

**Η Εκπαίδευση στον καιρό των Υπολογιστών: Ελεύθερη κατάδυση κοντά ...στο  
ακρωτήριο του Απρόβλεπτου Μέλλοντος**

**Education in the ages of computing: Free diving around ...the Cape of Unpredictable  
Future**

*Αλέξιος Μαστρογιάννης, Σχολικός Σύμβουλος 3<sup>ης</sup> Περιφέρειας Δημοτικής Εκπαίδευσης Αιτωλοακαρνανίας,  
alexmastr@yahoo.gr*

*Alexios Mastrogiannis, School Advisor in Primary Education, Aitolokarnania, Western Greece,  
alexmastr@yahoo.gr*

**Abstract:** The integration of computers into the teaching and learning process was neither restful nor rosy. Boundless enthusiasm, backtracking, objections and skepticism have accompanied the demonstrations of the computer's binary data-passport during its arrival in classrooms. However, the third current period of the computer technology, with the internet lures as its "firepower", was crucial determinant for the acceptance of computers as an important and remarkable tool to teaching effectiveness. As might be expected, the budding ability of Web 3.0, with its individualized and person-centered focus, will weaken, perhaps, every pocket of resistance. Moreover, as this paper proceeds to, despite the fact that any anticipation could be suspicious, many more technological educational donors during the next decade will transform classrooms into impressive showrooms of computer applications and benefits. Is this fact meaning that the teacher's role in this glorious climate of technological revolution will be probably led to gradual decrease? In no case teachers should be redundant. The timeless usefulness and the leading role of teachers in using computers and ICTs in the daily, teaching practice will remain the only forever lasting clause.

**Περίληψη:** Η εισαγωγή του υπολογιστή στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν υπήρξε ούτε αβίαστη ούτε ρόδινη. Άκρατοι ενθουσιασμοί, αναδιπλώσεις, ενστάσεις και σκεπτικισμοί συνόδευαν την επίδειξη του δυαδικού του διαβατηρίου, κατά την άφιξή του στις σχολικές αίθουσες. Ωστόσο, η τρίτη, ενεστώσα περίοδος της Υπολογιστής τεχνολογίας, με κυρίαρχη «δύναμη πυρός» τα θέλγητρα του διαδικτύου, ήταν καθοριστική για την αποδοχή του υπολογιστή, ως αξιόμαχου μέσου διδασκαλίας. Οι δε, εκκολαπτόμενες δυνατότητες του Web 3.0, με τις εξατομικευμένες και προσωποκεντρικές εστιάσεις θα αποδυναμώσουν, μάλλον, κάθε εκπαιδευτικό θύλακα αντίστασης. Ακόμα, όπως συνεχίζει η παρούσα εργασία, και άλλα τεχνολογικά, εκπαιδευτικά δωρήματα, εντός της επόμενης δεκαετίας, αν και οποιαδήποτε πρόβλεψη καθίσταται παρακινδυνευμένη, θα μεταβάλουν τις σχολικές αίθουσες σε αξιόλογα εκθετήρια υπολογιστικών εφαρμογών και ωφελημάτων. Και ο ρόλος του δασκάλου, σε αυτό το ευδαιμονικό κλίμα της τεχνολογικής επανάστασης, θα αποβαίνει σταδιακά μειούμενος;

Φυσικά και σε ουδεμία περίπτωση ο δάσκαλος θα περιττεύει. Η διαχρονική αναγκαιότητα και η πρωταγωνιστικότητα του ρόλου του δασκάλου στην αξιοποίηση του υπολογιστή και των ΤΠΕ γενικότερα, στην καθημερινή, διδακτική πρακτική θα παραμένει εσαεί, η μόνη ρήτρα.

**Λέξεις κλειδιά:** ΤΠΕ Τεχνολογία, Web 3.0, φορέσιμες συσκευές, μέλλον, εκπαίδευση

## Εισαγωγή

Η πληροφορική επιστήμη έχει μεταβάλλει ριζικά, σχεδόν κάθε ανθρώπινη δράση, πράξη και ενέργεια. Σχεδόν όλες οι ανθρώπινες στιγμές είναι πρόθυμα παραδομένες ή αναγκαστικά ενδίδουν στις καταγιστικά εμφανιζόμενες εφαρμογές της. Η επικοινωνία, οι συναλλαγές, η περίθαλψη, οι συγκοινωνίες, η καθημερινή ατζέντα, η ψυχαγωγία, η βιομηχανία και φυσικά η εκπαίδευση διαμορφώνονται δυναμικά, διαχρονικά και ασταμάτητα, από το ψηφιακό, μαγικό ραβδί των μικροεπεξεργαστών των υπολογιστών. Η εποχή της πληροφορίας έχει ανοιξιάτικα χρώματα και μυρωδιές. Στο εαρινό κατώφλι αυτό, με την υπερπαραγωγή πληροφορίας και γνώσης, τουλάχιστον το 97% της παγκόσμιας γνώσης θα συσσωρεύεται κατά τη διάρκεια ζωής ενός ανθρώπου (στο Molebash, 1999). Μόνο το υπόλοιπο 3% θα είναι πρωτύτερο της γέννησής του! Σύμφωνα με την International Data Corporation, το μέγεθος του ψηφιακού υλικού, το οποίο δημιουργήθηκε παγκοσμίως το 2010 ανήλθε σε ένα zettabyte. Το 2011 ξεπέρασε τα 1,8 zettabytes, ενώ 2.7 zettabytes πλημμύρισαν τις ημέρες και νύχτες του 2012 (1 zettabyte  $10^{21}$  bytes = 1 τρισεκατομμύριο gigabytes).

Η καριέρα του υπολογιστή, ως μέσου διδασκαλίας, μπορεί να χαρακτηριστεί ως ευδοκίμως αρχίσασα, αφού με το αρχίνημά της άλλαξε ή τροποποίησε τους τρόπους και τις μεθόδους διδασκαλίας και μάθησης αλλά και τις εκπαιδευτικές πρακτικές και διαδικασίες. Μάλιστα, ο ρόλος των υπολογιστών στην εκπαίδευση έχει εξελιχτεί πολύ από την εισαγωγή τους και εντεύθεν (Aslan & Reigeluth, 2011).

Ωστόσο βέβαια, οι φωνές διαμαρτυρίας και ο σκεπτικισμός ως προς τη χρήση των υπολογιστών στις αίθουσες δεν εκλείπουν. Θεωρούνται και από ειδικούς ακόμα, βαρετοί και αντικοινωνικοί, ένα καταφύγιο για λοξίες και μια μηχανική, απάνθρωπη μορφή κατάρτισης, με τετριμμένες και επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες (Stahl et al., 2006). Μια δυσκαμψία, μια διαχρονική αρνητικότητα στην υιοθέτηση κάθε τι άγνωστου και καινούργιου, μια αδικαιολόγητη, τεχνολογική φοβία είναι γεγονός ότι βαραίνει την εκπαιδευτική κοινότητα, όπως καταγράφεται τα τελευταία 300 και πλέον χρόνια (Thornburg, 1992; Μαστρογιάννης, 2011). Για παράδειγμα, οι δάσκαλοι αντιδρώντας το 1703, στην εισαγωγή των πλακών, ως μέσων διδασκαλίας αποδομούσαν την αξία τους, ισχυριζόμενοι πως «οι μαθητές, σήμερα, δεν μπορούν να προετοιμάσουν το μυαλό τους για να λύνουν προβλήματα. Εξαρτώνται από τις πλάκες, οι οποίες, ασφαλώς είναι και πανάκριβες. Τι θα κάνουν όταν πέσει η πλάκα και σπάσει; Θα είναι αδύνατον να γράψουν». 250 χρόνια αργότερα, εκπαιδευτικοί έπνεαν τα μένεα και κατακεραύνωναν την ευχρηστία των στυλό «μπικ», διατεινόμενοι σθεναρώς ότι «τα στυλό διαρκείας θα αποτελέσουν αληθινή συμφορά για τα σχολεία. Οι μαθητές

χρησιμοποιούν αυτά τα εργαλεία και τα ρίχνουν έπειτα στα σκουπίδια. Οι αρετές της λιτότητας και της οικονομίας εγκαταλείπονται. Οι επιχειρήσεις και οι τράπεζες ουδέποτε θα επιτρέψουν τέτοιες ακριβές πολυτέλειες». Στις δύο παραπάνω περιπτώσεις ασφαλώς, αλλά και σε πολλές άλλες, ο χρόνος εκδήλωσε απροκάλυπτη ευμένεια στην τεχνολογία και διέψευσε κατηγορηματικά και ολοκληρωτικά τις εκπαιδευτικές προβλέψεις και ενστάσεις. Ωστόσο, μέχρι την ανατολή του τρέχοντος αιώνα, υπήρξε καταφανής δυστοκία στην κατανόηση της τεχνολογίας των υπολογιστών πέραν από τους ειδικούς, γεγονός που αναχαίτισε σημαντικά, τη χρήση των υπολογιστών στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες (Ortega & Bravo, 2000). Δεν θα πρέπει, ωστόσο, να παραβλέπεται ότι η εκπαιδευτική τεχνολογία, που ορίζεται αδρομερώς, ως η μελέτη και η πρακτική χρήσης της τεχνολογίας ως υποστηρίκτριας της μάθησης και της διδασκαλίας, έχει διεπιστημονική κατατομή, γεγονός που δυσχεραίνει, ίσως, τη σπουδή της. Πολλές είναι οι επιστήμες, που αποτελούν τους αιμοδότες της, όπως η παιδαγωγική, η γνωστική επιστήμη, οι ΤΠΕ, η ψυχολογία, η πληροφορική αλλά και η μηχανική (Aranda, et al., 2000; Cilesiz & Spector, 2014).

## 1. Περίοδοι Υπολογιστής τεχνολογίας

Η διεθνής βιβλιογραφία προτείνει τον διαχωρισμό της υπολογιστικής τεχνολογίας σε τρεις ευδιάκριτες περιόδους, οι οποίες αποτέλεσαν ταυτόχρονα και καταλυτικούς, προωθητικούς σταθμούς της. Χαρακτηριστικό κριτήριο και διαφοροποιό συστατικό για τις περιόδους αυτές αναδεικνύονται οι εμβληματικές φιγούρες των κυρίαρχων υπολογιστικών εργαλείων τους (Aslan & Reigeluth, 2011). Η πρώτη περίοδος από το τέλος της δεκαετίας του 50 ως το 1980, συμπλέκεται με τους κεντρικούς - μεγάλους υπολογιστές, η δεύτερη, από το 1980 μέχρι τα τέλη του 2000, είναι η περίοδος των μικροϋπολογιστών, και η τρίτη, αυτή που διατρέχει τον νέο αιώνα, είναι αφιερωμένη στην παντοκρατορία του Διαδικτύου.

Αλλά και κατά την τελευταία αυτή περίοδο, του Διαδικτύου, έχουν παρατηρηθεί τρεις υποπερίοδοι, βαφτισμένες ως WEB 1.0, WEB 2.0 και WEB 3.0, στις οποίες κυρίαρχο χαρακτηριστικό, κατά σειρά και αντίστοιχα, ήταν η ανάγνωση, η ανάγνωση και η γραφή και τέλος, όσον αφορά στο WEB 3.0, η ανάγνωση, η γραφή και η εκτέλεση αλλά και η πραγματοποίηση νοημόνων και γνωστικών διεργασιών από τις μηχανές (Rajin & Manohar Lal, 2011). Αναλυτικότερα, το WEB 1.0, μέχρι το 2000, ήταν προσανατολισμένο στη διάδοση και τη διάχυση των πληροφοριών, υστερούσε σε δυναμικότητα και ο χρήστης απλώς περιηγούνταν παθητικά, κλειστούς ιστότοπους. Ακολούθως, η πρώτη δεκαετία του 21ου αιώνα υπήρξε ο οριοθετημένος κοιτώνας του WEB 2.0, του λεγόμενου και ως κοινωνικού ιστού. Η συνεργασία, η συμμετοχικότητα, η κοινωνικότητα και η αλληλεπίδραση ήταν οι κυρίαρχες αιχμές και βάσεις στις ψηφιακές πλατφόρμες του WEB 2.0.

## 2. Ο σημασιολογικός Ιστός Web 3.0

Στις μέρες μας, ο σημασιολογικός Ιστός Web 3.0 (Armstrong, 2009), όρος που εμφανίστηκε το 2006, υφάινεται μέσω των άμεσων προσαρμογών, των εξατομικευμένων και προσωποποιημένων εφαρμογών αλλά και μέσω των ευφυών αναζητήσεων. Τα απολύτως απροσμέτρητα δεδομένα (θα) είναι προσβάσιμα από οπουδήποτε, αφού τα smart phones, ήδη κατέκλυσαν την αγορά, αναπαυόμενα στα δάκτυλα των υπηκόων της ψηφιοχώρας. Το Web 3.0, κάνοντας τις πληροφορίες πιο κατανοητές από τις μηχανές, τις καθιστά ευκολότερες κατά τη συλλογή και την επεξεργασία και, για αυτό, περισσότερο ουσιαστικές στους χρήστες (Ohler, 2008). Συγκεκριμένα, τέσσερα είναι τα χαρακτηριστικά (Rajiv & Manohar Lal, 2011), που προσδίδουν τη διαδικτυακή αίγλη στο Web 3.0. Καταρχάς, μνημονεύεται η νοημοσύνη (intelligence), αφού για παράδειγμα οι διαφορετικές γλώσσες δε θα υφίστανται πλέον ως πρόβλημα, καθότι οι άνθρωποι θα συνεννοούνται εύκολα και θα έχουν πρόσβαση σε οποιοδήποτε κείμενο, μέσω της αυτόματης μετάφρασης, σε οποιαδήποτε γλώσσα του κόσμου. Η εξατομίκευση (personalization) ακολούθως, θα αναβαθμιστεί εκτενώς στα πλοκάμια του σημασιολογικού ιστού, δεδομένου ότι οι προσωπικές προτιμήσεις θα ικανοποιούνται σημαντικά, κατά τη διάρκεια διάφορων δραστηριοτήτων, όπως έρευνα, επεξεργασία πληροφοριών ή δημιουργία εξατομικευμένων portal στο Διαδίκτυο (Rajiv & Manohar Lal, 2011). Η διαλειτουργικότητα (interoperability) αποτελεί το τρίτο στη σειρά, χαρακτηριστικό γνώρισμα του Web 3.0, το οποίο θα προκύπτει και θα αναδύεται μέσω της συνεργασίας, της ανταλλαγής γνώσεων και πληροφοριών και της επαναχρησιμοποίησης (Anido, et al., 2001). Ακόμα, η δυνατότητα πολλών μηχανών και ηλεκτρονικών συσκευών (ακόμα και οικιακών), να «τρέχουν» εφαρμογές του Web 3.0, θα είναι κοινός τόπος στα... στημόνια και τα μιτάρια του αργαλειού του σημασιολογικού ιστού. Τέλος, το τέταρτο χαρακτηριστικό, η εικονικοποίηση (virtualization) θα βρίσκει κατάλληλους διεξόδους στις υψηλές, ευρυζωνικές ταχύτητες αλλά και στα 3D περιβάλλοντα των online εικονικών κόσμων (Rajiv & Manohar Lal, 2011).

Οι επιπτώσεις του WEB 3.0 στην εκπαίδευση προμηνύονται δραστικές σε τρεις τομείς (Ohler, 2008): Στην κατασκευή της γνώσης, μέσω των ευφυών αναζητήσεων στο διαδίκτυο και της οργάνωσης των αποτελεσμάτων αλλά και στα εξατομικευμένα προγράμματα μάθησης, που ευνοούν την αδύνατη περιχάραξη βηματισμού, κατά την κατάκτηση της γνώσης. Επιπλέον, τα 3D-wikis, τα 3D γραφικά, οι ευφυείς-νοήμονες πράκτορες, οι εικονικοί κόσμοι και οι βιβλιοθήκες είναι κάποια από τα πολλά προκείμενα του WEB 3.0 στην εκπαίδευση. Ένα δεύτερο επακόλουθο της έλευσης του WEB 3.0 θα είναι η ουσιαστικότερη και λιγότερο χρονοβόρα αξιοποίηση των δικτύων προσωπικής μάθησης (Personal Learning Network-PLN), μέσω θεματικών κατηγοριοποιήσεων και σύνθεσης των πληροφοριών, προσαρμοσμένων στις προσωπικές απαιτήσεις του χρήστη (Ohler, 2008; Ζακόπουλος κ.ά., 2010). Ο τελευταίος αντίκτυπος του σημασιολογικού ιστού στην εκπαίδευση αφορά στις δυνατότητες ενεργοποίησης προσωπικών ρυθμών διαχείρισης εκπαιδευτικών ζητημάτων,

όπως για παράδειγμα η επιλογή μαθημάτων από διάφορα εκπαιδευτικά ιδρύματα, κατά την προσπάθεια απόκτησης ενός πτυχίου.

Διαφαίνεται ξεκάθαρα, λοιπόν, ότι η υπολογιστική τεχνολογία εισέρχεται σε μια νέα εποχή, κατά την οποία ο άξονάς της και το κύριο μέλημα στην ατζέντα της θα περιστρέφεται γύρω από εξατομικευμένες πρακτικές, προσαρμοσμένες και προσανατολισμένες στις προσωπικές βουλήσεις και αναζητήσεις του χρήστη. Οι Aslan & Reigeluth (2011) την ονομάζουν «εξατομικευμένη περίοδο» με κυρίαρχη τεχνολογία τα «εξατομικευμένα, ολοκληρωμένα εκπαιδευτικά συστήματα» και κύριες λειτουργίες την αρχειοθέτηση, τον προγραμματισμό και την αξιολόγηση, καθώς επίσης και δευτερεύουσες λειτουργίες όπως η επικοινωνία, η καταγραφή δεδομένων που αφορούν στους μαθητές, η ενημέρωση του σχολικού προσωπικού αλλά και θέματα διοικητικής φύσης.

### **3. ...Κοινή γαρ η τύχη και το μέλλον αόρατον**

Μέσω, λοιπόν, των αναμενόμενων χαρακτηριστικών και πλεονεκτημάτων του WEB 3.0 εισήλθαμε, ήδη, στις σκιώδεις και σκοτεινές λεωφόρους του «υπολογιστικού μέλλοντος». Φυσικά, και στην περίπτωση της εκπαίδευσης, η μικρή προϊστορία της εκπαιδευτικής τεχνολογίας δεν εγγυάται ασφαλείς προβλέψεις (Μαστρογιάννης & Τρύπα, 2010). Την αδυναμία πρόγνωσης επιτείνει η γενική, εγγενής δυσκολία κάθε είδους προβλέψεων, ιδιαίτερα δε, στο τεχνολογικό πεδίο. Η παραδοχή του Alan Kay, Αμερικανού επιστήμονα των υπολογιστών ότι «η τεχνολογία είναι οτιδήποτε εφευρίσκεται, αφότου έχουμε γεννηθεί, όλα τα άλλα είναι απλώς, κάποια πράγματα» είναι αφοπλιστική και επιβεβαιωτική. Επιπλέον, οι τεχνολογικές προφητείες δυσχεραίνονται και επιβαρύνονται εξαιτίας και της πλημμελούς κατανόησης και της αμφισβήτησης, από την κοινή γνώμη, των δυνατοτήτων της ψηφιακής τεχνολογίας, ως ριζοσπαστικού μέσου αλλαγής και βελτίωσης της εκπαίδευσης (Ulricsak & Facer, 2012). Πάντως το 1981, ο William F. Atchison πιθανολογούσε επιτυχώς, αφού τα χρόνια που μεσολάβησαν τον δικαίωσαν, ότι «σε μερικά χρόνια, οι μαθητές θα παίρνουν τους υπολογιστές τους στην τάξη, ενώ υπολογιστές θα υπάρχουν στα περισσότερα σπίτια και σε όλες τις βιομηχανίες και τους οργανισμούς. Οι χιλιάδες βάσεις δεδομένων θα είναι διαθέσιμες, και το ευρύ κοινό θα μάθει πώς να τις χρησιμοποιήσει, τότε. Από εμάς εξαρτάται, ώστε να ακολουθηθεί μια επιθετική, εκπαιδευτική πολιτική στην επιστήμη της πληροφορικής αλλά και στη μύηση του κοινού στη χρήση των υπολογιστών» (Atchison, 1981).

Αλλά και σήμερα, μια και πλέον τριακονταετία μετά τον Atchison, η ίδια αναγνώριση του ανθρώπινου παράγοντα, ως θεμελιώδους διαμορφωτή του μέλλοντος, εξακολουθεί να υφίσταται. Το μέλλον, δεν πλάθεται από την τεχνολογία αυτή καθαυτή, αλλά από τους ανθρώπους, που τη σχεδιάζουν και τη χρησιμοποιούν (Ulricsak & Facer, 2012). Μάλιστα η διαμόρφωση του μέλλοντος είναι μια συμπαραγωγική, οσμωτική, συνθετική διαδικασία, στηριγμένη στις συνεισφορές του πλήθους των ειδικών και των ειδημόνων. Λάθη του παρελθόντος μπορούν να αποτελέσουν τους καλύτερους συμβούλους κατά τη δόμηση και τη

σκιαγράφηση του μέλλοντος. Για παράδειγμα, «όλα τα παιδιά χρειάζεται να μάθουν προγραμματισμό», ή «τα παιδιά απλώς να συνδεθούν στο Διαδίκτυο» είναι κάποια άστοχα μόντο, που αποπροσανατόλισαν και παρεμπόδισαν μια αποτελεσματική ενσωμάτωση των υπολογιστών στην εκπαίδευση (Soloway & Norris, 1997).

Κάποιες, βασικές αρχές, οι οποίες ενδεχομένως να συνθέτουν ευνοϊκότερες προοπτικές για μια βέλτιστη, μελλοντική αξιοποίηση της υπολογιστικής τεχνολογίας στην εκπαίδευση, συνυπολογιζομένων και των τορπιλισμών του παρελθόντος, μπορούν να συνοψιστούν στις ακόλουθες τέσσερις (Facer & Sandford, 2010):

- i. Κάθε εργασία για το μέλλον της εκπαίδευσης πρέπει να στοχεύει στην πρόκληση υποθέσεων παρά σε τρέχουσες προβλέψεις
- ii. Το μέλλον δεν καθορίζεται από τις τεχνολογίες
- iii. Η σκέψη για το μέλλον περιλαμβάνει πάντα αξίες και πολιτικές
- iv. Η εκπαίδευση έχει μια σειρά από ευθύνες, οι οποίες πρέπει να αντανακλώνται σε κάθε έρευνα και σε κάθε μελλοντικό της όραμα.

Σε αυτά τα αφυδατωμένα εκ τοις πράγμασι, αλλά δικαιολογημένα ασφαλώς, περιθώρια προβλέψεων που αφορούν στο άμεσο υπολογιστικό, εκπαιδευτικό μέλλον, μια απόπειρα πρόγνωσης θα συναντούσε, οπωσδήποτε, πέραν των όσων αναφέρθηκαν ως εξάρτυση του WEB 3.0, τα μαθητοκεντρικά περιβάλλοντα μάθησης, τα πολλά δωρεάν εργαλεία της Microsoft για την εκπαίδευση (Learning Suite, Kodu), το νέο, ελκυστικό, οπτικό περιβάλλον προγραμματισμού Scratch, τα νέα παιχνίδια για εκπαιδευτική χρήση (Jong et al., 2013) και τα ελεύθερα και ανοιχτού κώδικα λογισμικά. Η δημιουργία μιας, κατά το δυνατό, μαθησιακής μέθεξης, μέσω δημιουργικών δραστηριοτήτων, διαδικασιών γνωστικής διερεύνησης και κοινωνικής αλληλεπίδρασης θα παραμένει εσαεί ο διαχρονικός, απώτερος εκπαιδευτικός στόχος.

Επιπλέον, μέσα στα επόμενα 5 χρόνια (Johnson, et al., 2013) οι ταμπλέτες, αυτές οι μικρές, ελκυστικές συσκευές, θα κυριαρχήσουν στην αγορά ως απαραίτητα εκπαιδευτικά εργαλεία, εντός και εκτός αίθουσας, ενώ οι 3D εκτυπωτές με οπωσδήποτε, δελεαστικότερες τιμές, θα αποδίδουν τρισδιάστατα σχέδια και πρότυπα στη μηχανική, στις τέχνες, στη χημεία, στην αρχιτεκτονική και σε όλες γενικά τις επιστήμες.

Οι φορετές/φορέσιμες - ενδυτές συσκευές (συσκευές οι οποίες φοριούνται - Wearable Technologies), είναι ενδυματικό υλικό και αξεσουάρ, στο οποίο είναι προσαρμοσμένα υπολογιστές και τεχνολογίες, ώστε να παρέχονται πρακτικές, καθημερινές λειτουργίες. Κάλλιστα δε, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε έρευνες επειδή οι ειδικοί αισθητήρες που διαθέτουν παρακολουθούν δεδομένα, σε πραγματικό χρόνο, όπως για παράδειγμα τον καρδιακό παλμό, τον αριθμό των βημάτων κατά το περπάτημα, τη χρονική διάρκεια του ύπνου μας αλλά ακόμα και τις κινήσεις μας κατά τη διάρκεια της νύχτας. Αντιπροσωπευτικότερο παράδειγμα φορετής/φορέσιμης συσκευής είναι τα γυαλιά της Google, μέσω των οποίων μπορούν να γίνονται βιντεοσκοπήσεις, φωτογραφίες, συνομιλίες,

διαμοιρασμοί ψηφιακού υλικού, προγνώσεις καιρού, αλλά μπορούν ακόμα να χρησιμεύσουν και ως Συστήματα Θεσιθεσίας (GPS). Μάλιστα, στο τέλος Αυγούστου του 2013, ανακοινώθηκε στον τύπο ότι πραγματοποιήθηκε ακόμα και χειρουργική επέμβαση με τη βοήθεια των Google Glass. Βέβαια αυτού του είδους η τεχνολογία, ως εκπαιδευτικό δεκανίκι, προορίζεται αρχικά για την τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Το «The NMC Horizon Report, 2013» συνεχίζει τις προβλέψεις, ποντάροντας με σιγουριά στην εντατικοποίηση, όσον αφορά στα Μαζικά, Ανοιχτά Διαδικτυακά Μαθήματα (Massive Online Open Courses -MOOC), το λεγόμενο «δωρεάν ψηφιακό πανεπιστήμιο». Η νέα αυτή μορφή εξ αποστάσεως εκπαίδευσης προσφέρει διαδραστικούς κύκλους σπουδών σε πολλά και διάφορα, γνωστικά αντικείμενα, επιτρέποντας σε αρχάριους, μαθητές, φοιτητές και επαγγελματίες να αποκτήσουν νέες δεξιότητες, αλλά και να βελτιώσουν τις υπάρχουσες γνώσεις τους και τις πρακτικές τους (Johnson, et al., 2013). Με την αποπεράτωση των μαθημάτων δεν παρέχεται ωστόσο κανονικό πτυχίο, παρά μόνο ένα απλό πιστοποιητικό παρακολούθησης. Τον Σεπτέμβριο του 2013 ανακοινώθηκε, πως η Google, από τα μέσα του 2014, θα αρχίσει συνεργασία με την πλατφόρμα Edx, η οποία παρέχει online μαθήματα και ήδη συνεργάζεται μεταξύ των άλλων και με το MIT, το Harvard και το Πανεπιστήμιο του Berkeley.

Μια άλλη προφητεία, που μάλλον προσιδιάζει περισσότερο στην τριτοβάθμια εκπαίδευση είναι τα Learning Analytics (Long & Siemens, 2011; Ferguson, 2012; Clow, 2102; Johnson, et al., 2013), μια σημαντική περιοχή της σύγχρονης τεχνολογίας, ο πλέον δραματικός παράγοντας, που διαμορφώνει το μέλλον, κυρίως της πανεπιστημιακής εκπαίδευσης, κατά την τελευταία δεκαετία. Τα Learning Analytics είναι η μέτρηση, η συλλογή, η ανάλυση και η καταγραφή των στοιχείων και δεδομένων, που αφορούν στους μαθητές και στο εκπαιδευτικό πλαίσιο και περιβάλλον που βρίσκονται, με σκοπό την κατανόηση και τη βελτιστοποίηση της μάθησης και των σχετικών περιβαλλόντων, στα οποία αυτή λαμβάνει χώρα. Τα Learning Analytics υπόσχονται να μετασχηματίσουν την εκπαίδευση και τη μάθηση. Επίσης στοχεύουν να μεταλλάξουν τα εκπαιδευτικά ιδρυτήματα σε οργανισμούς, οι οποίοι θα λαμβάνουν σίγουρες αποφάσεις, βασισμένες σε ακλόνητα, ποσοτικοποιημένα στοιχεία και δεδομένα.

Ακόμη μέχρι το 2016, η εκπαίδευση θα έχει παραχωρήσει άπλετο χώρο στα παιχνίδια και την παιχνιδιοποίηση (gamification), αναβαθμίζοντάς τα σε δραστικά και δελεαστικά μέσα διδασκαλίας. Τα παιχνίδια και η παιχνιδιοποίηση είναι δύο όψεις του ίδιου νομίσματος. Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια προσηλώνουν και αιχμαλωτίζουν τον μαθητή στο παιχνίδι, ενώ η παιχνιδιοποίηση στοχεύει να ενσωματώσει στοιχεία του σχεδιασμού παιχνιδιών σε μη παιγνιώδεις δραστηριότητες (Johnson, et al., 2013). Ο όρος αυτός της παιχνιδιοποίησης, πρωτοχρησιμοποιήθηκε το 2008 και υιοθετήθηκε ευρέως το δεύτερο εξάμηνο του 2010, αν και ακόμα υπάρχουν έντονες αντιπαραθέσεις ως προς την πλήρη οριοθέτηση και νοηματοδότησή του (Deterding, et al., 2011; Huotari, & Hamari, 2012 ). Σε κάθε περίπτωση, η παιχνιδιοποίηση χρησιμοποιεί μεθόδους, τεχνικές, μηχανισμούς και χαρακτηριστικά δανεισμένα από τον κόσμο των παιχνιδιών, σε περιβάλλοντα και δραστηριότητες, οι οποίες

μάλλον δεν προδίδουν το υποβόσκον και υφέρπον «παιχνίδισμά τους» (Παπάζογλου-Παπαζογλάκης, 2013). Αυτή η επιζητούμενη αυτόβουλη και αυθόρμητη συμμετοχή των μαθητών σε τέτοιου είδους «παιχνιδοποιημένες» δραστηριότητες σκοπεύει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος αλλά και γενικά, στην ανάδειξη της μάθησης, μέσω ελκυστικών, ιλαρών και διασκεδαστικών διαδικασιών (Zichermann & Cunningham, 2011; Παπάζογλου-Παπαζογλάκης, 2013).

Η ανθρώπινη ροπή προς τα παιχνίδια και η κατάπνιξη της αντίδρασης κατά την εμπλοκή σε ανιαρές και κουραστικές δραστηριότητες βρίσκουν περίσσεια παιδαγωγική θαλπωρή στα χαρωπά περιβάλλοντα των παιχνιδοποιήσεων, μια προοπτική που θα αξιοποιηθεί δεόντως ως εκπαιδευτική πρακτική τα αμέσως επόμενα χρόνια. Δύο ενδεικτικά, απλά παραδείγματα που αντλήθηκαν τυχαία από το Διαδίκτυο βρίσκονται στις παρακάτω δύο διευθύνσεις του youtube: <http://www.youtube.com/watch?v=YjcxdsprXRc#t=102>, η οποία σχετίζεται με την εκμάθηση του Microsoft Office και <http://www.youtube.com/watch?v=WyzJ2Qq9Abs#t=12>, όπου προσφέρονται δυνατότητες εκμάθησης μιας γλώσσας και ταυτόχρονα μετάφρασης στο Διαδίκτυο.

Αξίζει, επίσης, να επισημανθεί ότι οι ΤΠΕ, για τα επόμενα χρόνια, θα συναντήσουν πρόσφορα εδάφη αξιοποίησής τους στις αναπτυσσόμενες χώρες, με την υψηλή προσδοκία για μεταρρυθμιστικές αλλαγές στα εκπαιδευτικά συστήματα, για πρόοδο της κοινωνικής ισότητας αλλά και για επίτευξη της οικονομικής ανάπτυξης (Kozma & Vota, 2014). Μάλιστα, ο ψηφιακός εγγραμματοςμός θα προσφέρει διεξόδους (πνευματικής) ελευθερίας, εκεί όπου μειονότητες υποφέρουν από δυσμένειες και αποκλεισμούς, όπως για παράδειγμα, τα περιορισμένα από τον νόμο ή τις παραδόσεις δικαιώματα των γυναικών (Tristan-Lopez & Ylitalurri-Salcedo, 2014).

Τέλος, δύο ακόμα, πολλά υποσχόμενες, μορφές της τεχνολογίας, το υπολογιστικό νέφος (cloud computing) και τα κοινωνικά λειτουργικά συστήματα (social operating systems), ήδη άρχισαν να εκπορθούν τα περιτείχισμα της εκπαίδευσης και της έρευνας την τρέχουσα δεκαετία (Greenhow et al., 2009).

Το υπολογιστικό νέφος είναι ένα μοντέλο για την, κατόπιν παραγγελίας και πληρωμής, πρόσβαση στο διαδίκτυο, σε μια κοινή ομάδα διαμορφώσιμων υπολογιστικών πόρων, όπως υπολογιστική ισχύ, δίκτυα, κεντρικοί υπολογιστές, αποθήκευση, web εφαρμογές και υπηρεσίες (Mell & Grance, 2009). Οι πόροι αυτοί είναι άμεσα και γρήγορα προσπελάσιμοι από τον χρήστη μέσω του υπολογιστή του ή άλλων συσκευών (Tablet, Smartphone), συνδεδεμένων ασφαλώς στο διαδίκτυο και πληρώνονται μόνο όταν χρησιμοποιούνται (π.χ. όπως η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος ή πόσιμο νερού). Το υπολογιστικό νέφος αναφέρεται στις εφαρμογές που παρέχονται στο Διαδίκτυο ως υπηρεσίες αλλά και στο hardware και software των κέντρων δεδομένων, που προσφέρουν αυτές τις υπηρεσίες (Armburst, et al., 2009). Δίδεται έτσι η δυνατότητα στους χρήστες να αποφεύγουν πολυδάπανες αγορές για υπολογιστές και τα παρελκόμενά τους, αφού εφάμιλλες υπηρεσίες μπορεί να νοικιαστούν, κατ' επιθυμία, από το διαδίκτυο και να χρεωθούν για όσο χρόνο χρησιμοποιηθούν (pay as



you go, manner). Για παράδειγμα, ένας χρήστης μπορεί να νοικιάζει και να χρησιμοποιεί, με μια μικρή μηνιαία επιβάρυνση, πανάκριβα πολλές φορές, online εργαλεία και λογισμικά, τα οποία τρέχουν στο διαδίκτυο, δίχως να αναγκάζεται να τα αγοράζει και να τα εγκαθιστά στον υπολογιστή του. Ήδη, αυτές οι δελεαστικές καινοτομίες του υπολογιστικού νέφους έχουν προκαλέσει τεράστιο ενδιαφέρον στη βιομηχανία της τεχνολογίας της πληροφορίας και τα ποσά που διακινούνται υπερβαίνουν τις προβλέψεις (Khajeh-Hosseini et al., 2010).

Η ακαδημαϊκή κοινότητα δε θα μπορούσε να παραμείνει αμέτοχη, φυσικά, στη νέα αυτή τεχνολογική πρόκληση και άρχισε να προσδοκά οφέλη διερευνώντας τον αντίκτυπο του cloud computing στη διδασκαλία, τη μάθηση και την έρευνα. Υποστηρίζεται (Greenhow et al., 2009) ότι οι προσφερόμενες δυνατότητες του υπολογιστικού νέφους στην υιοθέτηση νέων εκπαιδευτικών και ερευνητικών πρακτικών, εκ μέρους των μαθητών φοιτητών, ερευνητών και δασκάλων, μπορεί να επιφέρουν επαναστατικές αλλαγές σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Όλοι οι συμμετέχοντες και μετερχόμενοι έρευνας ή και παιδείας, ακόμα και αν ανήκουν σε διαφορετικά εκπαιδευτικά ιδρύματα, μπορούν να μοιράζονται την πρόσβαση σε εξειδικευμένο λογισμικό, όπως για παράδειγμα 3D προγράμματα μοντελοποίησης, αλλά και να αξιοποιούν τη δύναμη των υπερυπολογιστών μέσω του Διαδικτύου. Ήδη από το 2009 διαφάνηκε η προστιθέμενη αξία του cloud computing, μέσω της αξιοποίησης των Web-based εφαρμογών της Google, όπως GoogleDocs, υπολογιστικά φύλλα Google και Google Calendar. Οι μαθητές διάφορων σχολείων εργάστηκαν όλοι μαζί online και από απόσταση βέβαια, οδηγώντας τους ερευνητές-δασκάλους στην ανάπτυξη νέων πρακτικών αξιολόγησης και νέων μεθόδων ελέγχου γνώσεων (Greenhow et al., 2009).

Η έτερη τεχνολογική αιχμή, η οποία θα μεταπλάσει και θα μεταμορφώσει τις εκπαιδευτικές πρακτικές, αφορά στα κοινωνικά λειτουργικά συστήματα. Σύμφωνα με το διαδικτυακό λεξικό «The free dictionary» ([www.thefreedictionary.com](http://www.thefreedictionary.com)), τα κοινωνικά λειτουργικά συστήματα μπορεί να οριστούν ως μια πλατφόρμα λογισμικού, η οποία εξυπηρετεί και καλλιεργεί τις ανθρώπινες σχέσεις. Αυτό το μοντέλο ενσωματώνει sites κοινωνικής δικτύωσης με e-mail, σερφάρισμα στο διαδίκτυο και άλλες κοινές μορφές ψηφιακής επικοινωνίας, οι οποίες μπορεί να αναλυθούν και να αξιολογηθούν.

Είναι παγκόσμιο γεγονός πια ότι τα γνωστά Facebook, Google+, Linkedin and Twitter είναι αυτή τη στιγμή οι ηγέτορες των κοινωνικών δικτύων, ανά την υφήλιο. Κατ' επέκταση των λειτουργιών και των παροχών των κοινωνικών δικτύων, και ως ο επόμενος σταθμός και βήμα τους, στα κοινωνικά λειτουργικά συστήματα η βαρύτητα σε δεδομένα και πληροφορίες είναι ίση ή αντικαταστάσιμη από μια έμφαση στη δημιουργία, την ανάπτυξη και τη διατήρηση ανθρώπινων σχέσεων (Greenhow et al., 2009). Τα κοινωνικά λειτουργικά συστήματα θα μετακινήσουν την τεχνολογία μακριά από τους περιορισμούς στον χρήστη (όπως στο Facebook, για παράδειγμα) προς έναν πιο ανοικτό και ευέλικτο διαμοιρασμό, μεταξύ των πολυάριθμων, εξειδικευμένων κοινοτήτων (Greenhow et al., 2009). Αυτά τα συστήματα δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές, στους εκπαιδευτικούς και στους ερευνητές να συνθέσουν και να παρουσιάσουν άμεσα το «κοινωνικό τους γράφημα» ή το δίκτυο των

ανθρώπων με τους οποίους σχετίζονται. Αυτές οι καταγραφές και οι συνισταμένες των αλληλεπιδράσεων μπορούν να αποβούν ιδιαίτερα υποβοηθητικές σε μαθητές, ώστε αυτοί να αναπτύξουν επιθυμητές, έγκυρες γνώσεις και να μνηθούν σε διαδικασίες και πρακτικές που τους διευκολύνουν στις σπουδές τους. Μια παραδειγματική περίπτωση κοινωνικού λειτουργικού συστήματος αποτελεί το ErdOS, χάρις στο οποίο τα κινητά τηλέφωνα, με την αξιοποίηση των υπαρχουσών κοινωνικών σχέσεων μεταξύ των χρηστών, μπορούν να μοιραστούν τους πόρους τους και να επεκτείνουν τη ζωή των μπαταριών τους (Vallina-Rodriguez & Crowcroft, 2011).

#### **4. Και ο δάσκαλος (πότε) θα αντικατασταθεί;**

Στον σημερινό, απαστράπτοντα μα και νεφελώδη αστερισμό του Διαδικτύου και της Τεχνολογίας, η ευμεταβλητότητα του ρόλου του δασκάλου δεν τίθεται σε διαπραγμάτευση, εξαιτίας και των τεράστιων πόρων που είναι διαθέσιμοι στους μαθητές, με ένα μόνο αριστερό κλικ, ένα δεξί και ένα enter (Johnson, et al., 2013). Αν και υπάρχουν οπωσδήποτε, όπως προλέχθηκε, αμφιλεγόμενες και αντικρουόμενες απόψεις ως προς τη δυναμικότητα των ΤΠΕ ως διδακτικού μέσου, είναι μάλλον αδιαμφισβήτητο εδώ και μια δεκαετία τουλάχιστο, ότι η ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων και της κριτικής σκέψης, μπορεί να πιστωθεί, αβίαστα, στα παρεχόμενα μαθησιακά πλεονεκτήματα του υπολογιστή και των ΤΠΕ γενικότερα (Cradle, et al., 2002).

Βέβαια, δεν παραβλέπονται και οι δυσκολίες, που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί κατά την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη διδακτική διαδικασία. Στις κυριότερες ανασχές, κατά την αξιοποίηση των ΤΠΕ, σε χώρες με το ίδιο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο με τη σημερινή Ελλάδα, μπορούν να συγκαταλεχθούν (Al-Awidi, 1999; Salem al-amarat, 2011; College Board Advocacy & Policy Center, 2012; Unal & Ozturk, 2012):

- Η έλλειψη κατάρτισης και επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών
- Η έλλειψη κατάλληλων διδακτικών και παιδαγωγικών μεθοδολογιών
- Η έλλειψη χρόνου
- Η έλλειψη υλικοτεχνικών υποδομών
- Η έλλειψη κατάλληλων λογισμικών
- Η έλλειψη τεχνικής υποστήριξης
- Η έλλειψη σύνδεσης στο Διαδίκτυο, στις αίθουσες
- Οι μειωμένες «τεχνολογικές» αναφορές στο Αναλυτικό Πρόγραμμα
- Οι βανδαλισμοί
- Οι κλοπές

- Οι καταστροφές

Ωστόσο, αναγκαστικά και ίσως εξαναγκασμένα, ο σύγχρονος εκπαιδευτικός καλείται να ευθυγραμμιστεί και να συμπορευτεί με τις σημερινές, δριμείες τεχνολογικές επιταγές και προκλήσεις αλλά και τις νέες διδακτικές πρακτικές που τις υπηρετούν και τις αναδεικνύουν, παρά τις όποιες, υπάρχουσες παρεκλύσεις, σκοπέλους και εμπόδια. Μήπως όμως αυτή η μικρή έστω, αδυναμία ψηφιακού εγγραμματοτισμού και αξιοποίησης των ΤΠΕ, για τους λόγους που αμέσως προαναφέρθηκαν ή μια, εκ των τεχνολογικών πραγμάτων, ενδεχόμενη περιττότητα του ρόλου του δασκάλου, είναι ικανές να εξοβελίσουν την κλασική φιγούρα του δασκάλου από τα Σχολεία του μέλλοντος;

Φυσικά, ένα τέτοιο σενάριο, της εξαφάνισης δηλαδή, του δασκάλου, ως κυρίαρχου μοχλού της εκπαιδευτικής διαδικασίας, φαντάζει πέρα ως πέρα ουτοπικό. Οπωσδήποτε βέβαια, θα απαιτηθεί ένας μετασχηματισμός, ένας ενστερνισμός και μια συστράτευση με τα νέα τεχνολογικά δεδομένα. Ο σύγχρονος εκπαιδευτικός, αποβάλλοντας τη διδακτική και παιδαγωγική κλασικότητα, είναι αναγκαίο, πρόδηλο και ευκταίο να δημιουργήσει τις αναπόφευκτες, διδακτικές οσμώσεις, διαφοροποιήσεις και γεφυρώσεις, βάζοντας στον «εκπαιδευτικό του λογαριασμό» τα νέα ψηφιακά, διδακτικά ερείσματα.

Η νέα, ψηφιακή εποχή απαιτεί αλληλεπίδραση, διερεύνηση, αφαίρεση, διασταύρωση πληροφοριών, φιλτράρισμα, δεξιότητες επικοινωνίας, συμμετοχικότητα, εξατομίκευση, δημιουργικότητα, φαντασία, πειραματισμό, ανατροφοδότηση, αναστοχασμό, αξιολόγηση λογισμικών και εργαλείων, μαθητοκεντρικά περιβάλλοντα και πλείστες άλλες εκπαιδευτικές αρετές. Ο εκπαιδευτικός, επιφορτισμένος με την αναζήτηση νέων μεθοδολογικών διεξόδων για την ανάδειξη και αξιοποίηση των ψηφιακών, διδακτικών ευεργετημάτων, προετοιμάζει τους μαθητές του (οι οποίοι διαθέτουν ήδη από τη γέννησή τους ψηφιακά άκρα), για το μέλλον τους και όχι για το δικό του παρελθόν (Thornburg, 1996).

Σε κάθε περίπτωση, ο επιμορφωμένος εκπαιδευτικός θα μετουσιώνει σε διδακτική πράξη και θα προσπορίζεται εσαεί, για λογαριασμό των μαθητών του, όλες τις ψηφιακές χάρες και δυνατότητες. Σύμφωνα με τον Bill Gates «η τεχνολογία είναι ακριβώς ένα εργαλείο. Το έργο του δασκάλου, ωστόσο, κατά την ανάδειξη της ομαδικότητας και της παρότρυνσης είναι περισσότερο σημαντικό». Εξάλλου, στο ίδιο μοτίβο και η Tanya Byron, η Βρετανίδα ψυχολόγος και συγγραφέας έχει δηλώσει πως «η τεχνολογία η ίδια δεν είναι μετασχηματιστική. Αντ' αυτής είναι το σχολείο και η παιδαγωγική». Οι πεφωτισμένοι εκπαιδευτικοί, σύμφωνα με τον Vygotsky, θα είναι πάντα το συμβατό ζεύγμα, ώστε να ελευθερωθεί η ζώνη της επικείμενης ανάπτυξης των μαθητών τους. Οι ΤΠΕ, ως βαρύνον μέσο διδασκαλίας, όπως επίσης και ως ισχυρό διαμεσολαβητικό εργαλείο θα έχουν πάντοτε, ρόλο συμπληρωματικό και επιβοηθητικό (Μαστρογιάννης 2009). Στο κάτω-κάτω, αν κάποιος δάσκαλος αξίζει να αντικατασταθεί από έναν υπολογιστή, αξίζει να το πάθει, όπως εύστοχα και αποφλιστικά κονιορτοποίησε το δίλημμα (υπολογιστής ή δάσκαλος) ο Αμερικανός συγγραφέας και εκπαιδευτικός σύμβουλος David Thornburg.

Συνοψίζοντας, λοιπόν, μπορεί να διατυπωθεί ευθαρσώς και με απόλυτη σιγουριά, πως, ανά τους μελλοντικούς αιώνες, ουδέποτε ο επιμορφωμένος εκπαιδευτικός θα πάψει να κινεί τα νήματα του ψηφιακού Σχολείου ή οποιουδήποτε άλλου είδους Σχολείου προκύψει, εκτός και αν... καταργηθεί πολιτικά. Αυτό ως μια πικρή, λυπηρή παραπομπή στο μελαγχολικό κλίμα των τρεχουσών, ελληνικών ημερών...

## **Συζήτηση, Προτάσεις, Συμπεράσματα**

Οι ΤΠΕ, ως σύγχρονα και αποτελεσματικά μέσα διδασκαλίας, ήδη αποτελούν ισχυρό εκπαιδευτικό κεφάλαιο. Οι ανθηρές ημέρες του διαδικτύου της τελευταίας δεκαετίας με τις προσωπίδες του Web 2.0 και του δυναμικότερου, αν και στα σπάργαλα ακόμη, Web 3.0, μετασχημάτισαν άρδην, το διαφορούμενο και γκρίζο τοπίο. Σαν μια μπίλια σε ρουλέτα, ο διαδικτυακός πακτωλός, στις μέρες μας, σταμάτησε, φράχτηκε από τον αριθμό που κερδίζει, αυτόν δηλαδή, της προσωποποιημένης, ατομοκεντρικής και εξατομικευμένης προσαρμογής των αναζητήσεων, των πληροφοριών και των γνώσεων.

Παραβλέποντας τον Αϊνστάιν, ο οποίος ουδέποτε σκεφτόταν το μέλλον, αφού αυτό έρχεται αρκετά σύντομα, όπως έλεγε, και δεδομένου ότι, ακόμη και για το κοντινό, τεχνολογικό μέλλον είναι παρακινδυνευμένες οι οποιοσδήποτε προβλέψεις, εντούτοις κάποιες, επόμενες τεχνολογικές συνιστώσες, οι οποίες θα ωθήσουν και θα εξελίξουν τις μεθόδους της εκπαίδευσης μπορεί να καταγραφούν.

Οι ταμπλέτες, οι 3D εκτυπωτές, οι φορέσιμες συσκευές, τα Μαζικά, Ανοιχτά Διαδικτυακά Μαθήματα, τα Learning Analytics, η παιχνιδοποίηση, το υπολογιστικό νέφος και τα κοινωνικά λειτουργικά συστήματα θα κοσμήσουν, ανυπερθέτως, αυτόν τον «προφητικό», τεχνολογικό κατάλογο. Και φυσικά, όλες αυτές οι μελλοντικές δυνατότητες και προοπτικές θα είναι πλαισιωμένες και συρόμενες στα αναντικατάστατα άρματα του παντοτινά ρυθμιστή, ηνίοχου εκπαιδευτικού, μια εικασία που σίγουρα θα αποτελεί μια επιτυχημένη, διαχρονική πρόβλεψη...

Μια άλλη στοιχηματική σιγουριά, διατυπωμένη από τον Αφροαμερικανό Μάλκολμ Χ, θα αποτελεί εις το διηνεκές, η θεμελιότητα της εκπαίδευσης κατά τον σχεδιασμό, διάπλαση, και οικοδόμηση του μέλλοντος, αφού «η εκπαίδευση είναι το διαβατήριο για το μέλλον, επειδή το αύριο ανήκει σε εκείνους, που το προετοιμάζουν σήμερα». Αλλά και η σχετική απόφαση του Αριστοτέλη πως «η εκπαίδευση είναι η καλύτερη πρόβλεψη για τα γηρατειά», ουδόλως παραγνωρίζεται και οπωσδήποτε λαμπρύνει περισσότερο το στάτους της εκπαίδευσης. Σαφώς, η σχέση μέλλοντος και εκπαίδευσης (και ιδιαιτέρως με τη σημερινή, τεχνολογική κατατομή της) λειτουργεί και αντίστροφα, καθότι οι ιδέες του μέλλοντος (και η Συνθήκη της Λισαβόνας) διαδραματίζουν ουσιαστικό και κεφαλαιώδη ρόλο στη διαμόρφωση της εκπαιδευτικής πολιτικής και πράξης. Οι χρηματοδοτήσεις, η άκρως απαραίτητη επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, η εκπόνηση των αναλυτικών προγραμμάτων σπουδών, οι στρατηγικές και οι επενδύσεις σε υλικοτεχνική υποδομή (Facer & Sandford, 2010) οριοθετούν και

συναπαρτίζουν, αδιαμφισβήτητα, τους κύριους γεννήτορες του οράματος για το μέλλον, αφού η εκπαίδευση είναι αξιωματικά, ο καλύτερος προπομπός και στυλοβάτης του. Αυτή η διαδραστικότητα, η αμφίδρομη σχέση, μεταξύ εκπαίδευσης και μέλλοντος είναι το γενεσιουργό, πυρηνικό συστατικό μιας κοινωνικής μετασχηματιστικότητας, η οποία στοχεύει διαρκώς στην αριστοποίησή της.

Και βέβαια ως κατακλείδα, που φανερώνει ίσως, και τη δυστοκία των προβλέψεων, δε θα μπορούσε να είναι άλλη από την συμβουλή του Alan Kay, ο οποίος με δόσεις παρότρυνσης, αισιοδοξίας αλλά και χιούμορ μάς διαβεβαιώνει πως ο καλύτερος τρόπος για να προβλέψουμε το μέλλον είναι να το εφεύρουμε...

## Βιβλιογραφικές αναφορές

### A. Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- Al-Awidi, H. M. (1999). *Current and future trends in computer use in elementary school settings*. Dissertation Prepared for the Degree of Doctor of Philosophy, University Of North Texas, August 1999
- Anido, L. & Llamas, M. & Fernandez, M.J. & Santos J. & Caeiro M. (2001). The Next Step in Computer Based Education: the Learning Technologies Standardisation. In Ortega, M. & Bravo, J. (eds), *Computers and Education* (pp. 71–80). Kluwer Academic Publishers,
- Aranda, L. & Torres, S. & Trella, M. & Conejo, R. (2000). BabelWin: An environment for learning and monitoring reading and writing skills. In Ortega, M. & Bravo, J. (eds) *Computers and Education in the 21st Century* (pp. 79-92). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- Armbrust, M. & Fox, A. & Griffith, R. & Joseph, D. A. & R. H. Katz, H. R. & Konwinski, A & Lee, G. & Patterson, A. D. & Rabkin, A. & I. Stoica, I. & Zaharia, M. (2010). A View of Cloud Computing. *Communications of the ACM*. Volume 53 Issue 4, April 2010, 50-58
- Armstrong, K. (2009). From I.A Richards to Web 3.0: Preparing Our Students for Tomorrow's World. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 34, 954-961
- Aslan, S. & Reigeluth, M. C. (2011). A Trip to the Past and Future of Educational Computing: Understanding Its Evolution. *Contemporary Educational Technology*, 2011, 2(1), 1-17
- Atchison, W. F. (1981). Computer Education, Past, Present, and Future. *SIGCSE Bulletin* 13(4), 2- 6
- Cilesiz, S. & Spector, M. J. (2014). The Philosophy of Science and Educational Technology Research. In J. M Spector, M. D. Merrill, J. Elen & M. J. Bishop (Eds.), *Handbook of*

- Research on Educational Communications and Technology* (pp. 875-884). Fourth Edition, Springer Science+Business Media New York, 2014
- Clow, D. (2012). The learning analytics cycle: closing the loop effectively. In: *LAK12: 2nd International Conference on Learning Analytics & Knowledge*. 29 April - 2 May 2012, Vancouver, BC
- College Board Advocacy & Policy Center (2012). *Teacher Voices: Teachers talk about some of the big problems they face in The Classroom And How These Impede Student Learning*. Retrieved September 14, 2013, from <http://advocacy.collegeboard.org>
- Cradler, J. & McNabb, M. & Freeman, M. & Burchett, R. (2002). How does technology influence student learning? *Learning and Leading with Technology*, 29(8), 46–49, 56
- Greenhow, C. & Robelia, B. & Hughes, J. (2009). Learning, teaching, and scholarship in a digital age: Web Web 2.0 and Classroom Research: What Path Should We Take Now? *Educational Researcher*, Vol. 38, No. 4, 246 –259
- Deterding, S. & Khaled, R. & Nacke, L. E. & Dixon, D. (2011). Gamification: Toward a Definition. In *Proceedings of CHI 2011 Gamification Workshop*. May 7–12, 2011, Vancouver, BC, Canada.
- Facer, K. & Sandford, R. (2010). The next 25 years?: future scenarios and future directions for education and technology. *Journal of Computer Assisted Learning* (2010), 26, Blackwell Publishing Ltd, 74–93
- Ferguson, R. (2012). *The State Of Learning Analytics in 2012: A Review and Future Challenges*. Technical Report KMI-12-01, Knowledge Media Institute. The Open University, UK. Retrieved September 20, 2013, from <http://kmi.open.ac.uk/publications/techreport/kmi-12-0>
- Huotari, K. & Hamari, J. (2012). Defining Gamification - A Service Marketing Perspective. In *Proceedings of the 16th International Academic MindTrek Conference 2012*. Tampere, Finland, October 3–5
- Johnson, L. & Adams Becker, S. & Cummins, M. & Estrada, V. & Freeman, A. & Ludgate, H. (2013). *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium
- Jong, M. S. & Lee, J. & Shang, J. (2013). Educational Use of Computer Games: Where We Are, and What's Next. In Huang, R. & Spector, J. M., (eds), *Reshaping Learning. New Frontiers of Educational Research* (pp. 299-320). Springer- Verlag Berlin Heidelberg (2013)
- Khajeh-Hosseini, A. & Sommerville, I. & Sriram, I. (2010). Research Challenges for Enterprise Cloud Computing. Submitted to *1st ACM Symposium on Cloud Computing (SOCC 2010)*
- Kozma, B. R. & Vota, W. S. (2014). ICT in Developing Countries: Policies, Implementation, and Impact. In J. M Spector, M. D. Merrill, J. Elen & M. J. Bishop (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (pp. 885-894). Fourth Edition, Springer Science+Business Media New York, 2014

- Long, P. & Siemens, G. (2011). Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education. *Educause Review*. 46, 5 (2011), 31-40
- Mell, P. & Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. National Institute of Standards and Technology (NIST). Special Publication 800-145, Sept. 2011, 1–7
- Molebash, P. (1999). Technology and education: Current and future trends. *Information Technology Journal*, 1999, 6 (1)
- Ohler, J. (2008). The Semantic Web in Education. *EDUCAUSE Quarterly*, vol. 31, no. 4
- Ortega, M. & Bravo, J. (eds) (2000). *Computers and Education in the 21st Century*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- Rajiv & Manohar Lal (2011). Web 3.0 in Education & Research. *BIJIT - BVICAM's International Journal of Information Technology*, Bharati Vidyapeeth's Institute of Computer Applications and Management (BVICAM), New Delhi, Vol. 3 No. 2, 335-340
- Salem al-amarat, M. (2011). The Classroom Problems Faced Teachers at the Public Schools in Tafila Province, and Proposed Solutions. *International Journal of Educational Sciences*, 3(1), 37-48
- Soloway, E. & Norris, C. (1997). The Future of Computers in Education: Learning 10 Lessons from the Past. In Proceedings of *the 1997 ACM symposium on Applied computing (SAC '97)*
- Stahl, G. & Koschmann, T. & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 409-426). Cambridge, UK: Cambridge University Press
- Thornburg, D. (1996). 2020 Visions for the future of education. Paper presented at *the Florida Educational Technology Conference*, Orlando, FL
- Thornburg, D. (1992). *Edurends 2010: Restructuring, Technology and the Future of Education*. Starsong Publications
- Tristan-Lopez, A. & Ylizariturri-Salcedo, M. A. (2014). Evaluation of ICT Competencies. In J. M Spector, M. D. Merrill, J. Elen & M. J. Bishop (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (pp. 323-336). Fourth Edition, Springer Science+Business Media New York, 2014
- Ulicsak, M. & Facer, K. (2012). Whose educational futures? Widening the debate. In Rowan, L. & Bigum, C. (eds.), *Transformative Approaches to New Technologies and Student Diversity in Futures Oriented Classrooms: Future Proofing Education* (pp. 171-189). Springer Science+Business Media B.V. 2012
- Unal, S. & Ozturk, H. I. (2012). Barriers to ITC Integration into Teachers' Classroom Practices: Lessons from a Case Study on Social Studies Teachers in Turkey, *World Applied Sciences Journal* 18 (7), 939-944
- Vallina-Rodriguez, N. & Crowcroft, J. (2011). Erdos: achieving energy savings in mobile OS. In Proceedings of the *Sixth International Workshop on MobiArch, MobiArch'11* (pp. 37–42). ACM, New York, NY, USA, 2011

Zichermann, G. & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Sebastopol, California: O'Reilly Media

## **B. Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία**

Ζακόπουλος, Β. & Ελληνιάδου, Ε. & Τερζίδης, Σ. (2010). Χτίζοντας ένα δίκτυο προσωπικής μάθησης - Personal Learning Network – PLN. Στα πρακτικά του 2ου Πανελληνίου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Ημαθίας, «Ψηφιακές και Διαδικτυακές Εφαρμογές στην Εκπαίδευση», Βέροια - Νάουσα 23, 24, 25 Απριλίου 2010

Μαστρογιάννης, Α. (2011). *Απόψεις εκπαιδευτικών της Α/βάθμιας Εκπαίδευσης ως μέσο αξιολόγησης της εφαρμογής των Α.Π. και σχολικών εγχειριδίων των Μαθηματικών στις ανώτερες τάξεις του Δημοτικού Σχολείου*. Διπλωματική εργασία για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης, Ρόδος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα ΤΕΠΑΗ

Μαστρογιάννης, Α. (2009). *Εκπαιδευτικό Υλικό με χρήση Δυναμικών Περιβαλλόντων Γεωμετρίας*. Διπλωματική εργασία για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης. Πάτρα: Παν/μιο Πατρών, Τμήμα Μαθηματικών

Μαστρογιάννης, Α. & Τρύπα, Α. (2010). Επινόησεις υπολογιστικών εργαλείων. Μια εκτίναξη... ως τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Περιοδικό «i-Teacher.gr», Επιστημονική Ένωση Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας για τη διάδοση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, (ΕΕΕΠ-ΔΤΠΕ), Σεπτέμβριος 2010, τεύχος 1, 91-101

Παπάζογλου-Παπαζογλάκης, Π. (2013). Παιχνιδοποίηση και ηλεκτρονική μάθηση. Περιοδικό «Νέος Παιδαγωγός», Εκδόσεις e-Πρωτοβάθμια-Αθήνα, Σεπτέμβριος 2013, τεύχος 1, σελ.133-143