



ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ: ΣΠΟΥΔΕΣ ΚΑΙ ΑΓΟΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ. Η ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΤΩΝ Η.Π.Α.

I. ΠΑΝΑΡΕΤΟΣ - ΑΘ. ΚΟΡΩΝΗ - ΑΙΜ. ΜΠΑΝΟΥ

ΕΝΟΤΗΤΕΣ

1. Εισαγωγή
2. Στοιχεία της Μελέτης
3. Ανάπτυξη της Πληροφορικής στο Διάστημα 1973-1993
4. Σπουδές και Επαγγελματική Αποκατάσταση
5. Η Απασχόληση των Πτυχιούχων Πληροφορικής στην Αγορά Εργασίας
6. Προοπτικές Επαγγελματικής Ανάπτυξης
7. Προσανατολισμός Παραγωγικότητας, Εισόδημα και Ανεργία
8. Στατιστικά Στοιχεία και Περιορισμοί της Έρευνας
9. Συμπεράσματα

Δ. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ: ΣΠΟΥΔΕΣ ΚΑΙ ΑΓΟΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ. Η ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΤΩΝ Η.Π.Α.

1. Εισαγωγή

Δεν χωρεί αμφιβολία πως η πληροφορική και οι εξειδικεύσεις της διαδραματίζουν έναν κορυφαίο και με ολοένα αυξανόμενη σημασία ρόλο στις εξελίξεις της τεχνολογίας και της επιστήμης σε διεθνές επίπεδο. Η Ελλάδα συνέλαβε σωστά και έγκαιρα τα μηνύματα των καιρών, όπως μαρτυρούν τόσο η ίδρυση εξειδικευμένων πανεπιστημιακών τμημάτων και ο εμπλουτισμός υπαρχόντων με νέα προγράμματα την τελευταία δεκαετία όσο και η ιδιαίτερη και αυξανόμενη προτίμηση εκ μέρους των υποψηφίων φοιτητών εισαγωγής τους στα τμήματα αυτά.

Κατά συνέπεια, η παρουσίαση των αποτελεσμάτων μιας **πρώτης επίσημης** αμερικανικής μελέτης για τη σχέση των σπουδών πληροφορικής με την αγορά εργασίας συγκεντρώνει εύλογο ενδιαφέρον παρά την απουσία προς το παρόν στην Ελλάδα στοιχείων σχετικά με την απασχόληση στην αγορά εργασίας (πέραν δηλαδή των επίσημων προγραμμάτων σπουδών και του αριθμού αποφοίτων των σχετικών τμημάτων), που θα μπορούσαν να αποτελέσουν τη βάση για ανάλυση και σύγκριση της ελληνικής πραγματικότητας με αυτή άλλων κρατών.

2. Στοιχεία της Μελέτης

Η εν λόγω μελέτη φέρει τον εύγλωττο και δηλωτικό των προθέσεων της τίτλο **“Leading, Concurrent, or Lagging? The Knowledge Content of Computer Science in Higher Education and the Labor Market”** (“Ηγετική, ανταγωνιστική ή βραδυπορούσα; Το γνωστικό περιεχόμενο της πληροφορικής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και η αγορά εργασίας”). Συντάκτης της μελέτης είναι ο **Clifford Adelman**, ερευνητής του Γραφείου Εκπαιδευτικής Έρευνας και Ανάπτυξης του Τμήματος Εκπαίδευσης των ΗΠΑ, ο οποίος συνεργάστηκε με το Εθνικό Ινστιτούτο

Εκπαιδευτικής Έρευνας του Πανεπιστημίου του Μάντισον-Ουινσκόνσιν και το Εθνικό Κέντρο Στατιστικής της Εκπαίδευσης. Το τελευταίο πρόσφερε και τα πολύτιμα δεδομένα από την μακρόχρονη παρακολούθηση δύο ηλικιακών ομάδων, που αποτέλεσαν και τη βάση της μελέτης.

Τις δύο ηλικιακές αυτές ομάδες αποτέλεσαν οι τελειόφοιτοι της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης του έτους 1972 και του έτους 1982. Η πορεία των πρώτων παρακολουθήθηκε μέχρι το έτος 1984 και των δεύτερων μέχρι το έτος 1993.

Η ταξινόμηση των σπουδών των παραπάνω ομάδων είχε γίνει κατ' αρχήν εμπειρικά. Ελέγχθηκε όμως και αναθεωρήθηκε, όπου χρειάστηκε, από ομάδα πανεπιστημιακών ειδικών. Η τελική ταξινόμηση παρουσίασε εντυπωσιακή σύγκλιση με αυτή του Συμβουλίου Μαθηματικών Επιστημών και στις νέες κατηγορίες που προστέθηκαν όσον αφορά τις σπουδές της δεύτερης ηλικιακής ομάδας (Πιν. 1).

3. Ανάπτυξη της Πληροφορικής στο Διάστημα 1973-1993

Αφετηρία της μελέτης αποτέλεσε η υπόθεση ότι η παρουσία σε έναν επιστημονικό κλάδο νέων γνωστικών αντικειμένων, η έμφαση στη θεωρία, η διαφοροποίηση και οι λεπτές διακρίσεις μεταξύ των γνωστικών αντικειμένων είναι χαρακτηριστικά δυναμικής ανάπτυξης του κλάδου αυτού. Η μελέτη των νέων γνωστικών αντικειμένων των δύο ηλικιακών ομάδων, όπως φαίνονται στον Πίνακα 2, επιβεβαίωσε αυτή την υπόθεση. Είναι χαρακτηριστικός ο εμπλουτισμός των περισσότερων γνωστικών αντικειμένων (π.χ. των αλγορίθμων, της γλώσσας μηχανής, των γλωσσών προγραμματισμού) με νέα αντικείμενα, η εισαγωγή προχωρημένων (π.χ. προσομοίωση, μοντέλλα) και θεωρητικών αντικειμένων (π.χ. θεωρία αλγορίθμων, αυτοματισμού, υπολογισμού) αλλά και η διαφοροποίηση άλλων (π.χ. οι βάσεις δεδομένων, η τεχνητή νοημοσύνη και τα γραφικά γίνονται αυτοτελή αντικείμενα).

Μία δεύτερη υπόθεση αφορούσε τη σχέση της παρεχόμενης γνώσης με την αγορά εργασίας: **Η παρεχόμενη γνώση είναι επαρκής για τις ανάγκες της αγοράς εργασίας όταν παρέχεται μέσα από ένα ιεραρχημένο σύστημα, τα διάφορα επίπεδα του**

οποίου αντιστοιχούν σε διαφορετικά επίπεδα προσόντων που απαιτούνται στην αγορά εργασίας. Με άλλα λόγια, αντιστοιχία επιστημονικού κλάδου και αγοράς εργασίας σημαίνει ότι τα γνωστικά αντικείμενα που αντιστοιχούν σε μεγαλύτερη ζήτηση στην αγορά εργασίας παρέχονται στο κοινότερο επίπεδο του εκπαιδευτικού συστήματος ενώ τα προχωρημένα γνωστικά αντικείμενα που διαμορφώνουν ως ένα βαθμό τις τάσεις της αγοράς παρέχονται στο ανώτατο επίπεδο του συστήματος. Η υπόθεση αυτή οδήγησε στη μελέτη των τίτλων που χορηγούν εκπαιδευτικά ιδρύματα που παρέχουν γνώση στο συγκεκριμένο κλάδο (Πιν. 3) Διαπιστώθηκε ότι στα κολλέγια υπήρξε μετατόπιση του ενδιαφέροντος από τη θεωρία προς τις εφαρμογές ενώ υπήρξε σημαντική αύξηση της παρακολούθησης προχωρημένων γνωστικών αντικειμένων σε πτυχιακό και μεταπτυχιακό επίπεδο από το 80% της δεύτερης ηλικιακής ομάδας. Η μείωση στην παρακολούθηση εισαγωγικών μαθημάτων στο ίδιο επίπεδο ερμηνεύεται από το γεγονός ότι στη δεκαετία του '80 η πληροφορική είχε ήδη εισαχθεί ως μάθημα στα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, όπου θα το είχαν παρακολουθήσει οι μετέπειτα προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές του κλάδου. Πρέπει να σημειωθεί επίσης και η αύξηση του ποσοστού σπουδαστών άλλων ιδρυμάτων που παρακολούθησαν μαθήματα πληροφορικής στη δεκαετία του '80.

Με τις παραπάνω διαπιστώσεις συνάδει η αύξηση του αριθμού πτυχιούχων πληροφορικής από 1,4% στην πρώτη ηλικιακή ομάδα σε 6,1% στη δεύτερη (Πιν. 4). Επίσης το ποσοστό πτυχιούχων άλλων επιστημονικών κλάδων που παρακολούθησαν μαθήματα πληροφορικής στη διάρκεια των σπουδών τους αυξήθηκε κατά 13,8% μεταξύ των δύο ηλικιακών ομάδων. Μάλιστα, 57% αυτών απασχολούνταν σε επαγγέλματα σχετικά με την πληροφορική (Πιν. 5). Αυτό δείχνει με χαρακτηριστικό τρόπο την αυξανόμενη ζήτηση γνώσεων πληροφορικής στην αγορά εργασίας.

Βλέπουμε λοιπόν ότι οι υποθέσεις εργασίας για την ύπαρξη και ανάπτυξη ενός ώριμου επιστημονικού κλάδου που εκτέθηκαν παραπάνω, στην περίπτωση της πληροφορικής επιβεβαιώθηκαν πλήρως. Μία δυσαρμονία παρουσιάζεται μόνο στην περίπτωση του περιεχομένου των εθνικών εξετάσεων για την επιλογή των υποψηφίων φοιτητών πληροφορικής από τα ιδρύματα τριτοβάθμιας

εκπαίδευσης. Η επιτυχία στις εξετάσεις ως προϋπόθεση εισαγωγής παρουσίασε μείωση κατά 26% στα προγράμματα διδακτορικού διπλώματος και κατά 9% στα προγράμματα Master's. Σε έρευνα του Συμβουλίου Εξετάσεων που διεξήχθη το 1994, περίπου 40% των τμημάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης που δεν χρησιμοποιούσαν την εθνική εξέταση προς επιλογή των υποψηφίων φοιτητών απέδωσαν το γεγονός σε λόγους περιεχομένου της εξέτασης. Φαίνεται λοιπόν ότι οι εθνικές εξετάσεις δεν παρακολουθούν τις εξελίξεις στον τομέα της πληροφορικής ούτε ανταποκρίνονται στις ανάγκες της αγοράς εργασίας. Γενικότερα όμως φαίνεται πως τέτοιου είδους εξετάσεις δεν συλλαμβάνουν τη δημιουργικότητα που απαιτείται από τον εργαζόμενο σε συναφή με την πληροφορική επαγγέλματα στο χώρο εργασίας του.

4. Σπουδές και Επαγγελματική Αποκατάσταση

Κατά τις δεκατίες του '70 και '80 οι απόφοιτοι πληροφορικής απορροφήθηκαν ικανοποιητικά από την αγορά εργασίας, αλλά κατά τρόπο ανομοιογενή. Από έρευνα που διεξήγαγε το Εθνικό Ίδρυμα Έρευνας των ΗΠΑ προέκυψε ότι οι περισσότεροι πτυχιούχοι πληροφορικής εργάζονταν σε τομείς βιομηχανικούς και μη, αλλά πολύ λιγότεροι σε τομείς που είχαν σχέση με τη γεωργία, μεταλλουργία, επεξεργασία τροφίμων και ταπητουργία. Η ετήσια ανάπτυξη στην αγορά εργασίας στον τομέα της πληροφορικής μεταξύ 1976 και 1986 ήταν κατά μέσο όρο 17%, γεγονός που ανέβασε το ποσοστό των εργαζομένων σε τομείς πληροφορικής στο 372 % και τον αριθμό των εργαζομένων σε 562.000 άτομα. Συγχρόνως, μειώθηκε το ποσοστό πτυχιούχων πληροφορικής που συνέχισε τις σπουδές του σε μεταπτυχιακό επίπεδο στο 5%. Ενδεικτικό της καταστάσεως είναι ότι μόνο σε ένα 7% ατόμων εξειδικευμένων στη πληροφορική προσφέρθηκαν θέσεις εργασίας σε εκπαιδευτικά ιδρύματα.

Η απόφαση ενός φοιτητή της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης να ακολουθήσει ένα συγκεκριμένο τομέα σπουδών και ειδίκευσης επηρεάζεται κατά πολύ από τις σύγχρονες τάσεις της αγοράς. Οι τελειόφοιτοι λυκείων έχουν κατά γενική ομολογία ανεπαρκή πληροφόρηση σχετικά με τον επαγγελματικό προσανατολισμό κατά τη διάρκεια της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης τους, και ως εκ

τούτου το ποσοστό που αποφασίζει και επιτυγχάνει να πάρει πτυχίο στη πληροφορική είναι συγκριτικά χαμηλό. Από τους αποφοίτους του 1982, αυτοί που εκ των προτέρων είχαν σχεδιάσει να ειδικευτούν στην πληροφορική, ειδικεύτηκαν σε αυτή ή ως μηχανικοί κομπιούτερς και τελικά κατόρθωσαν να πάρουν πτυχίο πληροφορικής αποτελούν το 32%.

5. Η απασχόληση των Πτυχιούχων Πληροφορικής στην Αγορά Εργασίας

Κατά πόσο επέτυχαν επαγγελματικά οι πτυχιούχοι της πληροφορικής, σε ποιο συγκεκριμένο τομέα εργάστηκαν, εάν ήταν επαρκώς προετοιμασμένοι για τις κύριες εργασιακές τους δραστηριότητες, και εάν οι πανεπιστημιακές τους γνώσεις ήταν σχετικές με το κλάδο εργασίας τους ή χρειάστηκε να ακολουθήσουν την ανάλογη επιμόρφωση είναι μερικά από τα θέματα που εγείρονται σε έρευνα που διεξήγαγε το Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, τα βασικά συμπεράσματα της οποίας έλαβε υπόψη η μελέτη που παρουσιάζεται.¹ Η έρευνα αυτή επικεντρώθηκε σε άτομα που έλαβαν πτυχίο πληροφορικής το 1988 και εξέτασε την επαγγελματική τους απασχόληση δύο χρόνια αργότερα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματά της (Πιν. 6), το 83% εξ αυτών εργαζόνταν σε διάφορους επιστημονικούς κλάδους συμπεριλαμβανομένης της μηχανικής και το 77% από αυτούς σε τομείς της πληροφορικής. Ένας στους πέντε εργαζόταν κυρίως στον τομέα της ανάπτυξης και δύο στους πέντε στον τομέα της στατιστικής ή της πληροφορικής που ανταποκρίνεται στις άμεσες ανάγκες της αγοράς (on-line computing). Ελάχιστοι από τους αποφοίτους της πληροφορικής είχαν ασχοληθεί με την έρευνα ή με τη διοίκηση της ανάπτυξης και της έρευνας. Η ίδια μελέτη δείχνει ότι μόνο το 16% των αποφοίτων πληροφορικής συνέχισε τις σπουδές του σε μεταπτυχιακό επίπεδο, οι περισσότεροι δε από αυτούς ήταν μερικής φοίτησης, δηλαδή παράλληλα εργαζόνταν. Από εκπαιδευτικής πλευράς οι απόφοιτοι πληροφορικής παρουσιάζονται να είναι πιο καταρτισμένοι από άλλους αποφοίτους τεχνικής κατεύθυνσης. Οι γνώσεις τους και οι σπουδές τους δεν περιορίζονται μόνο σε θέματα της ειδικότητάς

¹ Tsapogas, J. 1992. Characteristics of Recent Science and Engineering Graduates, 1990. Washington, DC: National Science Foundation.

τους, αλλά είναι πολύπλευρες και περιλαμβάνουν θέματα επιχειρησιακής, ανθρωπιστικής και επικοινωνιακής φύσεως.

Στην εν λόγω μελέτη αναφέρεται επίσης ότι οι προγραμματιστές είναι αυτοί που καταλαμβάνουν κατά κύριο λόγο τις θέσεις σε βιομηχανικούς και μη τομείς. Οι αναλυτές συναντώνται βασικά στο τραπεζικό τομέα, στη βιομηχανία αεροπλάνων και πλοίων, κλπ.. Η έντυπη βιομηχανία συνήθως προσλαμβάνει αποφοίτους πληροφορικής, χωρίς αυτοί να έχουν συγκεκριμένες γνώσεις δημοσιογραφίας ή άλλων μέσων επικοινωνίας. Το 10% των εργαζομένων σε συναφή με την πληροφορική επαγγέλματα είναι πτυχιούχοι ανθρωπιστικών σπουδών.

6. Προοπτικές Επαγγελματικής Ανάπτυξης

Οι λόγοι που ωθούν τους μαθητές στην τριτοβάθμια εκπαίδευση δεν σχετίζονται μόνο με την απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων που θα τους επιτρέψουν να σταδιοδρομήσουν αλλά και με τις προοπτικές επαγγελματικής αποκατάστασης.

Επειδή η πληροφορική συνδέεται με πλήθος βιομηχανικών κλάδων, η εκτίμηση των επαγγελματικών προοπτικών που προσφέρει πρέπει να βασίζεται στην ανάλυση πολλών παραγόντων, όπως οι τεχνολογικές αλλαγές, οι δομικές αλλαγές που επηρεάζουν το ανθρώπινο δυναμικό και οι αντικαταστάσεις λόγω των προσδοκωμένων συνταξιοδοτήσεων.

Σύμφωνα με τις προβλέψεις της μελέτης, ο αριθμός των προγραμματιστών θα αυξηθεί σε μικρότερο ρυθμό από αυτόν άλλων συναφών ειδικοτήτων στο εγγύς μέλλον (Πιν. 7). Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η μεγαλύτερη αύξηση θα γίνει στο επίπεδο του πρώτου πτυχίου. Είναι γεγονός ότι στον ακαδημαϊκό τομέα, οι περισσότεροι καθηγητές της πληροφορικής, σε αντίθεση με συναδέλφους τους σε άλλους τομείς, δεν κατέχουν διδακτορικό δίπλωμα. Στην πραγματικότητα, το 25% των καθηγητών της πληροφορικής είναι κάτοχοι μόνο του πρώτου πτυχίου. Είναι κοινά αποδεκτό ότι αυτό που υπερέχει στον τομέα της πληροφορικής δεν είναι τα πτυχία, αλλά οι γνώσεις, η δημιουργικότητα, η προσαρμοστικότητα, αλλά και η επίδοση, που πάνω από όλα είναι δυνατόν να επιφέρει ουσιαστικές αλλαγές στον εργασιακό χώρο και

στην διαμόρφωση της παρεχόμενης γνώσης, πράγμα που φαίνεται χαρακτηριστικά στην περίπτωση αποφοίτων επαγγελματικών σχολών συναφών με την πληροφορική.

7. Προσανατολισμός Παραγωγικότητας, Εισόδημα και Ανεργία

Η βασική διαφορά μεταξύ των ατόμων που ασχολήθηκαν με την πληροφορική και αυτών που κατέληξαν σε άλλα επαγγέλματα είναι ο βαθμός δημιουργικότητας ή ο «προσανατολισμός παραγωγικότητας». Ο όρος αυτός δίνει έμφαση σε αξίες όπως η σημασία και η πρόκληση που παρέχει μία εργασία καθώς και οι δυνατότητες που δίνει για περαιτέρω εκπαίδευση. Γενικά, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης που ερεύνησε επίσης τις επιλογές σπουδών και επαγγελμάτων των αποφοίτων του 1972 και 1982, διαπιστώθηκε, μεταξύ άλλων, ότι δάσκαλοι, καλλιτέχνες και μουσικοί ανήκαν στην κατηγορία υψηλής παραγωγικότητας, γιατί δεν ακολούθησαν ένα επάγγελμα για οικονομικούς λόγους αλλά περισσότερο για προσωπικούς και κοινωνικούς. Στην ίδια κατηγορία προσανατολισμού υψηλής παραγωγικότητας ανήκαν και άτομα με μεταπτυχιακούς τίτλους σε ποσοστό 58% έναντι 47% ατόμων κατόχων απλού πτυχίου. Όσον αφορά τους εργαζόμενους σε τομείς πληροφορικής, το ποσοστό παραγωγικότητας είναι υψηλότερο κατά 9,5% έναντι των εργαζομένων σε άλλα επαγγέλματα (38,5% έναντι 29%).

Εξετάζοντας το εισόδημα των εργαζομένων στην πληροφορική η μελέτη διαπίστωσε σημαντική σχέση μεταξύ τυπικών προσόντων και εισοδήματος σε σχέση με άλλα επαγγέλματα. Επίσης το ποσοστό ανεργίας φαίνεται υψηλότερο μεταξύ των κατόχων απλού πτυχίου, γεγονός που πιθανόν ερμηνεύεται ως Το ποσοστό ανεργίας φαίνεται ότι ήταν μεγαλύτερο μεταξύ των κατόχων του πρώτου. Αυτό όμως μπορεί να οφείλεται και στο γεγονός ότι υψηλότερα αμειβόμενα άτομα προτιμούν να διακινδυνεύσουν ένα μικρό διάστημα ανεργίας έχοντας ως σκοπό την ανεύρεση καλύτερης θέσης (Πιν. 8).

8. Στατιστικά Στοιχεία και Περιορισμοί της Έρευνας

Η εν λόγω μελέτη βασίστηκε σε δεδομένα, τα οποία δεν έκαναν πάντα τις απαραίτητες διακρίσεις ανάλογα με το φύλο ή την εθνικότητα των σπουδαστών και μετέπειτα εργαζομένων, κάτι που για τον Clifford Adelman καθιστά ορισμένα αποτελέσματα της έρευνας ελλιπή ή παραπλανητικά. Ενδεικτικά αναφέρεται η περίπτωση των μαύρων γυναικών, που εκπροσωπούνται σε επαγγέλματα συναφή με την πληροφορική με το σχετικά υψηλό ποσοστό του 6,5% ενώ αποσιωπείται το γεγονός πως αυτές αποτελούν μόνο το 4% των αποφοίτων κολλεγίων.

Περαιτέρω έρευνες που θα αποτελούν τη συνέχεια αυτών στις οποίες βασίστηκε η μελέτη **Leading, Concurrent, or Lagging? The Knowledge Content of Computer Science in Higher Education and the Labor Market** δεν έχουν σχεδιασθεί από το Εθνικό Κέντρο Στατιστικής της Εκπαίδευσης. Αυτό, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η μελέτη δεν συμπεριέλαβε άτομα που δεν κατείχαν πτυχίο πανεπιστημιακού επιπέδου και παρακολούθησε τις δύο ομάδες αποκλειστικά στα πρώτα στάδια της αποφοίτησης και της σταδιοδρομίας τους, θέτει περιορισμούς στα αποτελέσματά της.

9. Συμπεράσματα

Η μελέτη καταλήγει στο συμπέρασμα ότι από πλευράς γνωστικού αντικειμένου οι κάτοχοι πανεπιστημιακών (πρώτου πτυχίου) και επαγγελματικών (διετούς φοίτησης) τίτλων ήταν ανταγωνιστικοί, αλλά χρειαζόνταν συνεχή επιμόρφωση από τις ανάλογες επαγγελματικές εταιρείες για να μπορούν να παρακολουθούν τις εξελίξεις της επιστήμης τους. Οι πληροφορίες σχετικά με τις γνώσεις αυτών και την αγορά εργασίας αναφέρουν ότι ήταν καλά προετοιμασμένοι για τις θέσεις που κατέλαβαν κατά τα πρώτα στάδια της σταδιοδρομίας τους. Τα συμπεράσματα αυτά ωστόσο πρέπει να αντιμετωπισθούν με επιφύλαξη, εφόσον, όπως τονίζεται, δεν υπάρχουν περισσότερες λεπτομέρειες για τα προγράμματα σπουδών ή για το διαχωρισμό μεγάλων γνωστικών κατηγοριών σε επί μέρους γνωστικά αντικείμενα.

Στην επιστήμη της πληροφορικής είναι δύσκολο να μιλάει κανείς για ηγετική υπεροχή στον εκπαιδευτικό τομέα παρόλο που ίχνη αυτής είναι δυνατόν να απαντηθούν σε μεταπτυχιακά προγράμματα. Οι κατευθύνσεις προέρχονται κυρίως από τον τομέα της βιομηχανίας. Υπογραμμίζεται ότι αυτό που προέχει είναι η δημιουργικότητα, η ευελιξία, η ικανότητα προσαρμογής και παραγωγής. Συγχρόνως, τονίζεται ότι η σωστή εκμετάλλευση της έμφυτης δημιουργικότητας του ανθρώπινου δυναμικού στον ακαδημαϊκό τομέα και η διαμόρφωση ενός θετικού μαθησιακού περιβάλλοντος μπορούν αναμφίβολα να οδηγήσουν τον επιστημονικό αυτό τομέα σε επίπεδο πραγματικής υπεροχής.

Εθνικό Κέντρο Στατιστικής της Εκπαίδευσης	Συμβούλιο Μαθηματικών Επιστημών
110102 Γνώσεις Η/Υ, Η/Υ και Κοινωνία	Θέματα Επιστήμης Η/Υ Η/Υ και Κοινωνία
110101 Εισαγωγή στην Επιστήμη των Η/Υ	
110201 Προγραμματισμός Η/Υ Προγραμματισμός σε γλώσσες BASIC, PASCAL, FORTRAN, C κλπ.	Προγραμματισμός Η/Υ I Προγραμματισμός Η/Υ II
110202 Αλγόριθμοι, Λογική Η/Υ, Προγραμματισμός Αλγεβρικής Γλώσσας	Αλγόριθμοι
110203 Γλώσσα Μηχανής, Γλώσσα Συμβολομεταφραστή, Οργάνωση Η/Υ, Αρχιτεκτονική Η/Υ-Μηχανής	Προγραμματισμός Γλώσσας Συμβολομετάφρασης Εισαγωγή στην Οργάνωση Η/Υ
110204 Γλώσσα Μεταγλωττιστή, Γραμματική, Θεωρία Γλώσσας, Προγράμματος, Τυπική Γλώσσα	Επισκόπηση Γλωσσών Προγραμματισμού Σχεδιασμός Μεταγλωττιστή Τυπικές Γλώσσες
110301 Επεξεργασία Δεδομένων, Επεξεργασία Αρχείων	Εισαγωγή στην Επεξεργασία Αρχείων
110302 Δομές Δεδομένων, Διακριτές Δομές	Ανώτερος Προγραμματισμός και Δομές Δεδομένων Διακριτές Δομές

110305 Δίκτυα Η/Υ, Τοπικά Δίκτυα, Επικοινωνία Δεδομένων	Δίκτυα Η/Υ
110401 Δομή Δικτύων Συστημάτων Επιστήμης Πληροφορικής	
110402 Διαχείριση Συστημάτων Βάσεων Δεδομένων	Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων
110501 Σχεδιασμός Ανάπτυξης Ανάλυσης Συστημάτων, Λειτουργικά Συστήματα, Αρχιτεκτονική Συστημάτων	Εισαγωγή Στα Συστήματα Η/Υ Λειτουργικά Συστήματα Λειτουργικά Συστήματα και Αρχιτεκτονική Η/Υ I και II
110502 Μέθοδοι Ανάπτυξης Σχεδιασμού Μηχανικής Λογισμικού	Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Λογισμικού
110601 Εφαρμογές Η/Υ: Γενικά, Εφαρμογές Λογισμικού	Εισαγωγή στα Πακέτα Λογισμικού
110602 Εφαρμογές Υπολογιστών: Επιστήμη και Μηχανική	
110603 Εφαρμογές Η/Υ: Επιχειρήσεις	
110604 Εφαρμογές Η/Υ: Άλλα πεδία	
110701 Προσομοίωση, Μοντελοποίηση, Παράλληλη Επεξεργασία	Μοντελοποίηση και Προσομοίωση Παράλληλη Αρχιτεκτονική
110702 Θεωρία Ανάλυσης Αλγορίθμων, Αυτόματα, Θεωρία Αυτομάτων, Θεωρία Υπολογισμού	Θεωρία Αυτομάτων
110703 Τεχνητή Νοημοσύνη, Μηχανική Όραση, Έμπειρα Συστήματα	Τεχνητή Νοημοσύνη, Έμπειρα Συστήματα, Νευρωνικά Δίκτυα
110704 Γραφικά Η/Υ, Σχεδίαση Γραφικό	Γραφικά Η/Υ
110801 Αριθμητικές Μέθοδοι, Αριθμητική Ανάλυση, Μαθηματικός Προγραμματισμός, Γραμμικός Προγραμματισμός	Αριθμητικές Μέθοδοι, Αριθμητική Μαθηματική Ανάλυση, Αριθμητικά Μαθηματικά, Γραμμική Άλγεβρα
110901 Άλλα θέματα	Άλλα θέματα Επιστήμης Η/Υ, Σηματολογία και Επαλήθευση Υπολογιστική Γλωσσολογία, Πολυπλοκότητα κλπ.

270202 Διακριτά Μαθηματικά, Μαθηματικά Η/Υ	Διακριτά Μαθηματικά
---	---------------------

Πιν. 1: Ταξινόμηση γνωστικών αντικειμένων της Επιστήμης Η/Υ κατά το Εθνικό Κέντρο Στατιστικής της Εκπαίδευσης και κατά το Συμβούλιο Μαθηματικών Επιστημών κατά το έτος 1995. Η σύγκλιση είναι εντυπωσιακή.

Γνωστικά αντικείμενα: 1972-1984 (κατά το Εθνικό Κέντρο Στατι-στικής της Εκπαίδευσης)	Γνωστικά αντικείμενα: 1982-1993 (κατά το Εθνικό Κέντρο Στατι-στικής της Εκπαίδευσης)
Αλγόριθμοι, Αλγοριθμικές Μέθοδοι, Ανάπτυξη Αλγορίθμων	Τα ίδια + Ψηφιακή Λογική - Λογική Η/Υ
Γλώσσα Μηχανής, Γλώσσα Συμβολο-μεταφραστή	Τα ίδια + Οργάνωση Η/Υ, Αρχιτεκτονική Μηχανής - Η/Υ
Γλώσσα Μεταγλωτ., Γραμματική, Θεωρία Γλωσσών Προγρ/σμού	Τα ίδια + Τυπικές Γλώσσες
Επεξεργασία Δεδομένων - Αρχείων	Το ίδιο
Δομές Δεδομένων	Το ίδιο + Διακριτές Δομές
-	Δίκτυα Η/Υ, Επικοινωνία Δεδομένων
Συστήματα Επιστήμης Πληροφορικής, Έννοιες - Διαχείριση Βάσης Δεδο-μένων	Τα ίδια - Βάση Δεδομένων
-	Συστήματα - Διαχείριση Βάσεων Δεδομένων
Ανάλυση - Ανάπτυξη Συστημάτων, Δίκτυα - Επικοινωνία Η/Υ	Τα ίδια - Δίκτυα Η/Υ, + Λειτουργικά Συστήματα, Αρχιτεκτονική Συστημάτων
Λειτουργικό - Πρ/σμός, Μέθοδοι - Σχεδιασμός Λειτουργικού	Μηχανική - Σχεδιασμός Λογισμικού, Μέθοδοι Λογισμικού
Ανώτερα γνωστικά αντικείμενα (Τεχνητή Νοημοσύνη, Γραφικά κλπ.)	-
-	Προσομοίωση, Μοντελοποίηση
-	Θεωρία Αλγορίθμων - Αυτομάτων - Υπολογισμού
-	Τεχνητή Νοημοσύνη, Έμπειρα Συστήματα, Μηχανική Όραση
-	Σχεδίαση Γραφικών
Αριθμητικές Μέθοδοι - Αριθμητική Ανάλυση, Γραμμικός Πρ/σμός, Μαθηματικός Πρ/σμός	Τα ίδια
Άλλα γνωστικά αντικείμενα	Τα ίδια

Πιν. 2: Αλλαγές γνωστικού πεδίου της Επιστήμης Η/Υ στο διάστημα 1972-1993. Η ανάπτυξη του κλάδου είναι δυναμική.

Μαθήματα	Διδακτορικά διπλώματα	Γενικής Παιδείας	Ελευθέρων Σπουδών **	Κολλέγια διετούς φοίτησης	Ειδικές Σχολές	Εμπορικές Σχολές***
Εισαγωγή στην Επιστήμη των Η/Υ	32 25	38 35	5 8	17 27	7 3	Μη σημαντικό στατιστικά
Πρ/σμός Η/Υ:Όλες οι Γλώσσες	25 22	32 33	3 6	33 31	4 6	3 2
Γλώσσα Μηχανής/ Συμβολομε- ταφραστική Οργάνωση/ Αρχιτεκτο- νική Η/Υ	25 31	23 42	2 4	37 18	2 4	11 Μη σημαντικό στατιστικά
Επεξεργα- σία Δεδομ.	11 11	22 20	2 3	56 57	2 4	6 5
Δομές Δεδομένων/ Διακριτές Δομές	44 42	46 47	Μη σημαντικό Στατιστικά 4	7 4	4 3	0 0
Προσομ/ση, Μοντελο- ποίηση	- 50	- 39	- 7	- 0	- 2	- 2
Τεχνητή Νοημοσύνη	- 72	- 23	- 3	- Μη σημαντικό στατιστικά	- Μη σημαν- τικό στατι- στικά	- 0
Όλα τα μα- θήματα	34%	32%	7%	23%	3%	1%

* Χορήγηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος (Master's)

** Χορήγηση πτυχίου (Bachelor's)

*** Μη χορήγηση τίτλου σπουδών

Πιν. 3: Διαφορές εγγραφών σε ορισμένα γνωστικά αντικείμενα της Πληροφορικής κατά τύπο εκπαιδευτικού ιδρύματος κατά τα έτη 1972 και 1993. Τα γνωστικά αντικείμενα με τη μεγαλύτερη ζήτηση στην αγορά εργασίας παρέχονται στο κοινότερο επίπεδο του εκπαιδευτικού συστήματος ενώ τα ανώτερα γνωστικά αντικείμενα παρέχονται στο ανώτερο επίπεδο του εκπαιδευτικού συστήματος.

Ομάδα Α: 1072-1984

Ομάδα Β: 1982-1993

Πτυχίο	Άνδρες	Γυναίκες	Σύνολο	Άνδρες	Γυναίκες	Σύνολο
Επιστήμη Η/Υ	0.9	0.2	0.6	5.6	3.0	4.2
Προγραμματισμός Η/Υ	-	0.1	< 0.1	0.2	0.1	0.1
Μηχανική Η/Υ	0.3	0.0	0.2	1.1	0.1	0.6
Επιχειρησιακή Έρευνα	0.2	0.1	0.1	1.5	0.7	1.1
Σύνολο	1.4%	0.4%	1.0%	8.2%	4.0%	6.1%

Πιν. 4: Αλλαγές στο ποσοστό των πτυχιούχων πληροφορικής των δύο ομάδων στο διάστημα 1972-1993. Η διαφορά είναι εντυπωσιακή.

Συμμετοχή σε μαθήματα	Ομάδα Α: 1972-1984	Ομάδα Β: 1982-1993
Εισαγωγή στην Επιστήμη Η/Υ	8.4%	22.2%
Προγραμματισμός Η/Υ	10.2%	25.0
Αλγόριθμοι, Λογική Η/Υ	0.8	2.6
Γώσσα Μηχανής - Οργάνωση Η/Υ	0.9	5.3
Εφαρμογές: Επιστήμη και Μηχανική	0.7	4.6
Εφαρμογές: Επιχειρήσεις	1.4	6.5

Πιν. 5: Ποσοστό φοιτητών που παρακολούθησαν μαθήματα πληροφορικής στο σύνολο των πτυχιούχων των δύο ομάδων. Η διαφορά είναι εντυπωσιακή.

	Αριθμός αποφοίτων και εργαζομένων	
A) Σύνολο αποφοίτων, 1988	34.500	
Απόφοιτοι πλήρους φοίτησης, 1990	-1.700	
Αριθμός απασχολούμενων αλλού	-200	
B) Καθαρός αριθμός στην αγορά εργασίας, 1990	32.600	
Άνεργοι/Εκτός εργατικού δυναμικού	-1.100	
Γ) Αριθμός εργατικού δυναμικού, 1990	31.500	
Απασχολούμενοι σε επιστημονικά επαγγέλματα και επαγγέλματα μηχανικής	26.300	
Απασχολούμενοι σε επαγγέλματα πληροφορικής	24.200	
Δ) Πρωτεύουσα απασχόληση του εργατικού δυναμικού, 1990	Αριθμός εργαζομένων	Ποσοστό επί του εργατικού δυναμικού (Γ)
Εφαρμοσμένη έρευνα	400	1.3%
Ανάπτυξη	6.400	20.3
Διαχείριση στους τομείς Έρευνας και Ανάπτυξης	400	1.3
Διαχείριση σε άλλους τομείς	2.300	7.3
Διδασκαλία	700	2.2
Παραγωγή	2.800	8.9
Στατιστική, Πληροφορική	13.800	43.8
Πωλήσεις	600	0.2
Επαγγελματικές υπηρεσίες	100	0.03
Άλλα	3.700	11.7
Μή αναφερόμενα	300	1.0

Πιν. 6: Πτυχιούχοι πληροφορικής του 1988 στην αγορά εργασίας.

Απασχόληση	1992		1992-2005
	Αριθμός	Ποσοστό	Αλλαγή(%)
Όλα τα επαγ-γέλματα	831	100.0%	95.7%
Όλα τα επαγγέλματα διοικητικής υποστήριξης	231	27.8	42.2
Ελεύθεροι επαγ-γελματίες	191	23.0	188.8
Αναλυτές Συστημάτων	74	8.9	216.0
Μηχανικοί και Επιστήμονες Η/Υ	56	6.7	216.0
Ηλεκτρολόγοι Μηχανικοί	16	1.9	102.8
Αναλυτές επιχειρησιακής έρευνας	7	0.9	97.5
Τεχνικοί και προγρ/τιστές	163	19.6	80.7
Προγραμματιστές Η/Υ	140	16.9	77.8
Τεχνικοί Μηχανικοί	20	2.5	102.0
Διαχείριση – Διεύθυνση	142	17.1	87.1
Γενική Διαχείριση- Διεύθυνση	39	4.7	52.7
Διαχειριστές σε τομείς μηχανικής, μαθηματικών και φυσικών επιστημών	24	2.9	110.1
Πωλήσεις	59	7.2	70.4
Επιδιορθώσεις - Παραγωγή ακριβείας	32	3.8	93.9

Πιν. 7: Προβλέψεις ανάπτυξης στον επαγγελματικό τομέα της πληροφορικής στις ΗΠΑ. Οι προοπτικές επαγγελματικής απασχόλησης είναι ιδιαίτερα υψηλές.

Επάγγελμα	Μέσο εισόδημα κατά το 1991	Απόκλιση	Ποσοστό ανεργίας κατά το 1986-1991	Απόκλιση
Μηχανικοί (και Η/Υ) Επιστήμονες, Στατιστικοί	\$ 36,408	\$ 9,261	.029	.094
Σχετικά με την Πληροφορική	31,898	10,752	.069	.006
Πτυχίο	35,000	11,133	.28	0.60
Επαγγελματικό δίπλωμα	28,032	5,439	0.008	0.31
Χωρίς τίτλο	26,211	8,563	0.30	0.95
Τεχνικά εκτός Πληροφορικής	27,916	17,079	0.24	0.69
Πτυχίο	28,745	22,977	0.33	0.78
Επαγγελματικό δίπλωμα	27,690	11,237	0.16	0.46
Χωρίς τίτλο	27,180	10,066	0.16	0.62
Όλα τα επαγγέλματα	\$ 26,156	15,276	0.31	0.93

Πιν. 8: Μέσο εισόδημα και ποσοστό ανεργίας κατά επάγγελμα και τίτλο σπουδών το 1991.