στον κινηματογράφο δημιουργίας ταινιών στις οποίες παρουσιάζονταν ως κεντρικοί χαρακτήρες νεαροί άνδρες με περιορισμένες κοινωνικές δεξιότητες. Αυτοί μέσω της χρήσης υπολογιστών και άλλων τεχνολογικών συσκευών εξελίσσονταν σε ελκυστικούς χαρακτήρες και συνήθως «κέρδιζαν» με τις δεξιότητες τους τα κορίτσια. Κάποιες από αυτές είναι το «Weird Science» και το «revenge of the Nerds». Στόχος των ταινιών ήταν να προβάλουν τη δύναμη της τεχνολογίας και της αυτοβελτίωσης. Ταυτόχρονα αντικατοπτρίζουν την κοινωνική και τεχνολογική ατμόσφαιρα της εποχής τους, όπου οι υπολογιστές και η τεχνολογία αποκτούσαν όλο και μεγαλύτερη σημασία στην καθημερινή ζωή απευθυνόμενοι κυρίως στο ανδρικό κοινό [112], [113].

Στο πλαίσιο αυτού του υποκεφαλαίου θα παρουσιαστούν οι σημαντικότερες τεχνολογικές εξελίξεις της δεκαετίας του 1980 και η συμμετοχή των γυναικών σε αυτές. Πρόκειται για μια περίοδο, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, όπου η πληροφορική εστίαζε στο ανδρικό κοινό ωστόσο υπήρξαν γυναίκες με σημαντική συνεισφορά. Συμμετείχαν στις τεχνολογικές εξελίξεις και επιπλέον προσπάθησαν να κάνουν την επιστήμη της πληροφορικής προσιτή και στο γυναικείο κοινό. Θα γίνει

αναφορά των τεχνολογικών επιτευγμάτων ανάλογα με τους τομείς που παρατηρήθηκαν οι εξελίξεις.

3.3.1 Η ανάπτυξη του προσωπικού υπολογιστή και των γραφικών

Η ανάπτυξη των γραφικών στους υπολογιστές ξεκίνησε να εμφανίζεται, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, κατά τη δεκαετία του 1970. Ήταν μια περίοδος όπου ξεκίνησε σταδιακά η μετάβαση από τα απλά κείμενα και τις ASCII εικόνες σε πιο σύνθετες γραφικές αναπαραστάσεις στους υπολογιστές. Τη δεκαετία του 1980 η γραφική αναπαράσταση εξελίχθηκε περισσότερο, με την εμφάνιση των πρώτων προσωπικών υπολογιστών οι οποίοι διέθεταν περιορισμένες αρχικά γραφικές δυνατότητες. Υπήρξαν οι πρώτοι που είχαν δυνατότητα να εμφανίζουν εικόνες και γραφικά σε μια οθόνη. Ακολούθησαν τα βιντεοπαιχνίδια που χρησιμοποιούσαν αρχικά απλές γραφικές αναπαραστάσεις και στη συνέχεια της δεκαετίας τα γραφικά των υπολογιστών εξελίχθηκαν. Πλέον εκτός από ασπρόμαυρες αναπαραστάσεις μπορούσαν να απεικονίσουν και άλλα χρώματα. Μέχρι το τέλος της δεκαετίας του 1980 τα γραφικά αναπτύχθηκαν αρκετά με πολλές γυναίκες να έχουν συμμετοχή σε αυτή την εξέλιξη και να παρουσιάζονται στη συνέχεια.



Εικόνα 28: Στιγμιότυπο από την διαφήμιση «1984» της Apple.

Ξεκινώντας από το 1984, έτος όπου δημιουργήθηκε ο πρώτος προσωπικός υπολογιστής από την Apple. Η Susan Kare η οποία αποκαλείται «Betsy Ross» του προσωπικού υπολογιστή, ήταν η γραφίστρια η οποία βοήθησε να ζωντανέψει ο υπολογιστής της Apple με την εκλεπτυσμένη τυπογραφία και τις ικανότητές της στο γραφικό σχέδιο. Η Susan μαζί με τον Steve Jobs σχεδίασαν τα εικονίδια για τον Macintosh (MAC) της Apple [114]. Πρόκειται για τον πρώτο προσωπικό υπολογιστή ο οποίος παρουσιάστηκε στο κοινό μέσω μίας πολλή γνωστή πλέον διαφήμισης που συγκαταλέγεται στη λίστα με τις 50 καλύτερες διαφημίσεις σύμφωνα με τα βραβεία Clio [115]. Η διαφήμιση (Εικόνα 28) ονομάζεται «1984» και παρουσιάζει μια γυναίκα, η οποία αναπαριστά τους υπολογιστές της Apple, να τρέχει για να σώσει την ανθρωπότητα. Μετά την προβολή της, η οποία πραγματοποιήθηκε και στο ημίχρονο του Super Bowl, πουλήθηκαν Mac συνολικής αξίας πάνω από 3,5 εκατομμύρια δολάρια [116], καταφέροντας τον αρχικό της στόχο ο οποίος ήταν να κάνει τους ανθρώπους να στρέψουν την προσοχή τους στους υπολογιστές. Στον υπολογιστή Mac η Susan σχεδίασε το εικονίδιο που χαιρετούσε τους χρήστες όταν τον ενεργοποιούσαν, έφτιαξε το κινούμενο ρολόι, το πινέλο και το εικονίδιο του κάδου απορριμμάτων όπου οι χρήστες είχαν την δυνατότητα να βάζουν εκεί αρχεία που πλέον δεν χρειάζονταν. Μέχρι τα μέσα του 1980 η Susan Kare εργαζόταν για την Apple. Έπαιξε καθοριστικό ρόλο στη δημιουργία ενός φιλικού προς τον χρήστη περιβάλλοντος και η εργασία της έχει επηρεάσει τον σχεδιασμό των γραφικών διεπαφών σε υπολογιστές και λογισμικά σε όλο τον κόσμο [117].

Στον Καναδά η Nadia Magnehat Thalmann, επιστήμονας γραφικών υπολογιστών και ρομποτικής, ανέπτυξε και άλλους τύπους γραφικών υπολογιστών. Στο πανεπιστήμιο της Γενεύης υπήρξε ιδρύτρια και επικεφαλής του MIRALab από το 2009 έως το 2021 και επιτέλεσε πρόεδρος του Ινστιτούτου καινοτομίας μέσω του τεχνολογικού πανεπιστήμιο Nanyang, στην Σιγκαπούρη. Προσπαθώντας να αναπτύξει ρεαλιστικούς εικονικούς ηθοποιούς άρχισε να εργάζεται σε κινούμενα σχέδια στον υπολογιστή. Η δημιουργία ψηφιακών χαρακτήρων έχει επηρεάσει τον χώρο του κινηματογράφου, της τηλεόρασης και των βιντεοπαιχνιδιών. Επιπλέον ασχολήθηκε με τη ψηφιακή επεξεργασία εικόνας. Η εργασία της περιλαμβάνει την ανάπτυξη αλγορίθμων και τεχνικών για τη ψηφιακή επεξεργασία και ανακατασκευή εικόνων, συμπεριλαμβανομένης της επεξεργασίας προσώπων και σωμάτων.

3.3.2 Τα βιντεοπαιχνίδια

Την δεκαετία του 1980, όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή, άρχισαν να γίνονται ιδιαίτερα δημοφιλή τα βιντεοπαιχνίδια και τα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Κυρίως παιχνίδια δράσης τα οποία απευθύνονταν σε άνδρες και δεν ήταν σχεδιασμένα από την σκοπιά μιας γυναίκας. Εν αντιθέσει υπήρχαν σε αυτά γυναικείες στερεοτυπικές φιγούρες οι οποίες ωστόσο στα περισσότερα παιχνίδια περίμεναν τον ήρωα να τις σώσει. Καθώς τα βιντεοπαιχνίδια αναφέρονταν στον ανδρικό πληθυσμό καθιστούν με αυτό τον τρόπο και τους προσωπικούς πλέον υπολογιστές ένα εργαλείο το οποίο υπήρχε ως μέσο ψυχαγωγίας για αυτούς και όχι για τις γυναίκες [118]. Ωστόσο στον σχεδιασμό των παιχνιδιών έχουν εμπλακεί ενεργά γυναίκες προγραμματίστριες και επιστήμονες γραφιστικών. Στην συνέχεια παρουσιάζονται ορισμένες από τις πιο διακριμένες σε αυτόν τον τομέα, οι οποίες δημιούργησαν βιντεοπαιχνίδια τα οποία θα απευθύνονταν και στο γυναικείο κοινό.



Εικόνα 29: Εικόνα από το βιντεοπαιχνίδι Centipede.

Μια από τις αυτές είναι η Αμερικανίδα προγραμματίστρια και εκπαιδευτικός βιντεοπαιχνιδιών Dona Bailey. Το 1981 ανέπτυξε το arcade βιντεοπαιχνίδι «Centipede» της Atari (Εικόνα 29). Πρόκειται για αμερικανική εταιρία ανάπτυξης παιχνιδιών όπου βρίσκονταν γύρω από της περιοχή Sunnyvale της Καλιφόρνιας. Ιδρύθηκε το 1972 και υπήρξε βασικός παράγοντας στην διαμόρφωση της βιομηχανίας βιντεοπαιχνιδιών. Η Bailey άρχισε να ασχολείται με τα βιντεοπαιχνίδια όταν άκουσε ένα τραγούδι των The Pretenders, το οποίο ήταν εμπνευσμένο από το arcade βιντεοπαιχνίδι «Space Invaders» [119], [120]. Μαζί με άλλα τρία άτομα έγινε προγραμματίστρια και μηχανικός λογισμικού στο «Centipede». Το «Centipede» ήταν ένα από τα πιο επιτυχημένα εμπορικά παιχνίδια. Απευθύνονταν σε ευρύ κοινό, όχι μόνο σε άνδρες. Η Bailey προκειμένου να κάνει ελκυστικά τα βιντεοπαιχνίδια στις γυναίκες είχε βάλει ζωηρά παστέλ χρώματα [121]. Στόχος του παιχνιδιού είναι ο παίκτης να πυροβολεί έντομα και συγκεκριμένα όλα τα τμήματα μιας σαρανταποδαρούσας που κατεβαίνει στον αγωνιστικό χώρο. Έγινε το δεύτερο παιχνίδι σε πωλήσεις [122]. Επιπλέον υπήρξε η μόνη γυναίκα που εργάστηκε στο τμήμα νομισμάτων της Atari [121]. Αποτελεί τμήμα της εταιρείας που ασχολούνταν με τη δημιουργία και τη διαχείριση του νομισματικού συστήματος των βιντεοπαιχνιδιών, δηλαδή την ανάπτυξη των μηχανισμών που

επέτρεπαν στους παίκτες να εισάγουν νομίσματα προκειμένου να ξεκινήσει το παιχνίδι. Εκείνη αποχώρησε πριν ολοκληρωθεί η δημιουργία του παιχνιδιού από την Atari και αποτελεί πρότυπο για τις γυναίκες προγραμματίστριες στον τομέα των βιντεοπαιχνιδιών και της τεχνολογίας.



Εικόνα 30: Εικόνα από το εξώφυλλο του «3-D Tic-Tac-Toe».

Η Carol Shaw υπήρξε και αυτή μια από τις πρώτες γυναίκες προγραμματίστριες βιντεοπαιχνιδιών. Το πιο διαδεδομένο βιντεοπαιχνίδι στο οποίο την ανάπτυξη συμμετείχε είναι το «3-D Tic-Tac-Toe» (Εικόνα 30). Αυτό το παιχνίδι είναι μια τρισδιάστατη εκδοχή του κλασικού παιχνιδιού «Tic-Tac-Toe» (Τρίλιζα). Κυκλοφόρησε το 1980 για το Atari 2600, μια οικιακή κονσόλα της εταιρείας [118]. Η Carol Shaw ασχολήθηκε με το δύσκολο κομμάτι, δηλαδή με τους πυρήνες όπου δίνουν την εικόνα στην οθόνη. Το 1984 έφυγε από την ανάπτυξη των παιχνιδιών και το 1990 αποσύρθηκε.



Εικόνα 31: Το εξώφυλλο από το βιντεοπαιχνίδι Mystery House.

Την ίδια δεκαετία υπήρξε ακόμη μια γυναίκα προγραμματίστρια η οποία ασχολήθηκε με το σχεδιασμό βιντεοπαιχνιδιών. Ο λόγος για την Αμερικανίδα Roberta Lunn Williams η οποία μαζί με τον σύζυγό της Ken ίδρυσαν τη Sierra On Line. Εταιρία γνωστή για την ανάπτυξη και έκδοση πολλών δημοφιλών βιντεοπαιχνιδιών περιπέτειας και άλλων ειδών παιχνιδιών για προσωπικούς υπολογιστές, κυρίως τη δεκαετία του 1980 και του 1990. Η Williams υπήρξε πρωτοπόρος στο είδος παιχνιδιών γραφικών περιπέτειας καθώς δημιούργησε ένα από τα πρώτα γραφικά παιχνίδια περιπέτειας, το Mystery House, το 1980 (Εικόνα 31). Θεωρείται ένα από τα πρώτα παιχνίδια

περιπέτειας με γραφικά, καθώς χρησιμοποιούσε απλές γραφικές εικόνες για να εμφανίζει το περιβάλλον και τους χαρακτήρες του βιντεοπαιχνιδιού. Άλλα βιντεοπαιχνίδια που σχεδιάστηκαν από την ίδια και την εταιρία της είναι τα «King's Quest», «Space Quest», «Police Quest», και «Leisure Suit Larry». Τα παιχνίδια εισήγαγαν χιούμορ και παζλ και διέθεταν φιλικό περιβάλλον για το χρήστη. Η Roberta θεωρείται σημαντική σχεδιάστρια βιντεοπαιχνιδιών και δραστηριοποιήθηκε και σε άλλες εταιρίες, όπως τη Lucas Arts, τον αμερικανικό δηλαδή δικαιούχο βιντεοπαιχνιδιών που αποτελεί μέρος της Lucasfilm [123].



Εικόνα 32: Brenda Laurel.

Στα τέλη της δεκαετίας του 1970 και αρχές του 1980 η Αμερικανίδα σχεδιάστρια βιντεοπαιχνιδιών Brenda Laurel (Εικόνα 32) υπήρξε υπέρμαχος ώστε να συμμετέχουν όλοι στα βιντεοπαιχνίδια. Αρχικά είχε ως στόχο να διερευνήσει πώς αλληλοεπιδρά ο άνθρωπος με τους υπολογιστές και τα οφέλη που προκύπτουν από αυτό. Για αυτό τον λόγο

ασχολήθηκε με την δημιουργία βιντεοπαιχνιδιών. Εργάστηκε για την Atari και υπήρξε σύμβουλος σχεδιασμού αλληλεπίδρασης για πολλές εταιρίες όπως είναι η Citibank, η Sony Pictures και η Apple. Το 1985 έως το 1987 εργάστηκε στον αμερικανικό εκδότη βιντεοπαιχνιδιών, όπου είχε έδρα τη Καλιφόρνια, την Activision έναν από τους πιο μεγάλους εκδότες βιντεοπαιχνιδιών [124]. Εκεί έγραψε το εγχειρίδιο για ένα παιχνίδι περιπέτειας γραφικών το Maniac Mansion. Υπήρξε μια από τις γυναίκες της εποχής της όπου παρατήρησε ότι τα βιντεοπαιχνίδια απευθύνονταν κυρίως σε αγόρια. Πιο συγκεκριμένα πραγματοποίησε μια σειρά συνεντεύξεων σε 1.000 παιδιά και 500 ενήλικες και κατάλαβε πως κατά κύριο λόγο τα παιχνίδια δεν σχεδιάστηκαν για τα ενδιαφέροντα των κοριτσιών [38]. Κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα κορίτσια επιθυμούσαν περισσότερα παιχνίδια με ανοιχτούς κόσμους και χαρακτήρες όπου θα είχαν την δυνατότητα να αλληλοεπιδρούν. Ίδρυσε για αυτό το λόγο την Purple Moon μια εταιρία λογισμικού όπου τα παιχνίδια θα εστίαζαν σε νεαρά κορίτσια μεταξύ 8 και 14 ετών. Η Laurel ήθελε να δημιουργήσει βιντεοπαιχνίδια για κορίτσια όπου θα επικεντρώνονταν στη λήψη αποφάσεων στην πραγματική ζωή και στην αφήγηση ιστοριών. Το 1999 η εταιρία εξαγοράστηκε από την Mattel και αργότερα έκλεισε. Επειδή η εταιρία λογισμικού εστίαζε στο σχεδιασμό βιντεοπαιχνιδιών με βάση το φύλο, δέχονταν έντονη κριτική [125].

3.3.3 Το Διαδίκτυο

Αφήνοντας πλέον το χώρο των βιντεοπαιχνιδιών ακολουθεί μια από τις μεγαλύτερες τεχνολογικές εξελίξεις αυτής της περιόδου. Πρόκειται για τη δημιουργία του σημερινού «Διαδικτύου», όπου μέχρι να καταλήξει στην σημερινή του μορφή έγιναν αρκετές προσαρμογές. Πρωτοεμφανίστηκε την δεκαετία του 1970 ως ένα πειραματικό ερευνητικό εγχείρημα με την δημιουργία του ARPANET και εξελίχθηκε κατά τη δεκαετία του 1980. Σε αυτή την εξέλιξη υπήρξαν αρκετές γυναίκες προγραμματίστριες με σημαντική συνεισφορά στην ανάπτυξη του διαδικτύου. Βοηθώντας στην επικοινωνία και η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ υπολογιστών η οποία έχει επηρεάσει κάθε πτυχή της κοινωνίας και της οικονομίας.



Εικόνα 33: Radia Joy Perlman.

Η Αμερικανίδα Radia Joy Perlman (Εικόνα 33), η οποία θεωρείται μια από τις σημαντικότερες προγραμματίστριες, πραγματοποίησε σημαντική εργασία στο τομέα των δικτύων και του διαδικτύου. Πιο συγκεκριμένα καθώς εργαζόταν στην Digital Equipment Corporation, αμερικανική εταιρία γνωστή για τη δημιουργία μεγάλων υπολογιστών και λογισμικού, της ζητήθηκε να ασχοληθεί με την αποφυγή διπλών διαδρομών σε δίκτυα Ethernet. Το Ethernet αναπτύχθηκε μεταξύ του 1973 και 1974 και πρόκειται για οικογένεια τεχνολογιών ενσύρματης δικτύωσης υπολογιστών. Το 1985 η Perlman δημιούργησε, μέσα σε λίγες μόνο μέρες, έναν αλγόριθμο που εξασφάλιζε τη σταθερότητα και την αποτελεσματική λειτουργία του δικτύου [38]. Ονομάστηκε «Spanning Tree Protocol» (STP) και είναι η σπουδαιότερη εφεύρεσή της [126]. Ουσιαστικά αυτός ο αλγόριθμος χρησιμοποιείται σε δίκτυα Ethernet για τη διαχείριση της τοπολογίας του δικτύου και την αποφυγή των διπλών διαδρομών, που μπορούν να οδηγήσουν σε προβλήματα όπως οι διακυκλώσεις

και η κακή απόδοση του δικτύου. Όσο η Perlman εργάζονταν στη Digital Equipment Corporation της δόθηκε το παρατσούκλι «Μητέρα του Διαδικτύου». Όσα έκανε θεωρούνταν πολύ σημαντικά και δείχνουν τον τρόπο που τα δίκτυα αυτοοργανώνονταν και μετακινούν δεδομένα. Επιπλέον υπήρξε μια από τις γυναίκες προγραμματίστριες όπου παρατήρησε το περιορισμένο αριθμό του γυναικείου φύλου στον τομέα της πληροφορικής. Σε μια συνέντευξη που παραχώρησε, τόνισε το γεγονός ότι κατά τη διάρκεια των σπουδών της στο MIT, οι γυναίκες φοιτήτριες ήταν πολύ λίγες και συνήθως αυτή αποτελούσε το μόνο κορίτσι σε τμήμα με περισσότερους άνδρες. Σημείωσε επίσης ότι όταν μερικές φορές συνέβαινε η περίπτωση να συναντά και κάποια άλλη γυναίκα σε αυτά τα τμήματα, αισθανόταν ότι αυτό ήταν σπάνιο. Αντίστοιχα, στην εργασία της, είχε να παρατηρήσει ότι ήταν ελάχιστες οι φορές που ανήκε σε ομάδα εργασίας με περισσότερες γυναίκες, καθώς η πλειονότητα των συναδέλφων της ήταν άνδρες [126].



Εικόνα 34: Η Lixia Zhang κατά τη διάρκεια ομιλίας της.

Μια ακόμη γυναίκα η οποία συμμετείχε στην πρώιμη ανάπτυξη του Διαδικτύου είναι η Lixia Zhang (Εικόνα 34), όπου το 1980 βοήθησε να ιδρυθεί η Ομάδα Εργασίας Μηχανικής Διαδικτύου (IEFT) [127]. Είναι μια παγκόσμια κοινότητα εθελοντών που ασχολούνται με την ανάπτυξη και τον προσδιορισμό προτύπων και πρωτοκόλλων για το Διαδίκτυο [128]. Ήταν η μοναδική γυναίκα και μεταπτυχιακή φοιτήτρια που συμμετείχε στην ομάδα. Η αρχική της εργασία αφορούσε στη δρομολόγηση των πακέτων δεδομένων κατά τη μεταφορά τους από ένα σημείο στο Δίκτυο προς ένα άλλο [127]. Το 1999 επινόησε έναν όρο που αφορούσε μια συσκευή δικτύωσης υπολογιστή, η οποία εκτελεί διαφορετικές λειτουργίες από εκείνες ενός κανονικού δρομολογητή πρωτοκόλλου Διαδικτύου, το ονόμασε «middlebox» (ενδιάμεση συσκευή) και χρησιμοποιείται από την βιομηχανία [129], [130]. Το «middlebox» αναφέρεται σε μια συσκευή ή υπολογιστή που βρίσκεται ανάμεσα σε άλλες συσκευές σε ένα δίκτυο και εκτελεί διάφορες λειτουργίες επεξεργασίας ή φίλτραρίσματος της κυκλοφορίας δεδομένων.

Έχοντας πλέον αναπτυχθεί το διαδίκτυο υπήρξε μια γυναίκα προγραμματίστρια, η Αμερικανίδα Stacy Horn, η οποία ασχολήθηκε με τη δημιουργία ενός διαδικτυακού σαλονιού. Η ίδια είχε εργαστεί ως αναλύτρια τηλεπικοινωνιών και ασχολούνταν με τα συστήματα πινάκων ανακοινώσεων (BBS). Τα BBS είναι υπολογιστικά συστήματα που χρησιμοποιούνταν στα χρόνια πριν από τον διαδικτυακό χώρο. Λειτουργούσαν με τη μορφή υπολογιστικών υπηρεσιών όπου οι χρήστες μπορούσαν να συνδεθούν μέσω αναλογικών τηλεφωνικών γραμμών ή μόντεμ και να ανταλλάσσουν πληροφορίες, να συζητούν σε φόρουμ και να κατεβάζουν αρχεία [131]. Το 1988 η Horn θέλησε να δημιουργήσει τη δική της διαδικτυακή κοινότητα, φτιάχνοντας την East Coast Hang Out (ECHO) στην Νέα Υόρκη [132]. Οι τραπεζίτες δεν δέχτηκαν αυτό το σχέδιο και για την ίδρυσή της η Horn επένδυσε δικά της χρήματα. Το σύστημα πινάκων της ECHO η Horn το έβλεπε ως ένα μέρος όπου θα συζητούνταν θέματα γύρω από την λογοτεχνία, τον κινηματογράφο και τον πολιτισμό παρά για τα θέματα της τεχνολογίας των υπολογιστών που υπήρχαν εκείνη την εποχή. Σε αυτή την κοινότητα οι

χρήστες/χρήστριες είχαν την δυνατότητα να συνομιλούν μεταξύ τους έχοντας λογαριασμούς email και να δημοσιεύουν όποια θέματα τους ενδιέφεραν [38]. Το 40% των χρηστών του ECHO ήταν γυναίκες, σε μια εποχή όπου οι γυναίκες αντιπροσώπευαν το ένα δέκατο του διαδικτυακού κόσμου [133]. Η εργασία της Horn συνέβαλε στη διαμόρφωση του ψηφιακού χώρου και της δυνατότητας συνδιαλλαγής μέσω του διαδικτύου.

3.3.4 Άλλοι τομείς ανάπτυξης

Κατά τη δεκαετία του 1980 υπήρξαν εξελίξεις στο χώρο της πληροφορικής και σε άλλους τομείς εκτός από αυτούς που ήδη αναφέρθηκαν. Πρόκειται για τεχνολογικές εξελίξεις σε τομείς όπως είναι η αλληλεπίδραση ανθρώπου και υπολογιστή.



Εικόνα 35: Joele Coutaz.

Ξεκινώντας με τις τεχνολογικές εξελίξεις αξίζει να γίνει αναφορά στη Γαλλίδα επιστήμονα Joele Coutaz (Εικόνα 35 **Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**), η οποία με την έρευνα της βοήθησε στη διαμόρφωση του πεδίου της αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με τον υπολογιστή (HCI) [134]. Το έργο της επικεντρώνεται στη σχεδίαση και αξιολόγηση διεπαφών χρήστη-υπολογιστή και στην ανάπτυξη συστημάτων αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή. Αφορμή για την ενασχόληση της με την αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή υπήρξε ένα συνέδριο, στο οποίο παραβρέθηκε το 1983 στη Βοστώνη, σχετικό με την επιρροή των ανθρωπίνων παραγόντων στα υπολογιστικά συστήματα. Ανέπτυξε έτσι το 1987 ένα μοντέλο αρχιτεκτονικής λογισμικού, το Παρουσίαση-Αφαίρεση-Έλεγχος (Presentation-Abstraction-Control (PAC)) [135], [136]. Πρόκειται για ένα αρχιτεκτονικό πρότυπο λογισμικού όπου χωρίζει ένα διαδραστικό σύστημα σε τρεις τύπους στοιχείων. Στην παρουσίαση, η οποία μορφοποιεί την οπτικοακουστική παρουσίαση δεδομένων, στην αφαίρεση, υπεύθυνη για την ανάκτηση και επεξεργασία δεδομένων και στον έλεγχο, για την διευκόλυνση της ροής ελέγχου και επικοινωνίας μεταξύ των άλλων δύο στοιχείων [135]. Η Joele Coutaz θεωρείται πρωτοπόρος του HCI. Η ίδια ίδρυσε ακόμη στο Laboratoire de Genie Informatique του IMAG μια ομάδα, την User Interface και ασχολήθηκε με τα διάφορα προβλήματα όπου είχαν σχέση με τη διεπαφή χρήστη και με τα άλλα εργαλεία λογισμικού [137].

Ένα ακόμη αξιοσημείωτο γεγονός την δεκαετία του 1980, το οποίο δεν αφορά άμεσα κάποια τεχνολογική εξέλιξη, υπήρξε η ίδρυση του Μουσείου Υπολογιστών της Βοστόνης. Μία εκ των ιδρυτών του ήταν η Gwen Bell η οποία είχε την ανάγκη να συλλέγει και να εκθέτει τα αντικείμενα που είναι σχετικά με την ιστορία της πληροφορικής. Ορισμένα από τα εκθέματα του μουσείου είναι κάποια μέρη του UNIVAC I, ο IBM 7030 «Stretch» και εξαρτήματα του Apple 1 [138].

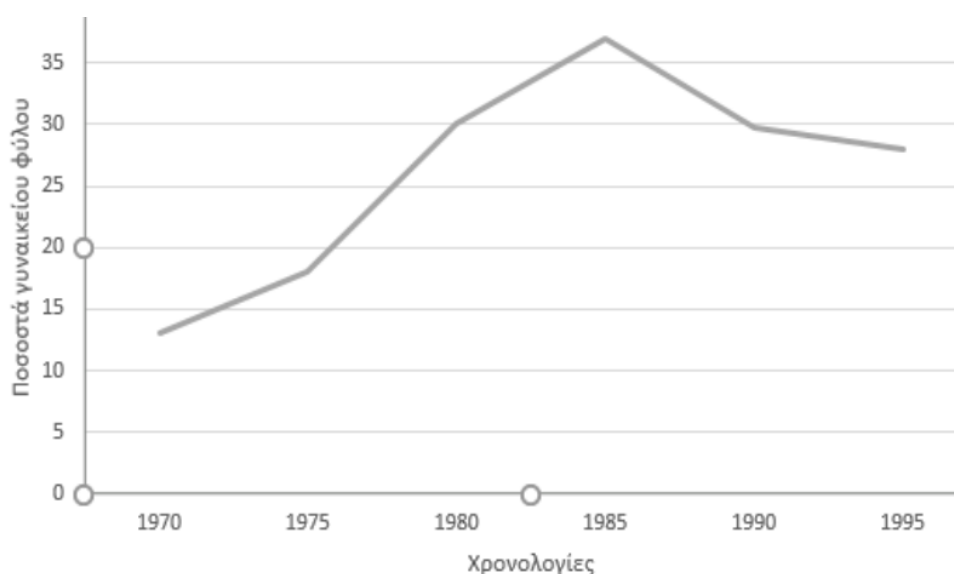
Μια ακόμη γυναίκα προγραμματίστρια η οποία είχε σημαντική συνεισφορά στην επιστήμη της πληροφορικής είναι η Αμερικανίδα επιστήμονας υπολογιστών Anita Borg. Διακρίθηκε κυρίως για την προσπάθεια υπεράσπισης της εκπροσώπησης των γυναικών στην τεχνολογία. Η ίδια είχε συνειδητοποιήσει, όπως και η Stacy Horn που αναφέρθηκε προηγουμένως, πως οι γυναίκες στην επιστήμη των υπολογιστών

υποεκπροσωπούνται και έτσι ίδρυσε το 1987 μια ομάδα υποστήριξης ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, τη Systers [139]. Η Systers ήταν το πρώτο δίκτυο mail για τις γυναίκες στην τεχνολογία. Ιδρύθηκε για να υπάρχει ένας ιδιωτικός χώρος για τα μέλη όπου θα αντάλλασσαν συμβουλές και θα αναζητούσαν πληροφορίες. Θα συμμετείχαν οι γυναίκες όπου θα είχαν υψηλή τεχνική κατάρτιση και οι συζητήσεις θα αφορούσαν μόνο τεχνικά ζητήματα. Μέχρι το 2000 η Anita είχε την επίβλεψή της. Συχνά η Systers αντιμετώπιζε ζητήματα που αφορούσαν τα μέλη της και όχι τεχνικά ζητήματα [140]. Αργότερα ίδρυσε τη Grace Hooper Celebration of Women in Computing, μια σειρά συνεδριών με σκοπό να έρθουν στο προσκήνιο τα ερευνητικά και επαγγελματικά ενδιαφέροντα των γυναικών στον τομέα της πληροφορικής. Η ιδέα αυτή ξεκίνησε σε ένα δείπνο όπου η Borg και η Whiney σκέφτονταν πως να γίνει ένα συνέδριο. Η πρώτη εκδήλωση πραγματοποιήθηκε στην Ουάσιγκτον το 1994 και είχαν συγκεντρωθεί 500 συμμετέχοντες γυναίκες [141].

3.4 Δεκαετία 1990

Κατά τη δεκαετία του 1990, η πληροφορική βίωσε σημαντικές εξελίξεις. Οι κύριες επιτυχίες περιλαμβάνουν τη δημιουργία του World Wide Web, τον εκσυγχρονισμό των προσωπικών υπολογιστών και την ανάπτυξη της διαδικτυακής επικοινωνίας και των διαδικτυακών εφαρμογών. Η δεκαετία αυτή άλλαξε ριζικά τον τρόπο επικοινωνίας των χρηστών, εργασίας και αποθήκευσης των πληροφοριών, καθιστώντας την πληροφορική αναπόσπαστο μέρος της καθημερινότητας.

Όπως αναφέρθηκε ήδη από την δεκαετία του 1980 παρατηρείται σημαντική μείωση της παρουσίας των γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής και αυτό το φαινόμενο συνεχίζεται την δεκαετία του 1990 (Εικόνα 36). Πρόκειται για μια χρονική περίοδο όπου οι προσωπικοί ηλεκτρονικοί υπολογιστές έχουν μπει σε σημαντικό βαθμό στα περισσότερα σπίτια στις Η.Π.Α. Αξιοσημείωτο είναι το συμπέρασμα έρευνας που πραγματοποιήθηκε στο πανεπιστήμιο Carnegie. Παίρνοντας συνεντεύξεις από φοιτητές/φοιτήτριες, διαπιστώθηκε ότι οι γονείς αγόραζαν υπολογιστές για τα αγόρια



Εικόνα 36: Ποσοστά γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής, 1970-1995.

της οικογένειας και όχι για τα κορίτσια ακόμη και αν αυτά παρουσίαζαν κάποιο ενδιαφέρον Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα τα αγόρια να έχουν μεγαλύτερη τριβή με τους υπολογιστές σε σχέση με τα κορίτσια, οδηγώντας τα να επιλέξουν να σπουδάσουν σε κάποια σχολή σχετική με προγραμματισμό. Ωστόσο υπήρξαν γυναίκες που εργάστηκαν σε τεχνολογικές εταιρείες και ανέπτυξαν σημαντικά έργα, όπως η Radia Joy Perlman που συνέβαλε στην ανάπτυξη του Spanning Tree Protocol, ή η Stacy Horn που δημιούργησε το ECHO. Γυναίκες οι οποίες προσέφεραν σημαντικές συνεισφορές στην τεχνολογία και άνοιξαν τον δρόμο για μεγαλύτερη ποικιλία και ισότητα στον τομέα της πληροφορικής.

Στη συνέχεια καταγράφονται οι μεγαλύτερες τεχνολογικές εξελίξεις με την συμμετοχή σημαντικών γυναικών στο χώρο, ανάλογα με τον τομέα που παρατηρήθηκαν.

3.4.1 Η εξέλιξη του Διαδίκτυο

Κατά τη δεκαετία του 1990, το διαδίκτυο βίωσε μια επαναστατική εξέλιξη. Αναπτύχθηκε το World Wide Web (WWW) το 1990 ανοίγοντας τον δρόμο για τη δημιουργία, την πρόσβαση και την κοινή χρήση σελίδων με υπερκειμένους συνδέσμους (hyperlinks). Ο αριθμός των χρηστών αυξήθηκε σημαντικά καθώς οι προσωπικοί υπολογιστές και οι συνδέσεις στο διαδίκτυο έγιναν πιο προσιτές. Επιπλέον εμφανίστηκαν οι πρώτοι φυλλομετρητές, που διευκόλυναν την περιήγηση στο διαδίκτυο με γραφικά περιβάλλοντα, και διαδικτυακές υπηρεσίες, όπως το email, τα αρχεία και οι φωνητικές κλήσεις μέσω του διαδικτύου. Η δεκαετία αυτή διαμόρφωσε το διαδίκτυο ως έναν κρίσιμο παγκόσμιο πόρο και άνοιξε τον δρόμο για μελλοντικές καινοτομίες και εξελίξεις. Στη συνέχεια του υποκεφαλαίου θα γίνει αναφορά σε γυναίκες που ασχολήθηκαν με το διαδίκτυο αυτή τη χρονική περίοδο.



Εικόνα 37: Το λογότυπο του Association for Progressive Communication (APC).

Έχοντας δημιουργηθεί μια πρώτη μορφή διαδικτύου την δεκαετία του 1980, η δεκαετία του 1990 αποτελεί μια περίοδο στην οποία αποκτά μεγάλη δημοτικότητα. Αυτή η δεκαετία υπήρξε η περίοδος ίδρυσης του Ένωση Προοδευτικών Επικοινωνιών (APC) (Εικόνα 37). Πρόκειται για ένα διεθνές δίκτυο οργανισμών όπου παρείχε επικοινωνιακή δομή και εφαρμογές που βασίζονταν στο διαδίκτυο.

Οι χρήστες/χρήστριες ασχολούνταν με την ειρήνη, τα ανθρώπινα δικαιώματα και την προστασία του περιβάλλοντος. Είχε ως στόχο την δημιουργία ενός καλύτερου μέλλοντος. Η Nancy Hafkin συνεργάστηκε με την Οικονομική Επιτροπή του ΟΗΕ προκειμένου να πραγματοποιηθεί η συνδεσιμότητα email στην Αφρική καταφέροντας το αρχικά σε περισσότερες από 10 χώρες, πριν γίνει η πλήρης σύνδεση στο διαδίκτυο σε όλο το μέρος της Αφρικής. Η Nancy Hafkin θεωρείται πρωτοπόρος και από τις σημαντικότερες προσωπικότητες στην δικτύωση και στην ανάπτυξη πληροφοριών και ηλεκτρονικών επικοινωνιών στην Αφρική [142].

3.4.2 Αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή

Η αλληλεπίδραση ανθρώπου υπολογιστή αποτελεί ένα τομέα πολύ σημαντικό για την εξέλιξη της πληροφορικής. Κατά την δεκαετία του 1990 υπήρξαν μεγάλες εξελίξεις οι οποίες συνέβαλαν στη δημιουργία πιο φιλικών προς τον χρήστη διεπαφών και στην ανάπτυξη προηγμένων εφαρμογών που βασίζονται στην ανθρώπινη αλληλεπίδραση. Περιλάμβαναν τη δημιουργία γραφικών περιβαλλόντων χρήστη, βελτιωμένου σχεδιασμού διεπαφών και υποστήριξη πολυμέσων. Έτσι επέτρεπαν στους χρήστες να αλληλεπιδρούν με τους υπολογιστές μέσω γραφικών στοιχείων, ενώ οι τεχνολογίες πολυμέσων δίνουν τη δυνατότητα επεξεργασίας ήχου, εικόνας και βίντεο. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά σε γυναίκες που εργάστηκαν σε αυτό τον τομέα και είχαν σημαντική συμμετοχή στην εξέλιξή του.



Εικόνα 38: Jaime Levy.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1990, η Αμερικανίδα Jaime Levy (Εικόνα 38), ασχολήθηκε με τον τομέα της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή και του σχεδιασμού διαδικτυακών περιβαλλόντων. Στην εργασία της περιλαμβάνεται η δημιουργία ενός από τα πρώτα e-Zine (περιοδικό σε ηλεκτρονική μορφή). Ανέπτυξε το CubeRay, (τον διαδραστικό τρισδιάστατο κύβο (cube) που χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση διαφορετικών πληροφοριών). Περιλαμβάνει άρθρα, παιχνίδια και κινούμενα σχέδια φορτωμένα σε δισκέτες στα οποία ο χρήστης έχει πρόσβαση με Mac. Το e-Zine αργότερα ονομάστηκε Electronic Hollywood. Της Levy ανατέθηκε από τον βρετανό τραγουδιστή Billy Idol να δημιουργήσει το Cyberpunk έναν δίσκο για το άλμπουμ του. Το 1995 έγινε η δημιουργική διευθύντρια του διαδικτυακού περιοδικού Word [143].

Μια ομάδα γυναικών από το πανεπιστήμιο Brown εργάστηκε και αυτή με τη σειρά στην αλληλεπίδραση ανθρώπου και υπολογιστή. Μέλη αυτής της ομάδας ήταν η Nicole Yankelovich και η Karen Catlin. Πιο συγκεκριμένα ανέπτυξαν το σύστημα υπερκείμενης (hypertext Systems), Intermedia, και εφηύραν το σύνδεσμο «αγκύρωσης». Ως σύστημα υπερκείμενης ορίζεται ένα σύστημα πληροφορικής που επιτρέπει στους χρήστες να διαβάζουν, να πλοηγούνται και να αλληλεπιδρούν με πληροφορίες σε μη γραμμικό τρόπο. Στο σύστημα υπερκείμενης, οι πληροφορίες οργανώνονται ως «κείμενα» ή «σελίδες» που συνδέονται μεταξύ τους μέσω συνδέσμων [38]. Ο σύνδεσμος αγκύρωσης είναι ένα σημαντικό στοιχείο στη πλοήγηση στον κόσμο του Διαδικτύου, βοηθώντας τους χρήστες να μεταβαίνουν από μια σελίδα σε μια άλλη. Ήταν προγραμματισμένο ώστε να χρησιμοποιεί μια αντικειμενοστραφή εργαλειοθήκη. Υποστήριζε αμφίδρομους συνδέσμους διπλής αγκύρωσης για κείμενο και γραφικά. Επιπλέον είχε την δυνατότητα να διατηρεί πολλά σύνολα δεδομένων και επέτρεπε στον χρήστη να έχει τον δικό του ιστό πληροφοριών. Το έργο αυτό ενσωματώθηκε στα λειτουργικά συστήματα της APPLE και χρηματοδοτήθηκε από αυτήν μέρος της [38].

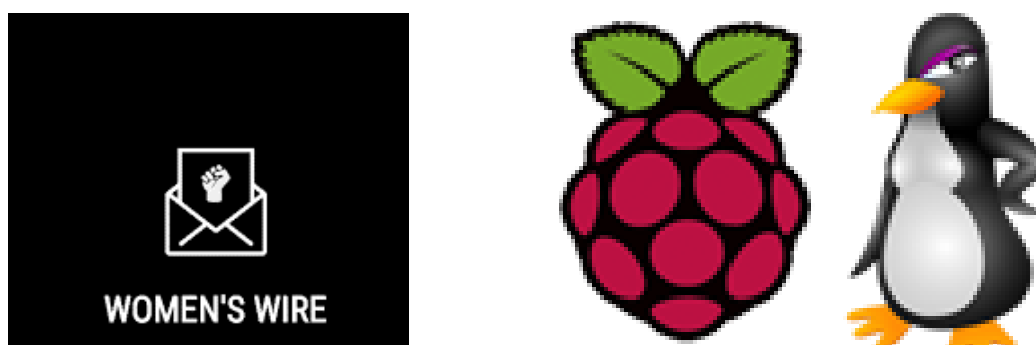
Υπήρξαν και άλλες ηγετικές φυσιογνωμίες στον τομέα της πληροφορικής που ασχολήθηκαν με το τομέα της αλληλεπίδρασης ανθρώπου και υπολογιστή και ανέπτυξαν γραφικά υπολογιστών. Πιο συγκεκριμένα στον Καναδά η Jake Walkey,

καθηγήτρια έρευνας στο πανεπιστήμιο του York ανέπτυξε ένα ισχυρό και πρώιμο σύστημα υπερκειμένων, το Symbolics Document Examiner, το αποτέλεσε το πρώτο σύστημα που χρησιμοποιούσε σελιδοδείκτες. Επίσης στην εταιρία έρευνας και ανάπτυξης PARC, στο Palo Alto της Καλιφόρνιας, εργάστηκε η Cathy Marshall πάνω στο σύστημα Notecards. Το Notecards είναι ένα σύστημα για την οργάνωση και τον αποθηκευτικό χώρο των ψηφιακών σημειώσεων και καρτών σε έναν υπολογιστή ή άλλη συσκευή. Συνήθως χρησιμοποιείται για τη δημιουργία και τη διαχείριση σημειώσεων, προτάσεων, σχεδίων, και άλλων ειδών πληροφοριών που μπορούν να οργανωθούν σε μορφή καρτών ή σημειώσεων [38]. Ήταν βασισμένο στο μοντέλο τεσσάρων βασικών ειδών αντικειμένων τα οποία ήταν τα σημειώματα, οι κάρτες προγράμματος περιήγησης, οι σύνδεσμοι και το κουτί αρχείων [144]. Το Notecards επηρέασε την HyperCard της Apple, το οποίο ήταν ένα πρόγραμμα λογισμικού που επέτρεπε στους χρήστες να δημιουργήσουν διάφορους τύπους προγραμμάτων και διαδραστικών παρουσιάσεων χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο καρτών (cards) για την οργάνωση του περιεχομένου [38].

3.4.3 Προσπάθειες αύξησης των γυναικών στον τομέα της πληροφορικής

Η δεκαετία του 1990 είναι συνδεδεμένη με της προσπάθειες αρκετών γυναικών, από το χώρο κυρίως της πληροφορικής, για την ένταξη όλο και περισσότερων γυναικών σε αυτό το τομέα. Είχαν ως στόχο να προωθήσουν την επιστήμη, να ενθαρρύνουν όσες γυναίκες παρουσίαζαν κάποιο ενδιαφέρον και να προβάλλουν τα θετικά της πληροφορικής. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι σημαντικότερες από αυτές.

Σε συνέχεια των διαδικτυακών χώρων που δημιουργούνται με ταχύτατους ρυθμούς υπήρξαν και ορισμένοι οι οποίοι είχαν ως στόχο την διευκόλυνση και την εξυπηρέτηση των γυναικών προσπαθώντας με αυτό τον τρόπο να φέρουν ένα μεγαλύτερο ποσοστό αυτών πιο κοντά με τον κλάδο της πληροφορικής. Έτσι δημιουργήθηκαν διαδικτυακοί χώροι όπου εξυπηρετούνταν οι γυναίκες. Μέσα σε αυτούς ήταν η διαδικτυακή κοινότητα «Women's Wire» που απευθυνόταν αποκλειστικά στο γυναικείο κοινό, αλλά και το φόρουμ υποστήριξης «Linuxchic», μια κοινότητα όπου παρείχε τεχνική και κοινωνική υποστήριξη στις γυναίκες [145]. Η κυκλοφορία της Women's Wire έγινε το 1993 από την Nancy Rhine και την Ellen Pack, οι οποίες υποστήριζαν την ενεργή θέση των γυναικών στον τομέα που υπηρετούσαν [38].



Εικόνα 39: Τα λογότυπα των «Women's Wire» και «Linuxchic» (από αριστερά προς τα δεξιά).

Μια ακόμη προσπάθεια παρατηρείται το 1991 στην Αδελαΐδα της Αυστραλίας όταν δημιουργήθηκε μια ομάδα από τις κυβερνοφεμινίστριες (Cyberfeminists), Josephine Starrs, Julianie Pierce, Francesca da Rimini και Virginia Barrat. Πρόκειται για μία

ομάδα γυναικών καλλιτεχνών η οποία ονομάστηκε VNS Matrix και αποτέλεσαν τις πρώτες καλλιτέχνιδες που χρησιμοποίησαν τον όρο φεμινισμός ώστε να εξηγήσουν την πρακτική τους, η οποία αφορούσε τον ρόλο των γυναικών στην τέχνη και την τεχνολογία [38] [146]. Πιο συγκεκριμένα διαφωνούσαν με την κυριαρχία των φύλων και τον έλεγχο των νέων τεχνολογιών και εξερευνούσαν την κατασκευή του κοινωνικού χώρου, της σεξουαλικότητας και της ταυτότητας στον κυβερνοχώρο. Συνέδεαν την τεχνολογία με τα γυναικεία σώματα. Στο έργο τους υπήρχαν εγκαταστάσεις, εκδηλώσεις και αφίσες όπου διανεμήθηκαν μέσω του διαδικτύου, περιοδικών και διαφημιστικών πινάκων. Το 1993 το VNS Matrix έφτιαξε το All New Gen, το δικό του παιχνίδι τέχνης όπου και πήρε εξαιρετικές κριτικές. Αυτό το παιχνίδι υπολογιστή ήταν για μη συγκεκριμένα φύλα καθώς όταν οι χρήστες συνδέονταν έπρεπε να επιλέξουν το φύλο τους, αγόρι, κορίτσι ή τίποτα [147]. Αργότερα από την Αυστραλιανή Επιτροπή Κινηματογράφου δόθηκε στην VNS Matrix μια επιχορήγηση 100.000\$ για να αναπτύξει το πρωτότυπο ενός παιχνιδιού CD- ROM All Gen το οποίο θα είχε τρισδιάστατους χώρους γραφικών, κινουμένων σχεδίων, χαρακτήρες και βίντεο. Αυτή η φεμινιστική ομάδα υπήρξε μέχρι το 1997, χρονιά την οποία πραγματοποιήθηκε στο Κασσέλ της Γερμανίας μια συγκέντρωση κυβερνοφεμινιστών και ονομάστηκε First Cyberfeminist International [38].

Στα τέλη της δεκαετίας του 1990 υπήρξε μια ακόμη γυναίκα που ασχολήθηκε με την μειωμένη ενασχόληση των γυναικών με την επιστήμη της πληροφορικής. Η κοινωνική επιστήμονας Jane Margolis έκανε έρευνα προκειμένου να εντοπίσει τον λόγο για τον οποίο υπήρχε μειωμένος αριθμός παρουσίας στην επιστήμη των υπολογιστών Λατίνων, Αφροαμερικανών και γυναικών. Αυτή η ερευνά έδωσε κίνητρο στο ιδιωτικό ερευνητικό πανεπιστήμιο στο Πιτσμπουργκ της Πενσυλβανίας, το Arnegie Mellon University, να ξεκινήσει μια σειρά ενεργειών προκειμένου διορθωθεί και να περιοριστεί αυτή η ανισορροπία [148].

3.4.4 Άλλοι τομείς ανάπτυξης

Γυναίκες πρότυπα στην επιστήμη της πληροφορικής κατά την δεκαετία του 1990 εμφανίζονται σε αρκετούς τομείς, όπως είναι η νευρομορφική και η νευρομορφική μηχανική, η ο οποία ουσιαστικά εμπνέεται από την δομή και την λειτουργία του εγκεφάλου, αλλά και η πυρηνική φυσική.

Στα τέλη του 1980 και μέσα του 1990 η Αμερικανίδα Anne Mahowald Michelle όσο εργαζόταν στο ινστιτούτο τεχνολογίας της Καλιφόρνιας και αργότερα στο ΕΤΗ της Ζυρίχης ασχολήθηκε με την νευρομορφική μηχανική. Η νευρομορφική είναι μια επιστημονική περιοχή που ασχολείται με τη σχεδίαση και την ανάπτυξη συστημάτων που είναι εμπνευσμένα από τη δομή και τη λειτουργία του ανθρώπινου εγκεφάλου και του νευρικού συστήματος. Σκοπός είναι η δημιουργία τεχνολογιών που μιμούνται τις ιδιότητες του εγκεφάλου. Η Anne Mahowald Michelle βοήθησε σημαντικά στην δημιουργία αυτού του τομέα και 20 χρόνια μετά τον θάνατό της δόθηκε σε ένα βραβείο το όνομά της [64].

Επιπλέον η Rosemary Candlin αποτέλεσε μια περίπτωση γυναίκας επιστήμονα υπολογιστών η οποία εργάστηκε στο CERN. Πρόκειται για τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Πυρηνικής Ενέργειας και αποτελεί τον διακυβερνητικό οργανισμό που λειτουργεί το μεγαλύτερο εργαστήριο σωματιδιακής φυσικής στον κόσμο. Η εργασία της Rosemary

Candlin εκεί, η οποία αποτελούσε εκείνη τη περίοδο τη μόνη γυναίκα λέκτορα στο Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών στο πανεπιστήμιο του Εδιμβούργου, ήταν να γράψει λογισμικό. Πιο συγκεκριμένα το λογισμικό ATLAS, το μεγαλύτερο πείραμα ανιχνευτή σωματιδίων γενικής χρήσης.

3.5 Συμπέρασμα

Το δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα αντιπροσωπεύει μια εποχή σημαντικών τεχνολογικών εξελίξεων στο χώρο της πληροφορικής. Εξελίξεις οι οποίες άνοιξαν το δρόμο για τη ψηφιακή επανάσταση που έχει αλλάξει το τρόπο ζωής και εργασίας των ανθρώπων. Ωστόσο πρόκειται για μια περίοδο όπου η θέση των γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής διαφοροποιείται. Μπορεί να έχουν πρόσβαση σε όλα τα τεχνολογικά πανεπιστήμια και να αποκτούν μέχρι και διδακτορικά στην επιστήμη των υπολογιστών, αλλά η θέση τους περιορίζεται σημαντικά. Αυτό οφείλεται σε διάφορους παράγοντες και στη συνέχεια δίνονται τα κυριότερα συμπεράσματα για αυτή την περίοδο και την εξέλιξη των γυναικών:

- Οι περίοδοι των πολέμων έχει περάσει και οι άνδρες πλέον διεκδικούν τις θέσεις εργασίας που είχαν καλυφθεί από τις γυναίκες τα προηγούμενα χρόνια. Αυτό παρατηρείται ήδη από το τέλος του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου και συνεχίζεται με ακόμη πιο έντονο ρυθμό το δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα. Έτσι ξεκινάει η απότομη μείωση του ποσοστού συμμετοχής των γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής.
- Μέχρι το τέλος της δεκαετίας του 1950 οι γυναίκες αποτελούσαν το μεγαλύτερο ποσοστό του εργατικού δυναμικού στους υπολογιστές, δεν ισχύει όμως το ίδιο για τις δεκαετίες που ακολούθησαν. Το 1970, οι γυναίκες αντιπροσώπευαν μόνο το 13,6% των αποφοίτων πτυχιούχων στην πληροφορική. Λίγες μόνο από αυτές είχαν κατακτήσει ηγετικούς ρόλους, παρόλο που αντιπροσώπευαν το 30 έως 50% τις εκατό των προγραμματιστών ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η αμοιβή τους ήταν πολύ μικρότερη από τους άνδρες [21], [25]. Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία από το Nation Science Foundation από το 1993 μέχρι το 1999 το ποσοστό των γυναικών που εργάζονται ως επιστήμονες πληροφορικής μειώθηκε ελαφρά από 33,1% σε 29,6% [65].
- Πλέον η ενασχόληση με την επιστήμη της πληροφορικής το δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα δεν θεωρείται εργασία κουραστική και χρονοβόρα. Με αποτέλεσμα το ανδρικό κοινό να παρουσιάζει μεγαλύτερο ενδιαφέρον για αυτό τον τομέα, περιορίζοντας ακόμη περισσότερο την γυναικεία παρουσία.
- Ήδη από την δεκαετία του 1960 παρατηρείται μείωση της συμμετοχής των γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής, ωστόσο ορισμένες γυναίκες, όπως η Grace Hopper, συνέβαλαν στην ανάπτυξη γλωσσών προγραμματισμού και εργάστηκαν στη σχεδίαση και ανάπτυξη λογισμικού που χρησιμοποιείται σε επιστημονικές, εκπαιδευτικές και επιχειρηματικές εφαρμογές. όπως η COBOL ή η FORTRAN και επηρέασαν σημαντικά την ανάπτυξη του λογισμικού.

- Ομοίως κατά τις δεκαετίες του 1960 και 1970, η συμμετοχή των γυναικών στον τομέα της αεροναυπηγικής και των ταξιδιών στο διάστημα ήταν περιορισμένη, αλλά υπήρξαν ορισμένες σημαντικές προσπάθειες και επιτεύγματα. Αν και η προσφορά των γυναικών σε αυτούς τους τομείς δεν ήταν πάντα αναγνωρισμένη κατά τη διάρκεια εκείνης της εποχής, οι προσπάθειές τους ανοίγουν τον δρόμο για την αυξημένη συμμετοχή των γυναικών σε αυτούς τους σημαντικούς τομείς της τεχνολογίας και της εξερεύνησης.
- Ωστόσο το δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα κατέκτησαν περισσότερα δικαιώματα στην εκπαίδευση καθώς τη δεκαετία του 1960 υπήρξε η πρώτη γυναίκα, η Mary Kenneth Keller, με διδακτορικό στην επιστήμη των υπολογιστών.
- Οι προσωπικοί υπολογιστές, οι οποίοι αναπτύσσονται σε μεγάλο βαθμό με γυναίκες επιστήμονες να συνεισφέρουν σημαντικά στην δημιουργία τους, συμβάλλουν στην ψυχαγωγία και στην βελτίωση της ποιότητας ζωής των ανθρώπων. Ωστόσο προωθούνται, κυρίως μέσω διαφημίσεων, περισσότερο στο ανδρικό κοινό. Καθώς και οι παροχές που προσφέρουν, όπως είναι τα βιντεοπαιχνίδια που παρουσιάζονται κυρίως ως ανδρικά, απευθύνονται στις ανάγκες του ανδρικού κοινού.
- Τα βιντεοπαιχνίδια που αναπτύχθηκαν κατά την δεκαετία του 1980 συνεισφέροντας στην ψυχαγωγία των χρηστών, δημιούργησαν την τάση οι υπολογιστές να απευθύνονται κυρίως στο ανδρικό κοινό. Γυναίκες προγραμματίστριες προσπάθησαν να αναπτύξουν για αυτό το λόγο βιντεοπαιχνίδια πιο φιλικά προς το γυναικείο κοινό.
- Η μείωση της ενασχόλησης των γυναικών με την επιστήμη γίνεται αντιληπτή και από τα ποσοστά γυναικών με πτυχίο στην επιστήμη των υπολογιστών. Πιο συγκεκριμένα στις ΗΠΑ το 1984, το 37,1% των πτυχίων στην Επιστήμη της Πληροφορικής απονεμήθηκαν σε γυναίκες. Ωστόσο, αυτό το ποσοστό μειώθηκε στο 29,9% το 1990 και στο 26,7% το 1998 [149].
- Παρά το μικρό ποσοστό γυναικών σε θέσεις εργασίας στον τομέα της τεχνολογίας εξακολουθούν να υπάρχουν αρκετές γυναίκες που εργάζονται σε ερευνητικά προγράμματα και συμμετέχουν σε σημαντικές τεχνολογικές εξελίξεις σε αρκετούς τομείς. Σε αυτούς ανήκει η ρομποτική που εξελίχθηκε κατά τις δεκαετίες του 1960-1970 με την ανάπτυξη αισθητήρων και αλγορίθμων ελέγχου για ρομπότ, αλλά και οι τηλεπικοινωνίες. Κατά την δεκαετία του 1980 ασχολήθηκαν με την ανάπτυξη των γραφικών και τη δημιουργία προσωπικών υπολογιστών. Αλλά και την δεκαετία του 1990 εργάστηκαν για την αλληλεπίδραση του ανθρώπου με τον υπολογιστή, έχοντας συμμετοχή στην δημιουργίας της διεπαφής ανθρώπου υπολογιστή.
- Πρόκειται για την περίοδο που αναπτύσσεται το διαδίκτυο. Το διαδίκτυο το οποίο είναι ένα από τα μεγαλύτερα επιτεύγματα της περιόδου και κατέληξε να επηρεάσει την επικοινωνία και την ανταλλαγή πληροφοριών σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι δεκαετίες του 1960 και 1970 αποτελούν την αφετηρία για τη

δημιουργία του, με γυναίκες επιστήμονες να συμμετέχουν σε αυτή την προσπάθεια.

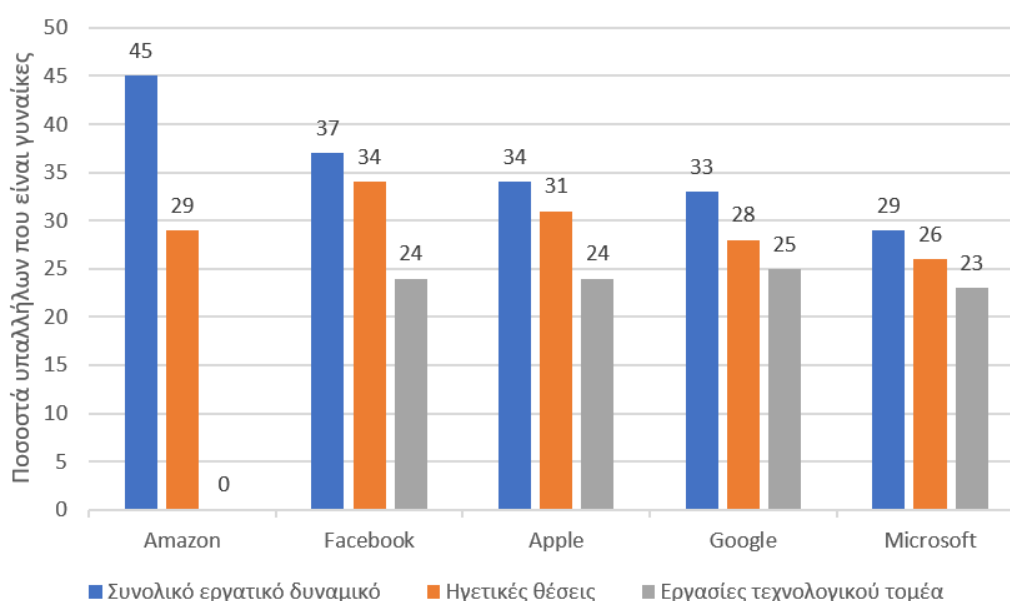
- Κατά τη δεκαετία του 1980, σημειώθηκαν σημαντικά και εκσυγχρονιστικά βήματα στον τομέα της πληροφορικής, ταυτόχρονα με τις προσπάθειες για την κατάργηση φυλετικών εμποδίων. Ένα ενδεικτικό παράδειγμα είναι η Deborah Washington Brown, μια Αφροαμερικανίδα επιστήμονας που, το 1981, σπάζοντας τα φυλετικά στερεότυπα, κατέκτησε ένα από τα πρώτα διδακτορικά πτυχία στις ΗΠΑ. Οι γυναίκες αντιλαμβάνονται την μειωμένη παρουσία τους στον τομέα της πληροφορικής και γενικότερα της τεχνολογίας με το πέρασμα των δεκαετιών. Για αυτό το λόγο καταβάλουν προσπάθειες να προωθήσουν την επιστήμη της πληροφορικής στο ευρύ γυναικείο κοινό. Προσπάθειες οι οποίες ξεκίνησαν από την δεκαετία του 1980 από γυναίκες πρότυπα της περιόδου και κορυφώθηκαν κατά την δεκαετία του 1990. Δημιουργήθηκαν οργανισμοί και κοινότητες που προωθούν τη συνεργασία και την υποστήριξη μεταξύ γυναικών που δραστηριοποιούνται στην πληροφορική, αλλά και διαδικτυακοί χώροι που εξυπηρετούσαν αποκλειστικά γυναίκες.

Κεφάλαιο Τέταρτο: Γυναίκες στην επιστήμη της πληροφορικής τον 21ο αιώνα

4.1 Εισαγωγή

Έχοντας πλέον ολοκληρώσει την ιστορική αναδρομή σχετικά με την εξέλιξη των υπολογιστών, παρατηρείται διαφοροποίηση στη παρουσία του γυναικείου φύλου στην επιστήμη της πληροφορικής. Πιο συγκεκριμένα οι υπολογιστές την περίοδο της πρώτης εμφάνισης τους απευθύνονταν κυρίως στις γυναίκες, οι οποίες αναλάμβαναν αρχικά τους χρονοβόρους και πολύπλοκους υπολογισμούς. Με την πάροδο των χρόνων, και κυρίως μετά τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο και την δημιουργία των πρώτων μηχανημάτων, αυτό άλλαξε και ξεκίνησε σιγά σιγά να μειώνεται η παρουσία τους. Η κατάσταση αυτή, δηλαδή η μειωμένη συμμετοχή των γυναικών στην πληροφορική αλλά και στις τεχνολογικές επιστήμες και τα μαθηματικά, εξακολουθεί να υπάρχει μέχρι και σήμερα.

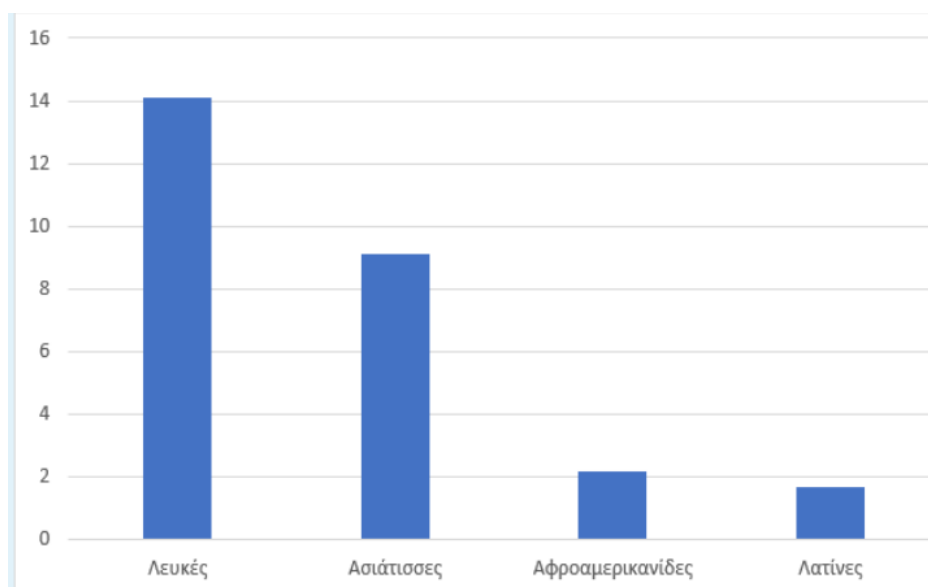
Πιο συγκεκριμένα στις αρχές πλέον του 21^{ου} αιώνα μπορεί οι γυναίκες να έχουν την δυνατότητα φοίτησης σε όποιο επιστημονικό πεδίο επιθυμούν, ωστόσο τα ποσοστά αυτών στους τεχνολογικούς τομείς σε σχέση με το ανδρικό φύλο είναι χαμηλά. Χαρακτηριστική είναι μια έρευνα η οποία παρουσιάζει τα ποσοστά των γυναικών που κατέχουν πτυχίο Bachelor στην επιστήμη της πληροφορικής σε κομβικές δεκαετίες. Σύμφωνα με αυτή την έρευνα το 1970 το ποσοστό είναι 13,6%, το 1984 παρατηρείται μια άνοδος στο 37% και στη συνέχεια φτάνοντας στο 2021 επιστρέφει σε χαμηλό ποσοστό της τάξης του 18%. Από την ίδια στατιστική έρευνα υπάρχουν και άλλα ενδιαφέροντα δεδομένα για την περιοχή των ΗΠΑ για το έτος 2022. Πιο συγκεκριμένα οι γυναίκες αποτελούν το 44% των σπουδαστών που λαμβάνουν πτυχίο στο τομέα των STEM επιστημών, με τις θέσεις εργασίας στην τεχνολογία να κατέχονται από αυτές σε ποσοστό 15%. Επιπλέον μόλις το 20% των ηγετικών θέσεων καλύπτεται από γυναίκες και σε ότι αφορά μεγάλες εταιρίες τεχνολογίας των ΗΠΑ, όπως Amazon, Apple και Facebook, αποτελούν το 34% του εργατικού δυναμικού [9]. Η Εικόνα 40



Εικόνα 40: Ποσοστά γυναικών σε τεχνολογικές εταιρίες των ΗΠΑ., 2022.[9]

αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε. παρουσιάζει τα ποσοστά συμμετοχής των γυναικών σε μεγάλες τεχνολογικές εταιρίες.

Ένα ακόμη αξιοσημείωτο στοιχείο αφορά την εθνικότητα των γυναικών. Πιο συγκεκριμένα το 2020 σύμφωνα με έρευνα μεταξύ των γυναικών εργαζομένων στον τομέα της τεχνολογίας, το 14,1% είναι λευκές γυναίκες, το 9,6% είναι Ασιάτισσες, το 2,2% είναι έγχρωμες γυναίκες και το 1,7% είναι γυναίκες από την Λατινική Αμερική (Εικόνα 41) [150].



Εικόνα 41: Ποσοστά εθνικότητας εργαζομένων γυναικών στα τεχνολογικά επαγγέλματα [150].

4.2 Αιτίες μειωμένης παρουσίας

Είναι ξεκάθαρο ότι γυναίκες υποεκπροσωπούνται στο τομέα της πληροφορικής, με τον οποίο ασχολείται η παρούσα εργασία, αλλά και γενικά στους τομείς της τεχνολογίας. Ορισμένοι από τους πιθανούς λόγους που οδηγούν στην μειωμένη παρουσία των γυναικών σε αυτούς τους τομείς σχετίζονται κυρίως με τα κοινωνικά πρότυπα και τα στερεότυπα και ακολουθεί η ανάλυση τους.

4.2.1 Στερεότυπα και παράδοση

Τα στερεότυπα, η παράδοση και τα κοινωνικά πρότυπα είναι ισχυροί παράγοντες που έχουν επηρεάσει και εξακολουθούν να επηρεάζουν την παρουσία των γυναικών στον τομέα της πληροφορικής και της τεχνολογίας.

Πιο συγκεκριμένα στο παρελθόν, όπως έγινε φανερό από προηγούμενα κεφάλαια, οι τεχνολογικοί κλάδοι, όπως είναι η πληροφορική, αποτελούσαν χώρο ενασχόλησης αποκλειστικά των ανδρών γεγονός το οποίο συνέβαλε στην δημιουργία της ανισότητας των φύλων στον κλάδο. Αυτό με την σειρά του έχει ως συνέπεια να θεωρείται η επιστήμη της πληροφορικής πιο κατάλληλη για το ανδρικό φύλο αποτρέποντας τις γυναίκες να ενδιαφερθούν και να επιλέξουν σταδιοδρομία σε αυτό τον τομέα. Ουσιαστικά δημιουργούνται παραδοσιακοί κοινωνικοί ρόλοι φύλων που καθιστούν την πληροφορική «ανδρικό» χώρο, ενώ αντιμετωπίζουν άλλους τομείς της κοινωνίας, όπως είναι η φροντίδα και η εκπαίδευση, ως «γυναικείους» χώρους. Είναι λογικό ότι

αυτό επηρεάζει την απόφαση των γυναικών τόσο για τις σπουδές που θα ακολουθήσουν όσο και για την συνέχεια της καριέρας τους.

Υπάρχει επιπλέον ουσιαστική σύνδεση και με τα στερεότυπα και τις προκαταλήψεις που επικρατούν στην κοινωνία, τα οποία με την σειρά τους αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους λόγους δημιουργίας της ανισότητας των φύλων. Τα στερεότυπα είναι κοινές πεποιθήσεις μέσα σε μια κοινωνία που συνδέουν τις ομάδες με ορισμένα χαρακτηριστικά [151]. Μπορούν να επηρεάσουν τους ανθρώπους με πολλούς τρόπους, κάνοντας τα μοναδικά άτομα να φαίνονται σαν πανομοιότυπα αντίγραφα [152].

Ένα από τα πιο συνηθισμένα στερεότυπα στον χώρο της πληροφορικής και των STEM επιστημών, αφορά τις ικανότητες των δύο φύλων. Πιο συγκεκριμένα θεωρείται ότι οι άνδρες έχουν καλύτερες ικανότητες και προδιαθέσεις για την πληροφορική σε σύγκριση με τις γυναίκες. Αυτή η προκατάληψη μπορεί να οδηγήσει στην αποθάρρυνση των γυναικών να ακολουθήσουν τον τομέα της πληροφορικής ανεξάρτητα από τις ικανότητές τους. Ουσιαστικά αυτό συνδέεται και με την αυτοεκτίμηση των δύο φύλων ως προς τις ικανότητες τους στον τομέα της πληροφορικής. Από έρευνες έχει προκύψει ότι φοιτήτριες εσφαλμένα θεωρούσαν ότι ο μέσος όρος των επιδόσεων τους είναι χαμηλότερος από αυτό των συμμαθητών τους [153]. Ακολουθώντας ουσιαστικά το στερεότυπο που συνδέει την ανδρική ικανότητα με την επιστήμη της πληροφορικής και την τεχνολογία.

Συνεχίζοντας υπάρχουν οι στερεοτυπικές αντιλήψεις σχετικά με τα ενδιαφέροντα των δύο φύλων. Πιο συγκεκριμένα θεωρείται ότι τα ενδιαφέροντα των γυναικών σχετίζονται περισσότερο με την τέχνη, την μόδα και την φροντίδα της οικογένειας και της οικίας τους. Καθώς το αποτέλεσμα όλων των στερεοτύπων είναι να διαιωνίζεται η κατάσταση με τις υπάρχουσες αντιλήψεις έτσι και τα στερεότυπα σχετικά με τα ενδιαφέροντα των φύλων έχουν σαν συνέπεια την αποτροπή των γυναικών να αναπτύξουν ενδιαφέρον για άλλους τομείς της ζωής, όπως είναι η τεχνολογία και η πληροφορική στην συγκεκριμένη περίπτωση. Στερεότυπα σχετικά με τα ενδιαφέροντα των φύλων προωθούνται αρκετά μέσω των διαφημίσεων όπου παρουσιάζονται οι ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των δύο φύλων. Πιο συγκεκριμένα στην αμερικανική τηλεόραση ο άνδρας παρουσιάζεται ως το μέλος της οικογένειας που παρέχει το εισόδημα χωρίς να έχει γνώση οικιακών εργασιών, με μόνες ασχολίες τις εξωτερικές εργασίες. Ενώ οι γυναίκες κυρίως έχουν τον ρόλο της μητέρας ή συζύγου με βασική ενασχόληση την φροντίδα του σπιτιού [154]. Ωστόσο με το πέρασμα των χρόνων παρατηρείται μείωση αυτού του φαινομένου στις διαφημίσεις, βοηθώντας στην εξάλειψη αυτού του είδους στερεοτύπων.

Ένα ακόμη στερεότυπο είναι η κουλτούρα που υπάρχει για τον κλάδο αυτό. Ουσιαστικά έχει δημιουργηθεί η εικόνα ότι πρόκειται για έναν ανδροκρατούμενο χώρο, μη φιλικό προς τις γυναίκες, δημιουργώντας μια αίσθηση απομόνωσης και ανασφάλειας σε όσες επιθυμούν να ακολουθήσουν σταδιοδρομία σε αυτό των τομέα. Σε προηγούμενο κεφάλαιο αναφέρθηκε ότι την δεκαετία του 1980 κυκλοφορούσαν ταινίες οι οποίες παρουσίαζαν τους άνδρες να ασχολούνται με την πληροφορική και την τεχνολογία και όχι τις γυναίκες. Πιο συγκεκριμένα έχει δημιουργηθεί η αίσθηση ότι οι επιστήμονες υπολογιστών είναι μοναχικοί, στερούμενοι εξωτερικών ενδιαφερόντων και έξυπνοι αλλά ανεπαρκείς σε διαπροσωπικές δεξιότητες,

θεωρούνται nerds, geeks ή hackers. Ουσιαστικά επικρατεί μια κοινή άποψη, η οποία γίνεται αντιληπτή από μελέτες, ότι όποιος ασχολείται με την επιστήμη των υπολογιστών πρέπει να κάθεται μπροστά από έναν υπολογιστή όλη την ημέρα, χωρίς να έχει άλλα ενδιαφέροντα [155]. Από έρευνα, που πραγματοποιήθηκε σε 836 μαθητές για την επιλογή σπουδών στην επιστήμη των υπολογιστών προέκυψαν οι βασικές αρνητικές επιρροές ενασχόλησης με την πληροφορική. Παρατηρήθηκε έτσι ότι μια από τις τρεις κορυφαίες αρνητικές επιρροές είναι η αποστροφή να κάθονται μπροστά από έναν υπολογιστή όλη μέρα [155]. Με βάση αυτή την έρευνα επιπλέον προέκυψε ότι οι μαθήτριες δήλωσαν ότι επιθυμούν να έρχονται περισσότερο σε επαφή με άλλους ανθρώπους. Ουσιαστικά, λόγω της εικόνας απομόνωσης, τους δημιουργείται η αίσθηση ότι αντιπαθούν τον προγραμματισμό χωρίς ωστόσο να έχουν κάποια σχετική εμπειρία.

Τα στερεότυπα σχετικά με τις ικανότητες, τις δεξιότητες και τις επιθυμίες των φύλων στις STEM επιστήμες ξεκινούν ήδη από την παιδική ηλικία. Καθώς από μικρή ηλικία, τα παιδιά αναζητούν πληροφορίες που θα τα βοηθήσουν να κατανοήσουν και να προβλέψουν τον κοινωνικό κόσμο, χρησιμοποιώντας τις για να καθοδηγήσουν τις προσδοκίες τους. Τα στερεότυπα για τα ακαδημαϊκά πεδία σχετίζονται κυρίως με τις ικανότητες των φύλων. Το να πιστεύει κανείς για παράδειγμα ότι το ένα φύλο είναι «καλό στα μαθηματικά» μπορεί να σημαίνει έμμεσα ότι το άλλο δεν είναι [156]. Σε όλες τις ηλικίες και τους πολιτισμούς, η επιτυχία στα πεδία STEM συνδέεται συνήθως περισσότερο με τα αγόρια παρά με τα κορίτσια [157], [158]. Ενώ η επιτυχία στο σχολείο και τα θεωρητικά μαθήματα θεωρείται μεγαλύτερη για τα κορίτσια παρά για τα αγόρια [159]. Καθώς οι μαθητές προχωρούν στο σχολείο, βιώνουν στερεότυπα και μοτίβα που ενισχύουν την υποστήριξη αυτών των δεσμών, με αποτέλεσμα να αναπτύσσεται η ανισότητα των φύλων σε αυτό τον τομέα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε παιδιά ηλικίας 6 ετών. Πιο συγκεκριμένα, βάση αποτέλεσε ένα από τα πιο κοινά στερεότυπα που συνδέει την διανοητική ικανότητα υψηλού επιπέδου περισσότερο με τους άνδρες παρά με τις γυναίκες. Ένα από τα συμπεράσματα της έρευνας ήταν ότι τα κορίτσια σε σχέση με τα αγόρια ήταν λιγότερο πιθανό να πιστεύουν ότι τα μέλη του φύλου τους είναι «πολύ έξυπνα». Επίσης προέκυψε ότι τα κορίτσια αρχίζουν να αποφεύγουν δραστηριότητες που λέγεται ότι είναι για παιδιά που είναι «πραγματικά, πολύ έξυπνα» [157]. Αυτά τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι οι έμφυλες έννοιες της «έξυπνάδας» αποκτώνται νωρίς και έχουν άμεση επίδραση στα ενδιαφέροντα των παιδιών. Επομένως τα στερεότυπα ενισχύονται και διαωνίζονται μέσω της οικογένειας του σχολείου και γενικότερα της κοινωνίας από τα πρώτα χρόνια ύπαρξης των παιδιών. Στερεότυπα τα οποία είναι απαραίτητο να εξαλειφθούν προκειμένου να επιτευχθεί ισότητα των φύλων στον τεχνολογικό τομέα αλλά και για την δημιουργία μιας πιο υγιούς κοινωνίας.

4.2.2 Έλλειψη προτύπων

Τα κοινωνικά πρότυπα που επικρατούν έχουν τη δυνατότητα να επηρεάσουν σημαντικά την επιλογή της ενασχόλησης των γυναικών με την επιστήμη της πληροφορικής. Πρόκειται για πρότυπα που μπορεί να προέρχονται από το χώρο της εκπαίδευσης (σχολείο), την οικογένεια και γενικότερα την κοινωνία.

Ουσιαστικά παρατηρείται έλλειψη γυναικείων προτύπων στον τομέα της πληροφορικής και των τεχνολογικών επαγγελμάτων. Αυτό έχει αρνητικές συνέπειες στην κατεύθυνση του γυναικείου φύλου σε αυτούς τους τομείς. Πιο συγκεκριμένα πρόκειται για μια περίοδο όπου τα γυναικεία πρότυπα στην κοινωνία συνδέονται με επαγγέλματα καλλιτεχνικού κυρίως χώρου, με τα αντίστοιχα των τεχνολογικών επαγγελμάτων να υστερούν ποσοτικά. Αντιθέτως υπάρχει έντονη προβολή επιτυχημένων ανδρών από αυτούς τους τομείς. Δημιουργείται έτσι η αίσθηση ότι πρόκειται για ένα περιβάλλον το οποίο απευθύνεται στο ανδρικό κοινό με την συμμετοχή των γυναικών να θεωρείται μη «φυσιολογική» ή επιθυμητή.

Ο κύριος ρόλος των προτύπων είναι να εμπνεύσουν, να ενθαρρύνουν και να εμπυχώσουν τους ανθρώπους στους οποίους απευθύνονται, επηρεάζοντας σημαντικά την ψυχολογία τους και τις επιλογές τους. Η έλλειψη επομένως γυναικείων προτύπων στην επιστήμη της τεχνολογίας δεν δίνει την δυνατότητα, κυρίως στα νεαρά κορίτσια, αρχικά να αναπτύξουν το ενδιαφέρον τους για την επιστήμη. Και σε δεύτερο χρόνο να αποκτήσουν αυτοπεποίθηση και πίστη ότι μπορούν να τα καταφέρουν και να εξελιχθούν επαγγελματικά. Αντιθέτως υπάρχει πιθανότητα να οδηγηθούν σε αμφισβήτηση των ικανοτήτων τους

Στην δημιουργία των προτύπων έχει σημαντική συνεισφορά το εκπαιδευτικό σύστημα και η οικογένεια. Πρόκειται για μια χρονική περίοδο όπου δημιουργούνται οι βάσεις για την επιλογή της επαγγελματικής εξέλιξης των παιδιών και έχουν ανάγκη τόσο από την σωστή καθοδήγηση όσο και από τα απαραίτητα πρότυπα. Επομένως αν δεν υπάρχουν γυναίκες εκπαιδευτικοί ή γονείς ή πρότυπα επιτυχημένα στην τεχνολογία τα κορίτσια μπορεί να μην έχουν κάποιον που να τους προκαλέσει ενδιαφέρον και να τις ενθαρρύνει να ασχοληθούν με αυτή την κατεύθυνση.

Μια εικόνα για την ισχύουσα κατάσταση των προτύπων στην κοινωνία δίνεται από λίστες που δημοσιεύονται διαδικτυακά με κορυφαίες προσωπικότητες παγκοσμίως. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το Time 100. Πρόκειται για μια ετήσια λίστα των 100 πιο επιδραστικών ανθρώπων στον κόσμο, που συντάσσεται από το αμερικανικό περιοδικό ειδήσεων Time. Σε αυτή τη λίστα περιλαμβάνονται προσωπικότητες από διάφορους τομείς, όπως πολιτική, τέχνη, επιστήμη, θέατρο, αθλητισμό, επιχειρήσεις κλπ. Σύμφωνα με την λίστα του 2023 το 48% των ανθρώπων που εντάχθηκαν σε αυτή τη αποτελούνταν από γυναίκες. Ουσιαστικά αντιστοιχούν περίπου στις μισές προσωπικότητες ωστόσο οι περισσότερες γυναίκες αντιπροσωπεύουν τον καλλιτεχνικό χώρο. Πιο συγκεκριμένα το 35,41% του γυναικείου ποσοστού είναι γυναίκες ηθοποιοί, συγγραφείς, παρουσιάστριες, τραγουδίστριες, μοντέλα κλπ. Με μόλις το 8,33% να το αποτελούν γυναίκες από τον χώρο της τεχνολογίας και το τομέα της μηχανικής. Ακολουθεί γράφημα (Εικόνα 42) που παρουσιάζει τα ποσοστά γυναικών ανά τομέα σύμφωνα με την λίστα. Σε αντίθεση με το ανδρικό φύλο όπου στη λίστα συναντάται αρκετά μεγάλος αριθμός ανδρών από τον τομέα της τεχνολογίας, με τον Elon Musk (επιχειρηματίας και επιστήμονας στο τομέας της τεχνολογίας, της αεροδυναμικής και της αυτοκινητοβιομηχανίας) να αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα. Ωστόσο παρουσιάζονται αρκετές γυναίκες στην κατηγορία των ηγετικών μορφών (leaders) αποτελώντας το 40% σε αυτό το τομέα, με αυτές όμως να ξεχωρίζουν για τις ηγετικές ικανότητες τους κυρίως στην πολιτική και όχι για την παρουσία τους σε κάποια μεγάλη τεχνολογική επιχείρηση [160].

Είναι φανερό ότι ενώ υπάρχουν αρκετά γυναικεία πρότυπα, αυτά δεν αντιπροσωπεύουν σε μεγάλο βαθμό την επιστήμη της πληροφορικής, της μηχανικής και γενικότερα της τεχνολογίας. Αντιθέτως επικρατούν ανδρικές προσωπικότητες σε ρόλο προτύπου για αυτούς τους τομείς, χωρίς ωστόσο να ισχύει ότι δεν υπάρχουν αρκετές γυναίκες με σημαντική συνεισφορά. Όπως έχουν ήδη αναφερθεί υπήρξαν σημαντικές γυναίκες, μέχρι το τέλος του 20^{ου} αιώνα, με μεγάλο έργο στο τεχνολογικό κλάδο και ο 21^{ος} αιώνας εξακολουθεί να παρουσιάζει αντίστοιχες περιπτώσεις.



Εικόνα 42: Ποσοστά γυναικών ανά τομέα σύμφωνα με την λίστα των 100 πιο επιδραστικών ανθρώπων στον κόσμο για το 2023 του TIME.

4.2.3 Συνέπειες της ανισότητας στον τομέα της πληροφορικής

Το αποτέλεσμα των αντιλήψεων, των στερεοτύπων και των προτύπων που προβάλλονται είναι η δημιουργία ενός κλάδου πληροφορικής ο οποίος διακρίνεται από έλλειψη ποικιλομορφίας και ισορροπίας φύλων. Η ανισότητα των φύλων έχει αρνητικές συνέπειες τόσο στον κλάδο της πληροφορικής όσο και στην κοινωνία. Πιο συγκεκριμένα η μείωση της ποικιλομορφίας σημαίνει και μειωμένη παρουσία των γυναικών σε εταιρίες πληροφορικής, οι οποίες με την σειρά τους χάνουν την δυνατότητα να αποκτήσουν απόψεις και ικανότητες που προέρχονται από τα δύο φύλα. Δηλαδή διαφορετικές οπτικές γωνίες για την αντιμετώπιση θεμάτων και προβλημάτων που προκύπτουν σε θέματα εργασίας. Ουσιαστικά υπάρχει ένα περιορισμένο φάσμα ιδεών και προσεγγίσεων, περιορίζοντάς την ικανότητα του κλάδου να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας. Πάνω σε αυτό το ζήτημα έχει αναφερθεί και ο διευθύνων σύμβουλος της Apple, Tim Cook. Έχει δηλώσει ότι η τεχνολογία είναι μια σπουδαία επιστήμη που θα επιτύχει πολλά πράγματα, αλλά αν δεν υπάρχουν διαφορετικές απόψεις στο «τραπέζι», δεν θα προκύψουν εξαιρετικές λύσεις [161].

Οι ποικιλόμορφοι χώροι εργασίας προωθούν την καινοτομία, είναι πιο ελκυστικοί για τους υποψήφιους εργαζόμενους και έχουν καλύτερες συνθήκες εργασίας. Σύμφωνα με

έρευνες, οι εταιρίες με μεγάλο ποσοστό ποικιλομορφία ξεπερνούν σε απόδοση αυτές με χαμηλό περίπου κατά 48%. Επιπλέον οι εταιρίες που επιδιώκουν ποικιλομορφία έχουν 70% περισσότερες πιθανότητες να κατακτήσουν νέες αγορές και περίπου 45% περισσότερες πιθανότητες να επιτύχουν αύξηση του μεριδίου αγοράς σε σχέση με το προηγούμενο έτος[162].

Επιπλέον οι επιχειρήσεις, με την μειωμένη συμμετοχή των γυναικών, χάνουν σημαντικές δεξιότητες τους, όπως είναι η κατανόηση των αναγκών και των προτιμήσεων του γυναικείου κοινού, στο οποίο είναι πιθανό να απευθύνονται. Άλλες δεξιότητες των γυναικών που είναι πιθανό να μην αξιοποιούνται είναι η δημιουργικότητα και η ευελιξία αλλά και η ικανότητα τους να διεκπεραιώνουν πολλούς ρόλους και καθήκοντα ταυτόχρονα. Καθώς είναι μητέρες, εργαζόμενες, σύντροφοι, φροντίζουν τους γονείς τους κ.λπ. Ουσιαστικά έχουν την ικανότητα να βρίσκουν τρόπους ώστε να είναι λειτουργικές και αποδοτικές σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας. Σύμφωνα με μελετητές Προσόν το οποίο προφανώς είναι απαραίτητο για οποιαδήποτε τεχνολογική επιχείρηση.

4.3 Γυναίκες πρότυπα τον 21^ο αιώνα

Οι εξελίξεις στην πληροφορική τον 21ο αιώνα έχουν χαρακτηριστεί από την επανάσταση του διαδικτύου, την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης και του cloud computing (αφορά την αποθήκευση, τη διαχείριση και την επεξεργασία δεδομένων και εφαρμογών μέσω του διαδικτύου). Αυτές οι εξελίξεις έχουν επαναπροσδιορίσει τον τρόπο εργασίας και την καθημερινότητα των ανθρώπων, επηρεάζοντας την κοινωνία και την επιχειρηματικότητα.

Παρόλη την ανισότητα που επικρατεί στα τεχνολογικά επαγγέλματα ανάμεσα στα δύο φύλα, όπως παρουσιάστηκε στην αρχή του κεφαλαίου, υπάρχουν τον 21^ο αιώνα αρκετές περιπτώσεις γυναικών με σημαντική παρουσία στην επιστήμη της πληροφορικής και ηγετικούς ρόλους σε τεχνολογικές επιχειρήσεις.

Ξεκινώντας από μεγάλες τεχνολογικές επιχειρήσεις παγκοσμίως όπως είναι η Google, Microsoft, Facebook και IBM υπάρχουν αρκετές γυναίκες προγραμματίστριες με σημαντικές θέσεις. Πιο συγκεκριμένα στη Google (Εικόνα 43) η Megan J. Smith υπήρξε αντιπρόεδρος της εταιρίας, είναι απόφοιτος μηχανικός του MIT και επίσης είχε διατελέσει βοηθός του Barack Obama κατά τη διάρκεια της θητείας του ως πρόεδρος των ΗΠΑ [163].

Μια ακόμη γυναίκα που εργάστηκε έχοντας ηγετική θέση στην ίδια επιχείρηση είναι η Sukhinder Singh Cassidy. Έχει διατελέσει αντιπρόεδρος της Google για τις επιχειρήσεις Ασίας-Ειρηνικού και Λατινικής Αμερικής και έχει εργαστεί και σε άλλες εταιρίες τεχνολογίας και πολυμέσων. Μερικές από αυτές είναι η Amazon, News Corp και επιπλέον ήταν πρόεδρος της StubHub [164].



Εικόνα 43: Η Megan J. Smith και η Sukhinder Singh Cassidy στελέχη της Google.



Εικόνα 44: Η Ruchi Sanghvi.

Σε μία ακόμη επιχείρηση τεχνολογικού περιεχομένου με σημαντική ανάπτυξη τον 21^ο αιώνα η Ruchi Sanghvi (Εικόνα 44) αποτέλεσε την πρώτη γυναίκα μηχανικό που εργάστηκε εκεί. Πρόκειται για το Facebook, μια από τις πιο δημοφιλείς κοινωνικές πλατφόρμες στον κόσμο, στην οποία η Ruchi Sanghvi ξεκίνησε να εργάζεται και στην συνέχεια δημιούργησε τη δική της επιχείρηση, τη Cove. Η ίδια είχε δηλώσει για την θητεία της στη εταιρεία Facebook, σχετικά με το ανδροκρατούμενο περιβάλλον, ότι ήταν αρκετά δύσκολο να μπει στο «κλάμ των αντρών» και ότι έπρεπε να αλλάξει τον τρόπο εργασίας της προκειμένου να προσαρμοστεί στο εχθρικό περιβάλλον. Έτσι τονίζει και αυτή τον ανδροκρατούμενο χώρο της τεχνολογίας, αποκαλύπτοντας επίσης και μια σελίδα αποκαλούμενη «brogramming» στην οποία συμμετείχαν μόνο άνδρες προγραμματιστές [165].

Επιπλέον η Αμερικανίδα Susan Diane Wojcicki (Εικόνα 45) υπήρξε διευθύνων σύμβουλος, CEO, του YouTube από το 2014 έως το 2023, έχοντας εμπλακεί αρχικά με την δημιουργία της Google, στην οποία υπήρξε υπεύθυνη μάρκετινγκ. Η ενασχόληση της με την Google ξεκίνησε κατά την περίοδο που νοίκιαζε την αποθήκη του σπιτιού της στην εταιρία. Η σχέση της με την τεχνολογία δεν ξεκίνησε τυπικά καθώς πρώτα σπούδασε στο κολλεγίου του Harvard λογοτεχνία, επειδή από παιδί είχε καλλιτεχνική ματιά. Ωστόσο στο τελευταίο έτος παρακολούθησε ένα μάθημα πληροφορικής μέσω του οποίου συνειδητοποίησε ότι η επιστήμη των υπολογιστών και το λογισμικό της επιτρέπουν να αναπτύσσει την δημιουργικότητα της. Έτσι ασχολήθηκε με τον τομέα της τεχνολογίας [166].

Συνεχίζοντας με την εταιρία IBM υπήρξε μια γυναίκα από το τομέα της τεχνολογίας με τον τίτλο της CEO, η Virginia Marie «Ginni» Rometty (Εικόνα 45). Η Rometty ξεκίνησε να εργάζεται στην εταιρία ως μηχανικός συστημάτων το 1981 και στη συνέχεια διατέλεσε επικεφαλής παγκοσμίων πωλήσεων, μέχρι και το 2012 όπου ανέλαβε CEO της εταιρίας. Αποτέλεσε τη πρώτη γυναίκα που διεύθυνε την IBM και έμεινε σε αυτή τη θέση μέχρι το 2020 [167]. Επιπλέον συμπεριλήφθηκε το 2017 στη λίστα του TIME με τα 20 πιο επιδραστικά πρόσωπα στην τεχνολογία [168].



Εικόνα 45: Οι Αμερικανίδες Susan Diane Wojcicki και Virginia Marie «Ginni» Rometty.

Ακόμη δύο γυναίκες με ηγετικές θέσεις σε τεχνολογικές εταιρίες είναι η Safra Catz και η Helen Toner. Με την πρώτη να αποτελεί CEO της Oracle Corporation, ούσα στέλεχος σε αυτή από το 1999 [169]. Η Oracle είναι αμερικανική πολυεθνική εταιρία τεχνολογίας υπολογιστών στο Τέξας των ΗΠΑ και το 2020 ήταν η τρίτη μεγαλύτερη εταιρεία λογισμικού στον κόσμο ως προς τα έσοδα [170]. Στην εταιρία τεχνητής νοημοσύνης OpenAI εργάστηκε η Helen Toner ως διευθύντριας έρευνα σε θέματα τεχνητής νοημοσύνης και εκπαιδευτικής μάθησης [171]. Πρόκειται για ένα τομέα ο οποίος παρουσιάζει σημαντική εξέλιξη τον 21^ο αιώνα, έχοντας επιρροή στην καθημερινότητα σε τομείς που σχετίζονται με αυτόνομα αυτοκίνητα, υγειονομική φροντίδα, έξυπνα σπίτια, τραπεζικές υπηρεσίες και άλλα.



Εικόνα 46: Το ρομπότ Jibo.

Ένας τομέας ο οποίος εξακολουθεί να αναπτύσσεται ραγδαία είναι η ρομποτική, με αρκετά τεχνολογικά επιτεύγματα να έχουν ήδη πραγματοποιηθεί τον 20^ο αιώνα. Στο κεφάλαιο που προηγήθηκε αναφέρθηκαν γυναίκες που συμμετείχαν σε αυτά τα επιτεύγματα. Το ίδιο ισχύει ωστόσο και για τον τρέχον αιώνα με την Αμερικανίδα Cynthia Breazeal να έχει να επιδείξει την δημιουργία του πρώτου ρομπότ προσωπικού βοηθού. Ο λόγος για το ρομπότ Jibo (Εικόνα 46), που αναπτύχθηκε το 2017, μέσω του οποίου προσφέρονταν κοινωνικές εμπειρίες όπως είναι η αφήγηση και άλλα είδη ψυχαγωγίας [172]. Η Αμερικανίδα είναι γνωστή για την έρευνά της στον τομέα της κοινωνικής ρομποτικής και για τον σχεδιασμό ρομπότ που μπορούν να αλληλεπιδρούν με τους ανθρώπους με πιο ανθρώπινο και κοινωνικό τρόπο. Επιπλέον ακολούθησε ακαδημαϊκή

πορεία διδάσκοντας στο MIT ως καθηγήτρια στον τομέα των Μέσων Τεχνολογίας και Τέχνης (Media, Arts, and Sciences).

Είναι φανερό ότι ο 21ος αιώνας παρουσιάζει γυναικείες φωνές με σημαντική συνεισφορά στην επιστήμη της πληροφορικής, κυρίως στον τομέα της ρομποτικής και της τεχνητής νοημοσύνης. Πολλές από αυτές τις γυναίκες εργάζονται σε μεγάλες τεχνολογικές εταιρίες και έχουν επιτύχει σημαντικά επιτεύγματα στην ανάπτυξη προηγμένων τεχνολογικών λύσεων. Οι συνεισφορές τους εκτείνονται από την ανάπτυξη αυτόνομων ρομπότ μέχρι την δημιουργία αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης. Επιπλέον, αποτελούν πρότυπα για άλλες γυναίκες στον χώρο της πληροφορικής και πηγή έμπνευσης για να ακολουθήσουν τα ίχνη τους και να αναπτύξουν τη δική τους επιτυχημένη καριέρα στην τεχνολογία. Οι γυναίκες αυτές διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην προώθηση της καινοτομίας και στη συνεχή εξέλιξη της πληροφορικής.

4.4 Συμπεράσματα

Η υποεκπροσώπηση των γυναικών στα τεχνολογικά επαγγέλματα στον 21^ο αιώνα είναι ένα πολύπλοκο ζήτημα που οφείλεται σε διάφορους παράγοντες. Τα στερεότυπα που συσχετίζουν την πληροφορική με το ανδρικό φύλο συχνά αποθαρρύνουν τις νέες γυναίκες από το να επιλέξουν αυτό το επάγγελμα. Επιπλέον, τα κοινωνικά πρότυπα και οι προσδοκίες μπορούν να περιορίζουν την επιλογή των γυναικών σταδιοδρομίας σε τεχνολογικούς τομείς.

Παρά την ύπαρξη αυτού του φαινομένου, υπάρχουν γυναίκες πρότυπα που έχουν επιτύχει στον χώρο της πληροφορικής και έχουν εργαστεί σε μεγάλες τεχνολογικές επιχειρήσεις. Αυτές μπορούν να αποτελέσουν πηγή έμπνευσης και να γίνουν παράδειγμα προς μίμηση, ενθαρρύνοντας νεότερες γυναίκες να εξερευνήσουν τον κόσμο της πληροφορικής.

Ωστόσο η προώθηση της ισότητας των φύλων στα τεχνολογικά επαγγέλματα απαιτεί συλλογικές προσπάθειες. Αυτές περιλαμβάνουν την ενθάρρυνση των κοριτσιών να ενδιαφερθούν για την πληροφορική από μικρή ηλικία, την αποκατάσταση των στερεοτύπων που περιορίζουν την επιλογή των γυναικών σε αυτόν τον τομέα και τη δημιουργία περιβαλλόντων εργασίας που προωθούν την ποικιλομορφία. Οι επιτυχημένες γυναίκες στην πληροφορική μπορούν να συμβάλλουν στην αλλαγή αυτής της κατάστασης, προάγοντας την ισότητα και την ποικιλομορφία στον κλάδο.

Ουσιαστικά χρειάζεται να δημιουργηθεί ένα περιβάλλον που να ενθαρρύνει τη συμμετοχή και την ανάπτυξη των γυναικών σε αυτούς τους τομείς, προωθώντας την ισότητα ευκαιριών και αναγνωρίζοντας την αξία της ποικιλομορφίας στην επιστημονική και τεχνολογική κοινότητα.

Κεφάλαιο Πέμπτο: Αντιμετώπιση της μειωμένης παρουσίας των γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής

5.1 Εισαγωγή

Η επιστήμη της πληροφορικής αποτελεί παράγοντα της σύγχρονης τεχνολογικής εξέλιξης, η οποία διαμορφώνει και επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο ζωής και τη λειτουργία της κοινωνίας. Δεδομένης της ανισότητας που επικρατεί σε αυτό τον τομέα προκύπτουν ταυτόχρονα σημαντικές επιπτώσεις και στην κοινωνία.

Η απουσία ποικιλομορφίας και καινοτομίας αποτελεί σημαντική συνέπεια της περιορισμένης συμμετοχής των γυναικών στην πληροφορική. Όταν το γυναικείο κοινό δεν συμμετέχει επαρκώς σε αυτόν τον τομέα, χάνονται διάφορες προοπτικές και ιδέες που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε καινοτομίες. Επιπλέον, υπάρχει πιθανότητα επιβράδυνσης της τεχνολογικής ανάπτυξης, καθώς αποκλείονται δυνατότητες που θα οδηγούσαν σε προόδους. Στην αγορά εργασίας, η έλλειψη γυναικείας παρουσίας μπορεί να περιορίσει τις ευκαιρίες απασχόλησης για τις γυναίκες στον τομέα της πληροφορικής. Αυτό δυσχεραίνει την εύρεση εργασίας για εκείνες που επιθυμούν να εισέλθουν στον τομέα. Επιπλέον, η μη παρουσία αυτών σε καθοριστικούς ηγετικούς ρόλους μπορεί να επηρεάσει την μισθοδοσία, συμβάλλοντας στη διατήρηση της ανισότητας των φύλων. Η οποία ανισότητα ενισχύει ακόμη περισσότερο τα στερεότυπα που επικρατούν για τα δύο φύλα στη κοινωνία.

Όλα τα παραπάνω, αναδεικνύουν την ανάγκη για δράση και αλλαγή. Στόχος είναι η ενθάρρυνση και εμπύχωση των γυναικών προκειμένου να συμμετάσχουν σε αυτόν τον στρατηγικά σημαντικό τομέα. Τα τελευταία χρόνια έχει ξεκινήσει μια προσπάθεια για την αντιμετώπιση της ανισότητας των φύλων στην πληροφορική. Ο δρόμος προς την επίτευξη της ισότητας των φύλων απαιτεί συλλογική προσπάθεια, όπου εκπαιδευτικά ιδρύματα, κυβερνήσεις, εταιρίες τεχνολογίας αλλά και η οικογένεια πρέπει να συνεργαστούν για να δημιουργήσουν ένα πιο ισότιμο περιβάλλον για τις γυναίκες στην πληροφορική. Στις επόμενες ενότητες αυτού του κεφαλαίου θα παρουσιαστούν δράσεις που σχετίζονται με την οικογένεια, την εκπαίδευση, τις τεχνολογικές επιχειρήσεις και κυρίως απευθύνονται στην ενθάρρυνση και ευαισθητοποίηση των γυναικών προς την κατεύθυνση της πληροφορικής.

5.2 Οικογένεια

Ξεκινώντας από τον χώρο της οικογένειας οι ενέργειες οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν στην ενασχόληση των κοριτσιών με την επιστήμη της πληροφορικής σχετίζονται κυρίως με την ευαισθητοποίηση τους και την ενθάρρυνση ως προς την τεχνολογία.

Το πρώτο και σημαντικότερο βήμα είναι η δημιουργία της πρώτης επαφής με την τεχνολογία, από αρκετά νεαρή ηλικία, όπως για παράδειγμα σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Σύμφωνα με έρευνα η ενασχόληση των παιδιών προσχολικής ηλικίας με την τεχνολογία της πληροφορικής έχει θετική επίδραση στην επερχόμενη σχέση τους με την επιστήμη. Πιο συγκεκριμένα μετά από την πραγματοποίηση ειδικού προγράμματος κατά το οποίο παιδιά προσχολικής ηλικίας, σε συνεργασία με τους γονείς, τους ήρθαν

σε επαφή με τις STEM επιστήμες και κυρίως την μηχανική, είχε ως αποτέλεσμα να κατανοήσουν την έννοια της μηχανικής από αυτή την ηλικία και την σημασία της στην καθημερινότητα. Επιπλέον πριν από την εφαρμογή του προγράμματος, μερικά παιδιά είχαν προκαταλήψεις ότι τα κορίτσια δεν μπορούσαν να γίνουν μηχανικοί. Ωστόσο, τα ευρήματα έδειξαν ότι αυτή η προκατάληψη εξαφανίστηκε μετά την εφαρμογή του προγράμματος [173].

Επομένως η ενασχόληση με την τεχνολογία από μικρή ηλικία επιφέρει θετικά αποτελέσματα και αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με την προσωπική ενασχόληση των γονέων και τη προβολή της τεχνολογίας στα παιδιά, είτε με την ένταξη τους σε ομάδες που ασχολούνται με τεχνολογικά θέματα. Ξεκινώντας με το πρώτο σκέλος ουσιαστικά φέρνοντας τα σε επαφή, με έναν υπολογιστή για παράδειγμα, δημιουργούνται τα κατάλληλα ερεθίσματα. Στην Ελλάδα το υπουργείου παιδείας στηρίζει την προσπάθεια της οικογένειας να προωθήσει την επιστήμη της πληροφορικής στα παιδιά, μέσω προγραμμάτων που προσφέρουν δωρεάν laptop στα παιδιά [174]. Επιπλέον μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά να εξερευνήσουν την πληροφορική μέσω της ανάγνωσης βιβλίων τεχνολογίας και μηχανικής, αλλά και βιβλίων που αναφέρονται σε γυναίκες μηχανικούς. Όπως επίσης και μέσω διαδραστικών και ψυχαγωγικών εκπαιδευτικών παιχνιδιών και εφαρμογών. Εισάγοντάς τα με αυτό τον τρόπο στα βασικά της πληροφορικής, όπως προγραμματισμός και λογική σκέψη. Υπάρχουν επίσης επιτραπέζια παιχνίδια τα οποία στοχεύουν στην ανάπτυξη λογικών και στρατηγικών δεξιοτήτων, προωθώντας την σκέψη και την ανάλυση. Μια ακόμη σημαντική ενέργεια είναι η επίσκεψη των γονέων με τα παιδιά τους σε εκθέσεις και εκδηλώσεις τεχνολογίας. Συνεχίζοντας με τις ομάδες τεχνολογίας υπάρχουν αρκετές ομάδες για παιδιά στις οποίες μπορούν να απευθυνθούν. Όπως για παράδειγμα ομάδες ρομποτικής. Οι συμμετέχοντες εκεί μαθαίνουν πως να κατασκευάζουν, να προγραμματίζουν και ελέγχουν ρομπότ. Έτσι προσφέρουν στα παιδιά την ευκαιρία να αναπτύξουν δεξιότητες στον τομέας της τεχνολογίας και του προγραμματισμού, να εξερευνήσουν την δημιουργικότητα τους και μέσω της συνεργασίας να δημιουργήσουν τα πρώτα τους λειτουργικά ρομπότ.

Μετά από την πρώτη επαφή των παιδιών και κυρίως των κοριτσιών, είναι σημαντικό οι γονείς να ενθαρρύνουν το ενδιαφέρον που μπορεί να παρουσιάζουν ως προς αυτή την επιστήμη. Πιο συγκεκριμένα είτε υπάρχει απλό ενδιαφέρον είτε κάποιο εμφανές ταλέντο οι γονείς οφείλουν να το αναγνωρίσουν και να προσπαθήσουν να το εξελίσσουν. Προκειμένου βέβαια να πραγματοποιηθεί αυτό είναι απαραίτητο και οι γονείς να έχουν λάβει την σωστή διαπαιδαγώγηση ώστε να αναγνωρίζουν την αξία της τεχνολογίας αλλά και το ενδιαφέρον των παιδιών τους. Υπάρχουν ορισμένα προγράμματα και οργανισμοί που υποστηρίζουν την οικογένεια στην προσπάθεια ενθάρρυνσης των κοριτσιών να ασχοληθούν με την πληροφορική. Ένα από αυτά είναι το Family Code Night, ένα πρόγραμμα που προσκαλεί τις οικογένειες να μαθαίνουν προγραμματισμό μαζί και δίνει την ευκαιρία σε γονείς και παιδιά να εξερευνήσουν τον κόσμο του προγραμματισμού [2]. Αντίστοιχο είναι και το Parent and Daughter Hackathon, όπου ουσιαστικά οργανισμοί διοργανώνουν hackathons για γονείς και κόρες μαζί [3]. Εκτός από αυτά τα προγράμματα που προσφέρουν την κοινή ενασχόληση γονέων και παιδιών με τον προγραμματισμό υπάρχουν και αρκετά που στοχεύουν στο να βοηθήσουν τους γονείς να φέρουν τα παιδιά τους σε επαφή με την τεχνολογία. Αυτά τα προγράμματα

παρέχουν πόρους, εκπαιδευτικό υλικό και υποστήριξη για τη δημιουργική και ασφαλή χρήση της τεχνολογίας. Ορισμένα από αυτά είναι τα Be Internet Awesome (από την Google), Common Sense Media, στην Ελλάδα το Saferinternet4kids κ.α. [175], [176].

Μια από τις σημαντικότερες ωστόσο ενέργειες των γονέων σχετίζεται με την αναγνώριση και την επιβράβευση της προσπάθειας των παιδιών. Πιο συγκεκριμένα σε συνέχεια των προηγούμενων πρέπει να επιβραβεύουν τα παιδιά τους, να τα ενθαρρύνουν και να τα βοηθούν να οραματιστούν το μέλλον τους και την επιτυχία στον τομέα που τους ενδιαφέρει, σε αυτή την περίπτωση την πληροφορική. Αυτό επιτυγχάνεται με την παρουσίαση της σημασίας της πληροφορικής στην σημερινή κοινωνία και των κατάλληλων γυναικείων προτύπων τα οποία έχουν σημαντική προσφορά στον τομέα και έχουν αποκτήσει ηγετικές θέσεις. Έτσι τους δίνεται η ευκαιρία να κατανοήσουν τα κορίτσια ότι δεν είναι ανέφικτη η ενασχόληση με την πληροφορική σε επαγγελματικό επίπεδο. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με την ανάγνωση, όπως αναφέρθηκε προηγούμεως, βιβλίων με σημαντικές γυναίκες που έχουν διαπρέψει στην επιστήμη της πληροφορικής.

Κλείνοντας η σωστή προσέγγιση της τεχνολογίας από τους γονείς αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους παράγοντες ενασχόλησης τους με αυτή. Επομένως χρειάζεται από την μεριά τους να διαθέτουν κατάλληλη ενημέρωση αλλά και να εισάγουν με ενδιαφέρον τρόπο την πληροφορική στη ζωή των παιδιών τους. Χωρίς να κάνουν διακρίσεις φυσικά ως προς το φύλο του παιδιού ενισχύοντας έτσι την ένταξη όλο και περισσότερων γυναικών στην επιστήμη των υπολογιστών.

5.3 Εκπαίδευση

Ο τομέας της εκπαίδευσης και συγκεκριμένα το σχολείο έχει την δυνατότητα να προωθήσει την ενασχόληση των κοριτσιών με την πληροφορική μέσω αρκετών πρωτοβουλιών δημιουργώντας ένα ενδιαφέρον και προσβάσιμο περιβάλλον.

Σε αυτές τις ενέργειες ανήκει η ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων σχετικών με τον τομέα της πληροφορικής. Στόχος είναι η επαφή των νεαρών κοριτσιών με την επιστήμη αυτή. Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται δραστηριότητες που παρουσιάζουν την πληροφορική διασκεδαστική και δημιουργική, μέσω εκπαιδευτικών υλικών, βιβλίων και πόρων προσαρμοσμένα στα ενδιαφέροντα των κοριτσιών. Επιπλέον η δημιουργία σχολικών ομάδων τεχνολογικού ενδιαφέροντος, όπως είναι οι ομάδες ρομποτικής οι οποίες αναφέρθηκαν και προηγούμεως, βοηθούν στην επίτευξη αυτού του στόχου. Στην Ελλάδα υπάρχουν αρκετά σχολεία που διαθέτουν τμήματα πληροφορικής και ρομποτικής [177] και με την υποστήριξη του υπουργείου παιδείας παρέχονται κιτ ρομποτικής σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης ξεκινώντας και από τα νηπιαγωγεία [178]. Έτσι τα παιδιά ασχολούνται πρακτικά με την τεχνολογία και αναπτύσσουν τις δεξιότητες τους, την δημιουργικότητα τους και το ομαδικό πνεύμα. Εκδηλώσεις, εκπαιδευτικά σεμινάρια και εργαστήρια παρέχουν επιπλέον πληροφορίες σχετικά με αυτό τον τομέα. Όπως για παράδειγμα είναι τα Μαθητικά Συνέδρια Πληροφορικής που διοργανώνονται στην Ελλάδα από τη Περιφερειακή Διεύθυνση πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης [179].

Επιπλέον σχολικοί διαγωνισμοί προγραμματισμού και STEM έχουν την δυνατότητα να ενθαρρύνουν τους μαθητές να εξερευνήσουν την επιστήμη και την τεχνολογία.

Τέτοιοι διαγωνισμοί υπάρχουν σε παγκόσμιο επίπεδο και στην Ελλάδα, προκειμένου να φέρουν σε επαφή τα παιδιά, τόσο τα κορίτσια όσο και τα αγόρια, με την πληροφορική. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο Πανελλήνιος μαθητικός διαγωνισμός πληροφορικής, που πραγματοποιείται 36 χρόνια στην Ελλάδα [180]. Στα πλαίσια της ρομποτικής υπάρχει ο διαγωνισμός εκπαιδευτικής ρομποτικής στην Ελλάδα, με τον μη κερδοσκοπικό Οργανισμό Εκπαιδευτική Ρομποτικής & Επιστήμης WRO Hellas να αποτελεί το κύριο φορέα διεξαγωγής διαγωνισμών. Ουσιαστικά πρόκειται για την Ολυμπιάδα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής WRO, μέσα από την οποία προκύπτουν οι νικήτριες ομάδες της χώρας που συμμετέχουν στον τελικό της World Robot Olympiad. WRO έχει ως στο την ανάπτυξη της δημιουργικότητας και των δεξιοτήτων των νέων στον τομέα της τεχνολογίας και της επιστήμης γενικότερα [181]. Επιπλέον σε παγκόσμιο επίπεδο υπάρχουν επίσης αρκετοί διαγωνισμοί προγραμματισμού που απευθύνονται σε μαθητές. Ένας από αυτούς είναι ο CodeCombat Code League, διαγωνισμός προγραμματισμού για μαθητές που χρησιμοποιούν το CodeCombat, μια πλατφόρμα προγραμματισμού μέσω παιχνιδιού [182]. Αυτοί οι διαγωνισμοί προσφέρουν στους μαθητές την ευκαιρία να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους στον προγραμματισμό, να αναπτύξουν ρομποτικές δεξιότητες, και να συνεργαστούν σε προβλήματα STEM.

Σε ότι αφορά τα προγράμματα υπάρχουν σχολεία τα οποία έχουν ακολουθήσει αυτή την προσπάθεια και συγκεκριμένα υπάρχουν στον χώρα του Καναδά τέτοια παραδείγματα. Από το 1987 διοργανώνεται στον Καναδά συνέδριο στο πανεπιστήμιο Simon Fraser το οποίο έχει ακροατές κυρίως κορίτσια. Σκοπό είναι η προώθηση του μαθήματος των μαθηματικών, παρουσιάζοντας το ιδανικό για διασκέδαση και χρήσιμο σε όλους τους τομείς της καθημερινότητας [183]. Ακόμη ένα πρόγραμμα το οποίο έχει αναπτυχθεί στο Βανκούβερ αναφέρεται σε κορίτσια ηλικίας 9 έως 12 χρονών τα οποία παρακολουθούν μαθήματα με χειρωνακτικές εργασίες. Εργασίες για τις οποίες διατηρείται το στερεότυπο ότι απευθύνονται κυρίως σε άνδρες αποκλείοντας τις γυναίκες από αυτές λόγω σωματικών ικανοτήτων.

Όπως αναφέρθηκε και στην ενότητα με την συμβολή της οικογένειας αντίστοιχα και το σχολείο και συγκεκριμένα οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να παρέχουν στήριξη και ενθάρρυνση. Αναγνώριση του ενδιαφέροντος που παρουσιάζουν και της προσπάθειας τους, ώστε να συνεχίσουν την ενασχόληση τους με την επιστήμη. Οι εκπαιδευτικοί είναι επίσης αυτοί οι οποίοι οφείλουν να ανατρέψουν τις στερεοτυπικές ιδέες σχετικά με τα τεχνολογικά επαγγέλματα και την διαχώριση τους βάση το φύλο. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με την παρουσίαση γυναικείων προτύπων αλλά και με ειδικά προγράμματα που θα απευθύνονται στα κορίτσια. Σημαντικό παράγοντα επομένως για την προώθηση της πληροφορικής στο γυναικείο κοινό μέσα από τον τομέα της εκπαίδευσης αποτελεί η δημιουργία και η προώθηση των κατάλληλων προτύπων. Σύμφωνα με το πρώτο κεφάλαιο, αρκετά κορίτσια κατά την πρώιμη διαδικασία επιλογής της κατεύθυνσης τους ως προς την φοίτηση τους προσανατολίζονται σε τομείς κυρίως κοινωνικούς και εκπαιδευτικούς. Βασικό λόγο αποτελεί η μη προώθηση εργαζομένων γυναικών σε αυτούς τους τομείς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι γυναίκες εκπαιδευτικοί στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση σε σχέση με την Τριτοβάθμια όπου υπάρχει περιορισμένος αριθμός αυτών [184]. Επομένως είναι αναγκαίο να παρουσιάζονται ενήλικες γυναίκες οι οποίες έχουν

πραγματοποιήσει αξιοσημείωτες πορείες και στα τεχνολογικά επαγγέλματα. Ουσιαστικά είναι αναγκαίο οι μαθήτριες να γνωρίζουν ότι με την επιλογή αυτού του επιστημονικού πεδίου έχουν την δυνατότητα να εξελιχθούν μέσω της εργασίας τους, εφόσον το επιθυμούν, και να καταλάβουν ηγετικές θέσεις. Επομένως γυναίκες από το χώρο των τεχνολογικών επιστημών μπορούν να διοργανώνουν ομιλίες στα σχολεία με σκοπό να προβάλλουν τα θετικά του τομέα αλλά και την επαγγελματική αποκατάσταση με την επιλογή τεχνολογικών σχολών.

Ο επαγγελματικός προσανατολισμός, ο οποίος πραγματοποιείται κυρίως στα πλαίσια μαθήματος στα σχολεία, έχει και αυτός πολύ σημαντικό ρόλο στην προώθηση της επιστήμης της πληροφορικής στα κορίτσια. Πιο συγκεκριμένα είναι αναγκαία η παρουσίαση της επαγγελματικής αποκατάστασης, η οποία κατέχει σημαντικό ρόλο στην επιλογή ενασχόλησης με την πληροφορική. Έτσι πρέπει να αναφέρεται η επαγγελματική αποκατάσταση που προσφέρεται, οι ευκαιρίες εξέλιξης που υπάρχουν στα τεχνολογικά επαγγέλματα και η συνεχής δημιουργικότητα. Επίσης και το γεγονός ότι η τεχνολογία αποτελεί ένα τομέα στη σημερινή κοινωνία ο οποίος συνεχώς εξελίσσεται, χωρίς να υπάρχουν όρια στην εξέλιξη και τις καινοτομίες. Ακόμη είναι αρκετά σημαντικό να αναδειχθεί το γεγονός ότι ο τομέας των τεχνολογικών επαγγελμάτων και της μηχανικής έχει την δυνατότητα να συνδυαστεί με αρκετούς διαφορετικούς τομείς. Τομείς οι οποίοι για παράδειγμα μπορεί να έχουν κοινωνικό χαρακτήρα, στοιχείο το οποίο θεωρείται ότι σχετίζεται με την γυναικεία ιδιοσυγκρασία, αλλά και σχεδόν με όλους τους τομείς της ζωής. Ένα ακόμη στοιχείο το οποίο καλό είναι να προβάλλεται είναι το γεγονός ότι οι περισσότερες θέσεις εργασίας στην επιστήμη της πληροφορικής απαιτούν διαπροσωπικές δεξιότητες, τις οποίες το γυναικείο φύλο θεωρείται ότι επιζητά τόσο στην καθημερινότητα όσο και στην εργασία.

Επομένως υπάρχει ένα ευρύ φάσμα ενεργειών και δραστηριοτήτων που μπορούν να πραγματοποιηθούν από το τομέα της εκπαίδευσης, με τους εκπαιδευτικούς και το σχολικό προσανατολισμό να έχουν την μεγαλύτερη επιρροή. Ενέργειες οι οποίες έχουν την δυνατότητα να συμβάλλουν στην ποικιλομορφία και την ισότητα των φύλων στο χώρο της πληροφορικής.

5.3 Ιδιωτικός τομέας

Ένας ακόμη σημαντικός τομέας ο οποίος μπορεί να βοηθήσει ενεργά στην ενίσχυση της ισότητας των φύλων στον επιστήμη της πληροφορικής και της τεχνολογίας γενικότερα είναι οι εταιρίες τεχνολογίας. Έχουν την δυνατότητα να δημιουργήσουν ένα περιβάλλον εργασίας φιλικό και προσβάσιμο προς τις γυναίκες που παρουσιάζουν δεξιότητες σε αυτό τον τομέα. Οδηγώντας όχι μόνο στην επίτευξη της ισότητας των φύλων αλλά και στην ενίσχυση της καινοτομίας και της δημιουργικότητας των επιχειρήσεων. Στην συνέχεια θα παρουσιαστούν ορισμένες από αυτές τις ενέργειες.

- **Προγράμματα εκπαίδευσης:** Οι εταιρίες μπορούν να παρέχουν προγράμματα εκπαίδευσης και κατάρτισης στη πληροφορική προσφέροντας πρόσβαση και οικονομική ενίσχυση σε όλα τα μέλη της ομάδας τους, προφανώς και στις γυναίκες που την αποτελούν. Με αυτό τον τρόπο προωθείται η ανάπτυξη των τεχνικών δεξιοτήτων τους.

- **Πολιτικές ισότητας:** Οι εταιρίες είναι επιθυμητό να υιοθετούν πολιτικές που έχουν ως στόχο να ενισχύσουν την πολυμορφία και την ισότητα των φύλων στην αγορά εργασίας και συγκεκριμένα στον τομέα της επιστήμης της πληροφορικής. Σε αυτές τις πολιτικές είναι δυνατόν να συμπεριλαμβάνονται στόχοι για τη πρόσληψη περισσότερων γυναικών σε τεχνικές και ηγετικές θέσεις μέσω προαγωγών. Χωρίς να τις αποκλείουν από αυτές λόγω του φύλου και των σχετικών στερεοτύπων.
- **Ευαισθητοποίηση και προβολή προτύπων:** Για την προώθηση της επιστήμης της πληροφορικής, όπως έχει αναφερθεί στα προηγούμενα υποκεφάλαια, είναι αναγκαία η προβολή των κατάλληλων προτύπων αλλά και η ενθάρρυνση και η ευαισθητοποίηση των γυναικών. Οι επιχειρήσεις έχουν την δυνατότητα και αυτές με την σειρά τους να συνεισφέρουν πραγματοποιώντας εκστρατείες για την παρουσίαση της σημαντικότητας του ρόλου που διαδραματίζουν οι γυναίκες στην τεχνολογία και την πληροφορική. Επιπλέον μπορούν να οργανώσουν εκδηλώσεις, σεμινάρια, διαγωνισμούς και ομάδες εργασίας υποστηρίζοντας και προωθώντας την συμμετοχή του γυναικείου κοινού. Σε ότι αφορά τα πρότυπα είναι επιθυμητή η προώθηση γυναικείων προτύπων, παρουσιάζοντας επιτυχημένες γυναίκες επαγγελματίες στον χώρο στο πλαίσιο εκδηλώσεων και ομιλιών. Με αυτό τον τρόπο δείχνουν ότι υπάρχει η δυνατότητα ανάληψης ηγετικών θέσεων και σημαντικής εξέλιξης στην επαγγελματική καριέρα.
- **Δημιουργία φιλικού περιβάλλοντος:** Είναι αναγκαία η δημιουργία ενός περιβάλλοντος εργασίας φιλικού προς τις γυναίκες παρέχοντας ευέλικτες ώρες εργασίας και υποστηρίζοντας ταυτόχρονα τις νέες μητέρες. Ουσιαστικά είναι απαραίτητος ο συνδυασμός επαγγελματικής και οικογενειακής ζωής, προκειμένου να μπορούν όσες γυναίκες το επιθυμούν να εξελιχθούν στον τομέα εργασίας τους και να δημιουργήσουν οικογένεια.
- **Κοινότητες και δίκτυα υποστήριξης:** Μια επιπλέον ενέργεια είναι η δημιουργία οργανώσεων και δικτύων για γυναίκες επαγγελματίες του τομέα της τεχνολογίας, είτε από την ίδια την επιχείρηση είτε με την υποστήριξη διεθνών οργανώσεων. Μέσω αυτών τους παρέχεται εκπαίδευση, υποστήριξη και εκπαίδευση και θα αναλυθούν περισσότερο στο επόμενο υποκεφάλαιο.

Στην Ελλάδα υπάρχουν αρκετές επιχειρήσεις, όχι μόνο τεχνολογικές, που έχουν υιοθετήσει τέτοιου είδους πολιτικές. Πιο συγκεκριμένα το υπουργείο εργασίας και κοινωνικής ασφάλισης με συντονιστή τη Γενική Γραμματεία Δημογραφικής και Οικογενειακής Πολιτικής και Ισότητας των Φύλων έχει θεσπίσει το σήμα ισότητας, γνωστό και ως έργο Share. Πρόκειται για πρόγραμμα που έχει ως στόχο την προώθηση της συμφιλίωσης μεταξύ επαγγελματικής και προσωπικής ζωής στις επιχειρήσεις και την ισότιμη κατανομή της φροντίδας μεταξύ αντρών και γυναικών. Σε αυτό το πρόγραμμα έχουν την δυνατότητα να συμμετάσχουν ιδιωτικές επιχειρήσεις και μετά από αξιολόγηση τους να λάβουν το σήμα ισότητας, που πιστοποιεί την προσπάθεια δημιουργίας ισότιμου περιβάλλοντος εργασίας. Οι πολιτικές που περιλαμβάνει το έργο αφορούν αρχικά ευέλικτους χρόνους εργασίας. Δηλαδή παροχή ευέλικτων ωραρίων εργασίας, ενδεχομένως με δυνατότητα τηλεργασίας, προκειμένου να επιτραπεί στους

εργαζομένους να εξισορροπούν καλύτερα την εργασία και τις οικογενειακές υποχρεώσεις. Επιπλέον μέτρο είναι η εκπαίδευση των εργαζομένων και της διοίκησης σχετικά με τη σημασία της εξισορρόπησης της εργασίας και της οικογενειακής ζωής, καθώς και της ισότητας των φύλων [185]. Επομένως πρόκειται για μέτρα που επιδιώκουν να δημιουργήσουν ένα περιβάλλον εργασίας πιο φιλικό, ενθαρρύνοντας ταυτόχρονα και τη συμμετοχή των ανδρών στις ευθύνες της φροντίδας και προωθώντας μια ισόρροπη κατανομή των ευθυνών μεταξύ των φύλων.

Ένα ακόμη παράδειγμα δράσης των ιδιωτικών τεχνολογικών επιχειρήσεων, για την επίτευξη ισότητας των φύλων στην Ελλάδα αποτελεί η συμμετοχή αρκετών εξ' αυτών σε ένα πρόγραμμα που έτρεχε κατά το έτος 2023 από τον οργανισμό WE LEAD. Το WE LEAD είναι ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός που στοχεύει στην καλύτερη δυνατή ένταξη των γυναικών στον χώρο της τεχνολογίας, μειώνοντας τις φυλετικές ανισότητες. Για αυτό το λόγο μέσα στο 2023 πραγματοποίησε δύο δωρεάν online εκπαιδευτικά προγράμματα, τα οποία απευθύνονται σε γυναίκες με γνώσεις στους υπολογιστές, άνω των 18 ετών. Στόχος είναι να αναπτύξουν τις γνώσεις τους, παρέχοντας στα πλαίσια των προγραμμάτων τεχνική εκπαίδευση και συμβουλές από μέντορες από τον χώρο της τεχνολογίας και των επιχειρήσεων. Μετά την ολοκλήρωση τους ακολουθεί η συμμετοχή των τεχνολογικών επιχειρήσεων όπου εντάσσουν άμεσα στο δυναμικό τους τις γυναίκες που έχουν ολοκληρώσει τα προγράμματα. Με αυτό τον τρόπο οι επιχειρήσεις δίνουν την δυνατότητα στο γυναικείο κοινό να εργαστεί στον τεχνολογικό τομέα, συμβάλλοντας στην ισότητα των φύλων [186].

Επιπλέον υπάρχουν ιδιωτικές επιχειρήσεις τεχνολογίας που υποστηρίζουν εκπαιδευτικά και επιμορφωτικά προγράμματα τα οποία απευθύνονται σε απόφοιτες γυναίκες μηχανικούς. Πιο συγκεκριμένα κατά το έτος 2024, το Women On Top (WoT), ένας οργανισμός με στο την ενδυνάμωση των γυναικών επαγγελματικά και οικονομικά και την ισότητα στην εργασία, σε συνεργασία με τον όμιλο Motor Oil πραγματοποίησε το πρόγραμμα Ready for work. Πρόκειται για εξειδικευμένο πρόγραμμα επιμόρφωσης των γυναικών στο χώρο της ενέργειας, με πρακτικά και διαδραστικά εργαστήρια επαγγελματικής ανάπτυξης [187].

Σε παγκόσμιο επίπεδο υπάρχουν μεγάλες εταιρίες τεχνολογίας που έχουν θεσπίσει πολιτικές προκειμένου να οι εργαζόμενες γυναίκες να μπορούν να συνδυάζουν την επαγγελματική και οικογενειακή τους ζωή με ευέλικτα ωράρια, άδειες μητρότητας και κατάλληλες συνθήκες εργασίας. Παραδείγματα τέτοιων επιχειρήσεων αποτελεί η Apple που προσφέρει εξαιρετικά προνόμια μητρότητας, συμπεριλαμβανομένων δεκαοκτώ εβδομάδων άδεια μητρότητας μετ' αποδοχών και εννέα εβδομάδων άδεια μητρότητας χωρίς αποδοχές. Αυτό είναι υψηλότερο από τον μέσο όρο του κλάδου, ο οποίος είναι ένδεκα εβδομάδες άδεια μητρότητας μετ' αποδοχών και εννέα εβδομάδες άδεια μητρότητας χωρίς αποδοχές. Επίσης η Google είναι πρωτοπόρος στην τεχνολογική κοινότητα, καθώς προσφέρει στις μητέρες είκοσι δύο εβδομάδες άδεια μητρότητας μετ' αποδοχών, καθώς επίσης ένα δώρο σε μετρητά σε γονείς αφού αποκτήσουν παιδί. Ακόμη η τεχνολογική επιχείρηση Facebook επιτρέπει στους εργαζομένους έξι εβδομάδες άδεια μετ' αποδοχών για να φροντίζουν άρρωστα παιδιά και μέλη της οικογένειας και τέσσερις μήνες άδεια μητρότητας μετ' αποδοχών. Τέλος η SAS προσφέρει οφέλη τόσο για τις γέννες όσο και για τις θετές μητέρες. Πιο

συγκεκριμένα οι εργαζόμενοι της SAS λαμβάνουν δώδεκα εβδομάδες άδεια μητρότητας μετ' αποδοχών και οκτώ εβδομάδες άδεια υιοθεσίας μετ' αποδοχών [188].

Με την πραγματοποίηση των προηγούμενων ενεργειών και την επίτευξη της ισότητας των φύλων οι επιχειρήσεις επωφελούνται και αυτές. Πιο συγκεκριμένα η εργασία περισσότερων γυναικών οδηγεί στην ύπαρξη διαφορετικών προσεγγίσεων και προοπτικών καθώς μπορεί να παρέχουν διαφορετικές εμπειρίες και προσεγγίσεις από τους άνδρες. Επιπλέον υπάρχουν περισσότερες επιλογές από τις εταιρίες για ταλαντούχους εργαζόμενους καθώς αυξάνεται το εργατικό δυναμικό και γενικότερα δημιουργούνται ομάδες με μεγαλύτερη πολυμορφία.

5.4 Κοινότητες

Στην προσπάθεια αύξηση της συμμετοχής των γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής μπορούν να συμβάλλουν κάποιες ειδικές κοινότητές που έχουν δημιουργηθεί προκειμένου να πραγματοποιήσουν αυτό τον σκοπό. Πιο συγκεκριμένα υπάρχουν γυναικείες ομάδες και οργανώσεις που αποτελούν σημαντικά εργαλεία για την ενδυνάμωση και την αύξηση της παρουσίας των γυναικών, προσφέροντας υποστήριξη, εκπαίδευση και παροχή πληροφοριών σχετικά με τις ευκαιρίες στην αγορά εργασίας και τις δυνατότητες επαγγελματικής εξέλιξης. Τα μέλη αυτών των ομάδων έχουν την δυνατότητα να μοιραστούν τις εμπειρίες τους, μέσα από τον χώρο εργασίας τους, να ενθαρρύνουν το ένα το άλλο και να βοηθήσουν στην επίλυση τυχόν προβλημάτων που μπορεί να παρουσιάζονται. Οργανώσεις οι οποίες κάνουν την εμφάνιση τους τόσο στην Ελλάδα όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η ομάδα Women in Tech Greece, η οποία έχει αναπτυχθεί στην Ελλάδα και στοχεύει στη στήριξη και ενδυνάμωση των γυναικών στον κλάδο της τεχνολογίας με εκδηλώσεις και δράσεις. Πρόκειται ουσιαστικά για μια πρωτοβουλία που έχει ως βασικό στόχο να ενθαρρύνει το γυναικείο κοινό να ασχοληθεί επαγγελματικά με τον τομέα της τεχνολογίας. Μέσω εκδηλώσεων που πραγματοποιούνται από αυτή την ομάδα επιχειρείται να παρουσιαστούν όλες οι δυνατότητες και ευκαιρίες εξέλιξης που υπάρχουν στον τομέα αλλά και οι προκλήσεις που παρουσιάζονται [189].

Μια παρόμοια ομάδα στην Ελλάδα είναι η Greek Women in STEM, που έχει ως όραμα να υποστηρίξει και να προβάλλει το έργο των γυναικών στην Ελλάδα που έχουν ενασχόληση με τον κλάδο των θετικών επιστημών. Το έργο της περιλαμβάνει άρθρα και εκδηλώσεις μέσω των οποίων παρουσιάζονται εξελίξεις στον τομέα αυτό με την συνεισφορά των Ελληνίδων ερευνητριών/ επιστημόνων. Συνεντεύξεις των ίδιων προκειμένου να αναδείξουν την εργασία τους, τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν αλλά και τα εμπόδια που μπορεί να βρίσκουν στην επαγγελματική τους πορεία. Επιπλέον παρέχεται πρόγραμμα συμβουλευτικής, που απευθύνεται σε ενήλικες, προσφέροντας δωρεάν διαδικτυακούς κύκλους καθοδήγησης με μέντορές από όλο τον κόσμο [190].

Αντίστοιχες κοινότητες υπάρχουν και σε παγκόσμιο επίπεδο με την Girl who code να αποτελεί μια από αυτές. Πρόκειται για μια οργάνωση η οποία έχει ως βασικό σκοπό να ενθαρρύνει τα κορίτσια να ασχοληθούν με τον προγραμματισμό, προσπαθώντας να κλείσει το χάσμα μεταξύ των φύλων στον τομέα της τεχνολογίας και να αλλάξει την

εικόνα του προγραμματιστή. Διαθέτει ένα ευρύ φάσμα προγραμμάτων προκειμένου να υποστηρίξουν φοιτήτριες κολλεγίου και επαγγελματίες πρώιμης σταδιοδρομίας, ηλικίας 18 έως 25. Εστιάζοντας όχι μόνο στην ποικιλομορφία των φύλων αλλά και σε νεαρές γυναίκες οι οποίες ιστορικά υποεκπροσωπούνται σε αυτό τον τομέα. Σε αυτά τα προγράμματα συμπεριλαμβάνονται καλοκαιρινά κάμπ, εκπαιδευτικά σεμινάρια, δραστηριότητες και λέσχες που ενισχύουν τις δεξιότητες των κοριτσιών. Πιο συγκεκριμένα οι λέσχες είναι δωρεάν προγράμματα που απευθύνονται σε μαθητές 3ης-5ης και 6ης-12ης τάξης, προσφέρουν διασκεδαστικές δραστηριότητες και πραγματοποιούνται μετά το πέρας του ωραρίου του σχολείου, τα σαββατοκύριακα και τα καλοκαίρια, είτε δια ζώσης είτε διαδικτυακά. Επιπλέον υπάρχει το πρόγραμμα College & Career το οποίο απευθύνεται κυρίως σε φοιτήτριες και γυναίκες μέχρι την ηλικία των 25. Μέσω αυτού του προγράμματος τους δίνεται η δυνατότητα να αποκτήσουν σχέσεις με επαγγελματίες του κλάδου. Βοηθώντας τες να βρουν είτε πρακτική άσκηση είτε γενικότερα θέσεις εργασίες, και να αναπτύξουν και να εξασκήσουν τις δεξιότητες τους. Ακόμη υπάρχουν και τα καλοκαιρινά προγράμματα, όπως προαναφέρθηκε, τα οποία και αυτά φέρουν τα κορίτσια σε επαφή με τον χώρο της επιστήμης της πληροφορικής [191].

Η Black Girls code είναι μια ακόμη οργάνωση που αποσκοπεί στην ένταξη των έγχρωμων γυναικών στο τεχνολογικό τομέα, προσπαθώντας να τις ενθαρρύνει να εξερευνήσουν και να εμπλακούν με τον προγραμματισμό. Ιδρύθηκε το 2011 από την Kimberly Bryant με σκοπό να βοηθήσει στην εισαγωγή έγχρωμων κοριτσιών στην τεχνολογία, έχοντας ως αφορμή, τη τότε μαθήτριά, κόρη της. Αυτή η οργάνωση επιθυμεί να αυξήσει τις ευκαιρίες τους δείχνοντας τους ταυτόχρονα ότι μπορούν να προγραμματίσουν, να ηγηθούν, να καινοτομήσουν και να σχεδιάσουν το μέλλον τους όπως το επιθυμούν. Απευθύνεται σε κορίτσια ηλικίας 7 έως 17 ετών μαθαίνοντας τους τις βασικές αρχές της τεχνολογίας αλλά και τον πολιτισμό και την ιστορία των Αφροαμερικανών. Τα προγράμματα που υπάρχουν αφορούν τον σχεδιασμό ιστοσελίδων, παιχνιδιών και εφαρμογών αλλά και την ρομποτική. Επιπλέον πραγματοποιούνται εκδηλώσεις, εργαστήρια, προβολές ταινιών και περιηγήσεις και υπάρχει συνεργασία με πανεπιστήμια και σχολεία προκειμένου να παρέχεται η κατάλληλη ενημέρωση. Ακόμη υπάρχουν λέσχες προγραμματισμού, όπως είναι το «After School Code Clubs» το οποίο προσφέρει προγράμματα σπουδών χρονικής διάρκειας 6 έως 8 εβδομάδων. Ωστόσο υπάρχουν και προγράμματα αποφοίτων, τα οποία ουσιαστικά παρέχουν ένα δίκτυο στο οποίο έχουν την δυνατότητα να συνδεθούν και να ενημερώνονται για εκδηλώσεις, θέσεις εργασίας αλλά και να συμμετέχουν σε εργαστήρια. Μια ακόμη ενέργεια που πραγματοποιείται σε αυτή την οργάνωση είναι διοργάνωση του Hackathons, πρόκειται για εκδήλωση διάρκειας 3 ημερών στην οποία μπορούν να δοκιμάσουν τις δεξιότητες τους στον προγραμματισμό [192].

Η Google συμμετέχει και αυτή με την σειρά της στην ενθάρρυνση των γυναικών με την παγκόσμια κοινότητα Women Techmakers, όπου γυναίκες μπορούν να εγγραφούν στην πλατφόρμα και να γίνουν μέλη. Στα μέλη παρέχεται πρόσβαση σε επιλεγμένους πόρους και εκδηλώσεις αλλά και εργαλεία της Google. Ακόμη πραγματοποιούνται εργαστήρια, εκδηλώσεις, σεμινάρια, ομιλίες και διαγωνισμοί. Απευθύνεται σε γυναίκες όλων των ηλικιών και σε παγκόσμιο επίπεδο προσπαθώντας να ενθαρρύνει την ενασχόληση τους με την τεχνολογία και γενικά τις STEM επιστήμες. Υπάρχει επιπλέον

η δυνατότητα τα μέλη να γίνουν πρέσβειρες (ambassadors). Θέση την οποία αναλαμβάνουν γυναίκες που έχουν πάθος να ενδυναμώσουν την κοινότητα μέσω εκδηλώσεων και ομιλιών, όπως προαναφέρθηκε. Στόχος τους είναι να προσφέρουν καθοδήγηση και έμπνευση βοηθώντας στην δημιουργία ενός κόσμου όπου όλες οι γυναίκες μπορούν να ασχοληθούν με την τεχνολογία. Σήμερα διαθέτει 80.000 μέλη και 1.1 χιλιάδες πρέσβειρες έχοντας πραγματοποιηθεί 605 εκδηλώσεις [193].

Δύο ακόμη κοινότητες που στοχεύουν στην προώθηση της ενασχόλησης του γυναικείου φύλου με τις θετικές επιστήμες και την πληροφορική ανήκουν στην IEEE, έναν από τους μεγαλύτερους διεθνείς επαγγελματικούς οργανισμούς που αφιερώνεται στην προώθηση της τεχνολογικής καινοτομίας. Αυτές είναι η IEEE PES Women In Power (WIP) και η IEEE Women In Engineering (WIE) . Η πρώτη πρόκειται για κοινότητα της IEEE η οποία προσφέρει εκπαίδευση, δικτύωση και επαγγελματική ανέλιξη των γυναικών στο κλάδο της ενέργειας με στόχο την προώθηση τους σε ηγετικές θέσεις. Διαθέτει μέντορες και γυναικεία πρότυπα που μοιράζονται τις ιστορίες, εμπειρίες και γνώσεις τους προκειμένου να βοηθήσουν στην αξιοποίηση των δυνατοτήτων των γυναικών στην βιομηχανία της ενέργειας. Απευθύνεται σε φιλόδοξες επαγγελματίες γυναίκες από τον κλάδο της ενέργειας, οι οποίες επιθυμούν ηγετικές θέσεις και εξέλιξη στην καριέρα τους, και έχουν την δυνατότητα να γίνουν μέλη στην κοινότητα. Κάθε χρόνο απονέμεται στα μέλη το βραβείο «Wanda Reder Pioneer in Power» με στόχο να επιβραβεύσει τις προσπάθειες και τα επιτεύγματά τους και να δώσει ώθηση στην νικήτρια ώστε να αποτελέσει πρότυπο για τις υπόλοιπες γυναίκες του κλάδου [194]. Αντίστοιχη δράση έχει και η IEEE WIE. Ο βασικός σκοπός της είναι να εμπνεύσει και να ενδυναμώσει τις γυναίκες να επιτύχουν στους τομείς της μηχανικής και της τεχνολογίας. Επιδιώκει να μειώσει το χάσμα των φύλων, να προωθήσει την ισότητα και να δημιουργήσει ένα περιβάλλον όπου οι γυναίκες μπορούν να ευδοκιμήσουν και να καινοτομήσουν. Πραγματοποιεί εκπαιδευτικά προγράμματα και σεμινάρια, :προγράμματα καθοδήγησης, βραβεία και συνεργασίες με εκπαιδευτικά ιδρύματα και επιχειρήσεις [195].

Η AnitaB.org είναι επίσης μια οργάνωση με όραμα της την δημιουργία ενός δίκαιου και χωρίς αποκλεισμούς μέλλον της τεχνολογίας. Τα μέλη της έχουν την δυνατότητα να συνδεθούν σε ένα δίκτυο όπου μπορούν να ανταλλάξουν απόψεις και εμπειρίες, να εμπνεύσουν η μία την άλλη, να βρουν μέντορες, να αναπτύξουν τις δεξιότητες τους στον τομέα της τεχνολογίας και να κερδίσουν αναγνώριση. Για την πραγματοποίηση τους στόχου της γίνονται εκδηλώσεις, σεμινάρια και εργαστήρια [196].

Τέλος η PyLadies αποτελεί μέρος της Software Foundation και είναι μια διεθνής ομάδα η οποία έχει ως όραμα να βοηθήσει τις γυναίκες να αποκτήσουν ενεργή συμμετοχή στην πληροφορική. Δημιουργήθηκε στο Λος Άντζελες το 2011 και απευθύνεται σε γυναίκες προγραμματίστριες, όλων των επιπέδων δεξιοτήτων, όπου ενδιαφέρονται για την γλώσσα προγραμματισμού Python. Προσφέρει ενημέρωση, εκπαίδευση και ανταλλαγή γνώσεων μέσω συνεδρίων, εκδηλώσεων, και κοινωνικών συγκεντρώσεων [197].

Οι παραπάνω οργανώσεις προωθούν τη συμμετοχή των γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής και έχουν σημαντική συνεισφορά στον τομέα της τεχνολογίας. Παρέχουν ευκαιρίες για εκπαίδευση, ενθάρρυνση και υποστήριξη για γυναίκες και

κορίτσια που ενδιαφέρονται για την πληροφορική, βοηθώντας τις να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους και να εισέλθουν σε αυτόν τον ανταγωνιστικό τομέα. Πέραν της εκπαίδευσης, αυτές οι πρωτοβουλίες διαμορφώνουν μια κοινότητα όπου οι γυναίκες μπορούν να ανταλλάσσουν ιδέες, να βρίσκουν υποστήριξη, και να αισθάνονται ενσωματωμένες στον τομέα. Στην συνέχεια ακολουθεί πίνακας (Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.) με τα λογότυπα των οργανώσεων που προαναφέρθηκαν.



Εικόνα 47: Λογότυπα των οργανώσεων που προωθούν την τεχνολογία στις γυναίκες.

5.5 Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας, τα χαμηλά ποσοστά παρουσίας των γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής επηρεάζουν τόσο τις ίδιες τις γυναίκες όσο και την επιστήμη της πληροφορικής, τις τεχνολογικές εξελίξεις και την κοινωνία ολόκληρη. Η αντιμετώπιση αυτού του φαινομένου αποτελεί ένα πολύ σημαντικό ζήτημα για την σημερινή κοινωνία. Ωστόσο η αύξηση αυτού του ποσοστού και γενικότερα η μεγαλύτερη παρουσία του γυναικείου φύλου στις τεχνολογικές επιστήμες είναι εφικτή μέσα από την κατάλληλη στάση της κοινωνίας. Τη βάση αποτελεί η σωστή παιδεία για τον περιορισμό των στερεοτύπων που επικρατούν για τα φύλα. Και εν συνεχεία σημαντικό ρόλο κατέχει η σωστή προώθηση της τεχνολογίας στο γυναικείο κοινό. Προώθηση η οποία πραγματοποιείται κυρίως από το οικογενειακό περιβάλλον, την εκπαίδευση και το χώρο εργασίας. Είναι επομένως στην ευχέρεια της κοινωνίας η αντιμετώπιση του υφιστάμενου προβλήματος με στόχο τη δημιουργία ενός ισότιμου, φιλικού και προσβάσιμο σε όλους τομέα της πληροφορικής και της τεχνολογίας.

Κεφάλαιο Έκτο: Συμπεράσματα και προοπτικές

6.1 Συμπεράσματα

Συμπερασματικά η παρούσα διπλωματική εργασία κάνει εμφανή την σημαντικότητα της ενεργούς συμμετοχής του γυναικείου φύλου στην επιστήμη της πληροφορικής, με στόχο την δημιουργία ενός ποικιλόμορφου περιβάλλοντος. Μέσα από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας έγινε σαφές ότι οι γυναίκες από την στιγμή που πρωτοεμφανίστηκε η πληροφορική, με την μορφή ανθρωπίνων υπολογιστών, είχαν σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη και την εξέλιξη της επιστήμης. Η μειωμένη παρουσία τους με την πάροδο των χρόνων επηρεάζει την περαιτέρω εξέλιξη της. Επιπλέον από την ανάλυση ορισμένων μελετών παρουσιάζονται οι λόγοι που συντέλεσαν στην μείωση αυτού του ποσοστού, λόγοι κυρίως κοινωνικοί. Ακόμη υπογραμμίζεται η ανάγκη για προσπάθειες τόσο μεμονωμένες όσο και συλλογικές, σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο, για την ένταξη όλο και μεγαλύτερου αριθμού γυναικών στον τομέα της πληροφορικής και γενικότερα στις STEM επιστήμες.

Συγκεκριμένα προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

Αρχικά η επιστήμη της πληροφορικής που εμφανίστηκε κατά τον 18^ο αιώνα απευθυνόταν κυρίως στο γυναικείο κοινό, το οποίο δεν διέθετε εξειδικευμένες γνώσεις και οι άνδρες αναλάμβαναν την επίβλεψη της εργασίας τους. Οι γυναίκες υπερείχαν αριθμητικά και συμμετείχαν σε σημαντικές τεχνολογικές ανακαλύψεις, όπως είναι η διαστημική πτήση του Apollo 11, η ανάπτυξη τεχνολογιών όπως το GPS, Wi-Fi κλπ. Ωστόσο κυρίως μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο και κατά τις δεκαετίες του '60, '70, '80 όπου δημιουργήθηκαν οι υπολογιστές σε μορφή μηχανημάτων, έγινε φανερή η χρησιμότητα τους στην καθημερινότητα, την εργασία και την ψυχαγωγία. Η ενασχόληση με την επιστήμη της πληροφορικής έγινε κυρίως ανδρική υπόθεση, ξεκινώντας να παρουσιάζεται η ανισότητα των φύλων στον τομέα.

Τον 21^ο αιώνα οι γυναίκες αποτελούν το 33% του εργατικού δυναμικού που σχετίζεται με την τεχνολογία, ποσοστό το οποίο είναι ανάγκη να αυξηθεί τόσο για την ανάπτυξη της επιστήμης όσο και για επίτευξη ισότητας ανάμεσα στα φύλα.

Προκύπτουν μέσα από την παρουσίαση της συμμετοχής των γυναικών στην επιστήμη της πληροφορικής από τον 18^ο αιώνα έως σήμερα τα εξής συμπεράσματα σχετικά με παρουσία του στον χρόνο:

- Οι γυναίκες αποτέλεσαν αρχικά του πρώτους ανθρώπινους υπολογιστές, με την πραγματοποίηση μαθηματικών υπολογισμών στο χέρι, καθώς οι άνδρες θεωρούσαν αυτή την εργασία κουραστική. Αυτοί αναλάμβαναν την επίβλεψη τους και ήταν επικεφαλής των γυναικείων ομάδων υπολογιστών.
- Κατά την διάρκεια των πολέμων οι άνθρωποι υπολογιστές χρησιμοποιήθηκαν αρκετά από τον στρατό. Οι γυναίκες ήταν αυτές που τους αποτελούσαν καθώς υπήρχε έλλειψη ανδρών γιατί παρείχαν τις υπηρεσίες τους στον πόλεμο.
- Μόλις οι άνδρες επέστρεψαν από τον πόλεμο, κυρίως κατά το δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα, ξεκίνησαν να καταλαμβάνουν τις θέσεις των γυναικών.

Πρόκειται για περίοδο όπου είχαν αρχίσει να δημιουργούνται οι υπολογιστές σαν μηχανήματα και το ανδρικό κοινό ξεκίνησε να συνειδητοποιεί την χρησιμότητα της επιστήμης των υπολογιστών. Λόγο αυτού του γεγονότος παρατηρήθηκε μείωση του ποσοστού των γυναικών στον τομέα σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια.

- Όταν έγινε κατανοητή η σημαντικότητα των υπολογιστών στην εργασία και την καθημερινότητα των ανθρώπων, κυρίως μέσα από την δημιουργία των προσωπικών υπολογιστών, παρατηρήθηκε η τάση οι υπολογιστές να απευθύνονται κυρίως στο ανδρικό κοινό.
- Τον 20^ο αιώνα πραγματοποιήθηκαν σημαντικά τεχνολογικά επιτεύγματα στα οποία πάρα την σημαντική μείωση του ποσοστού συμμετοχή των γυναικών στο τομέα, συμμετείχαν στην δημιουργία τους γυναίκες. Αρκετές από αυτές προσπαθούσαν να προωθήσουν την επιστήμη της πληροφορικής στο ευρύ γυναικείο κοινό.
- Τον 21^ο αιώνα, όπως προαναφέρθηκε, γυναίκες αποτελούν μόλις το 33% του εργατικού δυναμικού που σχετίζεται με την τεχνολογία, με αρκετές ωστόσο να κατέχουν ηγετικές θέσεις σε μεγάλες τεχνολογικές εταιρίες ανά τον κόσμο.

Οι κοινωνικές αντιλήψεις και τα στερεότυπα έχουν κυρίαρχο ρόλο στην δημιουργία αυτού του φαινομένου. Δηλαδή η εικόνα του άνδρα με ηγετικό ρόλο και έφεση στις τεχνολογικές επιστήμες και της γυναίκας στο ρόλο της νοικοκυράς και ενασχόληση κυρίως με τις θεωρητικές επιστήμες και τον καλλιτεχνικό τομέα. Έχουν δηλαδή σημαντική επιρροή στην επιλογή των γυναικών σταδιοδρομίας στην επιστήμη της πληροφορικής.

Επομένως τα συμπεράσματα που προκύπτουν σχετικά με τις αιτίες του μειωμένου ποσοστού του γυναικείου φύλου στην επιστήμη της πληροφορικής είναι τα ακόλουθα:

- Τα στερεότυπα που συσχετίζουν την πληροφορική με το ανδρικό φύλο συχνά αποθαρρύνουν τις νέες γυναίκες από το να επιλέξουν αυτό το επάγγελμα. Πρόκειται για στερεότυπα που παρουσιάζουν τον άνδρα πιο ικανό στον τομέα της πληροφορικής και την θέση της γυναίκας περισσότερο συνδεδεμένη με την οικογένεια, τα θεωρητικά και τα καλλιτεχνικά επαγγέλματα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τα κορίτσια, ξεκινώντας ήδη από την παιδική ηλικία, να πιστεύουν ότι δεν είναι τόσο κατάλληλες για αυτό το επάγγελμα όσο οι άνδρες.
- Η έλλειψη γυναικείων προτύπων σε ηγετικές θέσεις στον τομέα της τεχνολογίας μειώνει τις φιλοδοξίες των γυναικών και τους δημιουργεί την αίσθηση ότι δεν ανήκουν σε αυτό το επάγγελμα. Καθώς το ποσοστό των γυναικών σε σχέση με των ανδρών είναι μικρότερο, τα γυναικεία πρότυπα είναι και αυτά με την σειρά τους περιορισμένα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην υπάρχει η σωστή ευαισθητοποίηση, ενθάρρυνση και εμπύχωση των γυναικών καθώς δεν υπάρχουν αρκετά πρότυπα στα οποία θα στηριχθούν.

Είναι σημαντική ανάγκη η αντιμετώπιση αυτών των κοινωνικών κυρίως αντιλήψεων για την εξάλειψη του προβλήματος της ανισότητας μέσα από ατομικές και συλλογικές

προσπάθειες. Ξεκινώντας από την οικογένεια και την εκπαίδευση (σχολείο) μέσω των οποίων διαμορφώνονται ο χαρακτήρας της κοινωνίας. Αλλά και από συλλογικές προσπάθειες, επιχειρήσεις, κυβερνήσεις με την παραχώρηση ίδιων δυνατοτήτων και στα δύο φύλα και την δημιουργία φιλικού περιβάλλοντος εργασίας. Επιπλέον σημαντικό ρόλο έχει η προώθηση της πληροφορικής από οργανώσεις, εθνικές και παγκόσμιες, με στόχο την ενθάρρυνση και την στήριξη του γυναικείου φύλου στην προσπάθεια ενασχόλησης με την επιστήμη και την προβολή κατάλληλων γυναικείων προτύπων.

Η δημιουργία ενός ισότιμου χωρίς διακρίσεις ως προς το φύλο τομέα της πληροφορικής απαιτεί αρκετή προσπάθεια ατομική και συλλογική όπως προαναφέρθηκε. Συμπερασματικά παρουσιάζονται οι τρόποι αντιμετώπισης του φαινομένου, της χαμηλής παρουσίας των γυναικών στον τομέα αυτό:

- Τη βάση αποτελεί η σωστή παιδεία για τον περιορισμό των στερεοτύπων που επικρατούν για τα φύλα. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με την συμβολή της οικογένειας και του σχολείου. Προσπαθώντας ταυτόχρονα να ενθαρρύνουν και να προωθήσουν στα κορίτσια την επιστήμη της πληροφορικής
- Η δημιουργία ενός ισότιμου, φιλικού και προσβάσιμο σε όλους περιβάλλοντος εργασίας με την συνεισφορά των ιδιωτικών επιχειρήσεων, της Ε.Ε. και γενικότερα των μεγάλων τεχνολογικών επιχειρήσεων. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσα από ειδικά προγράμματα για την σωστή εκπαίδευση, ενθάρρυνση και ενημέρωση των γυναικών αλλά και με την υιοθέτηση πολιτικών ισότητας.
- Η προώθηση των κατάλληλων προτύπων και η ενθάρρυνση μέσα από οργανώσεις, που έχουν δημιουργηθεί τόσο στην Ελλάδα όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο, συνεισφέρουν στην ενίσχυση των γυναικών. Πιο συγκεκριμένα παρέχουν οι οργανώσεις παρέχουν στα μέλη τους ενημέρωση και ανάπτυξη των δεξιοτήτων στον τομέα της πληροφορικής μέσω εκπαιδευτικών προγραμμάτων, συμβούλων κ.α.

6.2 Προοπτικές

Οι προοπτικές και επεκτάσεις της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας μπορούν να εστιάσουν σε διάφορους τομείς, ανάλογα με το πεδίο έρευνας αλλά και τους στόχους. Αποτελούν πεδίο εφαρμογής για μελλοντικές έρευνες, πρωτοβουλίες και πολιτικές που μπορούν να προωθήσουν την γυναικεία παρουσία στην επιστήμη της πληροφορικής. Ορισμένες από αυτές είναι οι εξής:

- Η εκτίμηση των επιπτώσεων της μειωμένης συμμετοχής των γυναικών στην πληροφορική, τόσο σε επίπεδο κοινωνικό όσο και στην οικονομία. Κοινωνικά αποκλείεται μια μεγάλη μερίδα του πληθυσμού από την πρόσβαση σε καριέρες και ευκαιρίες εξέλιξης σχετικές με την τεχνολογία. Από την άποψη της οικονομίας η εργασία στον τομέα της πληροφορικής συνήθως προσφέρει υψηλού επιπέδου αμοιβές και ευκαιρίες ανάπτυξης, οι οποίες θα μπορούσαν να συμβάλουν στην οικονομική ευημερία της κοινωνίας.

- Εξέταση των ευκαιριών που προκύπτουν από την αύξηση του ποσοστού γυναικών στον τομέα της πληροφορικής. Όπως είναι οι ευκαιρίες για καινοτομία και ανάπτυξη της επιστήμης, καθώς οι διαφορετικές αντιλήψεις και ικανότητες που φέρνουν οι γυναίκες μπορούν να εμπλουτίσουν τον τομέα.
- Περαιτέρω έρευνα για την κατανόηση και την αντιμετώπιση των κοινωνικών, πολιτισμικών και οικονομικών παραγόντων που επηρεάζουν τη συμμετοχή των γυναικών στην πληροφορική. Ουσιαστικά η έρευνα θα μπορούσε να εστιάσει σε μεγαλύτερο βαθμό σε θέματα όπως είναι η επίδραση των κοινωνικών προσδοκιών στις επιλογές εκπαίδευσης και επαγγελματικής σταδιοδρομίας των γυναικών.
- Έμπρακτη υιοθέτηση των πιθανών λύσεων που δόθηκαν στο 5^ο κεφάλαιο, όπως είναι δημιουργία εκπαιδευτικών προγραμμάτων και εκστρατειών ενημέρωσης που θα ενθαρρύνουν τις γυναίκες να επιλέξουν σταδιοδρομίες στην πληροφορική και να αναλάβουν ηγετικούς ρόλους στον τομέα. Αλλά και εφαρμογή των κατάλληλων πολιτικών από τον ιδιωτικό τομέα και τις επιχειρήσεις με στόχο την ισότητα των φύλων.
- Συνεχής παρακολούθηση και ανάλυση των δεδομένων για τη συμμετοχή των γυναικών στην πληροφορική, με σκοπό την κατανόηση των τάσεων και των προκλήσεων. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με την τακτική συλλογή στατιστικών δεδομένων από πανεπιστήμια, ερευνητικά ιδρύματα και εταιρείες τεχνολογίας για την καταγραφή της συμμετοχής των γυναικών στην πληροφορική. Καθώς και με την παρακολούθηση των δεδομένων σε βάθος χρόνου για την ανίχνευση αλλαγών και τάσεων. Βοηθώντας στην κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη συμμετοχή των γυναικών και στον εντοπισμό περιόδων αύξησης ή μείωσης της συμμετοχής τους.
- Εκπόνηση ερευνών για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των πολιτικών και των πρωτοβουλιών που εφαρμόζονται. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την αξιολόγηση των προγραμμάτων μέντορινγκ, υποτροφιών, και εκδηλώσεων ευαισθητοποίησης, αλλά και των στρατηγικών που έχουν υιοθετήσει οι τεχνολογικές επιχειρήσεις.

Βιβλιογραφία

- [1] '33+ Must-Know Women In Tech Statistics for 2024', Strongdm. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.strongdm.com/blog/women-in-tech-statistics>
- [2] Luisa Zhou, 'Women in Tech Statistics: Gender Diversity in Tech [2024]', Luisa Zhou. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.luisazhou.com/blog/women-in-tech-statistics/>
- [3] G. Margaritēs, A. Azélēs, N. Andriótēs, T. Detorákēs, και K. Phōtiadēs, *Themata neoellēnikēs istorias: G' taxē geniku lykeiu (theōrētikē kateuthynsē)*, Geniku lykeiu. Pátra: ITYE, Instituto Technologias Ypologistōn kai Ekdoseōn 'Diophantos', 2013.
- [4] M. Wollstonecraft, *A vindication of the rights of woman*, Rev. ed. στο Penguin classics. London ; New York: Penguin Books, 2004.
- [5] Σιδηρούλα Ζιώγου-Καραστεργίου, *“Η Μέση Εκπαίδευση των κοριτσιών στην Ελλάδα (1830-1893)”*. Εκδόσεις Γενικής Γραμματείας Νέας Γενιάς, 1986. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.openbook.gr/i-mesi-ekpaideysi-twn-koritsiwn-stin-ellada-1830-1893/>
- [6] Ι. Λαμπίρη-Δημάκη, *Κοινωνικές έρευνες με στατιστικές μεθόδους*. Athēna: Ekdoseis Ant. N. Sakkoula, 1995.
- [7] 'Κορίτσια - Στατιστικά δεδομένα για την μέση επίδοση μαθητών/τριών και φοιτητών/τριών', palmosev. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.palmosev.gr/deltia-typoy/koritsia-statistika-dedomena-gia-ti-mesi-epidosi-mathitontrion-ke-fititontrion/>
- [8] Μ. Ασημακόπουλος, Γ. Καλογήρου, Ν. Μπελαβίλας, και Θ.Π. Τάσιος, '170 χρονία Πολυτεχνίο στην Ελλάδα'. 2009. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: https://www.ntua.gr/files/NTUA_170years_volume_A.pdf
- [9] '40 TELLING WOMEN IN TECHNOLOGY STATISTICS [2023]: COMPUTER SCIENCE GENDER RATIO', ZIPPIA. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.zippia.com/advice/women-in-technology-statistics/>
- [10] 'Γυναικείο επάγγελμα η διδασκαλία στην Ελλάδα – Στοιχεία της Eurostat', NEW SIT. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.newsit.gr/ellada/gynaikeio-epaggelma-i-didaskalia-stin-ellada-stoixeia-tis-eurostat/1243840/>
- [11] 'ΓΥΝΑΙΚΕΣ ΣΤΑ ΝΟΜΙΚΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΠΟΧΗ ΤΗΣ ΚΡΙΣΗΣ', JUSTINA.GR. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.justina.gr/%CE%BD%CE%BF%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%B5%CF%80%CE%B9%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CF%81%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1/%CE%B3%CF%85%CE%BD%CE%B1%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CF%83-%CF%83%CF%84%CE%B1-%CE%BD%CE%BF%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%B1-%CE%B5%CF%80%CE%B1%CE%B3%CE%B3%CE%B5%CE%BB%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD/>
- [12] D. A. Grier, *When computers were human*, 1. paperback print. Princeton, N.J.: Princeton Univ. Press, 2007.
- [13] 'Ο Κομήτης του Χάλεϊ', Σαν Σήμερα. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.sansimera.gr/articles/139>

- [14] Joe Rao, 'Was the Star of Bethlehem a Star, Comet ... or Miracle', space.com. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.space.com/14036-christmas-star-bethlehem-comet-planet-theories.html>
- [15] Brian Koberlein, 'The Astronomy Behind The Star Of Bethlehem', Forbes. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.forbes.com/sites/briankoberlein/2016/12/19/the-astronomy-behind-the-star-of-bethlehem/>
- [16] LA LANDE-J., *ABREGE D'ASTRONOMIE*. S.I.: HACHETTE LIVRE - BNF, 2020.
- [17] Società Urania, *Saggi di astronomia popolare*, 1912. 1912. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: https://archive.org/stream/SagAstrPop1912/SaggiAstrPop1912_djvu.txt
- [18] G. Bernardi, *The unforgotten sisters: female astronomers and scientists before Caroline Herschel*. στο Springer praxis books. Cham Heidelberg New York Dordrecht London: Springer, 2016.
- [19] D. A. Grier, 'Human computers: the first pioneers of the information age', *Endeavour*, τ. 25, τχ. 1, σσ. 28–32, Μαρτίου 2001, doi: 10.1016/S0160-9327(00)01338-7.
- [20] 'Longitude, ladies and computers', Royal Museum Greenwich. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.rmg.co.uk/stories/blog/longitude-ladies-computers>
- [21] M. Croarken, 'Mary edwards: computing for a living in 18th-century england', *IEEE Annals Hist. Comput.*, τ. 25, τχ. 4, σσ. 9–15, Οκτωβρίου 2003, doi: 10.1109/MAHC.2003.1253886.
- [22] S. G. Kohlstedt, 'Maria Mitchell: The Advancement of Women in Science', *The New England Quarterly*, τ. 51, τχ. 1, σ. 39, Μαρτίου 1978, doi: 10.2307/364590.
- [23] 'maria mitchell quotes', brainyquote. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.brainyquote.com/authors/maria-mitchell-quotes>
- [24] 'Pickering, Edward Charles, (19 July 1846–3 Feb. 1919), Director of the Astronomical Observatory of Harvard College, since 1877', στο *Who Was Who*, Oxford University Press, 2007. doi: 10.1093/ww/9780199540884.013.U201623.
- [25] J. McCUSKER, 'How Much Is That in Real Money? A Historical Price Index for Use as a Deflator of Money Values in the Economy of the United States: Addenda et Corrigenda'.
- [26] Natasha Geiling, 'The Women Who Mapped the Universe and Still Couldn't Get Any Respect', *Smithsonian Magazine*. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.smithsonianmag.com/history/the-women-who-mapped-the-universe-and-still-couldnt-get-any-respect-9287444/>
- [27] 'Οι κρυφοί "υπολογιστές" του Πανεπιστημίου Harvard', digitallife. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.digitallife.gr/the-harvard-secret-computers-54076/>
- [28] 'National Weather Service', National Weather Service. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.weather.gov/>
- [29] A. Hald, *A history of mathematical statistics from 1750 to 1930*. στο Wiley series in probability and statistics. New York: Wiley, 1998.

- [30] C. Sowerwine, 'Woman's brain, man's brain: feminism and anthropology in late nineteenth-century France [1]', *Women's History Review*, τ. 12, τχ. 2, σσ. 289–308, Ιουνίου 2003, doi: 10.1080/09612020300200358.
- [31] Leila McNeill, 'The Statistician Who Debunked Sexist Myths About Skull Size and Intelligence', *Smithsonian Magazine*. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/alice-lee-statistician-debunked-sexist-myths-skull-size-intelligence-180971241/>
- [32] H. C. G. Matthew και B. Harrison, Επιμ., 'The Oxford Dictionary of National Biography', στο *The Oxford Dictionary of National Biography*, Oxford: Oxford University Press, 2004, σ. ref:odnb/61586. doi: 10.1093/ref:odnb/61586.
- [33] 'Γυναίκες στην Πληροφορική', The Press Project. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://thepressproject.gr/gynaikes-stin-pliroforiki/>
- [34] Daniel Stephen Halacy, *Charles Babbage, Father of the Computer First Edition*. Macmillan, 1970.
- [35] 'Ada Lovelace: Original and Visionary, but No Programmer', Open Mind BBVA. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.bbvaopenmind.com/en/technology/visionaries/ada-lovelace-original-and-visionary-but-no-programmer/>
- [36] Luigi Federico Menabrea και Ada Lovelace, *Sketch of the Analytical Engine Invented by Charles Babbage: Translation and Notes by Ada Lovelace*. London: Taylor and Francis, 1843. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.fourmilab.ch/babbage/sketch.html>
- [37] J. Fuegi και J. Francis, 'Lovelace & babbage and the creation of the 1843 'notes'', *IEEE Annals Hist. Comput.*, τ. 25, τχ. 4, σσ. 16–26, Οκτωβρίου 2003, doi: 10.1109/MAHC.2003.1253887.
- [38] C. L. Evans, *Broad band: the untold story of the women who made the Internet*. New York, New York: Portfolio/ Penguin, 2018.
- [39] 'Papers of Elizabeth W. Wilson, 1886-1975', HARVARD LIBRARY. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://hollisarchives.lib.harvard.edu/repositories/8/resources/8125>
- [40] Gregory M. Lamb, 'Before computers, there were these humans...', *The Cristian Science Monitor*. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.csmonitor.com/2005/0705/p15s01-bogn.html>
- [41] 'Thornton Carl Fry', BAAS. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://baas.aas.org/pub/thornton-carl-fry-1892-1991/release/1>
- [42] Tami και Debbie, 'Clara Froelich', brown and dunn. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://brownanddunn.com/Women-In-Computer-History/clara-froelich/>
- [43] 'Pioneering Women in Computing Technology'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://web.archive.org/web/20180326031002/https://www.women.cs.cmu.edu/ada/Resources/Women/>

- [44] J. E. Brittain, 'Edith Clark and power system stability [Scanning the Past]', *Proc. IEEE*, τ. 84, τχ. 1, σ. 90, Ιανουαρίου 1996, doi: 10.1109/JPROC.1996.476030.
- [45] EDITH CLARKE, 'Calculator', 1552113A, 1925
- [46] Tomas Kellner, 'Mother Of Invention: This Barrier-Busting Electrical Engineer Joined Edison, Tesla in National Inventors', GE. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.ge.com/news/reports/edith-clarke-mother-of-invention>
- [47] 'From Computers to Leaders: Women at NASA Langley', NASA. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.nasa.gov/general/from-computers-to-leaders-women-at-nasa-langley/>
- [48] J. S. Light, 'When Computers Were Women', *Technology and Culture*, τ. 40, τχ. 3, σσ. 455–483, 1999, doi: 10.1353/tech.1999.0128.
- [49] NATALIE ZARRELLI, 'How Female Computers Mapped the Universe and Brought America to the Moon', Atlas Obscura. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.atlasobscura.com/articles/how-female-computers-mapped-the-universe-and-brought-america-to-the-moon>
- [50] M. L. Shetterly, *Hidden figures: the American dream and the untold story of the Black women mathematicians who helped win the space race*. New York, NY: William Morrow, an imprint of HarperCollins Publishers, 2016.
- [51] MATT BLITZ, 'The True Story of 'Hidden Figures' and the Women Who Crunched the Numbers for NASA'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.popularmechanics.com/space/rockets/a24429/hidden-figures-real-story-nasa-women-computers/>
- [52] 'Hidden Figure: Dorothy Vaughan', Spelman College. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.spelman.edu/about-us/news-and-events/our-stories/hidden-figures/2016/11/22/hidden-figure-nasa-dorothy-vaughan>
- [53] 'Dorothy Johnson Vaughan', BIOGRAPHY. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.biography.com/scientists/dorothy-johnson-vaughan>
- [54] 'Hidden Figures To Modern Figures: Students See SLS Rocket at Michoud', Ghost Archive. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://ghostarchive.org/varchive/WcEDJOWka58>
- [55] 'Katherine Johnson Biography', NASA. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.nasa.gov/centers-and-facilities/langley/katherine-johnson-biography/>
- [56] KATHERINE JOHNSON, 'KATHERINE JOHNSON INTERVIEW: NASA'S HUMAN COMPUTER', 2017. [Video]. Διαθέσιμο στο: <https://www.historyvshollywood.com/video/katherine-johnson-interview-nasa/>
- [57] 'Joan Clarke, woman who cracked Enigma cyphers with Alan Turing', BBC. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.bbc.com/news/technology-29840653>
- [58] 'Meet the female codebreakers of Bletchley Park', The Guardian. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.theguardian.com/careers/2018/jul/24/meet-the-female-codebreakers-of-bletchley-park>
- [59] 'Joan Clarke, one of the forgotten women of Bletchley', Cosmos Magazine. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://cosmosmagazine.com/technology/joan-clarke-one-of-the-forgotten-women-of-bletchley/>

- [60] H. Haufler, *Codebreakers' victory: how the Allied cryptographers won World War II*. New York, NY: Open Road Integrated Media, 2014.
- [61] 'BIOGRAPHY: MAVIS BATEY – CODE-BREAKER', The Heroine Collective. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.theheroinecollective.com/mavis-batey/>
- [62] 'Mavis Batey - obituary', The Telegraph. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.telegraph.co.uk/news/obituaries/military-obituaries/special-forces-obituaries/10447712/Mavis-Batey-obituary.html>
- [63] Markey Hedy Kiesler και Antheil George, 'SECRET COMMUNICATION SYSTEM', US2292387A, 1942
- [64] Δημοσθένης Γκερλιώτης, 'Η ιστορία του υπολογιστή ENIAC και οι γυναίκες προγραμματιστές του', MAX MAG. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.maxmag.gr/thematikes/exalipsi-tis-vias/istoria-tou-ypologisti-eniac-ke-gynekes-programmatistes-tou/>
- [65] 'From the Editor's Desk', *IEEE Annals Hist. Comput.*, τ. 26, τχ. 3, σσ. 2–3, Ιουλίου 2004, doi: 10.1109/MAHC.2004.9.
- [66] D. A. Grier, 'The ENIAC, the verb 'to program' and the emergence of digital computers', *IEEE Annals Hist. Comput.*, τ. 18, τχ. 1, σσ. 51–55, 1996, doi: 10.1109/85.476561.
- [67] D. Giirer, 'Pioneering Women In Computer Science', τ. 34, τχ. 2, 2002.
- [68] 'Weizmann Wonder Wander Science news and culture', Weizmann Institute of Science. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://wis-wander.weizmann.ac.il/content/computer-studies>
- [69] A. Brown, *J. D. Bernal: the sage of science*, 1. publ. Oxford: Oxford Univ. Press, 2005.
- [70] Cornelia Connolly, Tony Hall, και Jim Lenaghan, 'The women who led the way in computer programming', RTE. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.rte.ie/brainstorm/2018/0110/932241-the-women-who-led-the-way-in-computer-programming/>
- [71] 'Mary Coobs', Diversity in HPC. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.hpc-diversity.ac.uk/faces-of-hpc/mary-coombs>
- [72] 'Mary Coobs', The British Library. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.bl.uk/voices-of-science/interviewees/mary-coombs>
- [73] Ian Douglas, 'Bletchley Park celebrates women in computing', The Telegraph. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.telegraph.co.uk/women/womens-life/10299904/Bletchley-Park-celebrates-women-in-computing.html>
- [74] 'Mary Blood (Mary Coombs)', Computing History. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.computinghistory.org.uk/det/45796/Mary-Coombs/>
- [75] 'Women in Computing: a British Perspective', Arts And Culture. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://artsandculture.google.com/story/QAVBBiKo-gMA8A>
- [76] 'In Pictures: 9 programming languages and the women who created them', RESELLER NEWS. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.reseller.co.nz/slideshow/574529/pictures-9-programming-languages-women-who-created-them/>

- [77] 'Каатерина Логвинівна Ющенко – винахідниця Pointers та авторка однієї з перших в світі мов програмування високого рівня'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: https://www.nas.gov.ua/UA/Messages/Pages/View.aspx?MessageID=7487&fbclid=IwAR2c6UvVP4xX98IdSNJ01KARLZK6Bx5bZc8iJS8_O3q7f-GpKlrAdklutz8
- [78] S. M. Campbell, 'Beatrice Helen Worsley: Canada's female computer pioneer', *IEEE Annals Hist. Comput.*, τ. 25, τχ. 4, σσ. 51–62, Οκτωβρίου 2003, doi: 10.1109/MAHC.2003.1253890.
- [79] 'EDSAC runs its first program', Computing History. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.computinghistory.org.uk/det/5925/EDSAC-ran-its-first-programs/>
- [80] 'Lifetime Achievement Award 2014: Beatrice H. (Trixie) Worsley', CACS/AIC. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: http://cacsai.cpsc.ucalgary.ca/awards_lifetime_achievement_2014/trixie_worsley
- [81] R. Pawson, 'The Myth of the Harvard Architecture', *IEEE Annals Hist. Comput.*, τ. 44, τχ. 3, σσ. 59–69, Ιουλίου 2022, doi: 10.1109/MAHC.2022.3175612.
- [82] E. E. Smith, 'Recognizing a Collective Inheritance through the History of Women in Computing', *CLCWeb: Comparative Literature and Culture*, τ. 15, τχ. 1, Μαρτίου 2013, doi: 10.7771/1481-4374.1972.
- [83] 'Moth in the machine: Debugging the origins of 'bug'', COMPUTER WORLD. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.computerworld.com/article/2515435/moth-in-the-machine--debugging-the-origins-of--bug-.html>
- [84] P. E. Ceruzzi, *A history of modern computing*, 2nd ed. London, Eng. ; Cambridge, Mass: MIT Press, 2003.
- [85] Martin H. Weik, 'A Third Survey of Domestic Electronic Digital Computing Systems', Ballistic Research Laboratories, Aberdeen Proving Ground, Maryland, 1961. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.ed-thelen.org/comp-hist/BRL61-u3.html#UNIVAC-I>
- [86] P. Lynch, 'The ENIAC Forecasts: A Re-creation', *Bulletin of the American Meteorological Society*, τ. 89, τχ. 1, σσ. 45–56, Ιανουαρίου 2008, doi: 10.1175/BAMS-89-1-45.
- [87] Marshall Shepherd, 'How A Woman You Never Heard Of Helped Enable Modern Weather Prediction'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.forbes.com/sites/marshallshepherd/2017/01/24/how-a-woman-you-never-heard-of-helped-enable-modern-weather-prediction/>
- [88] '100 Women: Gladys West - the 'hidden figure' of GPS', BBC. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.bbc.com/news/world-43812053>
- [89] Aamna Mohdin, 'Gladys West: the hidden figure who helped invent GPS', The Guardian. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.theguardian.com/society/2020/nov/19/gladys-west-the-hidden-figure-who-helped-invent-gps>
- [90] 'Mathematician inducted into Space and Missiles Pioneers Hall of Fame', AIR FORCE. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.af.mil/News/Article->

Display/Article/1707659/mathematician-inducted-into-space-and-missiles-pioneers-hall-of-fame/

- [91] 'Early Meetings of the Conference on Data Systems Languages', *IEEE Annals Hist. Comput.*, τ. 7, τχ. 4, σσ. 316–325, Οκτωβρίου 1985, doi: 10.1109/MAHC.1985.10047.
- [92] Paul E. Ceruzzi, *A History of Modern Computing, second edition (History of Computing)*, Second Edition. MIT Press, 2003.
- [93] J. E. Sammet, 'The beginning and development of FORMAC (FORMula MANipulation Compiler)', *SIGPLAN Not.*, τ. 28, τχ. 3, σσ. 209–230, Μαρτίου 1993, doi: 10.1145/155360.155372.
- [94] 'Computer Authority to Speak Here', *The Times*. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.newspapers.com/article/the-times/24510360/>
- [95] 'Frances E. Allen'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: Frances E. Allen - Home (acm.org)
- [96] 'A.M. Turing Award'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: Frances Allen - A.M. Turing Award Laureate (acm.org)
- [97] 'Who Earned First Computer Science Ph.D.?' [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://cacm.acm.org/blogs/blog-cacm/159591-who-earned-first-computer-science-phd/fulltext>
- [98] 'Adele Goldberg', University of Maryland. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: https://www.cs.umd.edu/hcil/museum/goldberg/goldberg_page.htm
- [99] Dan Farber, 'Tracing the origins of the Macintosh', CNET. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.cnet.com/tech/tech-industry/tracing-the-origins-of-the-macintosh/>
- [100] '2017 CHM FELLOW MARGARET HAMILTON'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://computerhistory.org/blog/2017-chm-fellow-margaret-hamilton/>
- [101] 'The NASA Heritage Of Creativity'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: https://www.htius.com/News_Links/251093main_The_NASA_Heritage_Of_Creativity.pdf
- [102] 'More Than 40 Take the Buyout, Retire'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: https://web.archive.org/web/20221207052349/http://www.nasa.gov/centers/langley/news/researchernews/rn_07retirees.html
- [103] 'Υπερηχητικό διπλάνο από το μέλλον εξαλείφει την ηχητική έκρηξη'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://techblog.gr/gadgets/sonic-boom-74055/>
- [104] 'H.R.1396 - Hidden Figures Congressional Gold Medal Act'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.congress.gov/bill/116th-congress/house-bill/1396?q=%7B%22search%22%3A%5B%22hr1396%22%5D%7D&r=1&s=1>
- [105] 'Control Data Corporation'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://cgi.di.uoa.gr/~std05039/Welcome.html>
- [106] 'Ruzena Bajcsy', THE FRANKLIN INSTITUTE. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.fi.edu/en/awards/laureates/ruzena-bajcsy>

- [107] '10 Largest College Campuses in the United States', LARGEST.ORG. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://largest.org/structures/college-campus-usa/>
- [108] 'Feinler, Elizabeth oral history', CHm, [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.computerhistory.org/collections/catalog/102702199>
- [109] *Inductees of the National Inventors Hall of Fame*. Invent Now, 2011. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: https://archive.org/stream/inducteesofnatio00nati/inducteesofnatio00nati_djvu.txt
- [110] 'Erna Schneider Hoover (born 1926)', AMBERLEY MUSEUM. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.amberleymuseum.co.uk/explore/hidden-innovators/erna-schneider-hoover/>
- [111] 'Women In STEM: Erna Schneider Hoover', Meagan Pollock. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://meaganpollock.com/women-in-stem-erna-schneider-hoover/>
- [112] 'When Women Stopped Coding', NPR. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.npr.org/sections/money/2014/10/21/357629765/when-women-stopped-coding>
- [113] 'Revenge of the Nerds IV: Nerds in Love', VARIETY. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://variety.com/1994/film/reviews/revenge-of-the-nerds-iv-nerds-in-love-1200437258/#!>
- [114] 'Mothers of Technology: 10 Female Technology Inventors and Innovators', Biz Tech. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://biztechmagazine.com/article/2012/05/mothers-technology-10-women-who-invented-and-innovated-tech>
- [115] 'THE MEDIA BUSINESS: Advertising; A new ranking of the '50 best' television commercials ever made.', nytimes. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.nytimes.com/1995/03/14/business/media-business-advertising-new-ranking-50-best-television-commercials-ever-made.html>
- [116] 'THE COMPUTER, THE CONSUMER AND PRIVACY', nytimes. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.nytimes.com/1984/03/04/weekinreview/the-computer-the-consumer-and-privacy.html>
- [117] 'The Woman Who Gave the Macintosh a Smile', THE NEW YORKER. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.newyorker.com/culture/cultural-comment/the-woman-who-gave-the-macintosh-a-smile>
- [118] 'Saluting the Women Behind the Screen', nytimes. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.nytimes.com/2014/08/20/arts/video-games/those-underappreciated-female-video-game-pioneers.html>
- [119] 'The Unsung Female Programmer Behind Atari's Centipede', VICE. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://video.vice.com/gr/video/hello-world-dona-bailey/55e0d8e8def5f894792e5d8d>
- [120] P. Bjørn και D. K. Rosner, 'Intertextual design: the hidden stories of Atari women', *Human-Computer Interaction*, τ. 37, τχ. 4, σσ. 370–395, Ιουλίου 2022, doi: 10.1080/07370024.2020.1861947.

- [121] S. L. Kent, *The ultimate history of video games: from Pong to Pokémon and beyond: the story behind the craze that touched our lives and changed the world*, 1st ed. Roseville, Calif: Prima Pub, 2001.
- [122] 'Internet Arcade', Internet Archive. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://archive.org/details/internetarcade>
- [123] 'The Pioneer of Graphic Adventure Games Was a Woman', Smithsonian Magazine. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/1980s-roberta-williams-brought-graphic-adventure-games-home-180962160/>
- [124] 'Top public games companies by revenues', new zoo. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://newzoo.com/resources/rankings/top-25-companies-game-revenues>
- [125] L. J. Gurak, *Cyberliteracy: navigating the Internet with awareness*. New Haven, Conn: Yale University Press, 2001.
- [126] 'Radia Perlman: Don't Call Me the Mother of the Internet'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2014/03/radia-perlman-dont-call-me-the-mother-of-the-internet/284146/>
- [127] 'Interview with Lixia Zhang, Professor, Computer Science Department'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://web.cs.ucla.edu/~lixia/>
- [128] 'Internet Engineering Task Force (IETF)', RIPE NCC. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.ripe.net/membership/internet-governance/internet-technical-community/ietf/>
- [129] Carpenter ,Brim, *Middleboxes: Taxonomy and Issues*. 2002. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.ietf.org/rfc/rfc3234.txt>
- [130] 'Lixia Zhang Named to UCLA's Jonathan B. Postel Chair in Computer Science', UCLA. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://samueli.ucla.edu/lixia-zhang-named-to-uclas-jonathan-b-postel-chair-in-computer-science/>
- [131] Randy Bush, 'FidoNet: Technology, Use, Tools, and History'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: https://www.fidonet.org/inet92_Randy_Bush.txt
- [132] 'LIFE STYLE; Coming to the East Coast: An Electronic Salon', nytimes. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.nytimes.com/1990/01/28/style/life-style-coming-to-the-east-coast-an-electronic-salon.html>
- [133] 'The inside story of New York City's 34-year-old social network, ECHO', MIT Technology Review. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.technologyreview.com/2023/04/25/1071377/echo-nyc-social-media/>
- [134] '2007 sigchi awards', SIGCHI. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://sigchi.org/awards/sigchi-award-recipients/2007-sigchi-awards/#joellecoutaz>
- [135] 'Encounters with HCI Pioneers : A Personal Photo Journal', World press. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://hcpioneers.wordpress.com/>
- [136] H.-J. Bullinger και B. Shackel, *Human-Computer Interaction - INTERACT '87: Proceedings of the Second IFIP Conference on Human-Computer Interaction, Held at the University*

of Stuttgart, Federal Republic of Germany, 1-4 September 1987. Burlington: Elsevier Science, 2014.

- [137] L. J. Bass, C. Unger, International Federation for Information Processing, και International Federation for Information Processing, Επιμ., *Engineering for human-computer interaction: proceedings of the IFIP TC2/WG2.7 Working Conference on Engineering for Human-Computer Interaction, Yellowstone Park, USA, August 1995*, 1. ed. London: Chapman & Hall, 1996.
- [138] Lee J.A.N., 'Computer Pioneers- Gwen Bell', IEEE Computer Society.
- [139] Robin Jeffries, 'Systers: The Electronic Community for Women in Computing', CRA. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: https://cra.org/crn/2006/09/systers_the_electronic_community_for_women_in_computing/
- [140] 'Anita Borg, 54, Trailblazer For Women in Computer Field', nytimes. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.nytimes.com/2003/04/10/us/anita-borg-54-trailblazer-for-women-in-computer-field.html>
- [141] 'Anita Borg Celebration: Changing the World for Women and Technology', Anita Borg Institute for Women and Technology. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.youtube.com/abiwt#p/c/71607DB3B12823E9/2/resEXQgcaJo>
- [142] 'Nancy Hafkin's Internet Hall of Fame 2012 Profile', Open Transcripts. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://opentranscripts.org/presenters/nancy-hafkin/>
- [143] Claire L. Evans, 'The Untold Story of Jaime Levy, Punk-Rock Cyber-Publishing Pioneer', New York Magazine. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://nymag.com/intelligencer/2018/04/claire-evanss-broad-band-excerpt.html>
- [144] F. G. Halasz, 'Reflections on NoteCards: seven issues for the next generation of hypermedia systems', *ACM J. Comput. Doc.*, τ. 25, τχ. 3, σσ. 71–87, Αυγούστου 2001, doi: 10.1145/507317.507321.
- [145] Lisa Bowman, 'She-geeks confess love for Linux', *ZDNet News*, 1999. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: https://web.archive.org/web/20070625151809/http://news.zdnet.com/2100-9595_22-515695.html?legacy=zdn
- [146] 'VNS Matrix', Media Art Net. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.medienkunstnetz.de/artist/vns-matrix/biography/>
- [147] 'VNS Matrix', transmediale archive. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://archive.transmediale.de/content/vns-matrix>
- [148] 'The Secret History of Women in Coding', nytimes. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.nytimes.com/2019/02/13/magazine/women-coding-computer-programming.html>
- [149] A. F. Jane Margolis, 'Women in Computer Sciences: Closing the Gender Gap in Higher Education', School of Computer Science Carnegie Mellon University. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.cs.cmu.edu/afs/cs/project/gendergap/www/index.html>

- [150] ‘52 Women in Technology Statistics: 2024 Data on Female Tech Employees’, Finances Online. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://financesonline.com/women-in-technology-statistics/>
- [151] R. S. Bigler και L. S. Liben, ‘A developmental intergroup theory of social stereotypes and prejudice’, στο *Advances in Child Development and Behavior*, τ. 34, Elsevier, 2006, σσ. 39–89. doi: 10.1016/S0065-2407(06)80004-2.
- [152] N. Way, M. G. Hernández, L. O. Rogers, και D. L. Hughes, “‘I’m Not Going to Become No Rapper’”: Stereotypes as a Context of Ethnic and Racial Identity Development’, *Journal of Adolescent Research*, τ. 28, τχ. 4, σσ. 407–430, Ιουλίου 2013, doi: 10.1177/0743558413480836.
- [153] S. Beyer, K. Rynes, και S. Haller, ‘Deterrents to women taking computer science courses’, *IEEE Technol. Soc. Mag.*, τ. 23, τχ. 1, σσ. 21–28, 2004, doi: 10.1109/MTAS.2004.1273468.
- [154] Emanuella Grinberg, ‘Sexist Super Bowl ads? #NotBuyingIt, some say’, CNN. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://edition.cnn.com/2013/02/05/living/super-bowl-ads-notbuyingit/index.html>
- [155] L. Carter, ‘Why Students with an Apparent Aptitude for Computer Science Don’t Choose to Major in Computer Science’.
- [156] D. Cvencek, N. S. Nasir, K. O’Connor, S. Wischnia, και A. N. Meltzoff, ‘The Development of Math–Race Stereotypes: “They Say Chinese People Are the Best at Math”’, *J of Research on Adolesc.*, τ. 25, τχ. 4, σσ. 630–637, Δεκεμβρίου 2015, doi: 10.1111/jora.12151.
- [157] L. Bian, S.-J. Leslie, και A. Cimpian, ‘Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children’s interests’, *Science*, τ. 355, τχ. 6323, σσ. 389–391, Ιανουαρίου 2017, doi: 10.1126/science.aah6524.
- [158] D. Cvencek, M. Kapur, και A. N. Meltzoff, ‘Math achievement, stereotypes, and math self-concepts among elementary-school students in Singapore’, *Learning and Instruction*, τ. 39, σσ. 1–10, Οκτωβρίου 2015, doi: 10.1016/j.learninstruc.2015.04.002.
- [159] D. Cvencek, A. N. Meltzoff, και A. G. Greenwald, ‘Math-Gender Stereotypes in Elementary School Children: Gender Stereotypes’, *Child Development*, τ. 82, τχ. 3, σσ. 766–779, Μαΐου 2011, doi: 10.1111/j.1467-8624.2010.01529.x.
- [160] ‘TIME 100 : MOST INFLUENTIAL PEOPLE 2023’, Time Magazine. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://time.com/collection/100-most-influential-people-2023/>
- [161] Panagiota Polykarpou, ‘Can We Rewrite the Narrative of Women’s Role in the Tech Industry?’, fastforward. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://fastforward.com.cy/opinions/can-we-rewrite-narrative-womens-role-tech-industry>
- [162] *Diversity and Inclusion in the tech industry*. tek expert. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: https://tekexpertsprd.wpengine.com/wp-content/uploads/2023/01/Dec_13_2022_Statista_DEI_eBook__Designed_FINAL.pdf
- [163] ‘Megan Smith’, Computer Hope. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: https://www.computerhope.com/people/megan_smith.htm

- [164] Cubicle Coach, 'The Women at Google', Marie Claire. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.marieclaire.com/career-advice/advice/a1327/women-working-google/>
- [165] 'Ruchi Sanghvi, Facebook's First Female Engineer: 'It Was Difficult To Break Into The Boys' Club'', HUFFPOST. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: https://www.huffpost.com/entry/ruchi-sanghvi-facebook-female-engineer_n_961148
- [166] 'YouTube's Susan Wojcicki: 'Where's the line of free speech – are you removing voices that should be heard?', The Guardian. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.theguardian.com/technology/2019/aug/10/youtube-susan-wojcicki-ceo-where-line-removing-voices-heard>
- [167] 'GINNI ROMETTY', peoplepill. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://peoplepill.com/i/ginni-rometty>
- [168] 'The 20 Most Influential People in Tech Right Now', Time. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://time.com/4759416/most-influential-people-tech/>
- [169] Arik Hesseldahl, 'Oracle Co-President Safra Catz Adds CFO Duties as Jeff Epstein Leaves', All Things D. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://allthingsd.com/20110425/oracle-co-president-safra-catz-adds-cfo-duties-as-jeff-epstein-leaves/>
- [170] 'The Global 2000', Forbes. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.forbes.com/lists/global2000/>
- [171] 'Helen Toner', CSET. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://cset.georgetown.edu/staff/helen-toner/>
- [172] 'New Jibo ship date drops social robot into Alexa's new world Read More: <https://www.slashgear.com/jibo-robot-shipping-date-2017-26505534/>', SLASH GEAR. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.slashgear.com/jibo-robot-shipping-date-2017-26505534/>
- [173] A. Ata-Aktürk και H. Ö. Demircan, 'Supporting Preschool Children's STEM Learning with Parent-Involved Early Engineering Education', *Early Childhood Educ J*, τ. 49, τχ. 4, σσ. 607–621, Ιουλίου 2021, doi: 10.1007/s10643-020-01100-1.
- [174] 'Κοινωνία της πληροφορίας'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.ktpae.gr/erga/digital-access-ii/>
- [175] 'Common Sense Media'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.commonsense.org/>
- [176] 'saferinternet4kids', saferinternet4kids. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://saferinternet4kids.gr/>
- [177] 'Πρότυπα Εκπαιδευτήρια Θεσσαλονίκης'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.protypa.gr/tmima-pliroforikis-kai-polymeson-85>
- [178] 'edweek'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.edweek.gr/ypoyrgeio-paideias-5-erotiseis-apantiseis-gia-tin-eisagogi-tis-rompotikis-sta-sholeia/>
- [179] 'Μαθητικό Συνέδριο Πληροφορικής'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.math-syn-pli.gr/>

- [180] ‘Πανελλήνιος Διαγωνισμός Πληροφορικής’. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.pdp.gr/default.asp?pid=1&la=1>
- [181] ‘WRO Hellas’. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://wrohellas.gr/>
- [182] ‘Code Combat’. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://codecombat.com/home>
- [183] ‘SIMON FRASER UNIVERSITY Student Support’, SIMON FRASER UNIVERSITY. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.sfu.ca/programs.html>
- [184] ‘SPOUDASE.GR’. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.spoudase.gr/arthra/ereyna-perissoteres-oi-gynaikes-apo-toys-antres-ston-tomea-tis-ekpaideysis/>
- [185] ‘Share- Work Life Balance’. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://share.isotita.gr/>
- [186] ‘WE LEAD’. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.joinwelead.org/el/>
- [187] ‘Ready for Work #8 | Πρόγραμμα Απασχολησιμότητας για τον χώρο της Ενέργειας’, WOMEN ON TOP. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://womenontop.gr/events/ready-for-work-8-programma-apascholisimotitas-gia-ton-choro-tis-energeias/>
- [188] ‘Women in Computer Science: Getting Involved in STEM’. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.computerscience.org/resources/women-in-computer-science/>
- [189] ‘Women in Tech Greece’. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://womenintechgreece.gr/>
- [190] ‘Greek Women in STEM’. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://greekwomeninstem.com/gr/>
- [191] ‘Girl who code’. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://girlswhocode.com/>
- [192] ‘Black Girls code’. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.wearebgc.org/>
- [193] ‘Women Techmakers’. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: Google’s Women Techmakers Program - Google for Developers
- [194] ‘IEEE PES Women In Power (WIP)’. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: IEEE PES Women in Power (pes-women-in-power.org)
- [195] ‘IEEE Women In Engineering’, IEEE Women In Engineering. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://wie.ieee.org/>
- [196] ‘AnitaB.org’. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: Global Organization for Women and Technology - AnitaB.org
- [197] ‘PyLadies’. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: PyLadies – Women Who Love Coding in Python

46 γυναίκες