

Η Πληροφορική ως Μάθημα Γενικής Παιδείας

Γ. Μπουκέας¹, Ε. Πουλάκης², Ι. Τσοπόκης³

¹ Εσπερινό Γυμνάσιο Χίου Α.Τ., boukeas@gmail.com

² Γενικό Λύκειο Τζερμιάδων Λασιθίου, manroul@sch.gr

³ 7ο Δημοτικό Σχολείο Αργυρούπολης, yannis@tsopokis.gr

Περίληψη

Η επιστήμη της Πληροφορικής σχετίζεται άμεσα με την τρέχουσα τεχνολογία, αλλά βασίζεται σε έννοιες. Καθώς οι έννοιες αυτές διαπερνούν σταδιακά όλες τις πτυχές της ανθρώπινης δραστηριότητας, θεωρούμε ότι η διδασκαλία της Πληροφορικής δεν μπορεί παρά να απευθύνεται σε όλους τους μαθητές. Στην εργασία αυτή αντλούμε υλικό από τις σχετικές πηγές και επιχειρηματολογούμε υπέρ της διδασκαλίας της Πληροφορικής σε όλους τους μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Εξετάζουμε πως η σημασία της Πληροφορικής για την κοινωνία, την οικονομία, τις επιστήμες, αλλά και για τις ικανότητες των ίδιων των μαθητών στοιχειοθετεί την ανάγκη αναβάθμισης της διδασκαλίας της στα σχολεία.

Λέξεις κλειδιά: πληροφορική, γενική παιδεία, προγράμματα σπουδών

1. Εισαγωγή

“Θέλω σήμερα να μιλήσω για μια ιδέα. Είναι μια μεγάλη ιδέα. Στην πραγματικότητα, πιστεύω ότι τελικά θα θεωρηθεί η μεγαλύτερη ιδέα που εμφανίστηκε τον αιώνα που πέρασε. Είναι η ιδέα του υπολογισμού (σ.σ. computation). Φυσικά, τούτη η ιδέα μας έφερε όλη αυτήν την τεχνολογία των υπολογιστών που διαθέτουμε σήμερα. Αλλά ο υπολογισμός είναι κάτι πολύ περισσότερο από αυτό. Είναι μια πολύ βαθιά, πολύ ισχυρή, πολύ θεμελιώδης ιδέα, τα αποτελέσματα της οποίας μόλις τώρα αρχίσαμε να βλέπουμε. [...] Μας έχει πάει ήδη πολύ μακριά, αλλά θα έρθουν ακόμα πολλά περισσότερα. Από τα θεμέλια της επιστήμης, στα όρια της τεχνολογίας, μέχρι και τον ίδιο τον ορισμό της ανθρώπινης ύπαρξης, πιστεύω ότι ο υπολογισμός προορίζεται να γίνει η καθοριστική ιδέα του μέλλοντός μας.” (Wolfram, 2010).

Ο υπολογισμός είναι το κεντρικό αντικείμενο της επιστήμης που ονομάζεται Πληροφορική. Είναι μια επιστήμη που σχετίζεται άμεσα με την τρέχουσα τεχνολογία, αλλά βασίζεται σε έννοιες. Καθώς οι έννοιες αυτές διαπερνούν σταδιακά κάθε πτυχή της ανθρώπινης δραστηριότητας, θεωρούμε ότι η διδασκαλία της Πληροφορικής δεν μπορεί παρά να απευθύνεται σε όλους τους μαθητές.

Υπάρχει μεγάλη ποικιλομορφία στους τρόπους που τα εκπαιδευτικά συστήματα ανά τον κόσμο προσεγγίζουν τη διδασκαλία της Πληροφορικής (Eurydice, 2004; Ragonis, 2009; Royal Society, 2012; Stephenson et al., 2008). Αποτελεί ωστόσο κοινό τόπο ότι η εικόνα των μαθητών για την Πληροφορική δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα: δεν την αντιλαμβάνονται ως επιστήμη, δεν έχουν γνώση του περιεχομένου και του εύρους της πέραν του προγραμματισμού, αδυνατούν να τη διακρίνουν από τις δεξιότητες χρήσης υπολογιστή και υιοθετούν αρνητικά στερεότυπα για τους ανθρώπους και τα επαγγέλματα του χώρου (Haberman, 2006; Jones et al., 2010; McGettrick et al., 2004; Stephenson et al., 2008).

Εκπαιδευτικοί, επιστημονικοί και οικονομικοί φορείς σε χώρες όπως οι ΗΠΑ, η Βρετανία, η Γερμανία, η Γαλλία και η Νέα Ζηλανδία συνδέουν την αντιστροφή αυτής της κατάστασης με την αναβάθμιση της Πληροφορικής στο σχολείο. Για τον σκοπό αυτό έχουν εκπονήσει και προτείνουν συγκεκριμένα προγράμματα σπουδών (ASTI, 2008; Bond et al., 2011; Carrell, Gough-Jones & Fahy, 2008; Gesellschaft für Informatik, 2008; Tucker et al., 2006, 2011). Με εξαίρεση τις ΗΠΑ, οι προσπάθειες αυτές αποδίδουν καρπούς και οι προτάσεις υιοθετούνται, μερικώς ή ολικώς, από την πολιτική ηγεσία (Bell, Andreae, & Lambert, 2010; Brinda, Puhlmann & Schulte, 2009; MENJVA, 2011), με πλέον πρόσφατο το παράδειγμα της Βρετανίας (Gove, 2012). Στα παραπάνω ως προστεθούν χώρες όπως το Ισραήλ, με μακρά παράδοση στη διδασκαλία της Πληροφορικής (Gal-Ezer & Harel, 1999), αλλά και η Κύπρος, η οποία πρόσφατα εισήγαγε νέο πρόγραμμα σπουδών Πληροφορικής για όλους τους μαθητές (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου, 2010).

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι οι σημερινοί μαθητές και αυριανοί πολίτες πρέπει να είναι ψηφιακά εγγράματοι: οι βασικές δεξιότητες χρήσης υπολογιστή θεωρούνται πλέον μέρος του πυρήνα της εκπαίδευσης, μαζί με τη γραφή, την ανάγνωση και την αριθμητική (European Commission, 2007; UNESCO, 2004). Όμως η Πληροφορική είναι πολύ ευρύτερη από τον ψηφιακό γραμματισμό. Είναι *“η μελέτη των αρχών και των πρακτικών που στηρίζουν την κατανόηση και την μοντελοποίηση του υπολογισμού, και της εφαρμογής τους στην ανάπτυξη υπολογιστικών συστημάτων. Στην καρδιά της βρίσκεται η έννοια της υπολογιστικής σκέψης: ενός τρόπου σκέψης πολύ ευρύτερου από το λογισμικό και το υλικό, που παρέχει ένα πλαίσιο συλλογιστικής για συστήματα και προβλήματα”* (Bond et al., 2010). Παρόμοιοι ορισμοί δίνονται και στα Ontario Ministry of Education (2008), Royal Society (2012) και Stephenson et al. (2008), όπου η Πληροφορική διαχωρίζεται ρητά από τον ψηφιακό γραμματισμό.

Στην εργασία αυτή αντλούμε υλικό από τις σχετικές πηγές και επιχειρηματολογούμε υπέρ της διδασκαλίας της Πληροφορικής σε όλους τους μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Εξετάζουμε πως η σημασία της Πληροφορικής για την κοινωνία, την οικονομία, τις επιστήμες, αλλά και για τις ικανότητες των ίδιων των μαθητών στοιχειοθετεί την ανάγκη αναβάθμισης της διδασκαλίας της στα σχολεία.

2. Κοινωνία

Η παρουσία της Πληροφορικής στις σύγχρονες κοινωνίες είναι καθολική. Οι μαθητές αντιλαμβάνονται την επίδρασή της καθώς έρχονται σε καθημερινή επαφή με πολλές από τις εφαρμογές της. Η χρήση κινητών τηλεφώνων, προσωπικών υπολογιστών και του διαδικτύου για επικοινωνία, ψυχαγωγία και μάθηση έχει γίνει αναπόσπαστο τμήμα της ζωής τους. Ταυτόχρονα όμως, η Πληροφορική επιδρά σε ένα ευρύτατο φάσμα ανθρώπινων δραστηριοτήτων χωρίς αυτό να γίνεται άμεσα αντιληπτό από τους μαθητές. Η εξέλιξη της ιατρικής, των μεταφορών, της λειτουργίας επιχειρήσεων και μονάδων παραγωγής, των μέσων ενημέρωσης και ψυχαγωγίας έχει επηρεαστεί καθοριστικά από θεωρητικές και τεχνικές εξελίξεις στην Πληροφορική. Εκτιμάται ότι ο κατάλογος θα συνεχίσει να διευρύνεται σε περιοχές και με τρόπους που δεν είναι δυνατό να προβλέψουμε (2020 Science Group, 2005; Royal Society, 2012).

Εφόσον η εκπαίδευση στοχεύει στη διαμόρφωση πολιτών που είναι σε θέση να κατανοούν τον κόσμο γύρω τους και να δρουν υπεύθυνα και δημιουργικά, τότε το σχολείο θα πρέπει να τους φέρει σε επαφή με τις θεμελιώδεις έννοιες της επιστήμης που έχει μεταμορφώσει τόσο ριζικά και άμεσα τον κόσμο γύρω τους. Η καθημερινή επαφή των μαθητών με τεχνολογικές εφαρμογές και η απόκτηση εμπειρικών γνώσεων δεν μπορούν να θεωρηθούν επαρκείς (Dagiene, 2011).

Ένα μάθημα Πληροφορικής θα μπορούσε να συμβάλλει ώστε οι μαθητές να αντιληφθούν τον τρόπο με τον οποίο αυτοματοποιούνται τόσες διαδικασίες γύρω τους (προγραμματισμός) αλλά και να έρθουν σε επαφή με βαθύτατες έννοιες όπως η πολυπλοκότητα και η υπολογισσιμότητα. Η έννοια της αφαίρεσης, θεμελιώδης στην Πληροφορική, θα τους βοηθούσε να προσεγγίσουν τα τεράστια περιπλοκότητας συστήματα που απαντώνται σε κάθε τομέα. Ένα μάθημα Πληροφορικής θα συνέβαλλε στην ανάπτυξη των κριτηρίων που θα επιτρέψουν στους μαθητές να αξιολογούν αντικειμενικά την τεχνολογία, αντί να γίνονται τεχνολάτρες ή τεχνοφοβικοί.

Τα σύγχρονα προγράμματα σπουδών Πληροφορικής περιλαμβάνουν απαραίτητα συνιστώσες που αναφέρονται στην κοινωνική διάσταση της Πληροφορικής (Astrachan et al., 2011; Bond et al., 2011; Ontario Ministry of Education, 2008; Tucker et al., 2011). Σκοπό έχουν να παρέχουν το απαραίτητο γνωστικό υπόβαθρο ώστε οι μαθητές να είναι σε θέση να εντοπίζουν και να αξιολογούν το ρόλο και τις επιδράσεις της Πληροφορικής στα άτομα και την κοινωνία.

3. Οικονομία και Εργασία

Η παρουσία οικονομικών επιχειρημάτων στο διάλογο περί αναβάθμισης της Πληροφορικής στα σχολεία είναι έντονη. Η Πληροφορική συνδέεται άμεσα με την καινοτομία και την επιχειρηματικότητα και τα στοιχεία δείχνουν ότι ο κλάδος των εταιρειών Πληροφορικής αποτελεί σημαντικό μέρος των εθνικών οικονομιών, ενώ

τεράστια είναι η συνεισφορά της Πληροφορικής στην παραγωγή και την προσφορά υπηρεσιών (Royal Society, 2012; Stephenson et al., 2008). Στην Ελλάδα, οι δαπάνες που σχετίζονται με την Πληροφορική και τις Τηλεπικοινωνίες ξεπέρασαν το 2010 τα 7 δισ. ευρώ, δηλαδή περίπου το 2% του ΑΕΠ, ενώ οι απασχολούμενοι στον κλάδο ήταν περισσότεροι από 63 χιλιάδες (Ελληνική Στατιστική Αρχή, 2010α, 2010β). Μια άλλη εκτίμηση για το 2010 ανεβάζει τις δαπάνες για τον τομέα στα 18 δισ. δολάρια (Σύνδεσμος Επιχειρήσεων Πληροφορικής & Επικοινωνιών Ελλάδας, 2010).

Η ελλιπής διδασκαλία της Πληροφορικής στα σχολεία οδηγεί τους μαθητές σε ασαφή ή εσφαλμένη εικόνα του αντικειμένου. Αυτό το γεγονός συσχετίζεται με την πτώση στα ποσοστά των μαθητών που επιλέγουν να σπουδάσουν Πληροφορική και οδηγεί σε έλλειψη εργατικού δυναμικού σε αυτόν τον σημαντικό για την οικονομία κλάδο (Carrell, Gough-Jones & Fahy, 2008; Jones et al., 2010; Royal Society, 2012; Stephenson et al., 2008). Η διδασκαλία μαθημάτων Πληροφορικής εκτιμάται ότι θα συνέβαλε στην άρση εσφαλμένων αντιλήψεων και θα βοηθούσε τους μαθητές να αξιολογήσουν αντικειμενικότερα το ενδεχόμενο σπουδών και εργασίας στον τομέα.

Για το λόγο αυτό, εταιρείες όπως η Google, η Microsoft και πολλές άλλες εκφράζουν ανοιχτά την επιθυμία τους να διδάσκεται η Πληροφορική στα σχολεία: *“Πιστεύουμε ότι είναι υπόθεση εθνικής στρατηγικής σημασίας να έχουν όλα τα παιδιά την επιλογή να διδάσκονται Πληροφορική στο σχολείο μεταξύ των έντεκα και δεκαέξι ετών. [...] Δίνει στα παιδιά την ικανότητα να διαμορφώσουν τον ψηφιακό κόσμο στον οποίο ζουν, ενώ ταυτόχρονα είναι μια πρακτική και εφαρμοσμένη επιστήμη με μεγάλη αξία για τη βιομηχανία και το εμπόριό μας.”* (British Computer Society, 2011).

Η εξοικείωση με έννοιες και μεθόδους της Πληροφορικής δεν αφορά το στενό πλαίσιο των εργαζόμενων σε αυτόν τον τομέα (Stephenson et al., 2008; Dagiene, 2011). *“Για να είναι μορφωμένοι πολίτες σε έναν υπολογιστικό κόσμο και για να είναι προετοιμασμένοι για σταδιοδρομίες στον 21ο αιώνα, οι μαθητές μας πρέπει να έχουν διανυγή κατανόηση των αρχών και των πρακτικών της Πληροφορικής.”* (Tucker et al., 2011). *“Γνωρίζουμε ότι το να μην έχει κανείς υπόβαθρο στην Πληροφορική μπορεί να αποτελέσει σοβαρό εμπόδιο σε μια ευρεία γκάμα επαγγελμάτων. [...] Μέχρι το 2012 θα υπάρχουν 3 εκατ. επαγγελματίες προγραμματιστές και 13 εκατ. άνθρωποι που προγραμματίζουν ως κομμάτι της δουλειάς τους αλλά δεν είναι προγραμματιστές.”* (Stephenson, Thompson & Guzdial, 2011).

4. Επιστήμες

Η Πληροφορική χρησιμοποιείται εδώ και καιρό σε άλλες επιστήμες ως εργαλείο. Η μοντελοποίηση και η προσομοίωση θεωρούνται *“ο τρίτος πυλώνας”* των φυσικών επιστημών, μαζί με την παρατήρηση και το πείραμα (Wing, 2010). Αλλά η αλληλεπίδραση της Πληροφορικής με άλλες επιστήμες βαθαίνει, καθώς θεωρητικά

αποτελέσματα και μεθοδολογικά εργαλεία της Πληροφορικής χρησιμοποιούνται στα Μαθηματικά, τη Φυσική, τη Βιολογία, τις Οικονομικές και Κοινωνικές Επιστήμες (Paradimitriou, 2007). *“Μια σημαντική εξέλιξη πραγματοποιείται στην τομή ανάμεσα στην Πληροφορική και τις άλλες επιστήμες [...] Πρόκειται για ένα άλμα από την εφαρμογή της Πληροφορικής [...] στην ενσωμάτωση εννοιών, εργαλείων και θεωριών στην ίδια την υφή της επιστήμης. [...] Πιστεύουμε ότι αυτή η εξέλιξη αποτελεί τα θεμέλια μιας νέας επανάστασης στην επιστήμη.”* (2020 Science Group, 2006). Ο Foster (2006) χαρακτηρίζει *“αμφίδρομη”* τη σχέση μεταξύ Πληροφορικής και άλλων επιστημών και υποστηρίζει ότι *“η Επιστήμη αφορά ολοένα και περισσότερο την Πληροφορία: τη συλλογή, την οργάνωση και τον μετασχηματισμό της. Και αν θεωρήσουμε την Πληροφορική ως τη συστηματική μελέτη των αλγοριθμικών διαδικασιών που περιγράφουν και μετασχηματίζουν την Πληροφορία, τότε η Πληροφορική διαπερνά την επιστήμη με πολύ θεμελιώδη τρόπο.”*

Η αμφίδρομη σχέση γονιμοποίησης με άλλες επιστήμες θεμελιώνει την Πληροφορική ως ανεξάρτητη επιστήμη ενώ αναδεικνύει το βάθος και το εύρος της (Denning & Rosenbloom, 2009). Στηρίζει επίσης τον ισχυρισμό ότι οι μαθητές θα πρέπει να διαθέτουν στοιχειώδη εξοικείωση με τις βασικές αρχές της Πληροφορικής. *“Εκτός από επιστημονικά και μαθηματικά εγγράμματοι, οι αυριανοί επιστήμονες θα χρειάζεται να είναι και υπολογιστικά εγγράμματοι. Η επίτευξη αυτού απαιτεί επείγοντως μια επανεκτίμηση των σημερινών εκπαιδευτικών πολιτικών [...] και στο επίπεδο του σχολείου, αφού τα σημερινά παιδιά είναι οι αυριανοί επιστήμονες. [...] Να γίνει η διδασκαλία της Πληροφορικής κάτι περισσότερο από μαθήματα τεχνολογίας και χρήσης Powerpoint. Να γίνουν βασικές έννοιες της Πληροφορικής όπως η αφαίρεση (σ.σ. abstraction) και η κωδικοποίηση μέρος του πυρήνα του προγράμματος σπουδών.”* (2020 Science Group, 2006).

Εξαιτίας της διεπιστημονικότητας εννοιών και μεθόδων της Πληροφορικής, το αίτημα για αναβάθμισή της στα σχολεία εκφράζεται και από άλλους επιστημονικούς κλάδους. Στην οργάνωση Computing In The Core (CinC), η οποία *“αγωνίζεται για την αναβάθμιση της Πληροφορικής σε βασικό μάθημα της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης”*, συμμετέχουν οι εθνικές ενώσεις διδασκόντων Θετικών Επιστημών και Μαθηματικών των ΗΠΑ (CinC, 2010). Τα μεθοδολογικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην Πληροφορική για την επίλυση προβλημάτων συνοψίζονται πλέον υπό τον όρο Υπολογιστική Σκέψη (Wing, 2006). *“Η υπολογιστική σκέψη είναι η διαδικασία αναγνώρισης υπολογιστικών πτυχών στον κόσμο που μας περιβάλλει και η εφαρμογή εργαλείων και τεχνικών της Πληροφορικής για την κατανόηση και το συλλογισμό γύρω από φυσικά και τεχνητά συστήματα και διαδικασίες.”* (Royal Society, 2012). Ο όρος συγκεντρώνει μεγάλη προσοχή και γίνονται ευρείες προσπάθειες διερεύνησής του (Linn et al. 2011; Wing, 2010), ενώ εμφανίζεται συχνότατα σε πρόσφατα προγράμματα σπουδών (Astrachan et al., 2011). *“Η υπολογιστική σκέψη*

επιηρεάζει πεδία όπως η βιολογία, η χημεία, η γλωσσολογία, η ψυχολογία, η οικονομία και η στατιστική. Μας επιτρέπει να λύνουμε προβλήματα, να σχεδιάζουμε συστήματα και να κατανοούμε την ισχύ και τα όρια της ανθρώπινης και της μηχανικής νοημοσύνης. Είναι μια ικανότητα που ενδυναμώνει και που θα έπρεπε να γνωρίζουν όλοι οι μαθητές και να έχουν κάποια επάρκεια σε αυτή.” (Bond et al., 2011).

5. Ικανότητες Επίλυσης Προβλημάτων

Είναι εξαιρετικά δύσκολο να εδραιώσει κανείς επιστημονικά ότι η διδασκαλία ενός μαθήματος προσφέρει στους μαθητές συγκεκριμένα οφέλη γνωστικά, μεταγνωστικά, στάσεων ή δεξιοτήτων. Η Πληροφορική δεν αποτελεί εξαίρεση και η ανάγκη συστηματικής διερεύνησης του θέματος είναι μεγάλη. “Όσο κι αν πιστεύουμε και επιχειρηματολογούμε ότι η διδασκαλία της Πληροφορικής κάνει καλό σε όλους τους μαθητές, υπάρχει μεγάλη έλλειψη σχετικής έρευνας που να στηρίζει αυτόν τον ισχυρισμό. [...] Η ικανότητα μας να συνηγορήσουμε για περισσότερη και καλύτερη διδασκαλία της Πληροφορικής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση περιορίζεται σημαντικά από την αδυναμία μας να τεκμηριώσουμε τις παρατηρήσεις μας και τους ισχυρισμούς μας.” (Stephenson, Thompson & Guzdial, 2011).

Αν και η διαθέσιμη έρευνα εστιάζει πολύ στενά στον προγραμματισμό και δεν δίνει μια επαρκώς ευρεία θεώρηση της επιστήμης, παρέχει ωστόσο ενδείξεις για “άμεσα οφέλη στους μαθητές” (Stephenson et al., 2008). Οι πηγές αναφέρονται κατά κόρον σε ανάπτυξη ικανοτήτων που σχετίζονται με την επίλυση προβλημάτων: ανάλυση, σύνθεση, γενίκευση, αφαίρεση (abstraction), μοντελοποίηση, λογική συλλογιστική, δημιουργικός σχεδιασμός και αλγοριθμική σκέψη (Bond et al, 2011; Hromkovic & Steffen, 2011; Ontario Ministry of Education, 2008; Royal Society, 2012; Tucker et al., 2011; Wing, 2006). Σημαντικές είναι επίσης και οι ικανότητες αξιολόγησης λύσεων, αφού οι μαθητές “αναπτύσσουν επίγνωση των πόρων που απαιτούνται για την υλοποίηση, τον έλεγχο και την ανάπτυξη μιας λύσης και πως να αντιμετωπίζουν περιορισμούς του πραγματικού κόσμου” (Tucker et al., 2011). Συχνά γίνεται αναφορά και σε μεταγνωστικές ικανότητες: “διδάσκει τους μαθητές να σκέφτονται για την ίδια τη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων.” (Royal Society, 2012; Tucker et al., 2011).

6. Επίλογος

Η θέση της Πληροφορικής στα περισσότερα εκπαιδευτικά συστήματα ανά τον κόσμο δεν συμβαδίζει με την έκταση των κοινωνικών, οικονομικών και επιστημονικών της επιδράσεων. Είναι όμως ενδεικτικό ότι ο διάλογος για την αναβάθμισή της έχει ενταθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Στην εργασία αυτή παρουσιάσαμε ορισμένες από τις βασικές πτυχές αυτού του διαλόγου, στο βαθμό που αυτές ανταποκρίνονται στην ελληνική πραγματικότητα.

Το αίτημα για καθιέρωση της Πληροφορικής ως μάθημα γενικής παιδείας εκφράζεται τελευταία και στην Ελλάδα (e-ΤΕΕ, ΕΜηΠΕΕ, ΕΠΕ, ΕΠΥ, ΕΤΠΕ & ΠΕΚΑΠ, 2010; ΕΠΕ, 2010; ΠΕΚΑΠ, 2010). Κείμενα όπως του Πατριαρχέα (2010, 2011α, 2011β) πραγματεύονται τη σημασία που έχει η διδασκαλία της Πληροφορικής στα σχολεία, η οποία φαίνεται ότι θα εξυπηρετούσε “πραγματικές μαθησιακές ανάγκες και όχι πολιτικά κατασκευασμένες ανάγκες” (Stephenson et al, 2008).

Ωστόσο, οι αποφάσεις για τη διδασκαλία οποιουδήποτε μαθήματος είναι πολιτικές και τα επιχειρήματα που βαραινούν στις πολιτικές αποφάσεις δεν είναι πάντα της ίδιας φύσης με αυτά που παρατέθηκαν. Αντί αναβάθμισης, η Πληροφορική πρόσφατα έπαψε να προσφέρεται στην Α' Λυκείου ακόμα και ως μάθημα επιλογής (ΥΠΔΒΜΘ, 2011), παρά τις έντονες αντιδράσεις από εκπαιδευτικές ενώσεις, επιστημονικούς φορείς, τον τύπο, ακόμα και βουλευτές (Αδαμόπουλος, 2010).

Θεωρούμε ότι η ανάπτυξη της παρούσας επιχειρηματολογίας έχει νόημα, καθώς δεν απευθύνεται αποκλειστικά στην πολιτική ηγεσία. Αφορά μαθητές, γονείς, εκπαιδευτικούς και, εν τέλει, την κοινωνία ευρύτερα. Προς όλους αυτούς οφείλουμε να τεκμηριώσουμε γιατί θεωρούμε ότι η Πληροφορική πρέπει να διδάσκεται σε όλους τους μαθητές. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αυτά τα επιχειρήματα ώστε το αίτημα για αναβάθμιση της Πληροφορικής στα σχολεία να γίνει αίτημα όλων.

Βιβλιογραφία

- 2020 Science Group (2006). *Towards 2020 Science*. Ανακτήθηκε 20/12/2011 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/j7LPc>.
- Αδαμόπουλος, Ν. (2010). *Αναφορές για το μέλλον της πληροφορικής στο λύκειο*. Ανακτήθηκε 21/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/zzssX>.
- ASTI (2008). *La formation à l'informatique et aux TIC au lycée -- Proposition de programme Seconde Première Terminale*. Ανακτήθηκε 23/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/isVNQ>.
- Astrachan, O., Briggs, A., Diaz, L., Haynie, K. & Cuny, J., (2011). *CS:Principles, A New First Course in Computing*. Ανακτήθηκε 5/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/QRA9T>.
- BCS (2011). *Computer Science at School. Letter to the Secretary of State for Education*. Ανακτήθηκε 21/12/2011 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/aWnYH>.
- Bell, T., Andreae, P. & Lambert, L. (2010). Computer Science in New Zealand High Schools. *Proceedings of ACE '10*, vol. 103.
- Bond, K., Cutts, Q., Davies, R., Dorling, M., Hunt, S., Lang, J., McNicol, A., Jones, S.P., Saeed, S., Woollard, J. & Wright, E. (2011). *Computing: A Curriculum for*

- Schools*. Ανακτήθηκε 13/12/2011 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/zE1mU>.
- Brinda, T., Puhlmann, H. & Schulte, C. (2009). Bridging ICT and CS: educational standards for computer science in lower secondary education. *ITiCSE '09 Proceedings of the 14th annual ACM SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education*. New York: ACM.
- Carrell, T., Gough Jones, V. & Fahy, K. (2008). *The Future of Computer Science and Digital Technologies: Issues of 21st Century Teaching and Learning, Senior Courses and Suitable Assessments*. Ανακτήθηκε 22/12/2011 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/ZQX32>.
- CinC (2010) *All about Computing In The Core*. Ανακτήθηκε στις 23/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/P43Pg>.
- Dagiene, V. (2011). Informatics Education for New Millennium Learners. *Informatics in Schools. Contributing to 21st Century Education*. LNCS, vol. 7013.
- Denning, P. & Rosenbloom, P. (2009). Computing: The Fourth Great Domain of Science. *CACM*, vol. 52 (9).
- e-TEE, ΕΜηΠΕΕ, ΕΠΕ, ΕΠΥ, ΕΤΠΕ & ΠΕΚΑΠ (2010). *Κοινό Δελτίο Τύπου*. Ανακτήθηκε στις 21/1/2012 από <http://goo.gl/X171a>.
- Ελληνική Στατιστική Αρχή (2010α). *Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία κατά Κλάδο (Ετών 2000-2010)*. Ανακτήθηκε 20/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/trgKS>.
- Ελληνική Στατιστική Αρχή (2010β). *Απασχόληση (Ετών 2000-2010)*. Ανακτήθηκε 20/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/k3Pbj>.
- ΕΠΕ (2010). *Σχετικά με το σχεδιασμό του Νέου Σχολείου: Ανάγκη καθιέρωσης της Πληροφορικής ως υποχρεωτικό μάθημα Γενικής Παιδείας σε όλες τις τάξεις του Λυκείου*. Ανακτήθηκε 23/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/CWbkA>.
- European Commission (2007). *Key competences for lifelong learning: European reference framework*. Ανακτήθηκε 3/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/fJ3Ah>.
- Eurydice (2004). *Key Data on Information and Communication Technology in Schools in Europe*. Ανακτήθηκε 23/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/IZ4iE>.
- Foster, I. (2006). A two-way street to science's future. *Nature, Special Issue 2020 Computing*, vol 440 (7083).
- Gal-Ezer, J. & Harel, D. (1999). Curriculum and course syllabi for high-school computer science program. *Computer Science Education*, 9(2).
- GI (2008). *Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule: Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) zu Bildungsstandards Informatik für die*

- Sekundarstufe*. Ανακτήθηκε 23/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/jPjtH>.
- Gove, M. (2012). *Keynote Speech at BETT 2012*. Ανακτήθηκε 15/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/4F3ko>.
- Haberman, B. (2006). Teaching Computing in Secondary Schools in a Dynamic World: Challenges and Directions. *Informatics Education - The Bridge Between Using And Understanding Computers*. LNCS, vol. 4226. Springer-Verlag.
- Hromkovic, J. & Steffen, B. (2011). Why Teaching Informatics in Schools Is as Important as Teaching Mathematics and Natural Sciences. *Informatics in Schools. Contributing to 21st Century Education*. LNCS, vol. 7013. Springer-Verlag.
- Jones, S.P., Bond, K., Cutts, Q., Davies, R., Dorling, M., Hunt, S., Lang, J., McNicol, A., Saeed, S., Woollard, J. & Wright, E. (2010). *Computing at School: the state of the nation*. Ανακτήθηκε 2/12/2011 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/vmν6p>.
- Linn, M., Aho, A., Blake, B., Constable, R., Kafai, Y., Kolodner, J., Snyder, L. & Wilensky, U. (2010). *Report of a Workshop on The Scope and Nature of Computational Thinking*. Washington, DC: The National Academies Press.
- McGettrick, A., Boyle, R., Ibbett, R., Lloyd, J., Lovegrove, G. & Mander, K. (2004). *Grand Challenges in Computing – Education*. The British Computer Society. Ανακτήθηκε 23/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/fmWdG>.
- MENJVA (2011). *Informatique et sciences du numérique, série scientifique (S) – enseignement de spécialité, Projet de programme de la classe terminale de la voie générale*. Ανακτήθηκε 23/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/FeiOO>.
- Ontario Ministry of Education (2008). *The Ontario Curriculum, Grades 10 to 12: Computer Studies*. Ανακτήθηκε 23/12/2011 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/6aXzg>.
- Papadimitriou, C. (2007). *The Algorithmic Lens: How the Computational Perspective is Transforming the Sciences* [Βιντεοσκοπημένη Ομιλία]. Ανακτήθηκε 21/1/2012 από <http://goo.gl/wWpD1>.
- Πατριαρχάς, Κ. (2010, Οκτώβριος 9-10). Περί του «σχεδίου» για το νέο λύκειο. *Κόσμος του Επενδυτή*.
- Πατριαρχάς, Κ. (2011α, Ιανουάριος 15-16). Περί του σχεδίου για το νέο λύκειο, συνέχεια επί των διαρροών ή ... τι είναι και τι δεν είναι η Πληροφορική. *Κόσμος του Επενδυτή*.
- Πατριαρχάς, Κ. (2011β, Μάρτιος 25). Μάθηση και Πληροφορική. Η πραγματικότητα της επιστήμης και του 84,3%. *Κόσμος του Επενδυτή*.
- ΠΕΚΑΠ (2010). *Η θέση της Π.Ε.ΚΑ.Π. σχετικά με το «σχέδιο» για την Πληροφορική*

- στο Νέο Λύκειο. Ανακτήθηκε 21/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/SuuDc>.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου (2010). *Πληροφορική και Επιστήμη Ηλεκτρονικών Υπολογιστών*. Ανακτήθηκε 23/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/6c9mW>.
- Ragonis, N. (2009). Computing pre-university: Secondary level computing curricula. *Wiley Encyclopedia of Computer Science and Engineering*, vol. 5(1).
- Royal Society (2012). *Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools*. Ανακτήθηκε 23/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/YnEU3>.
- Σύνδεσμος Επιχειρήσεων Πληροφορικής & Επικοινωνιών Ελλάδας (2010). *Στα \$18,3 δις οι δαπάνες για τεχνολογία στην Ελλάδα το 2010, σύμφωνα με τον Digital Planet 2010*. Ανακτήθηκε 23/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/j5dnU>.
- Stephenson, C., Gal-Ezer, J., Haberman, B., Phillips, M. & Verno, A. (2008). *The New Educational Imperative: Improving High School Computer Science Education, International Version*. CSTA Curriculum Improvement Task Force. Ανακτήθηκε 23/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/BbXdr>.
- Stephenson, C., Thompson, A. & Guzdial, M. (2011). *A Joint Call for Research on Why Computer Science Education is Important for K-12*. Ανακτήθηκε 23/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/6vnr2>.
- Tucker, A., Deek, F., Jones, J., McCowan, D., Stephenson, C. & Verno, A. (2006). *A Model Curriculum for K-12 Computer Science: Final Report of the ACM K-12 Task Force Curriculum Committee (2nd Edition)*. Ανακτήθηκε 23/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/KXqfi>.
- Tucker, A., Seehorn, D., Carey, S., Moix, D., Fuschetto, B., Lee, I., O'Grady-Cuniff, D., Stephenson, V. & Verno, A. (2011). *CSTA K-12 Computer Science Standards (Revised 2011)*. Ανακτήθηκε 23/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/EEJtw>.
- UNESCO (2004). *Information and Communication Technology in Education: A Curriculum for Schools and Programme for Teacher Development*. Ανακτήθηκε 23/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/wx8K6>.
- ΥΠΔΒΜΘ (2011). *Ωρολόγιο Πρόγραμμα των μαθημάτων της Α' τάξης Γενικού Λυκείου*. Αθήνα: Εθνικό Τυπογραφείο (Φ.Ε.Κ. 1213/14-06-2011/τ.Β').
- Wing, J. (2006). Computational Thinking. *CACM*, vol. 49 (3), pp. 33-35.
- Wing, J. (2010). Computational Thinking: What and Why. *The Link*. Spring 2011. Ανακτήθηκε 23/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/gllcr>.
- Wolfram, S. (2010). *Computing a theory of everything* [Βιντεοσκοπημένη Ομιλία] Ανακτήθηκε 23/1/2012 από τη διεύθυνση <http://goo.gl/75OTh>.