

Ο τεχνολογικός και επαγγελματικός εγγραμματισμός είναι Γενική Παιδεία

Αθήνα, 3-3-2017

Δρ Αθανάσιος Κονταξής
Σχολικός Σύμβουλος ΠΕ1204
Μηχανολόγος Μηχανικός

Περίληψη

Το βασικό ερώτημα το οποίο διαπραγματευόμαστε σε αυτό το κείμενο αφορά στη διεύρυνση της έννοιας «Γενική Παιδεία», η οποία στην Ελλάδα έχει ταυτιστεί εν πολλοίς με τη διδασκαλία περισσότερων γενικών μαθημάτων, ή το πολύ με κάποια διστακτική επέκταση στις τέχνες. Ο τεχνολογικός εγγραμματισμός και η αναγκαστική σύνδεση της εκπαίδευσης με την πραγματικότητα της κοινωνίας (και της εργασίας) ουσιαστικά αποκλείονται.ⁱ Αυτό ιστορικά έχει διαμορφωθεί κυρίως από την επιδίωξη να απομονωθεί το σχολείο από την κοινωνία και τις ανησυχίες της, με την παράλληλη από τα πάνω διαμόρφωση πλήρως ελεγχόμενης πολιτικής της εκπαίδευσηςⁱⁱ. Συνέβαλαν επίσης ιστορικοί λόγοι», συντεχνιακά συμφέροντα αλλά, ως ένα βαθμό, εμμονές και αυταπάτες «προοδευτικού προσανατολισμού» για αντίσταση στον επηρεασμό της εκπαίδευσης από την αγορά.ⁱⁱⁱ Ο αντίλογος για την ανάγκη τεχνολογικού εγγραμματισμού υπήρξε. Δεν αφορά μόνο την ανάγκη προετοιμασίας των μαθητών για τη ζωή και την εργασία αλλά συνδέεται άμεσα με παιδαγωγικές ανάγκες. Δηλαδή με τον στόχο δημιουργίας ενός πιο ελκυστικού σχολείου για όλους τους μαθητές που θα τους δίνει τη δυνατότητα να προσλάβουν τη γνώση ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, μέσα από δραστηριότητες με νόημα (Κονταξής Α. , 2016). Δυστυχώς, ο αντίλογος στην Ελλάδα, παρότι υπήρξε από μεγάλους παιδαγωγούς και ήταν σημαντικός, στη συνέχεια περιορίστηκε κυρίως στην θεωρητική επικάλυψη συντεχνιακών επιδιώξεων της άλλης πλευράς. Η βασική πρόταση αφορά στη διαμόρφωση ενός εφικτού σχεδίου για τον τεχνολογικό εγγραμματισμό που θα χωράει όλους τους μαθητές, θα ενδιαφέρει όλους τους εκπαιδευτικούς και θα είναι προσαρμοσμένος στις συγκεκριμένες συνθήκες της Χώρας και στην αξιοποίηση του πλούσιου τεχνολογικού πολιτισμού της.

Ιστορικές αναφορές στην ανάγκη τεχνολογικού εγγραμματισμού

Ας παραβλέψουμε, χωρίς να λησμονούμε, τις ιστορικές συνθήκες που οδήγησαν στην δημιουργία του σχολείου και το ρόλο του ως θεσμό και ας δεχθούμε ότι ως «εποικοδόμημα» έχει μια σχετική αυτοτέλεια από τις οικονομικές σχέσεις κάθε κοινωνίας. Ας επικεντρωθούμε λοιπόν στο τι σημαίνει γενική Παιδεία την οποία οφείλει να παρέχει η Πολιτεία σε όλους τους πολίτες της.

Πολλοί παιδαγωγοί και διανοούμενοι έχουν αναδείξει τις πραγματικές διαστάσεις της γενικής παιδείας, ενσωματώνοντας σε αυτή γνώσεις και δεξιότητες από την πρακτική εργασία και την τεχνολογία, όχι μόνο ως τεχνολογική γνώση και επαγγελματικές ή κοινωνικές δεξιότητες αλλά ως «εργαλείο» για την βιωματική και ελκυστική εκπαίδευση.

Ο Πεσταλότζι μιλάει για «σχολεία ανθρώπων» και εισάγει στα σχολεία του την πραγματική χειρωνακτική εργασία καθώς πίστευε στη σωτηρία των φτωχών μέσω της εργασίας.

Ο Ντιούι, ο οποίος απετέλεσε έναν βασικό προοδευτικό παιδαγωγό υποστήριζε ότι «η διδασχή της χειρωνακτικής δουλειάς σαν μέσο, προσδίδει στο ίδιο το σχολείο την αυθεντική μορφή της ενεργού κοινοτικής ζωής.. Όχι μονάχα γιατί οι ενασχολήσεις αυτές - που τις λέμε χειρωνακτική ή βιομηχανική εργασία στο σχολείο – φέρνουν στο σχολείο την επιστημονική γνώση, που τις φωτίζει, τις υλοποιεί, τους δίνει οντότητα, έτσι που παύουν να είναι απλές κατασκευές, αλλά και γιατί αυτή η γνώση, που κερδίζεται έτσι, γίνεται ένα απαραίτητο μέσο για την ελεύθερη και ενεργό συμμετοχή στη σύγχρονη κοινωνική ζωή» (Dewy, 1982)

Στην Ελλάδα, ο Δ. Γλυνός σε πολλά γραπτά του, από το 1914, καυτηρίαζε ως συνειδητή επιλογή την υποβάθμιση και τον περιορισμό των στόχων της Παιδείας σε γενικές γνώσεις, υποστηρίζοντας την ανάγκη εκπαίδευσης των νέων σε θέματα φυσικής και τεχνολογίας και στη σύνδεση θεωρίας και πράξης, με στόχο, μεταξύ άλλων την ανάπτυξη της Χώρας. (Ηλιού, 1983) Αναφερόμενος στην εκπαίδευση του κάθε νέου που διαθέτει ανεκμετάλλευτες ικανότητες («μάτια έξυπνα και ακτινοβόλα»), επισημαίνει: «*Δημιουργική δεξιότητα δεν του εκαλλιέργησε καμμίαν. Θετικό και επιστημονικόν πνεύμα δεν του μετέδωκε. Άφησε δε και τούτον ακόμη γλωσσικώς ανάπηρον. Αλλ' αντί τούτων ενίσχυσε την τάσιν του παρασιτισμού και του διηκόλωνε την μετάβασιν εις το γυμνάσιον, εις το τέρμα του οποίου φιλομειδής η θύρα του δημοσίου ταμείου προσμειδιά»...* (Σελ. 389)

...«*Και όταν δι' όλων των προσπαθειών αυτών υπάρξη διδασκαλία φυσικών επιστημών και τεχνικών μαθημάτων εν Ελλάδι, τότε θα συντελεσθή εξελισσομένων των οικονομικών όρων και χρησιμοποιουμένων των δυνάμεων της Ελληνικής γης η σωτηρία μεταστροφή από των λόγων εις τα πράγματα, από του μεταπρατισμού και παρασιτισμού εις την δημιουργικής εργασίαν την βάσιν της ευημερίας και της αναδείξεως των εθνών».* (Σελ. 402)

«*Η μεταρρύθμισις .. θέλει να μας καταστήσει συγχρόνους ανθρώπους, φέρει τα Ελληνόπαιδα προς την φύσιν, την θαυμασίαν φύσιν την Ελληνικήν, του σπλίζει το μάτι με παρατηρητικότητα και την χείρα με δεξιότητα και τέλος έρχεται να μας ζωντανεύση και αισθητοποιήση το αρχαίον πνεύμα, καθιστώσα γόνιμον την μελέτη των έργων των αρχαίων προγόνων».* Σελ. 413

Ωστόσο, δεν πρέπει να αποκρύψουμε το γεγονός ότι διαφορές στην προοδευτική διάνοηση για την έννοια της γενικής παιδείας υπήρχαν ακόμη και στις «ηρωικές» εποχές μετά τον Β΄ παγκόσμιο πόλεμο, όπως τις παρατηρήσαμε στον ΑΝΤΑΙΟ, το περίφημο περιοδικό του αριστερού χώρου για θέματα ανοικοδόμησης, με Διευθυντή τον Δ. Μπάτση^{iv}. Όλοι συμφωνούσαν μεν στην ανάγκη να δοθεί βάρος στην τεχνολογική επιμόρφωση, μεταξύ των οποίων ο Ν. Κιτσίκης, μετέπειτα πρύτανης του ΕΜΠ. Διακρίνουμε όμως τους εύλογους προβληματισμούς για τον τρόπο που αυτό θα γίνει. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα, ο μετέπειτα ακαδημαϊκός Κ. Δεσποτόπουλος ο οποίος υποστήριζε μεν ότι η Πολιτεία «*πρέπει να οργανώσει την παιδεία εναρμονίζοντας πέντε παράλληλες κατευθύνσεις. Η πρώτη, που αυτή μόνο τονίζουν οι περισσότεροι παιδαγωγοί, βλέπει τον άνθρωπο σαν αυτοσκοπό. Ζητάει την τυφλή ορμή που έχει ο άνθρωπος βιολογικά θησαυρισμένη μέσα του, να την ανεβάσει στο φως του πολιτισμού και έτσι να ανεβάσει τον άνθρωπο σε προσωπικότητα, στην ικανότητα δηλαδή να ζει με τον πιο άξιο τρόπο. Οι άλλες τέσσερες κατευθύνσεις βλέπουν τον άνθρωπο σαν φορέα του πολιτισμού, σαν εργάτη της οικονομίας, σα μέλος της κοινωνίας και τέλος σαν πολίτη. Ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα που παραβλέπει οποιαδήποτε από τις πέντε αυτές κατευθύνσεις, μοιραία στο τέλος θα αστοχήσει».* Αλλά στη συνέχεια παρότρυνε την γενική παιδεία στα πρώτα χρόνια του σχολείου και στη συνέχεια, από το Γυμνάσιο, την επαγγελματική διαφοροποίηση. (Δεσποτόπουλος, 1945)

Στη συνέχεια όμως, με την κατεύθυνση του σχολείου εργασίας εμφανίζεται μια πιο ενιαία αντίληψη.

Η Ρ. Ιμβριώτη, σε ανάλογη κατεύθυνση υποστήριξε στην Αυγή στις 19-6-1964 (Χρονοπούλου - Πανταζή, 2011) «*Η τριάδα θεωρία – τεχνική – πράξη πρέπει να γίνει αρχή όχι χωρισμού ανάμεσα στα παιδιά, όπως γινόταν ως τώρα, αλλά το οργανωτικό σχήμα που θα γνωρίσει σε όλους τους μαθητές τις διάφορες μορφές δραστηριότητας και θα τους βοηθήσει με πλήρη γνώση να διαλέξουν τη θέση τους μέσα στην κοινωνία. Κανένας χωρισμός δεν επιτρέπεται ανάμεσα στην εργασία και το σχολείο, καμμιά αντίθεση μεταξύ γενικής και τεχνικής μόρφωσης».*

Η ίδια παιδαγωγός, στη Διάλεξη στο Κέντρο Παραγωγικότητας στις 27-3-1958 δήλωνε:

«*Εκτός λοιπόν από τη γενικήν μόρφωσιν έχει χρέος πλέον να εξοπλίση όλα τα παιδιά, επιστημονικά και τεχνικά, ώστε να γίνουν δημιουργικά παραγωγικά μέλη της κοινωνίας. Όλα τα παιδιά πρέπει να γνωρίζουν πρακτικά και δημιουργικά τα αρχάς, επάνω εις τας οποίας*

βασίζεται η σύγχρονη παραγωγή... Πρέπει λοιπόν, όλοι οι μαθηταί να μάθουν κοντά στον Πλάτωνα, να χειρίζονται και να χρησιμοποιούν τας απλάς μηχανάς, τα νέα εργαλεία, τας νέας συσκευάς, να διδαχθούν τας αρχάς του εξηλεκτρισμού, τας τεχνολογικάς μεθόδους της εργασίας... Αυτή την μόρφωσιν την πολυτεχνικήν δεν την συγχέομεν με την στενήν επαγγελματικήν, αντιθέτως, είναι ευέλικτος και προσαρμόζεται ολονέν προς τας μεταβολάς, αι οποίαι συντελούνται εις την παραγωγήν και εις την κοινωνίαν, αναλόγως των αναγκών».

Αλλά και άλλοι προοδευτικοί διανοούμενοι επικεντρώθηκαν στο θέμα του Τεχνολογικού Εγγραμματισμού, όπως ο Αθανασιάδης που το 1960 καταφέρεται εναντίον της συνειδητής έλλειψης προετοιμασίας των μαθητών για την εργασία σε μια χώρα όπως η Ελλάδα «υποανάπτυκτη και μπερδεμένη σε μισοαποικιακά δεσμά» και « χρησιμοποιείται ευρέως η πρόχειρη και αναχρονιστική μέθοδος της εμπειρικής προετοιμασίας στους χώρους δουλειάς, η οποία ευνοεί τους εργοδότες που πληρώνουν το ένα τρίτο του κατώτερου μεροκάματου» (Αθανασιάδης, 1960) (Αθανασιάδης, Οι Συνταγματικές Υποχρεώσεις του Κράτους για την Παιδεία, 1960)

Ο ίδιος το 1965 αναφέρεται στον μορφωμένο πολίτη (Αθανασιάδης, 1965) «η μόρφωση πολιτών δημιουργικά εργαζομένων, η εξύψωσή τους σε ηθικά αυθύπαρκτες και κοινωνικά υπεύθυνες προσωπικότητες. Η αρχή της σύνδεσης της παιδείας με τη ζωή επιβάλλει το σταθερό προσανατολισμό προς επιστημονική κατάρτιση, προς τη συνεχή παρακολούθηση των αλματικών προόδων της επιστήμης και της τεχνικής. Αυτός ο προσανατολισμός αποτελεί, στην εποχή μας, την κύρια βάση εθνικής παιδείας»

Αλλά και ο επίσης σημαντικός παιδαγωγός Ε. Παπανούτσος έχοντας αντιμετωπίσει ο ίδιος κριτική από τους αναφερόμενους από τον ίδιο «ανθρωπιστές» υποστηρίζει στο σημαντικό έργο του “Η Παιδεία το μεγάλο μας πρόβλημα” (Παπανούτσος, 1976) «Είναι απορίας άξιο πως μερικοί θερμοί και ανένδοτοι θιασώτες των ανθρωπιστικών σπουδών έφτασαν τώρα τελευταία στην αντίληψη ότι τα Γενικής Παιδείας σχολεία δεν επιτρέπεται να περιλαμβάνουν μέσα στο πρόγραμμά τους μαθήματα με πρακτικότερο χαρακτήρα, επειδή δήθεν με αυτό τον τρόπο νοθεύεται το μορφωτικό τους έργο που ήταν και πρέπει να μένει καθαρά ανθρωπιστικό»...ή ανθρωπισμός κραυγάζουν ή επαγγελματικές γνώσεις. Μακριά το ένα από το άλλο. Ανθρώπους πρέπει να μορφώνουν τα σχολεία μας, όχι επαγγελματίες» «.. και αν υποθέσουμε ότι η ελληνική γη παρέχει τόσο άφθονα τα αγαθά της ώστε τα παιδιά μας μπορούν να τα απολαμβάνουν άκοπα σαν τους πρωτόπλαστους στον παράδεισο, πάλι είναι καθαρός παραλογισμός να ισχυριστούμε ότι ο ανθρωπισμός ως ανθρωπισμός είναι ασυμβίβαστος με το επάγγελμα ως επάγγελμα! Μέσα στην πράξη της ζωής, στον αγώνα και στο μόχθο δοκιμάζεται, αποκαλύπτεται και καταξιώνεται ο άνθρωπος, το πνεύμα και η αρετή του».

Σύγχρονοι μελετητές, προσπαθώντας να εντοπίσουν ευρύτερα ιστορικά και κοινωνικά αίτια του γενικού χαρακτήρα της εκπαίδευσης, επιβεβαιώνουν τις προηγούμενες εκτιμήσεις. «Οι κοινωνικές και πολιτιστικές συνθήκες που οφείλονταν στη μακρόχρονη υποτέλεια της χώρας στην τουρκική κυριαρχία, στην υπό όρους ανεξαρτητοποίηση και στη μετέπειτα πορεία του κράτους, περιόριζαν και την εκπαιδευτική αντίληψη σε ένα στενό προσανατολισμό που δεν ανταποκρινόταν στις ανάγκες της κοινωνικής ανασυγκρότησης και της οικονομικής αυτοτέλειας. Προτεραιότητα στους εκπαιδευτικούς στόχους είχαν τα στοιχεία εκείνα του ιστορικού παρελθόντος που βοηθούσαν στη διατήρηση της εθνικής ταυτότητας Ο κλασικιστικός προσανατολισμός αποτελούσε κύριο ιδεολογικό άξονα για τη διαμόρφωση της εκπαιδευτικής πολιτικής ... Ο θεωρητικός χαρακτήρας του ελληνικού σχολείου, του οποίου δεν θα πρέπει να παραγνωρίζεται η πολιτική διάσταση, σαφώς υπερσκίασε τον πρακτικό ...» (Κωττούλα, 1998)

Οι σύγχρονες ανάγκες για τεχνολογικό εγγραμματισμό των μαθητών

Σήμερα αλλά πολύ περισσότερο στο άμεσο μέλλον όπου οι μαθητές μας θα αποφοιτήσουν από το σχολείο, θα ζουν και θα εργάζονται σε ένα περιβάλλον όπου η τεχνολογία θα αποτελεί όλο και πιο σημαντικό στοιχείο ενώ η παγκοσμιοποίηση θα αναπτύσσει συνεχώς την επικοινωνία αλλά δυστυχώς και τον ανταγωνισμό όχι με την επιχείρηση ή τον επαγγελματία της γειτονιάς ή της χώρας μας αλλά με επιχειρήσεις και εργαζόμενους που βρίσκονται στην άλλη άκρη της γης. Αυτή κυρίως η ανάγκη έχει οδηγήσει όλες τις χώρες του πλανήτη να αναζητούν τρόπους ώστε οι νέοι άνθρωποι να αναπτύξουν δημιουργικότητα και ικανότητες καινοτομίας. (Vicenzi, 2000). Ο τεχνολογικός εγγραμματισμός αποτελεί ένα βασικό εργαλείο για προετοιμασία των μαθητών για το μέλλον.

Επιδρά επίσης άμεσα στην εκπαίδευση των μαθητών, σε γνώσεις και δεξιότητες που τους προετοιμάζουν ως πολίτες, ενημερωμένους και ικανούς να αναγνωρίσουν και να κρίνουν. *«Αν μπορούσαμε να διδάσκουμε τον τεχνολογικό εγγραμματισμό, δεν εμπλουτίζουμε απλά την μόρφωσή τους, αλλά τους κάνουμε ικανούς να αντιλαμβάνονται τα εμπόδια και τις ευκαιρίες που θα αντιμετωπίσουν στην προσπάθειά τους να παραμείνουν επιμορφούμενοι δια βίου, μετά την αποφοίτησή τους από το σχολείο»* (Dakers, 2006).

Η διεθνής ένωση για τον Τεχνολογικό Εγγραμματισμό υποστηρίζει ότι *«Αν δεν προετοιμάσουμε τους μαθητές να γνωρίσουν βιωματικά τις διαδικασίες σχεδιασμού, ανάπτυξης, υλοποίησης και χρήσης της τεχνολογίας αλλά και τις κοινωνικές επιπτώσεις τις οποίες μπορεί να επιφέρει στη ζωή τους, θα είναι ανίκανοι να την αντιμετωπίσουν κριτικά ή να αγωνιστούν για την ορθή χρήση της. Έτσι η έμφυτη τάση των νέων προς το καινούριο και η καλύτερη δυνατότητα που έχουν να υιοθετούν και να αντιλαμβάνονται τις κάθε είδους νέες τεχνολογίες θα περιορίζεται μόνο στην κατανάλωσή τους στην επικοινωνία, στο αυτοκίνητο, στις εγκαταστάσεις του σπιτιού τους κλπ»* (ITEA, 2007). Θα λέγαμε απλούστερα, τους αφήνουμε ευάλωτους στις δυνάμεις της αγοράς και στη διαφημιστική επιρροή, δημιουργώντας τις σύγχρονες συνθήκες επιβεβαίωσης του ποιήματος του Βάρναλη, *«δειλοί, μοιραίοι και άβουλοι αντάμα προσμένουμε ίσως κάποιο θάυμα»*.

Ο Έλληνας Μηχανικός Ιωάννης Μιαούλης, πρόεδρος του Μουσείου Επιστημών της Βοστώνης, στο οποίο ανήκει το Εθνικό Κέντρο Τεχνολογικού Εγγραμματισμού των ΗΠΑ^v, υποστηρίζει (Μιαούλης, 2009) ότι ένα τεχνολογικά επιμορφωμένο άτομο θα πρέπει να είναι ικανό να:

- Αναγνωρίζει την τεχνολογία στις πολλαπλές μορφές της
- Είναι εξοικειωμένο με τη διαδικασία σχεδιασμού (engineering design), και τις βασικές έννοιες της τεχνολογίας, συμπεριλαμβανομένων των περιορισμών που αυτός συνεπάγεται σε πραγματικές συνθήκες
- Έχει ικανότητες πρακτικής αξιοποίησης των πολλαπλών μορφών τεχνολογίας
- Αναγνωρίζει ότι οι άνθρωποι διαμορφώνουν την τεχνολογία και η τεχνολογία διαμορφώνει συμπεριφορές
- Αναγνωρίζει ότι υπάρχουν κίνδυνοι και οφέλη από τη χρήση ή τη μη χρήση της τεχνολογίας, για την επίλυση προβλημάτων
- Είναι ικανός να χρησιμοποιεί μαθηματικές δεξιότητες ώστε να παίρνει εν γνώσει του αποφάσεις για τους κινδύνους και τα οφέλη της τεχνολογίας

Η παιδαγωγική ανάγκη για τεχνολογικό εγγραμματισμό και σύνδεση με την πραγματική ζωή είναι περισσότερο έντονη σήμερα, όπου οι μαθητές βομβαρδίζονται από εφήμερες πληροφορίες και έτσι η γνώση πλέον δεν είναι δυνατόν να μεταφερθεί αλλά πρέπει να κατακτηθεί ενεργά από τον ίδιο το μαθητή. Και μάλιστα όχι μόνο ατομικά αλλά μέσα από διαπραγμάτευση εντός μιας κοινωνικής ομάδας. Όπως υποστηρίζει ο Ιβάν Ίλιτς (Ίλιτς, 1979) *«Πιστεύω πως μόνο η ενεργός συμμετοχή αποτελεί κοινωνικά αξιοποιήσιμη μάθηση- η*

συμμετοχή του μαθητή σε κάθε φάση της διαδικασίας μάθησης... αλλά και ο ελεύθερος καθορισμός, από μέρους του μαθητή, του ιδιαίτερου λόγου που έχει για να ζει και να μαθαίνει – του ρόλου που πρόκειται να παίξει η γνώση του στην ίδια του τη ζωή» (σς. Προφανώς και στην εργασία).

Ο Φρενέ υποστηρίζει βαθιά την ιδέα του σχολείου εργασίας ως σχολείο γενικής παιδείας καθώς θεωρεί ότι οι εμπνευστές του «αν ήθελαν ένα εργαστήριο στο σχολείο – σχεδόν ένα εργοστάσιο - ένα τυπογραφείο, το ήθελαν λιγότερο για να μάθουν μ' αυτόν τον τρόπο στα παιδιά τις ιδιότητες των υλικών και τη χρήση τους και περισσότερο για να τους μνήσουν στο μεγαλείο της εργασίας – και μάλιστα της εργασίας σε όλες τις μορφές της, χειρωνακτικής και πνευματικής» (Φρενέ, 1979).

Η Unesco υποστηρίζει (Unesco, 2015) ότι «η Επαγγελματική εκπαίδευση προσφέρει σημαντικές παιδαγωγικές δυνατότητες για να γίνεται η μάθηση περισσότερο ελκυστική, όχι μόνο όσον αφορά στο ίδιο το αντικείμενο της επαγγελματικής εκπαίδευσης και στην ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων αλλά ακόμη και στην μάθηση της γλώσσας και άλλων γενικών γνώσεων»

Ο τεχνολογικός εγγραμματισμός επίσης επιδρά έμμεσα στην ανάπτυξη κριτικής και δημιουργικής σκέψης μέσω των διαδικασιών που περιλαμβάνει, συστατικό στοιχείο του οποίου είναι ο σχεδιασμός προϊόντων (μηχανικός σχεδιασμός - engineering design). «Οι διαδικασίες του μηχανικού σχεδιασμού (engineering design) θεωρούνται ιδανικά στοιχεία για την εκπόνηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων που ενεργοποιούν τους μαθητές και τους δίνουν τη δυνατότητα να προσεγγίσουν τη γνώση μέσα από διαδικασίες που έχουν νόημα για αυτούς» (National Center of Technology Literacy, 2008).

Οι πλέον σύγχρονες μελέτες επιβεβαιώνουν ότι «Η εμπειρία σε θέματα τεχνολογίας και μηχανικής (engineering), εκτός από την ατομική ανάπτυξη και την προετοιμασία της μελλοντικής επαγγελματικής ανάπτυξης των μαθητών, μπορεί να αποβεί ιδιαίτερα χρήσιμη παιδαγωγικά. Ιδιαίτερος στην αξιοποίηση εναλλακτικών τρόπων προσέγγισης της γνώσης σε μαθηματικά, κοινωνικές επιστήμες και δεξιότητες επικοινωνίας και γλώσσας, μέσω επιστράτευσης της μηχανικής και τεχνολογικής σκέψης η οποία ενθαρρύνει τους νέους ανθρώπους να αναπτύξουν ικανότητες σχεδιασμού και κοινωνικών σχέσεων, με τρόπο που να έχει νόημα για αυτούς». (Hacker & Barak, 2011)

Υπάρχει όμως άλλος ένας σημαντικός λόγος που οι μαθητές θα πρέπει να έχουν επικοινωνία με τους χώρους εργασίας και τα επαγγέλματα. Θα λέγαμε ότι δεν είναι δυνατόν να κρατάμε τους μαθητές μας σε αποστειρωμένη γυάλα, «ενώ ο κόσμος μας μεταμορφώνεται ραγδαία εξαιτίας των τεχνολογικών αλλαγών, οι οποίες εμφανίζουν απειλές για την ίδια τη δημοκρατική διαδικασία» (Dakers, 2006) ενώ παράλληλα «δημιουργούνται νέες, πρωτόγνωρες συνθήκες επικοινωνίας και εργασίας, νέες δυνατότητες συλλογικότητας και δημοκρατίας, νέες ευκαιρίες επαγγελματικών διεξόδων με την ευρύτερη έννοια των «κοινών»» (Bollier, 2016)

Αντίθετα, είναι αναγκαίο οι μαθητές να προετοιμάζονται και να είναι υποψιασμένοι ώστε να μπορούν να αντιμετωπίσουν την πραγματική κοινωνία καθώς «Η ουσία της Δημοκρατίας επηρεάζεται σημαντικά από τον τεχνολογικό εγγραμματισμό. Η κριτική θεωρία προσέγγισης της τεχνολογίας παροτρύνει για ευρεία συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων σχετικά με το σχεδιασμό και την ανάπτυξη, σε αντίθεση με την παραδοσιακή θεωρία που αυτές τις αποφάσεις τις αφήνει στους ειδικούς. Όμως, οι πολίτες οι οποίοι δεν είναι εξοικειωμένοι με τεχνολογικά θέματα δεν μπορούν να κάνουν σωστές επιλογές για κρίσιμα θέματα που άπτονται της τεχνολογίας όπως είναι η αποδοτική υιοθέτηση των νέων τεχνολογιών, το περιβάλλον, ο τρόπος αξιοποίησης της τεχνολογίας, η οικειοποίηση των επιτευγμάτων της τεχνολογίας κλπ» (Feenberg, 2006). Όπως δηλαδή οι πολίτες οι οποίοι δεν είναι εξοικειωμένοι με τη γλώσσα, την ιστορία ή την κοινωνιολογία, οι οποίοι έχουν μειωμένη ικανότητα επιλογής για τα άμεσα πολιτικά ζητήματα. Οι παραπάνω ανάγκες έχουν οδηγήσει τις περισσότερες χώρες να αναπτύξουν ειδικά σχέδια για τον τεχνολογικό εγγραμματισμό, τα οποία περιλαμβάνονται (χωρίς να περιορίζονται) κυρίως στην πρωτοβουλία STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), η οποία εξειδικεύεται σε κάθε χώρα με συγκεκριμένους οδηγούς. Η Διεθνής Ένωση

Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (ITEA) έχει δημιουργήσει σχετικό οδηγό (Standards for Technological Literacy) (ITEA, 2007). Ορίζει τον τεχνολογικό εγγραμματισμό ως την «ικανότητα για χρήση, διαχείριση, αξιολόγηση και κατανόηση της τεχνολογίας για όλους τους ανθρώπους. Ένα τεχνολογικά εγγράμματο άτομο αντιλαμβάνεται με συνεχώς βελτιούμενους τρόπους, τι είναι η τεχνολογία, πως δημιουργείται, πως διαμορφώνει την κοινωνία και πως διαμορφώνεται από αυτήν (διαλεκτική σχέση). Το άτομο πρέπει να είναι ικανό να παρακολουθήσει ένα θέμα για την τεχνολογία στην τηλεόραση ή να διαβάσει στην εφημερίδα και να αξιολογήσει ευφύως την πληροφορία, να την κατηγοριοποιήσει και να διαμορφώσει μια γνώμη βασιζόμενο σε αυτήν την πληροφορία... Ο τεχνολογικός εγγραμματισμός δεν βοηθάει μόνον αυτούς οι οποίοι θα επιλέξουν τεχνολογικά επαγγέλματα αλλά κάθε στέλεχος επιχείρησης και κάθε εργαζόμενος είναι πολύ πιο εύστοχοι στις επιλογές τους αν μπορούν να κατανοήσουν τα τεχνολογικά θέματα όταν πρόκειται να πάρουν αποφάσεις.. ».

Αν και στους στόχους είναι εμφανής η προσπάθεια των ΗΠΑ να αναπτύξουν οι μαθητές της χώρας τους ικανότητες κατάλληλες για τη διαφύλαξη και βελτίωση της τεχνολογικής πρωτοπορίας, έχουν ενδιαφέρον οι γενικότερες ανάγκες που καλύπτει ο τεχνολογικός εγγραμματισμός. Προσδιορίζονται 20 πρότυπα για την επίτευξη του τεχνολογικού εγγραμματισμού που αναφέρονται στη φύση της τεχνολογίας και στη σχέση της με την κοινωνία, στο σχεδιασμό και τη μηχανική (engineering design) και περιλαμβάνουν γνωστικές ικανότητες (τι πρέπει να γνωρίζουν οι μαθητές σχετικά με την τεχνολογία) και δεξιότητες (τι πρέπει να είναι σε θέση να κάνουν πχ για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων). Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις ιατρικές τεχνολογίες, στις τεχνολογίες του Αγροτικού τομέα και τις σχετικές με τη βιοτεχνολογία, στις ενεργειακές τεχνολογίες, στις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, στις τεχνολογίες μεταφορών, στις βιομηχανικές – παραγωγικές τεχνολογίες και στις τεχνολογίες των κατασκευών. Όπως φαίνεται από τις παραπάνω προτεραιότητες και επισημαίνεται ρητά στον οδηγό, ο όρος τεχνολογία δεν επικεντρώνεται μόνο στις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, οι οποίες αποτελούν μία μόνο πτυχή της τεχνολογίας. Θα πρέπει να σημειωθεί όμως ότι οι επιχειρήσεις από τον χώρο των ΤΠΕ δίνουν μεγάλη προτεραιότητα στην εκπαίδευση και στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει σχέδιο, μονοπωλούν την έννοια τεχνολογία, εις βάρος άλλων μορφών οι οποίες μπορούν να προσεγγιστούν με πολλαπλούς και οικονομικότερους τρόπους.

Η κριτική σκέψη και η ικανότητα λήψης αποφάσεων συμπεριλαμβάνονται επίσης στον τεχνολογικό εγγραμματισμό (Garmire & Person, 2006).

Η διαδικασία σχεδιασμού και ανάπτυξης προϊόντων (engineering design) προϋποθέτει αλλά και καλλιεργεί την κριτική και δημιουργική σκέψη σε όλα της τα στάδια, όπως αυτά περιλαμβάνονται ενδεικτικά στον οργανισμό Teaching Engineering – curriculum for K-12 teachers όπου επίσης έχουν δημιουργηθεί πλήθος μαθημάτων και δραστηριοτήτων. Σύμφωνα με αυτόν τον οργανισμό ο οποίος υποστηρίζει ότι «Όλοι οι άνθρωποι πρέπει να αντιλαμβάνονται και να αισθάνονται άνετα με τις έννοιες και τις λειτουργίες της σύγχρονης τεχνολογίας», ο σχεδιασμός προϊόντος περιλαμβάνει τα εξής στάδια: (Teaching Engineering)

1. Προσδιορισμός προβλήματος – Ανάγκες και περιορισμοί
2. Διερεύνηση του προβλήματος
3. Δημιουργία δυνατών λύσεων
4. Επιλογή μιας ικανοποιητικής λύσης
5. Δημιουργία ενός πρωτότυπου
6. Δοκιμή και Αξιολόγηση πρωτοτύπου
7. Ανασχεδιασμός και εφαρμογή

Η καινοτομία προφανώς αναπτύσσεται από τις διαδικασίες σχεδιασμού, ωστόσο αυτό δεν αρκεί. Είναι ενδεικτικό ότι εκδόθηκε ειδικός οδηγός για την καινοτομία με τίτλο «Invention and Innovation», από τη Διεθνή Ένωση Εκπαιδευτικών Τεχνολογίας και Μηχανικής (The International Technology and Engineering Educators Association ITEEA) σε συνεργασία με

τον ΙΤΕΑ (International Technology Education Association). Ο οδηγός αυτός αποτελεί εκπαιδευτικό εργαλείο εφαρμογής της διδασκαλίας της εφευρετικής επίλυσης προβλήματος. (ΙΤΕΑ, 2005)

Ο τεχνολογικός εγγραμματισμός ως γενική παιδεία στην Ελλάδα

Πέραν των αξιόλογων ακαδημαϊκών πρωτοβουλιών και της επαγγελματικής εκπαίδευσης, ο τεχνολογικός εγγραμματισμός ως γενική παιδεία στην Ελλάδα έχει περιοριστεί σε κάποια μαθήματα όπως η Τεχνολογία Γυμνασίου ή το μάθημα Ερευνητική στην Τεχνολογία στην Α΄τάξη ΕΠΑΛ^{vi}, τα οποία όμως ούτε εντάσσονται σε ένα ενιαίο σχέδιο τεχνικού εγγραμματισμού, ούτε έχουν υποστηριχθεί όπως απαιτείται, παρά τις διαγνωσμένες ανάγκες των εκπαιδευτικών.^{vii}

Σε μελέτη του 2015 για την προώθηση της κατεύθυνσης STEM στην εκπαίδευση (Kearney, 2016) αναφέρεται ότι όλες οι χώρες έχουν ενσωματώσει το STEM στην εκπαίδευσή τους ως προτεραιότητα εκτός από την Αυστρία, την Ελλάδα και την Τουρκία. Στην Ελλάδα οι επιμέρους προσπάθειες ενσωμάτωσης της λογικής STEM στην εκπαίδευση επικεντρώνονται κυρίως στις δράσεις της πληροφορικής και της ρομποτικής (νέο σχολείο). Κατά τη γνώμη μας αυτή η προσέγγιση κινείται κυρίως από την αγορά, αδυνατεί να αναδείξει την ευρύτητα των παιδαγωγικών δυνατοτήτων του STEM. Επιπλέον, λόγω έλλειψης πληροφόρησης, σε συνδυασμό με τις συνθήκες οικονομικής ασφυξίας της εκπαίδευσης, δημιουργεί εύλογες ερωτηματικά για την αναγκαιότητα σχετικών επενδύσεων πχ 3D printing, ρομποτική. Οι παραπάνω τεχνολογίες είναι σπουδαίες και θα πρέπει η χώρα μας να συμμετέχει στις εξελίξεις όμως δεν επιτρέπεται ο τεχνολογικός εγγραμματισμός να περιορίζεται μόνο σε αυτές. Κατά τη γνώμη μας, είναι ανάγκη να αξιοποιηθεί το STEM, προσαρμοσμένο στις ελληνικές ιδιαιτερότητες και αξιοποιώντας εγχώριες πηγές τεχνικού πολιτισμού (πχ αρχαία τεχνολογία, μαστορική, αναστήλωση μνημείων, λαϊκή τέχνη και πολιτισμός κλπ)

Προτάσεις

Εκπόνηση Σχεδίου Βασική πρόταση είναι η εκπόνηση σχεδίου για εισαγωγή του τεχνολογικού εγγραμματισμού στην εκπαίδευση με βάση τη γενική κατεύθυνση του STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) με συμμετοχή επιστημόνων από το χώρο της Εκπαίδευσης, της Τεχνολογίας, της Τέχνης και των Κοινωνικών επιστημών. Είναι αναγκαίο να ληφθεί υπόψη το μοντέλο διάδοσης καινοτομιών καθώς η αλλαγή που προτείνουμε έχει όλα τα χαρακτηριστικά της καινοτομίας (Rogers, 1995). Αυτό σημαίνει ότι απαιτείται επιστημονική προσέγγιση συνολική και σε κάθε βήμα, προσαρμογή σε πραγματικές – διαπιστωμένες ανάγκες των χρηστών, πειστική αντιμετώπιση των αντιστάσεων που προέρχονται από τη δύναμη της συνήθειας και από τον φόβο, ισχυρή αμφίδρομη επικοινωνία για εντοπισμό των προβλημάτων και διόρθωση, πρόσθετη υποστήριξη αυτών που υστερούν, πιλοτική εφαρμογή κλπ. Βασικός παράγοντας επιτυχίας είναι ο εντοπισμός της «κρίσιμης μάζας» χρηστών οι οποίοι θα διαδραματίσουν καταλυτικό ρόλο στη διάδοση και υιοθέτησή της.

Το Σχέδιο θα πρέπει να περιλαμβάνει μεταξύ άλλων:

- **Διαθεματική και διεπιστημονική προσέγγιση** ώστε ο τεχνολογικός εγγραμματισμός να μην αφορά μόνο τους τεχνολόγους ή κάποιες ειδικότητες (πχ Πληροφορικής) αλλά να διαπερνά το σύνολο των μαθημάτων σε Γενική ή Επαγγελματική εκπαίδευση. Κυρίως, να μεριμνά ώστε το ενδιαφέρον που δείχνουν οι μαθητές για την τεχνολογία και το σχεδιασμό πραγματικών προϊόντων και διαδικασιών να ενισχύει όλα τα

διδασκτικά αντικείμενα, τόσο των θετικών επιστημών (Φυσική, Μαθηματικά κλπ) όσο και των ανθρωπιστικών επιστημών (Γλώσσα, Ιστορία, Κοινωνιολογία κλπ).

- **Προσαρμογή** του STEM στα ελληνικά δεδομένα με αξιοποίηση του Εθνικού Τεχνολογικού Πολιτισμού (Αρχαία Ελληνική Τεχνολογία, Παραδοσιακά επαγγέλματα δραστηριότητες, Λαϊκή Τέχνη), της φημισμένης ελληνικής Μαστορικής τέχνης η οποία έχει αναπτυχθεί, μεταξύ άλλων, από τη χρόνια έλλειψη οργάνωσης και μελέτης σε διάφορους τομείς, κλπ
- **Επιμόρφωση – Συνεχή βελτίωση**, Η επιμόρφωση θα συνδεθεί με συνεχή βελτίωση του σχεδίου από τα κάτω. Θα πρέπει να περιλαμβάνει δίκτυα υποστήριξης εκπαιδευτικών για πηγές υποστήριξης τεχνολογικού εγγραμματισμού και κοινότητες γνώσης υποστηριζόμενες από υψηλού επιπέδου επιστημονικό προσωπικό (παιδαγωγούς, σχολικούς συμβούλους κλπ), με τη συμμετοχή διαφόρων φορέων τεχνικού πολιτισμού (Κονταξής, Τεχνικός πολιτισμός - Εκπαιδευτικές επισκέψεις, 2006). Επίσης είναι αναγκαίο μέσα από αυτές τις συλλογικές δράσεις επιμόρφωσης και διαμόρφωσης ο τεχνολογικός εγγραμματισμός να προσφέρει κίνητρα και ευκαιρίες συνεργασίας σε όλους τους εκπαιδευτικούς ανεξάρτητα ειδικότητας και κλάδου (βλέπε περισσότερο στο (Κονταξής Α. , Συνεργατικό Σχολείο για όλους τους μαθητές - Ο ρόλος των Σχολικών Συμβούλων, 2016)
- **Οικονομικά θέματα - Υποδομές**. Απαιτείται η εξασφάλιση δυνατότητας υλοποίησης του Τεχνολογικού Εγγραμματισμού σε όλα τα σχολεία και πιθανές εναλλακτικές λύσεις. Σε αυτό περιλαμβάνεται καταγραφή και προσαρμογή διαθέσιμου υλικού πχ από το Φωτόδεντρο.^{viii} Επίσης απαιτούνται σχέδια αξιοποίησης αργούσας εργαστηριακής υποδομής σε επίπεδο ΔΔΕ ή και Περιφέρειας, με σκοπό την αξιοποίησή της για τις ανάγκες του τεχνολογικού εγγραμματισμού. Σημειώνουμε ότι στα εργαστήρια των ΕΠΑΛ αλλά και όλων των σχολικών μονάδων υπάρχει πλήθος εξοπλισμού ο οποίος χρησιμοποιείται ελλιπώς ή καθόλου και απλά περιορίζει τους διαθέσιμους χώρους. Ο εξοπλισμός αυτός θα μπορούσε να αξιοποιηθεί σε άλλες σχολικές μονάδες οι οποίες δεν διαθέτουν στοιχειώδεις υποδομές ή περιοδικά «επι τόπου». Είναι ευνόητο ότι σε αυτόν τον εξοπλισμό θα πρέπει να συμπεριληφθούν τα νέα συστήματα 3D printing^{ix} και Ρομποτικής τα οποία έχουν εγκατασταθεί αναμένεται να εγκατασταθούν σε ορισμένα σχολεία, πλήθος παλαιών μηχανημάτων CNC τα οποία μένουν αναξιοποίητα κλπ. Επίσης, μπορεί να σχεδιαστούν χαμηλού κόστους εργαστηριακές λύσεις με ανακυκλώσιμα και χαμηλού κόστους υλικά, (Κονταξής, 2014), πρακτική που χρησιμοποιείται ευρέως διεθνώς^x.
- **Μεταβατικό στάδιο**. Ως επιμέρους πιλοτική εφαρμογή, και μέχρι την πλήρη ανάπτυξη του Σχεδίου, διατηρούνται ως μαθήματα – πυρήνες τεχνολογικού εγγραμματισμού, το μάθημα της Τεχνολογίας στο Γυμνάσιο και η ερευνητική στην Τεχνολογία της Α ΕΠΑΛ η οποία εφαρμόζεται και στην ΑΤΕΛ, με διαθεματική – διεπιστημονική σύνδεση με το σύνολο των μαθημάτων. Επίσης μπορεί να εξεταστεί η εισαγωγή μαθήματος Τεχνικού Σχεδίου (αυτόνομου, εντασσόμενου στην Τεχνολογία ή μάθημα επιλογής) Η ευελιξία που παρέχουν τα παραπάνω μαθήματα θα πρέπει να αξιοποιηθεί για την ανταλλαγή εμπειρίας και καταγραφή των καλών πρακτικών μέσα από τη δημιουργία κοινοτήτων γνώσης των εκπαιδευτικών.

Βιβλιογραφία

Bollier, D. (2016). *Κοινά - Μια σύντομη εισαγωγή*. Βριλλήσια: Angelus novus.

- Dakers, J. R. (2006). *Defining Technological Literacy Towards an Epistemological Framework*. New York: Palgrave MacMillan.
- Dewy, J. (1982). *Το σχολείο που μ' αρέσει*. Αθήνα: Γλάρος.
- Feenberg, A. (2006). What is Philosophy of Technology? Στο D. J., *Defining Technological Literacy* (σσ. 5-16). New York: PALLGRAVE MACMILLAN.
- Garmire, E., & Person, G. (2006). *Approaches to Assessing Technological Literacy*. Washington: National Academy of Sciences.
- Hacker, B., & Barak, M. (2011). Human Development and Engineering and Technology. Στο *Fostering Human Development Through*. Rotterdam Boston, Taipei: Sence Publishers.
- ITEA. (2005). *Invention and Innovation: A Standards-Based Middle School Model Course Guide*. Ανάκτηση από ERIC: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED489820.pdf>
- ITEA. (2007). *Standards for Technological Literacy*. Virginia: International Technology Association. Ανάκτηση January 20, 2017, από <https://www.iteea.org/File.aspx?id=67767&v=b26b7852>
- Kearney, C. (2016). *Efforts to increase student's interest in pursuing STEM studies and carriers, 2015 report*. Brussels: European Schoolnet. Ανάκτηση από <http://www.scientix.eu/observatory/comparative-analysis-2015>
- Miaoulis, J. (2009, 10 19). *Enginnering the K-12 curriculum for thechnological innovation*. Ανάκτηση από Museum of Science: http://legacy.mos.org/nctl/docs/MOS_NCTL_White_Paper.pdf
- Narod, R. B. (2011). Math in a Can'': Teaching Mathematics and Engineering Design. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*(1:2), σσ. 14-18. doi:10.5703/1288284314637
- National Center of Technology Literacy. (2008). *Engineering the Future - Teacher Guide*. Ανάκτηση από <https://www.mos.org/>: http://legacy.mos.org/etf/ETF_TG_introduction.pdf
- Teaching Engineering. (n.d.). Engineering Design Process. Ανάκτηση από Teaching Engineering: <https://www.teachengineering.org/k12engineering/designprocess>
- Unesco. (2015, 4 10). *Recommendation concerning Technical and Vocational Education and Training*. Ανάκτηση 3 2, 2017, από www.unesco.org: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002325/232598e.pdf>
- Vicenzi, R. (2000). Creating Conditions for Creativity and Innovation in Organizations. *IEEE*, σσ. 276-282.
- Αθανασιάδης, Γ. (1960). Οι Συνταγματικές Υποχρεώσεις του Κράτους για την Παιδεία. *Νέος Κόσμος*(11). Ανάκτηση από <http://www.eriande.elemedu.upatras.gr>
- Αθανασιάδης, Γ. (1965). Το ΚΚΕ και η Εκπαίδευση. *Νέος Κόσμος*(8).
- Δεσποτόπουλος, Κ. Ι. (1945, 7 29). Σκέψεις για την παιδεία στην ανοικοδόμηση. *Ανταίος*, σσ. 121-125.
- Ίλιτς, Ι. (1979). Κοινωνία χωρίς σχολεία και μετά τι;. Στο Ν. Μπαλής, *Η ιδεολογία της Εκπαίδευσης και η μάθηση της Ελευθερίας* (σσ. 284-306). Αθήνα: Καστανιώτης.

- Κονταξής, Α. (2016, Μάρτιος 10). *Συνεργατικό Σχολείο για όλους τους μαθητές - Ο ρόλος των Σχολικών Συμβούλων*. Ανάκτηση από Ο ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ:
<http://users.sch.gr/kontaxis/LINKS/1603synergatikosxoleio.htm>
- Κονταξής, Α. (2006). *Τεχνικός πολιτισμός - Εκπαιδευτικές επισκέψεις*. Ανάκτηση από Ο ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ: <http://users.sch.gr/kontaxis/techculture/techculturepage.htm>
- Κονταξής, Α. (2014, 1). *Κατασκευές και εργασίες από ανακυκλώσιμα και ελάχιστου κόστους υλικά*. Ανάκτηση από Ο ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ:
<http://users.sch.gr/kontaxis/SEK/1401anakyklosima.htm>
- Κονταξής, Α. (2016, Μάρτιος 8). *Ένα σχολείο για όλους τους μαθητές διαμορφωμένο από τα κάτω*. Ανάκτηση από Ο ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ:
<http://users.sch.gr/kontaxis/LINKS/1602sxoleiogiaOlous.htm>
- Κωττούλα, Μ. (1998). *Το Ενιαίο Πολυκλαδικό Λύκειο: Μια καινοτομία από τη σκοπιά των εκπαιδευτικών (διδασκαλική διατριβή)*. Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ. Ανάκτηση από
<http://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/10600#page/6/mode/1up>
- Παπανούτσος, Ε. (1976). *Η παιδεία το μεγάλο μας πρόβλημα*. Αθήνα: Δωδώνη.
- Φρενέ, Σ. (1979). Για ένα προλεταριακό σχολείο: το τελευταίο στάδιο του καπιταλιστικού σχολείου. Στο Ν. Μπαλης, *Η ιδεολογία της Εκπαίδευσης και η μάθηση της Ελευθερίας* (σσ. 325-331). Αθήνα: Καστανιώτης.
- Χρονοπούλου - Πανταζή, Χ. (2011). *Ρόζα Ιμβριώτη - Της ζωής και του σχολείου*. Αθήνα: Εμπειρία Εκδοτική.

Παραπομπές – επεξηγήσεις

ⁱ Η τεχνολογία περιορίζεται συνήθως στην πληροφορική. Εκεί όπου οι πιέσεις από την αγορά πιάνουν συνήθως τόπο ενώ οι αντιστάσεις δεν μπορούν να επηρεάσουν λόγω της εντυπωσιακής επίδρασης της πληροφορικής στη ζωή και στην εργασία.

ⁱⁱ Στη συνέχεια βέβαια, η ιδεολογική ηγεμονία της αγοράς έξω από το σχολείο και η ιδεολογική ηγεμονία της Αριστεράς στους εκπαιδευτικούς (κυρίως στην Ελλάδα), επέβαλε το άνοιγμα στην κοινωνία, κυρίως στην οικονομία. Αυτό έγινε όχι μόνο ως ανταπόκριση σε πραγματικές ανάγκες προετοιμασίας των μαθητών για την πραγματική ζωή και εργασία ή στις ανάγκες της αγοράς, αλλά και ως ανάγκη αξιοποίησης εξωτερικών ιδεολογικών βοηθών για την διάρρηξη ενός εσωτερικού προσδευτικού μετώπου του σχολείου που άντεχε, παρά τις σοβαρές αδυναμίες του. Εδώ υπάρχει πλούσια θετική και αρνητική εμπειρία κυρίως μέσα από τις σχολικές δραστηριότητες (περιβαλλοντική, αγωγή υγείας κλπ), τα προγράμματα επιχειρηματικότητας κλπ

ⁱⁱⁱ Κατά τη γνώμη μας, η περιφρούρηση της εκπαίδευσης από την αγορά είναι αναγκαία αλλά όχι ως απομόνωση - αυτό είναι αυταπάτη - αλλά με τη διαμόρφωση όρων επικοινωνίας. Έτσι, προσδευτικοί εκπαιδευτικοί χωρίς επαρκή επιστημονική παιδαγωγική και πολιτική υποστήριξη, συνέβαλαν στην απομόνωση του σχολείου από την κοινωνία θεωρώντας ότι αντιστέκονται στην άλυσή του από τις δυνάμεις της αγοράς και μεταφράζοντας σε πολιτική τις εύλογες

επισημάνσεις του Adorno για την ανάγκη αντίστασης του σχολείου στη βαρβαρότητα και στη μαζική κουλτούρα. Με αυτόν τον τρόπο όμως συνέβαλαν στον περιορισμό της ομορφιάς της γνώσης που προσφέρει η σύνδεση με την πραγματικότητα της φύσης, της κοινωνίας και της εργασίας. Επίσης περιόρισαν την προετοιμασία των μαθητών να κατανοήσουν την πραγματική ζωή, την εργασία, την κοινωνία και έτσι να είναι σε θέση ως ενήλικοι να τα αμφισβητήσουν και να τα αλλάξουν. Περιορίστηκε ακόμη η δυνατότητα να ανιχνευθούν προοδευτικοί προσανατολισμοί όπως κριτική αντιμετώπιση των σχέσεων εργασίας, ζητήματα οικειοποίησης της τεχνολογίας, συνεργατικά σχήματα, κοινωνικές επιχειρήσεις κλπ σε διάφορα εξωστρεφή προγράμματα (πχ επιχειρηματικότητα, ΣΕΠ) που ενεργοποιούν τους μαθητές

^{iv} Ο Δ. Μπάτσος έγραψε επίσης το περίφημο βιβλίο για τη βαριά βιομηχανία στην Ελλάδα (1947). Καταδικάστηκε σε θάνατο και τουφεκίστηκε μαζί με τον Ν. Μπελογιάννη και άλλους αγωνιστές το 1953. Δείτε περισσότερα στο <http://tvxs.gr/news/biblio/o-dimitris-i-lydia-lithos-moy-lilian-mpatsi>

^v National Center of Technological Literacy <http://legacy.mos.org/nctl/index.php>

^{vi} Στις οδηγίες για το μάθημα Ερευνητική στην Τεχνολογία της Α΄ τάξης ΕΠΑΛ αναφέρεται ο όρος STEM ως κατεύθυνση για πρώτη ίσως φορά σε οδηγίες μαθημάτων. Το μάθημα όμως δεν υποστηρίχθηκε στην πρώτη εφαρμογή του (σεμινάρια, κοινότητες γνώσης, εκπαιδευτικό υλικό κλπ). Δείτε σχετικά http://users.sch.gr/kontaxis/mathimata/ataxi/1609odhgiesEET_ZDD.pdf

^{vii} Είναι ενδεικτικό ότι στην εθελοντική Ομάδα υποστήριξης των εκπαιδευτικών που διδάσκουν Τεχνολογία Γυμνασίου που δημιουργήθηκε με την πρωτοβουλία σχολικών συμβούλων έχουν ενταχθεί περισσότεροι από 500 εκπαιδευτικοί. <http://goo.gl/forms/DTE5uh4e1b>

^{viii} Ενδεικτικό υλικό του Φωτόδεντρου το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί
Τεχνολογία <http://photodentro.edu.gr/aggregator/discipline/2524>
Παραγωγή <http://photodentro.edu.gr/aggregator/discipline/2528>
Επίδραση συντελεστών παραγωγής <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-1219>
Ενέργεια <http://photodentro.edu.gr/edusoft/r/8531/201?locale=el>
ΣΕΠ – εικονικό εργαστήριο Θερμότητας Θερμοδυναμικής
<http://photodentro.edu.gr/edusoft/r/8531/307> και Φύλλα έργου
<http://lpis.csd.auth.gr/projects/sep>
Όψεις αντικειμένου Οτοκάδιο <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1224?locale=el>

^{ix} Το 3D printing παρότι ευλόγως θεωρείται από πολλούς ως πολυτέλεια, έχει ήδη αποδειχθεί ελκυστικό για την ενεργοποίηση των μαθητών αλλά χρήσιμο για πλήθος μαθημάτων. Δείτε ενδεικτικά Η 3d εκτύπωση ως μέσο διδασκαλίας φυσικής και μαθηματικών: Το παράδειγμα του μπουκαλιού-πυραύλου <https://oer.ellak.gr/2017/01/19/i-3d-ektiposi-os-meso-didaskalias-fisikis-ke-mathimatikon-to-paradigma-tou-mpoukaliou-piravlou/>

^x Δείτε ενδεικτικά εκπαιδευτικό υλικό και προτεινόμενες δραστηριότητες από το Teaching Engineering <https://www.teachengineering.org/> ή ολοκληρωμένα βιντεομαθήματα από τη δράση Engineering the future <http://link.brightcove.com/services/player/bcpid888056069>