



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

Σχολή Οικονομικών Επιστημών & Διοίκησης Επιχειρήσεων  
Τμήμα Διοικητικής Επιστήμης & Τεχνολογίας

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ



ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

EDUCATION  
MANAGEMENT

## Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Διοίκησης Εκπαίδευσης / Education Management»

Διπλωματική εργασία

Επιμορφωτικές ανάγκες και ετοιμότητα των στελεχών  
εκπαίδευσης για την 4<sup>η</sup> Βιομηχανική Επανάσταση

Κυριακή Παπαμιχαήλ

Επιτροπή επίβλεψης διπλωματικής εργασίας

Επιβλέπων καθηγητής:	
Δρ. Παναγιωτόπουλος Γεώργιος	
Α΄ συνεπιβλέπων καθηγητής	Β΄ συνεπιβλέπων καθηγητής
Δρ. Μητρόπουλος Ιωάννης	Δρ. Γατομάτης Παναγιώτης

Πάτρα, Σεπτέμβριος 2020

Υπεύθυνη δήλωση συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον.

© Πανεπιστήμιο Πατρών

Η παρούσα Εργασία καθώς και τα αποτελέσματα αυτής, αποτελούν συνιδιοκτησία του Πανεπιστημίου Πατρών και του φοιτητή, ο καθένας από τους οποίους έχει το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης, αναπαραγωγής και αναδιανομής τους (στο σύνολο ή τμηματικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, σε κάθε περίπτωση αναφέροντας τον τίτλο και το συγγραφέα της Εργασίας καθώς και το όνομα του Πανεπιστημίου Πατρών όπου εκπονήθηκε.

# Περίληψη

Ο κύριος σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να διερευνηθούν οι ικανότητες και η επάρκεια των στελεχών εκπαίδευσης καθώς και το είδος της επιμόρφωσης που έχουν λάβει εν όψει της επερχόμενης 4ης βιομηχανικής επανάστασης. Η σωστή επάρκεια των στελεχών εκπαίδευσης και η αντιμετώπιση των τεχνολογικών προκλήσεων που θα φέρει η 4η βιομηχανική επανάσταση είναι κρίσιμος παράγοντας καθώς μπορούν να επιταχύνουν την ποιοτικότερη εκπαίδευση των Ελλήνων μαθητών τα επόμενα χρόνια.

Για την εκπλήρωση του σκοπού της παρούσας διπλωματικής εργασίας πραγματοποιήθηκε πρωτογενής έρευνα μέσω συνεντεύξεων σε στελέχη εκπαίδευσης της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης του Νομού Αχαΐας.

Τα αποτελέσματα της εργασίας έδειξαν ότι τα στελέχη εκπαίδευσης θεωρούν την επιμόρφωση πάνω στις τεχνολογικές καινοτομίες της 4ης βιομηχανικής επανάστασης ιδιαίτερος αναγκαία, έτσι ώστε να μπορέσουν να διευθύνουν τις εκ παιδευτικές μονάδες που βρίσκονται υπό την εποπτεία τους πιο αποτελεσματικά σε αυτή την πρωτοφανή στην παγκόσμια ιστορία εξέλιξη της τεχνολογίας. Επιπλέον θα μπορέσουν μέσα από τις γνώσεις που θα αποκτήσουν απο μια κατάλληλη επιμόρφωση να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων να γίνουν πιο ικανά και έτοιμα μέλη της εκπαιδευτικής κοινωνίας.

Λέξεις – Κλειδιά: Industry 4.0, Εκπαίδευση ενηλίκων, Επιμόρφωση, Στελέχη εκπαίδευσης, Internet of Things

# abstract

The main purpose of this dissertation with the title *Training needs and readiness of education officials for the fourth industrial revolution*, is to investigate the skills and competence of the education officials, as well as the type of training they have received in view of the upcoming 4th industrial revolution. The correct adequacy of the education staff and the confrontation of the technological challenges that the 4th industrial revolution will bring is a critical factor as they can accelerate the offering of better education for the Greek students in the coming years.

To fulfill the purpose of this dissertation, a primary survey was conducted through interviews with some education officials of the primary and secondary education administration of the Prefecture of Achaia.

The results of the work showed that the education officials consider the training on the technological innovations of the 4th industrial revolution particularly necessary, so that they can lead the educational units which are under their supervision, more effectively in this unprecedented development of technology in world history. In addition, they will be able, through the knowledge they will acquire from a suitable training, to help educators of all levels to become more capable and ready members of the educational social

Keywords: Industry 4.0, Professional development, Education officials, Inservice Education and Training, Internet of Things

# Ευχαριστίες

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να αποδώσω στους καθηγητές του Μεταπτυχιακού Προγράμματος για τις γνώσεις που μου μεταλαμπάδευσαν καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της παρούσας εργασίας, Δρ. Παναγιωτόπουλο Γεώργιο, τα άλλα δύο μέλη της επιτροπής, τον Δρ. Μητρόπουλο Ιωάννη και τον Δρ. Γατομάτη Παναγιώτη, καθώς και την Δρ. Αντωνοπούλου Ήρα, για την πολύτιμη καθοδήγησή τους κατά την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Νιώθω όμως την ανάγκη να ευχαριστήσω ξεχωριστά, την Δρ. Καρανικόλα Ζωή, διδάσκουσα στο ΠΜΣ. Η εκπόνησή της και τελικά η ολοκλήρωση του ΠΜΣ, δεν θα ήταν δυνατή χωρίς την αμέριστη καθοδήγηση, βοήθεια και συμπαράσταση που απλόχερα έλαβα από αυτήν.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την οικογένειά μου που με στήριξε σε αυτόν τον δύσκολο δρόμο προς την απόκτηση του παρόντος Μεταπτυχιακού Διπλώματος, καθώς και για την αμέριστη υπομονή τους καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος.

Στα παιδιά μου, Γιώργο και Σταματίνα.

## Περιεχόμενα

Περίληψη .....	1
abstract.....	2
Ευχαριστίες.....	2
Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή.....	5
Η 4 <sup>η</sup> βιομηχανική επανάσταση (4IR ή Industry 4.0) .....	5
5G Δίκτυα .....	11
Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things).....	15
Το Industry 4.0 στην εκπαίδευση .....	17
Κεφάλαιο 2 .....	20
Οργάνωση και διοίκηση των σχολικών μονάδων στην Ελλάδα .....	20
Ευρωπαϊκή και εθνική πολιτική για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών .....	13
Επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στη χώρα μας.....	16
Επιμόρφωση στελεχών εκπαίδευσης στην Ευρώπη και την Ελλάδα.....	22
Δυνατότητες και προοπτικές εκπαίδευσης στην Ελλάδα .....	<b>Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.</b>
Εισαγωγή.....	<b>Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.</b>
Υπάρχουσα πραγματικότητα στις δεξιότητες νέων τεχνολογιών στα στελέχη εκπαίδευσης στον κόσμο .....	26
Το εκπαιδευτικό σύστημα Education 4.0 για το 4IR .....	26
Κεφάλαιο 4 Μεθοδολογία της έρευνας.....	32
Ερευνητικός σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα .....	45
Διαδικασία συλλογής υλικού μέσω συνεντεύξεων.....	47
Το εργαλείο της έρευνας, η συνέντευξη .....	48
Το δείγμα της έρευνας .....	44
Ανάλυση αποτελεσμάτων .....	46
Εξασφάλιση Εγκυρότητας και Αξιοπιστίας (trustworthiness) της Έρευνας.....	47
Ηθική και δεοντολογία της έρευνας.....	48

Περιορισμοί της Έρευνας.....	48
Κεφάλαιο 5 Αποτελέσματα της έρευνας.....	50
Εξοικείωση στελεχών.....	50
Επιμόρφωση και κατάρτιση στελεχών.....	50
Ετοιμότητα στελεχών.....	51
Απόψεις στελεχών για τις επιπτώσεις του Education 4.0 στο μετασχηματισμό των εκπαιδευτικών συστημάτων.....	51
Συμπεράσματα.....	53
Ξενόγλωσση βιβλιογραφία.....	55
Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία.....	50
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	52
ΜΕΡΟΣ Β:.....	56
ΜΕΡΟΣ Γ.....	57
ΜΕΡΟΣ Δ:.....	57
ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	58
ΚΟΜΜΑΤΙ ΤΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ.....	58
ΜΕΡΟΣ Α:.....	59
ΜΕΡΟΣ Β:.....	60
ΜΕΡΟΣ Γ:.....	60
ΜΕΡΟΣ Δ:.....	61
ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	61
ΚΟΜΜΑΤΙ ΤΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ.....	62
ΜΕΡΟΣ Α:.....	63
ΜΕΡΟΣ Β:.....	64
ΜΕΡΟΣ Γ:.....	64
ΜΕΡΟΣ Δ:.....	65
ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	65

# Κεφάλαιο 1

## Εισαγωγή

### Η 4<sup>η</sup> βιομηχανική επανάσταση (4IR ή Industry 4.0)

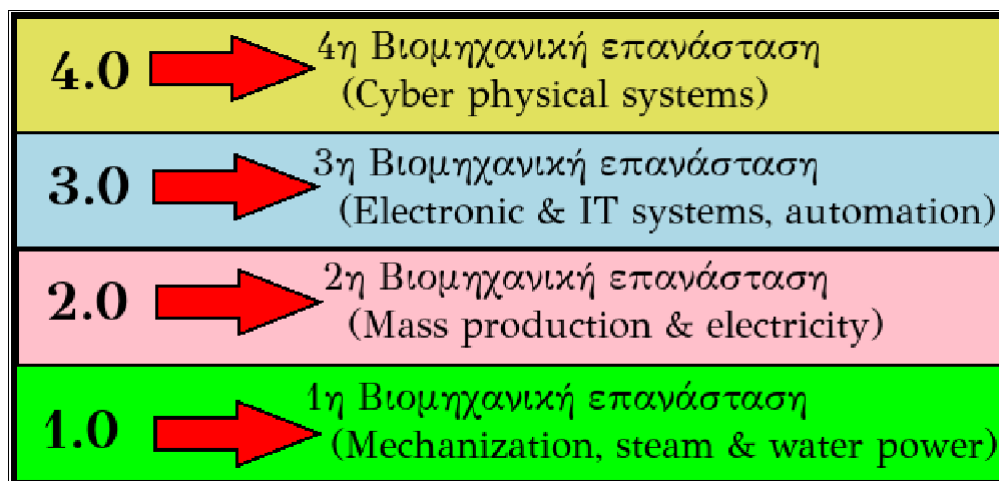
Η 4η Βιομηχανική Επανάσταση, γνωστή και ως **Industry 4.0** ([Patnaik20]), αντιπροσωπεύει μια θεμελιώδη αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο ζούμε, εργαζόμαστε και σχετιζόμαστε μεταξύ μας. Πρόκειται για ένα νέο κεφάλαιο στην ανθρώπινη ανάπτυξη, το οποίο οδηγεί σε μια τεράστια πρόοδο ανάλογη με εκείνη της πρώτης, δεύτερης και τρίτης βιομηχανικής επανάστασης.

Αυτή η πρόοδος είναι η συγχώνευση του ψηφιακού και του φυσικού μας κόσμου με τέτοιους τρόπους που αφήνουν τεράστιες υποσχέσεις αλλά και μεγάλους πιθανούς κινδύνους.

Η ταχύτητα, το εύρος και το βάθος αυτής της επανάστασης μας υποχρεώνουν να επανεξετάσουμε το πώς αναπτύσσεται μια χώρα, τον τρόπο με τον οποίο οι διάφοροι οργανισμοί δημιουργούν αξία και επιπλέον του τι σημαίνει το να είσαι άνθρωπος. Η 4η Βιομηχανική Επανάσταση είναι κάτι περισσότερο από απλώς μια αλλαγή τεχνολογίας σε ένα επόμενο επίπεδο εξέλιξης. Είναι μια ευκαιρία να βοηθηθούν άπαντες, συμπεριλαμβανομένων των ηγετών, των υπευθύνων για τη χάραξη πολιτικής και των ανθρώπων από όλες τις κοινωνικές τάξεις και τα έθνη, να αξιοποιήσουν τις συγκλίνουσες τεχνολογίες προκειμένου να δημιουργήσουν ένα μέλλον χωρίς αποκλεισμούς.

Βασιζόμενη στη διαδεδομένη διαθεσιμότητα ψηφιακών τεχνολογιών που ήταν το αποτέλεσμα της τρίτης βιομηχανικής (ή ψηφιακής επανάστασης), η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση θα βασιστεί σε μεγάλο βαθμό στη σύγκλιση των ψηφιακών, βιολογικών και φυσικών καινοτομιών.





Σχήμα 1.1: Οι μεγάλες βιομηχανικές επαναστάσεις που άλλαξαν την ανθρωπότητα. Στην 4<sup>η</sup> Βιομηχανική Επανάσταση το κυρίαρχο στοιχείο είναι τα κυβερνοφυσικά συστήματα.

## Πως προέκυψε η φράση ”4<sup>η</sup> βιομηχανική επανάσταση”

Η φράση χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον **Klaus Schwab** το **2015** σε ένα άρθρο του στο περιοδικό **Foreign Affairs** ([Schwab15]). Ο κ. Klaus Schwab ήταν εκείνη την εποχή ο εκτελεστικός πρόεδρος του Παγκόσμιου Οικονομικού Φόρουμ (**World Economic Forum**). Την ίδια χρονιά, το θέμα της ετήσιας συνάντησης του Παγκόσμιου Οικονομικού Φόρουμ στο Νταβός της Ελβετίας ήταν η **Κυριαρχία της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης**.

Στις 10 Οκτωβρίου 2016, το φόρουμ ανακοίνωσε την έναρξη ενός ειδικού Κέντρου για την Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση στο San Fransisco.

Ο όρος **Industry 4.0** πρωτοχρησιμοποιήθηκε σε ένα άρθρο των Kangermann, Lukas και Walger ([KLW11]) το 2011, όπου γινόταν αναφορά στην 4η Βιομηχανική Επανάσταση, με την οποία θα επέλθει μια ολική αλλαγή στον τρόπο εργασίας των ανθρώπων επιπρόσθετα από την μεγάλη βελτίωση στην αποδοτική χρήση των πόρων και του χρόνου.

Το 2016 ο Schwab παρουσίασε το βιβλίο του με τίτλο **The fourth Industrial Revolution** ([Schwab17]) το οποίο ήταν και η πρώτη επίσημη παρουσίαση των τεχνολογιών και των ιδεών γύρω από την 4η βιομηχανική επανάσταση. Κατά τον Schwab η 4η βιομηχανική επανάσταση περιλαμβάνει τεχνολογίες που συνδυάζουν το υλικό (hardware), το λογισμικό (software) και τις επιστήμες της βιολογίας, για την κατασκευή κυβερνοφυσικών συστημάτων (**cyberphysical systems**). Προϋπόθεση για την ανάπτυξη αυτών των

συστημάτων είναι η μεγάλη εξέλιξη στους στις τεχνολογίες των τηλεπικοινωνιών και της διασυνδεσιμότητας.

**Cyberphysical systems** ( [RISS10]):

Τα Κυβερνοφυσικά συστήματα (Cyberphysical systems CPS) είναι φυσικά και μηχανικά συστήματα, των οποίων οι λειτουργίες παρακολουθούνται, συντονίζονται, ελέγχονται και ολοκληρώνονται από έναν υπολογιστικό και επικοινωνιακό πυρήνα.

Όπως το Internet μεταμόρφωσε τον τρόπο αλληλεπίδρασης μεταξύ των ανθρώπων, έτσι και τα κυβερνοφυσικά συστήματα θα μεταμορφώσουν το πως αλληλεπιδρούμε με τον φυσικό κόσμο γύρω μας.

Ο όρος cyberphysical systems εμφανίστηκε για πρώτη φορά το 2006 από την Helen Gill σε ένα συνέδριο του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών των Η.Π.Α. (United States National Science Foundation), για να κατηγοριοποιήσει εκείνα τα συστήματα τα οποία έχουν ως βασικό χαρακτηριστικό την αλληλεπίδραση μεταξύ κυβερνοεξαρτημάτων και φυσικών εξαρτημάτων. ( [LeSe15])

Η εποχή της 4ης βιομηχανικής επανάστασης θα σημαδευτεί από μεγάλες καινοτομίες σε τομείς όπως η ρομποτική, η τεχνητή νοημοσύνη, η νανοτεχνολογία, η κβαντική υπολογιστική, η βιοτεχνολογία και το Διαδίκτυο των Πραγμάτων. Ο **Nickolas Davis** που μαζί με τον Schwab πρωτοανέπτυξαν την ιδέα του 4IR ( [SD18]) αναφέρει χαρακτηριστικά σε συνέντευξή του:

”Η 4<sup>η</sup> βιομηχανική επανάσταση είναι στην πραγματικότητα σαν ένα διαφορετικό στάδιο ανάπτυξης του ανθρώπου. Αν μιλήσουμε για αυτή και συνεργαστούμε επί αυτής όλοι μαζί τώρα, στην αρχή της επανάστασης, ίσως θα μπορέσουμε να αποφύγουμε τα λάθη που έγιναν σε προηγούμενες τεχνολογικές επαναστάσεις και τα οποία είχαν ως αποτέλεσμα μαζικούς αποκλεισμούς (massive exclusion), παραβιάσεις των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, περιβαλλοντικές καταστροφές και υστέρηση στους ρυθμιστικούς κανονισμούς (regulatory lag)”<sup>1</sup>

Από την εμφάνιση του όρου ”4<sup>η</sup> βιομηχανική επανάσταση” το 2016 μέχρι σήμερα έχει παρατηρηθεί μια αλματώδης αύξηση στη χρήση του, είτε σε ομιλίες επιστημόνων, πολιτικών και ερευνητών, είτε σε άρθρα στο Διαδίκτυο, είτε σε βιβλία και επιστημονικά άρθρα.

Στην συνέχεια αυτής της εργασίας θα χρησιμοποιήσουμε για λόγους συντομίας τη Αγγλική σύντμηση **4IR** ή τον όρο **Industry 4.0**, όταν θα αναφερόμαστε στον όρο "4η βιομηχανική επανάσταση".

Κάποιες από τις τεχνολογίες κλειδιά για το 4IR είναι οι εξής:

- Wearable συσκευές
- Επαυξημένη πραγματικότητα (augmented reality) και εικονική πραγματικότητα (virtual reality) μαζί με απτική τεχνολογία (haptics)
- Προσομοίωση (simulation)
- Αυτόνομα οχήματα και robot (autonomous vehicles and robots)
- Προσθετική κατασκευαστική (additive manufacturing)

Η προσθετική κατασκευαστική (AM) είναι εκείνη η τεχνολογία που μας επι τρέπει την κατασκευή 3D αντικειμένων μέσω της προσθήκης (εξ' ου και η λέξη προσθετική) κάποιου υλικού με διαστρωμάτωση (layeruponlayer). Το υλικό μπορεί να είναι οτιδήποτε από πλαστικό, μέταλλο ή σκυρόδεμα και ίσως μελλοντικά ακόμα και ανθρώπινος ιστός. Βασικό ρόλο στην προσθετική κατασκευαστική παίζει το ειδικό λογισμικό σχεδίασης (CAD) και μοντελοποίησης και ο ειδικός εξοπλισμός. Κάποιες υποκείμενες τεχνολογίες του AM είναι: **3D Printing, Rapid Prototyping (RP), Direct Digital Manufacturing (DDM), layered manufacturing** και **additive fabrication**.

- Κατανεμημένα συστήματα λογιστικών βιβλίων (distributed ledger systems). Ένα τέτοιο σύστημα (γνωστό και ως distributed ledger technology/DLT) είναι μια συναίνεση από αναπαραγόμενα, διαμοιραζόμενα και συγχρονισμένα ψηφιακά δεδομένα που είναι διεσπαρμένα μεταξύ διαφορετικών ιδρυμάτων, τοποθεσιών ή ακόμα και χωρών. Δεν υπάρχει κεντρικός διαχειριστής ή κεντροποιημένη διαχείριση των δεδομένων. Μια μορφή ενός τέτοιου συστήματος είναι το blockchain σύστημα.

- **Big data analytics** Big data analytics είναι η χρήση αναλυτικών τεχνικών πάνω σε τεράστια και ετερόκλητα σύνολα δεδομένων τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν δομημένα, ημιδομημένα ή και αδόμητα δεδομένα, από διαφορετικές πηγές και σε μεγέθη που ποικίλουν από terabytes σε zettabytes.

Ο όρος **Big Data** αναφέρεται σε σύνολα δεδομένων που το μέγεθος τους είναι ανασταλτικός παράγοντας για αποθήκευση και επεξεργασία τους από τα παραδοσιακά συστήματα βάσεων δεδομένων σε μικρό χρόνο (low latency). Τα κλασικά χαρακτηριστικά των "μεγάλων δεδομένων" (big data) είναι τα εξής

(ένα, κάποια ή και όλα μαζί): α) high volume, β) high velocity γ) high variety. Στις ημέρες μας τα μεγάλα δεδομένα "παράγονται" αν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αυτή την έκφραση από τομείς όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI), οι κινητές επικοινωνίες, τα κοινωνικά δίκτυα και το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT). Ο τεράστιος όγκος πληροφορίας που παράγεται από τα δισεκατομμύρια αισθητήρων και συσκευών, από τον παγκόσμιο ιστό και τα κοινωνικά δίκτυα είναι παράδειγμα μεγάλων δεδομένων.







Η ανάλυση των big data επιτρέπει στους αναλυτές, ερευνητές και επιχειρηματικούς χρήστες να λάβουν πολύ πιο γρήγορα αποφάσεις χρησιμοποιώντας δεδομένα που προηγούμενες δεκαετίες ήταν πρακτικά μη προσβάσιμα ή μη χρησιμοποιήσιμα.

Οι επιχειρήσεις μπορούν να χρησιμοποιήσουν προχωρημένες τεχνικές ανάλυσης όπως είναι η αναλυτική κειμένου (text analytics), η μηχανική μάθηση (machine learning), η προγνωστική αναλυτική (predictive analytics), η εξόρυξη δεδομένων (data mining), η στατιστική και επεξεργασία φυσικής γλώσσας (natural language processing), για να αποκτήσουν νέες γνώσεις από πρότερα ανεκμετάλλευτες πηγές δεδομένων και αυτό μπορεί να γίνει ανεξάρτητα ή και μαζί με τα υπάρχοντα εταιρικά δεδομένα.

#### ■ **Mobile computing**

■ **Υπολογιστική νέφος (cloud computing).** Το νέφος (cloud) είναι ο δημοφιλής πλέον όρος που περιγράφει τους παγκοσμίως διαθέσιμους υπολογιστικούς πόρους οι οποίοι βρίσκονται κάπου κεντρικά σε πανίσχυρα data centers και ο οποίος έχει φέρει ήδη επανάσταση στην σύγχρονη υπολογιστική (modern computing).

Οι παραπάνω τεχνολογίες απαιτούν σύγχρονα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα με μεγάλες ταχύτητες και υψηλό bandwidth. Στις επόμενες δύο ενότητες θα δούμε δύο τεχνολογίες που πρόκειται να αποτελέσουν βασικούς πυλώνες για την ανάπτυξη του Industry 4.0 τα επόμενα χρόνια, τα δίκτυα 5ης γενιάς και το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things). Χάρη στην εξέλιξη αυτών των δύο τεχνολογιών καθίστανται δυνατές όλες οι παραπάνω κρίσιμες για την ανάπτυξη του 4IR τεχνολογίες.

Τι αλλάζει για τις εταιρείες με το Industry 4.0 - Παραδείγματα		
	Παραδοσιακή κατασκευαστική τεχνολογία	Industry 4.0 κατασκευαστική τεχνολογία
 <b>PROCESS</b>	Rigid and manual	Agile and automated
 <b>PRODUCT</b>	Standardized	Personalized and customized
 <b>SCALE OF FACTORIES</b>	Large factories at centralized locations	Small factories at decentralized locations
 <b>SUPPLY CHAIN</b>	Stock based planning	Dynamic and predictive
 <b>SUCCESS METRIC</b>	Low cost, high efficiency	High return on capital employed (ROCE)
 <b>CLIENT RELATIONSHIP</b>	Low and indirect	High and direct

Σχήμα 1.2: Οι αλλαγές που πρόκειται να επέλθουν στα επιχειρηματικά μοντέλα με την εισαγωγή του Industry 4.0.

Η σημερινή υλικοτεχνική υποδομή στα σχολεία της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, υπολείπονται τεχνολογικά. Η υλικοτεχνική υποδομή και ο εξοπλισμός (επίπλωση, υλικά, όργανα, εποπτικά μέσα, μηχανήματα κ.λπ.) θα πρέπει να επαρκούν και να ανταποκρίνονται στις σύγχρονες διδακτικές και μαθησιακές διαδικασίες. Η τεχνολογική έκρηξη των ημερών μας έχει επαναπροσδιορίσει την έννοια των ποιοτικών εκπαιδευτικών υπηρεσιών. Η χρήση των υπολογιστών και η πρόσβαση στο διαδίκτυο χρησιμοποιούνται με ποικίλους τρόπους στις εκπαιδευτικές μονάδες στις κύριες και στις υποστηρικτικές διαδικασίες. Η έννοια της Τεχνολογίας είναι ευρεία και δεν περιλαμβάνει απλά τη χρήση υπολογιστών. Περιλαμβάνει το σύνολο των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) καθώς και το σύνολο του εργαστηριακού εξοπλισμού. Υπηρεσίες cloud, web-sharing, mobile teaching, είναι πολλές φορές άγνωστες ή σκοντάφτουν στην υπερχρηματοδότηση, την αδυναμία χρήσης.

Σε ενέργειες για την άμεση αναβάθμιση των συνδέσεων των σχολείων με το διαδίκτυο μέσω του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου (ΠΣΔ) προχωρούν τα Υπουργεία Παιδείας & Θρησκευμάτων και Ψηφιακής Διακυβέρνησης. Συγκεκριμένα και ενόψει της ολοκλήρωσης των διαγωνισμών για το "Σύζευξις II" -το οποίο θα παρέχει το σύνολο των τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών στους φορείς του Δημοσίου-, αναβαθμίζονται άμεσα οι υφιστάμενες συνδέσεις ADSL που χρησιμοποιούν οι σχολικές μονάδες σε σύγχρονες ευρυζωνικές συνδέσεις

τεχνολογίας VDSL, με μέριμνα του σημερινού αναδόχου και χωρίς καμία επιπλέον επιβάρυνση για το Δημόσιο. Με την ολοκλήρωση του "Σύζευξις ΙΙ" όλες οι σχολικές μονάδες της χώρας θα έχουν στη διάθεσή τους συνδέσεις FTTx. (πηγή ΥΠΕΠΘ)

## 5G Δίκτυα

Σε αντίθεση με τα κινητά δίκτυα προηγούμενης γενιάς, η τεχνολογία 5G αναμένεται να μεταμορφώσει δραστικά το ρόλο που παίζει η τηλεπικοινωνιακή τεχνολογία στην κοινωνία. Επιπλέον η τεχνολογία αυτή αναμένεται να έχει τεράστια επίδραση στην οικονομική ανάπτυξη και την καθολική ψηφιοποίηση μιας υπερσυνδεδεμένης κοινωνίας, όπου όχι μόνο όλοι οι άνθρωποι είναι συνδεδεμένοι στο δίκτυο όποτε χρειάζεται, αλλά και πάρα πολλές άλλες συσκευές (αυτές οι συσκευές λέγονται “πράγματα” ή “αντικείμενα”), φτιάχνοντας έτσι μια κοινωνία όπου τα πάντα είναι συνδεδεμένα μέσα από ένα Διαδίκτυο των πάντων (Internet of Everything).

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε ότι η 5G τεχνολογία θα επιτρέψει την εμφάνιση νέων περιπτώσεων χρήσης, όπως για παράδειγμα τις έξυπνες πόλεις, την έξυπνη αγροτοκτηνοτροφία, υπηρεσίες δημόσιας ασφάλειας και υπηρεσίες logistics. Επιπλέον υπάρχει ένα μεγάλο εύρος από διαθέσιμα φάσματα για την ανάπτυξη της τεχνολογίας τα οποία μπορούν να υποδιαιρεθούν σε τρεις κατηγορίες:

α) sub1GHz, 16 GHz και πάνω από 6GHz. Επιπροσθέτως η κοινοπραξία 3GPP έχει καθορίσει μια νέες τεχνολογίες ραδιοπρόσβασης, βελτιώσεις επιπέδου 5G επί του υπάρχοντος 4G δικτύου και ένα εντελώς νέο δίκτυο κορμού (5G Core Network). Τα δίκτυα 5G πρόκειται να αποτελέσουν την ραχοκοκαλιά των κινητών επικοινωνιών για τα επόμενα χρόνια με τις παρακάτω βασικές περιπτώσεις χρήσεως κατά την ITUR: α) Υποστήριξη πολύ βελτιωμένης ταχύτητας κινητής ευρυζωνική πρόσβαση (eMBB Enhanced Mobile Broadband).

β) Επιπλέον πρόκειται να παρέχουν υπεραξιόπιστες και χαμηλής καθυστέρησης επικοινωνίες (**URLLC – Ultra reliable and low latency communications**) οι οποίες είναι γνωστές και ως **Mission Critical Communications**. (Παράδειγμα χρήσης αυτών των επικοινωνιών είναι στα αυτοκίνητα αυτόνομης οδήγησης)

γ) Επίσης θα παρέχουν μαζικές επικοινωνίες τύπου μηχανής προς μηχανή (**mMTC masive Machine Type communications MTC**) που είναι απαραίτητες

για το Internet of Things. Για παράδειγμα οι εφαρμογές εδώ αναφέρονται στα αυτόνομα οχήματα, στα έξυπνα δίκτυα μεταφοράς και κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας (smart grids) , στις εφαρμογές απομακρυσμένης παρακολούθησης ασθενών και τηλεϊατρικής καθώς και στους βιομηχανικούς αυτοματισμούς. Από το 2017 όλοι οι μεγάλοι τηλεπικοινωνιακοί οργανισμοί παγκοσμίως, προ ετοίμαζαν το έδαφος για το πέρασμα στα δίκτυα νέας γενιάς. Τις μέρες που γράφτηκε αυτή η εργασία (2020) έχουν ήδη εμφανιστεί οι πρώτες πλήρως εμπορικές υλοποιήσεις σε αρκετές χώρες της Ασίας και της Αμερικής αλλά και στην Ευρώπη. Στη χώρα μας αναμένεται πριν το τέλος του 2020 να έχουν δοθεί οι πρώτες άδειες εμπορικής εκμετάλλευσης. Το Σεπτέμβριο του 2019 η Κορέα έγινε η πρώτη χώρα στον κόσμο που οι χρήστες των 5G δικτύων ξεπέρασαν σε αριθμό το φράγμα του ενός εκατομμυρίου<sup>2</sup>. Οι εκτιμήσεις που υπάρχουν είναι ότι το **2023 θα υπάρχουν στην αγορά πάνω από 800 εκατομμύρια συσκευές συμβατές με το 5G.**

## Τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας, επαυξημένης πραγματικότητας και απτικής (AR/VR και Haptics)

Εικονική πραγματικότητα (virtual reality) είναι εκείνη η τεχνολογία που κατά κάποιον τρόπο “βυθίζει” έναν χρήστη σε έναν υπολογιστικά δημιουργημένο εικονικό κόσμο αντικαθιστώντας τον πραγματικό κόσμο γύρω του με τον εικονικό. Αν ο χρήστης έχει στη διάθεσή του ένα εξαιρετικά εξελιγμένο σύστημα εικονικής πραγματικότητας δε θα μπορεί να διακρίνει αν είναι πραγματικός ή εικονικός ο κόσμος γύρω του. Επαυξημένη πραγματικότητα (Augmented reality) είναι εκείνη η τεχνολογία όπου υπολογιστικά παραγόμενη

πληροφορία εμφανίζεται πάνω σε αντικείμενα του πραγματικού κόσμου.<sup>1</sup> Γι’ αυτό το λόγο το περιβάλλον λέγεται **επαυξημένο (augmented)** γιατί ο χρήστης μπορεί να λειτουργήσει μέσα σε αυτό καταβάλλοντας λιγότερη προσπάθεια , ακριβώς λόγω της επαυξημένης πληροφορίας που του είναι διαθέσιμη. Η τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας δεν περιορίζεται μόνο στην αναπαραγωγή εικονικών και ακουστικών αισθήσεων. Με χρήση **απτικών διεπαφών** μπορεί να γίνει αναπαραγωγή της αίσθησης της αφής. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω εφαρμογής δυνάμεων και δονήσεων στα αισθητήρια όργανα του χρήστη, ή με την αλλαγή της μορφής και της υφής

<sup>1</sup> <https://www.verdict.co.uk/5gsouthkorea20192/>



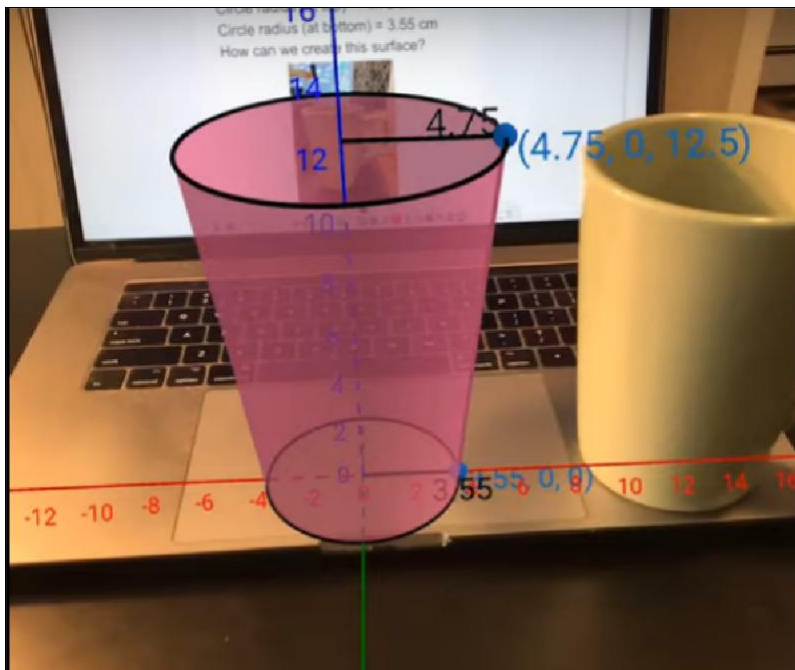
των επιφανειών της συσκευής. Έτσι έχουμε πολύ ρεαλιστικές κιναισθητικές αισθήσεις. Οι απτικές διεπαφές δεν είναι απαραίτητες μόνο για πολλές εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας όπως είναι π.χ. η καθοδήγηση χειρουργικών εξομοιωτών όπου ακόμα και μια φαινομενικά ανεπαίσθητη διαφορά στην αίσθηση δύναμης μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα θανατηφόρα ατυχήματα, αλλά είναι επιθυμητές και σε άλλες εφαρμογές όπως στον αθλητισμό και σε απομακρυσμένες δραστηριότητες (π.χ. συνέδρια, πειράματα).

Μια από τις πιο συναρπαστικές δυνατότητες της Ε.Π. είναι η άμεση εναρμόνιση με τον περίγυρό μας και οι τρόποι με τους οποίους η πληροφορία μπορεί να εναποτεθεί σε αυτόν, δίνοντας μας τη δυνατότητα να μάθουμε για το περιβάλλον μας αλλά και να σημειώνουμε πάνω σε αυτό. Οι εφαρμογές που αναπτύσσονται παρέχουν τη γνώση με τρόπο που είναι πιο κοντά και άμεσα συνδεδεμένη με τον κόσμο γύρω μας. Υπάρχει πληθώρα εφαρμογών που στηρίζονται στη χρήση Ε.Π., ενώ ιδιαίτερο ενδιαφέρον

παρουσιάζουν οι πλατφόρμες ανάπτυξης τέτοιων εφαρμογών που μπορούν να αξιοποιηθούν από μαθητές και εκπαιδευτικούς. Με τη χρήση της ενθαρρύνεται η συνεργατική μάθηση και επιπλέον πλεονεκτήματα αποτελούν η απτή παρουσίαση της πληροφορίας και το ότι οι μαθητές βλέπουν με ζωντανό τρόπο πράγματα που δεν θα μπορούσαν να αντιληφθούν διαφορετικά, ενισχύοντας τη θετική στάση τους απέναντι στο αντικείμενο μάθησης. Η χρήση της Ε.Π. έχει όμως κάποιες απαιτήσεις σε εξοπλισμό που δύσκολα προμηθεύονται οι σχολικές μονάδες στην ελληνική πραγματικότητα. Επίσης, πολλές εφαρμογές απαιτούν χρήση κινητών συσκευών που η κείμενη νομοθεσία απαγορεύει στα ελληνικά σχολεία. Οι εφαρμογές που εξετάσαμε σε αυτή την εργασία έχουν αναπτυχθεί σε χώρες του εξωτερικού. Η έρευνα αυτή αποσκοπεί στο να κινητοποιήσει και να προσανατολίσει στη δημιουργία παρόμοιων εκπαιδευτικών εφαρμογών βασισμένες στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, καθώς και να γίνι αντιληπτή η διαρκής ανάγκη για επιμόρφωση του εκπαιδευτικού προσωπικού σε νέες τεχνολογίες και καινοτόμα διδακτικά εργαλεία. Η εκπαιδευτική κοινότητα έχει παρατηρηθεί ότι συνήθως διατηρεί σκεπτικιστική στάση απέναντι στη χρήση νέων τεχνολογιών και καινούργιων μεθόδων διδασκαλίας (Παπακωνσταντίνου Γ., 2008). Πολύς δρόμος έχει διανυθεί τα τελευταία χρόνια αλλά χρειάζεται προσπάθεια ώστε



τα συστήματα που αναπτύσσονται να είναι απλά τόσο στη χρήση όσο και στην παραμετροποίηση από τον εκπαιδευτικό προκειμένου να υποστηρίζουν με τον καλύτερο τρόπο μεγάλη ποικιλία διδακτικών σεναρίων.



Σχήμα 1.3: Χρήση λογισμικού επαυξημένης πραγματικότητας για την κατανόηση τρισδιάστατων γεωμετρικών σχημάτων (GeoGebra's Augmented Reality app <https://apps.apple.com/us/app/geogebraaugmentedreality/id1276964610>)

## Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things)

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (ή αντικειμένων) (Internet of Things), το οποίο πλέον μπορεί να ονομαστεί και Διαδίκτυο των πάντων (**Internet of Everything**), είναι το σύγχρονο Internet όπου, εκτός από τις κλασικές υπολογιστικές και δικτυακές συσκευές, έχουμε συνδεδεμένα και πάρα πολλά αντικείμενα της καθημερινής ζωής (τα οποία ονομάζονται πράγματα/αντικείμενα), τα οποία μέχρι πριν λίγα χρόνια δεν μπορούσε κανείς να σκεφτεί ότι θα αποτελούσαν μέρος του παγκόσμιου Διαδικτύου. Ένας ακριβής ορισμός του διαδικτύου των πραγμάτων είναι δύσκολο να δοθεί μιας και περιλαμβάνει πάρα πολλές τεχνολογίες και τομείς εφαρμογής. Έχει επιχειρηθεί από διάφορες επιστημονικές ομάδες και οργανισμούς να δοθεί ένας λεπτομερής ορισμός και καθορισμός του τι είναι το Internet of Things. Ένας πολύ σύντομος και περιεκτικός ορισμός είναι ο εξής:

Διαδίκτυο των πραγμάτων είναι ένα δίκτυο από αντικείμενα, καθένα εκ των οποίων έχει ενσωματωμένους αισθητήρες και τα οποία είναι συνδεδεμένα στο παγκόσμιο Internet

Η ανάπτυξη του IoT είναι στενά συνδεδεμένη με τις εξελίξεις στον τομέα των τηλεπικοινωνιών (ιδιαίτερα των ασύρματων), αλλά και των μικροεπεξεργαστών και μικροηλεκτρονικής.

Καθώς οι συσκευές του IoT (τα πράγματα) μπορούν να περιγραφούν ως κυβερνοφυσικά συστήματα αλλά που επιπλέον συνδέονται δικτυακά, υπάρχει μια ισχυρή εννοιολογική συσχέτισή τους με τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων και τα δικτυωμένα διασυνδεδεμένα robot. ( [Weber19]).

Η πλειονότητα των μελετητών προβλέπει νέες εξελίξεις στον τομέα της τεχνολογίας στο κοντινό μας μέλλον. Προβλέπουν ότι το διαδίκτυο θα καταστεί ακόμη πιο σημαντικό για τη ζωή μας, αν και θα είναι λιγότερο ορατό. Υποστηρίζουν ότι το διαδίκτυο θα καταστεί αντίστοιχο της «ηλεκτρικής ενέργειας» και θα προσφέρει ακόμη μεγαλύτερη διασύνδεση ανάμεσα στον άνθρωπο και τη μηχανή με αποτέλεσμα να αλλάξει τα πάντα, από τις διαπροσωπικές αλληλεπιδράσεις έως τις αποφάσεις που λαμβάνονται σε κυβερνητικό επίπεδο σε όλο τον κόσμο.

Είναι γεγονός ότι το διαδίκτυο όχι μόνον αναπτύσσεται, αλλά και

εξελίσσεται στις τελευταίες δύο δεκαετίες, συχνά με απρόβλεπτους τρόπους. Η πρώτη ώθηση έγινε με την κατασκευή του διαδικτύου. Εταιρείες, όπως η AOL δημιούργησαν την υποδομή και έφεραν καταρχάς την Αμερική και μετέπειτα τον υπόλοιπο κόσμο σε απευθείας συνεχή ή διαρκή σύνδεση. Η φάση αυτή κορυφώθηκε γύρω στη στροφή του εικοστού αιώνα, θέτοντας τις βάσεις για το δεύτερο κύμα, το οποίο επέφερε την έλευση των εφαρμογών και υπηρεσιών θέτοντας το διαδίκτυο κυρίαρχο τόσο στο πεδίο της επικοινωνίας, όσο και στην οικονομία.

Στις μέρες μας έχει ήδη δρομολογηθεί ένα τρίτο κύμα. Σύμφωνα με τις προβλέψεις, στην επόμενη δεκαετία, το διαδίκτυο θα έχει μια πανταχού παρουσία, η ταχύτητα με την οποία θα διανέμει κείμενα, στοιχεία και εικόνες θα είναι τεράστια, με αποτέλεσμα η μαζική του χρήση να το καταστήσει όχι μόνον αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής μας ζωής, αλλά και θα καταστεί «αόρατο», δηλαδή πανταχού παρόν, όπως σήμερα αντιλαμβανόμαστε και χρησιμοποιούμε το ηλεκτρικό ρεύμα.

Οι αριθμοί είναι καθηλωτικοί: Το 1995 συνδέονταν στο διαδίκτυο 39,6 εκατομμύρια άνθρωποι στον κόσμο. Ο αριθμός τους ανήλθε στο 1 δισεκατομμύριο το 2005, στα 3,2 δισεκατομμύρια το 2015 και προβλέπεται να ανέλθει στα 7,6 δισεκατομμύρια ανθρώπους το 2020 – αξίζει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με τις προβλέψεις ο διαδικτυακός πληθυσμός θα είναι μεγαλύτερος του πραγματικού ανθρώπινου πληθυσμού.

Από την παράθεση και μόνον των παραπάνω στοιχείων, διαφαίνεται ότι το διαδίκτυο έρχεται πλέον να αμφισβητήσει την πρωτοκαθεδρία άλλοτε κραταιών τομέων της οικονομίας, όπως η υγειονομική περίθαλψη, η εκπαίδευση, οι χρηματοοικονομικές υπηρεσίες, η ενέργεια και οι μεταφορές, που αθροιστικά αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το ήμισυ της δυτικής οικονομίας. Αναλογιστείτε μόνον, πόσο η έλευση του διαδικτύου έχει μεταβάλλει τον τρόπο παροχής της εκπαίδευσης. Το e-Learning, λόγου χάρη, είναι μια από τις εφαρμογές του.

Ενδεχομένως, η εξάπλωση του διαδικτύου θα ενισχύσει την παγκόσμια συνδεσιμότητα, την αναβάθμιση των σχέσεων μεταξύ των κοινωνιών. Τα στοιχεία είναι και πάλι εντυπωσιακά. Κάθε δευτερόλεπτο στέλνουμε 7.173 τουίτ, κάνουμε 53.766 αναζητήσεις στο Google, βλέπουμε 120.607 βίντεο στο YouTube, στέλνουμε 2.481.685 μηνύματα από το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, ενώ η κίνηση στο διαδίκτυο ανέρχεται στα 35

εκατομμύρια μεγαμπάιτ στο δευτερόλεπτο. Οι ταχύτητες γίνονται πιο γρήγορες επίσης. Το 1995 για να κατεβάσει κανείς ένα τραγούδι 4λεπτης διάρκειας ήθελε 540 δευτερόλεπτα, το 2005 χρειαζόταν 11 δευτερόλεπτα και το 2015 το «φόρτωνε» στη στιγμή, σε μόλις 2 δευτερόλεπτα.

Το διαδίκτυο, η τεχνητή νοημοσύνη και ένας τεράστιος όγκος δεδομένων, θα κάνουν τους ανθρώπους να έχουν καλύτερη κατανόηση του κόσμου τους και της συμπεριφοράς τους. Δεν είναι λοιπόν τυχαίο ότι οι περισσότεροι εμπειρογνώμονες προβλέπουν ότι στο όχι μακρινό μας μέλλον, το «διαδίκτυο των πραγμάτων» θα περιλαμβάνει ένα παγκόσμιο, καθηλωτικό, αόρατο περιβάλλον δικτύου υπολογιστών. Τα δεδομένα που διακινούνται πολλαπλασιάζονται: Η Amazon ήδη διαθέτει 30 κέντρα δεδομένων, με 50.000 σέρβερ. Εκτιμάται ότι μέσα στο 2017 θα υπάρχουν ανά τον κόσμο περίπου 9 εκατομμύρια κέντρα δεδομένων.

Με άλλα λόγια, ένας «νέος γενναίος ψηφιακός κόσμος» αναδύεται με ταχύτητα, καθώς το διαδίκτυο κι άλλες συναφείς τεχνολογίες εξαπλώνονται. Αλλά θα μπορούσε αυτό να είναι κακή παρά καλή είδηση; Το χάσμα όμως ανάμεσα σε πλούσιες και λιγότερο πλούσιες χώρες παραμένει. Για παράδειγμα, οι λιγότερο πλούσιες χώρες που δεν έχουν πρόσβαση στις τεχνολογίες θα εμφανίσουν μειονεκτήματα σε σχέση με άλλες, και σε ορισμένες περιπτώσεις, σύμφωνα με τις προβλέψεις, θα μπορούσαν να επιδεινωθούν οι κοινωνικές ανισότητες.

Κάτι τέτοιο έρχεται σε αντίθεση με ορισμένες από τις υποθέσεις όπως ότι η διάδοση του διαδικτύου θα μειώσει τις ανισότητες. Στην Ινδία, λόγω χάρη, η πρόσβαση στο διαδίκτυο, παρά την απήχηση κι εκεί του Facebook, παραμένει περιορισμένη. Πάντως το «Επόμενο Διαδίκτυο», όπως αποκαλείται, θα συγκεντρώνει και θα συνδυάζει τρία διασυνδεδεμένα συστήματα: το Cloud Computing, το Big Data Analytics και το Διαδίκτυο των πραγμάτων\*.<sup>2</sup>

## Το Industry 4.0 στην εκπαίδευση

Στον Αμερικάνο συγγραφέα Alvin Toffler (ένας από τους μεγάλους φουτουριστές συγγραφείς των τελευταίων 50 ετών) αποδίδεται η εξής διάσημη

---

<sup>2</sup> <https://tovivlio.net/%ce%ba%cf%81%ce%b9%cf%84%ce%b7%cf%81%ce%b9%ce%bf-%ce%b1%ce%be%ce%b9%ce%bf%ce%bb%ce%bf%ce%b3%ce%b7%cf%83%ce%b7%cf%83-%ce%bc%ce%b5-%ce%b8%ce%b5%ce%bc%ce%b1-%cf%84%ce%bf-%ce%b4%ce%b9%ce%b1%ce%b4%ce%b9/>

πλέον φράση ( [Toffler70]):

”Ο αναλφάβητος του αύριο δεν θα είναι εκείνος ο άνθρωπος που δε θα μπορεί να διαβάσει. Θα είναι αυτός που δεν θα έχει μάθει πως να μαθαίνει.”  
Αυτή η φράση σήμερα σε μια πιο σύγχρονη απόδοση αναφέρεται ως:  
”Ο αναλφάβητος του 21ου αιώνα δεν θα είναι εκείνος ferίπου δε γνωρίζει ανάγνωση και γραφή αλλά εκείνος που δε μπορεί να μάθει (learn), να ξεμάθει (unlearn) και να ξαναμάθει (relearn).”

Αυτό ακριβώς που ανέφερε ο Toffler, η ικανότητα συνεχούς εκμάθησης και επανεκμάθησης νέων δεξιοτήτων, είναι η πιο καθοριστική παράμετρος στην εισαγωγή και υλοποίηση της 4IR τα χρόνια που έπονται. Το μεγάλο βάρος πέφτει όπως είναι αναμενόμενο στον τομέα της εκπαίδευσης αφού μέσα από έναν ολικό επανασχεδιασμό της εκπαιδευτικής διαδικασίας και ολικό εκσυγχρονισμό των εκπαιδευτικών υποδομών, θα προέλθουν οι αυριανοί εργαζόμενοι που θα μπορέσουν να αξιοποιήσουν τις νέες δυνατότητες της 4IR.

Ο Andreas Schleicher, διευθυντής του τομέα εκπαίδευσης και διεξιοτήτων του ΟΟΣΑ, έχει αναφερθεί στην αλλαγή που πρόκειται να επέλθει στην εκπαιδευτική διαδικασία τα επόμενα χρόνια ( [Schleicher19]):

Education is no longer about teaching students something alone; it is more important to be teaching them to develop a reliable compass and the navigation tools to find their own way in a world that is increasingly complex, volatile and uncertain. Our imagination, awareness, knowledge, skills and, most important, our common values, intellectual and moral maturity, and sense of responsibility is what will guide us for the world to become a better place.

Δοθείσης της όλοένα και αυξανόμενης σημασίας των δεξιοτήτων, η ενίσχυση των δυνατοτήτων των χωρών για αποδοτική χρήση των νέων τεχνολογιών παραμένει μια μεγάλης κρισιμότητας ανάγκη η οποία απαιτεί επενδύσεις στην εκπαίδευση, στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και στις υποδομές έρευνας.

Επιπλέον το 4IR θα κάνει εφικτό το κλείσιμο της ψαλίδας σε ότι αφορά την έρευνα και εκπαίδευση μεταξύ των ανεπτυγμένων και αναπτυσσόμενων κρατών. Παρά το γεγονός ότι οι νέες τεχνολογίες επιταχύνουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων, οι εκτιμήσεις είναι ότι θα χρειαστούν δεσμεύσεις για πολλές

δεκαετίες καθώς και σημαντικούς πόρους ώστε να μπορέσουν τα αναπτυσσόμενα κράτη να απολαύσουν τα κέρδη από την υψηλής ποιότητας έρευνα και εκπαιδευτικά συστήματα. Στο σημείο αυτό να αναφέρουμε ότι η ολοκλήρωση των τεχνολογιών του Industry 4.0 στις αναπτυσσόμενες χώρες είναι ευκολότερη λόγω του νεότερου εργατικού δυναμικού. Ωστόσο για τις ανεπτυγμένες χώρες, το εργατικό δυναμικό είναι μεγαλύτερης μέσης ηλικίας και ως εκ τούτου η εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες αποτελεί ένα σημαντικό εμπόδιο ( [MasLee06]). Τα πιο ηλικιωμένα άτομα απαιτούν πιο χρονοβόρα διαδικασία εκπαίδευσης ενώ η ευκολία μάθησης νέων τεχνολογιών είναι σαφώς μικρότερη συγκριτικά με νεότερους εργαζόμενους.

# Κεφάλαιο 2

## Επιμόρφωση εκπαιδευτικών και στελεχών εκπαίδευσης

### Οργάνωση και διοίκηση των σχολικών μονάδων στην Ελλάδα

Πριν αναφερθούμε στο πως οργανώνονται οι σχολικές μονάδες στην χώρα μας ας δώσουμε κάποιους βασικούς ορισμούς:

”Ο όρος **εκπαιδευτικός οργανισμός** σημαίνει μια ομάδα ανθρώπων που εργάζονται για την παροχή εκπαίδευσης σύμφωνα με κάποιες καθιερωμένες σχέσεις ( [Κουτούζης99]) αλλά και ο λόγος που αρθρώνει και η ρητορική του, τα πιστεύω και οι αξίες του, οι πρακτικές του, οι φυσικές διευθετήσεις και οι αναπαραστάσεις του, οι σχέσεις του με τις άλλες όψεις του εαυτού του, με τα άλλα ιδρύματα, με την κοινωνία αλλά και με το κράτος”.

Εκπαιδευτική μονάδα:

”Με τον όρο **εκπαιδευτική μονάδα** στην παρούσα εργασία, θεωρούμε ένα σχολείο Πρωτοβάθμιας ή Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που το βλέπουμε ως έναν οργανισμό που αποτελείται από το διευθυντή, τους εκπαιδευτικούς, τους μαθητές χωρισμένους σε τάξεις, το βοηθητικό προσωπικό του σχολείου (προσωπικό καθαριότητας, επιστάτες, κυλικείο), τους γονείς και το εξωτερικό περιβάλλον του σχολείου”.

Διευθυντής:

Διευθυντής (principal) είναι εκείνο το άτομο που ορίζεται από κάποια αρχή για να προωθεί τα συμφέροντά της, με το να οργανώνει και να διοικεί οργανισμούς ή επιχειρήσεις ή εκπαιδευτικές μονάδες που έχουν κάποιο συγκεκριμένο σκοπό..

Τα όργανα διοίκησης κάθε σχολείου Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (Ν.1566/1985) είναι ο **Διευθυντής, ο Υποδιευθυντής** και ο **Σύλλογος Διδασκόντων**. Του Νηπιαγωγείου προΐσταται εκπαιδευτικός του κλάδου Νηπιαγωγών με οποιοδήποτε βαθμό.

Ο Διευθυντής είναι υπεύθυνος για την ομαλή λειτουργία του σχολείου, το συντονισμό της σχολικής ζωής, την τήρηση των νόμων, των εγκυκλίων, των υπηρεσιακών εντολών και την εφαρμογή των αποφάσεων του συλλόγου των διδασκόντων. Μετέχει στην αξιολόγηση του έργου των εκπαιδευτικών του σχολείου και συνεργάζεται με τους Σχολικούς Συμβούλους.

Ο Σύλλογος των Διδασκόντων, ο οποίος αποτελείται από όλους τους διδάσκοντες και έχει ως Πρόεδρο το Διευθυντή του σχολείου, αποτελεί συλλογικό όργανο για τη χάραξη κατευθύνσεων, την καλύτερη εφαρμογή των εγκυκλίων καθώς και των υπηρεσιακών εντολών και την καλύτερη λειτουργία του σχολείου. Με νόμο, η κινητή και η ακίνητη περιουσία των Σχολικών Εφορειών όλων των δημοσίων σχολείων της Πρωτοβάθμιας και της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης καθώς επίσης τα σχολικά κτίρια μεταβιβάστηκαν – κατά κυριότητα – στους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ), στην περιφέρεια των οποίων βρίσκονται τα αντίστοιχα ακίνητα ( [Κωτσίκης03]).

## **Ευρωπαϊκή και εθνική πολιτική για την επι- μόρφωση των εκπαιδευτικών**

### **Επιμόρφωση εκπαιδευτικών**

Οι εκπαιδευτικοί κάθε βαθμίδας προετοιμάζουν τους νέους ανθρώπους να εισέλθουν σε έναν κόσμο που μεταβάλλεται με πολύ γρήγορο ρυθμό. Επειδή λοιπόν κατ' αναλογία με τις αλλαγές στην κοινωνία και τον κόσμο πρέπει να εξελίσσονται και οι διδασκαλικές δεξιότητες, είναι προφανές ότι καμία αρχική εκπαίδευση ενός εκπαιδευτικού δεν μπορεί να είναι από μόνη της αρκετή για όλη της διάρκεια της καριέρας του που μπορεί να είναι 30 ή και 40 έτη.



Η σταδιακή μεταμόρφωση της κοινωνίας τις τελευταίες δεκαετίες σε κοινωνία της γνώσης και μάθησης καθ' όλη της διάρκεια της ζωής αλλά και σε όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων του ανθρώπου, έχει διαμορφώσει έναν νέο ρόλο για τον εκπαιδευτικό. Από τις πιο βασικές επιδιώξεις του σύγχρονου εκπαιδευτικού είναι η επιτυχής ενεργή συμμετοχή των μαθητών στη διαδικασία μάθησης καθώς και η καλλιέργεια μεθοδολογικών δεξιοτήτων έτσι ώστε ο μαθητής να μπορεί να μαθαίνει με έναν αυτόνομο ή αυτοκατευθυνόμενο τρόπο. Έτσι θα μπορούν οι μαθητές να ανταποκριθούν σε σύγχρονα περιβάλλοντα συνεχών αλλαγών και έντονης πολυμορφίας.

Για να μπορέσει ο εκπαιδευτικός να επιτελέσει αυτόν τον νέο ρόλο πρέπει να βελτιώνει διαρκώς την κατάρτισή του και έτσι να λειτουργεί ως ένας δια βίου εκπαιδευόμενος, που εισέρχεται στο επάγγελμα με κάποιες συγκεκριμένες βασικές γνώσεις και στη συνέχεια αποκτά νέες γνώσεις και εμπειρίες βασισμένες στις προϋπάρχουσες αποκτηθείσες.

Θα ορίσουμε την έννοια της επιμόρφωσης ως εξής ( [Χατζηδήμος15]):

”Η επιμόρφωση ορίζεται ως μια σειρά προγραμματισμένων ή άτυπων δραστηριοτήτων οι οποίες αποβλέπουν, μεταξύ των άλλων, στον εκσυγχρονισμό των γνώσεων, των δεξιοτήτων και των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών, καθώς και στην προσωπική και επαγγελματική εξέλιξη και την κάλυψη των ελλείψεων της αρχικής εκπαίδευσής τους”

Η επιμόρφωση λοιπόν έχει έναν κρίσιμο ρόλο στη σημερινή κοινωνία για την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών. Η δια βίου μάθηση και η συνεχιζόμενη εκπαίδευση θα ακολουθεί τον εκπαιδευτικό σε όλη την διάρκεια της επαγγελματικής του πορείας. Με αυτόν τον τρόπο οι εκπαιδευτικοί μέσω της συνεχούς ενημέρωσης και επαγρύπνησης θα είναι ικανοί να διαχειριστούν το διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον της εργασίας τους.

Η παλαιότερη και πιο διαδεδομένη μορφή επιμόρφωσης εκπαιδευτικών που ακολουθείται στις περισσότερες χώρες της Ευρώπης είναι η **Ενδοϋπηρεσιακή εκπαίδευση και κατάρτιση (InService Education and Training INSET)**. Μια πιο πολυσύνθετη και πιο εμπλουτισμένη έννοια επιμόρφωσης είναι η Συνεχής Επαγγελματική Ανάπτυξη.

**Η Συνεχής Επαγγελματική Ανάπτυξη (Continuing Professional Development CPD)** είναι η διαδικασία εκείνη μέσω της οποίας οι εκπαιδευτικοί εκσυγχρονίζουν/ενημερώνουν τις δεξιότητές τους, βελτιώνουν την ανταγωνιστικότητά τους μέσω συνεχούς και συστηματικής εξέτασης της διδασκαλίας τους, αναπτύσσουν νέες δεξιότητες και αποκτούν νέες γνώσεις έτσι ώστε να μπορούν να ανταπεξέλθουν σε έναν ραγδαία μεταβαλλόμενο κόσμο.

Στις μέρες μας είναι πλέον αντιληπτό ότι το σχήμα αρχική εκπαίδευση > ένταξη στο επάγγελμα > επιμόρφωση “ δεν θεωρείται πλέον αποτελεσματικό και γιατί η αντίληψη της “επαγγελματικής ανάπτυξης” (professional development) κυριαρχεί στις προσεγγίσεις της “επιμόρφωσης”.

## Διεθνής και Ευρωπαϊκή πρακτική

Η διαμόρφωση της εκπαιδευτικής πολιτικής αποτελεί αντικείμενο εθνικού στρατηγικού σχεδιασμού, υπηρετώντας αυστηρά και μόνο το εθνικό συμφέρον ([Τσαούσης07]).

Η συμμετοχή όμως των κρατών σε διάφορους διεθνείς οργανισμούς έχει και ως επίπτωση την εκχώρηση σε αυτούς βασικών αρμοδιοτήτων και πρωτοβουλιών. Έτσι λοιπόν η βαρύτητα του διεθνούς εκπαιδευτικού λόγου στη διαμόρφωση του εκπαιδευτικού συγκείμενου των χωρών αυξάνεται προοδευτικά.

Η συμβολή της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθώς και των Διεθνών Οργανισμών, όπως του ΟΟΣΑ, της Διεθνούς Τράπεζας, του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου, ανθρωπιστικών οργανισμών, όπως ο ΟΗΕ και η UNESCO, καθώς και διεθνών φορέων εκπροσώπησης των εκπαιδευτικών, όπως η Educational International σε παγκόσμια και η ETUCE σε ευρωπαϊκή κλίμακα, υπήρξε καθοριστική στο εκπαιδευτικό γίγνεσθαι. Οι εκτεταμένες έρευνές τους, οι προτάσεις αναφορές, η συλλογή στατιστικών δεδομένων και η καταγραφή τους σε βάσεις δεδομένων αποτελούν άμεσο ή έμμεσο μοχλό πίεσης με τον οποίο θέτουν προτεραιότητες, διαμορφώνουν πολιτικές θέσεις και νόρμες, προκαλούν αντιπαραθέσεις και αναπροσαρμόζουν την εκπαιδευτική ατζέντα των μη συγκλινόντων εθνικών εκπαιδευτικών συστημάτων.

Σε γενικές γραμμές οι διεθνείς αυτές εκπαιδευτικές τάσεις παρεμβαίνουν, ενισχύουν τη συνεργασία και επηρεάζουν τα εθνικά εκπαιδευτικά πλαίσια μέσα σε συγκριτικές διαδικασίες εκπαιδευτικού δανεισμού. Συνεπώς, η επίδρασή τους στην εκπαιδευτική δικτύωση των εθνικών κρατών είναι αδιαμφισβήτητη ([Τσαούσης07]).

## Επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στη χώρα μας

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή αυτού του κεφαλαίου, η ραγδαία εξέλιξη των νέων τεχνολογιών απαιτεί από το πεδίο της εκπαίδευσης ενηλίκων να ανταπεξέλθει και να προετοιμάσει κατάλληλα το εκπαιδευτικό προσωπικό της. Οι εκπαιδευτικοί, ως η βασική ομάδα στόχος (target group) της εκπαίδευσης ενηλίκων, διαδραματίζουν έναν πολυσύνθετο και απαιτητικό ρόλο, ο οποίος διαφοροποιείται αρκετά από τον παραδοσιακό ρόλο που είχαν οι εκπαιδευτικοί των προηγούμενων δεκαετιών.

Στο προσκήνιο βρίσκεται πλέον η συνεχής δια βίου επιμόρφωση, που θα ακολουθεί τους εκπαιδευτικούς καθ' όλη την πορεία της επαγγελματικής τους ανάπτυξης. Σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον, η αρχική εκπαίδευση των εκπαιδευτικών φαίνεται ανεπαρκής για τη διαμόρφωση του εκπαιδευτικού ως επαγγελματία. Συνεπώς, η επιμόρφωση ως πεδίο αποτέλεσε αντικείμενο αναφοράς πολλαπλών προβληματισμών, εμπειρικών ερευνών αλλά και εκπαιδευτικών μεταρρυθμίσεων τόσο σε εθνικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Μέσα από τα επιστημονικά συγγράμματα και τις δημοσιεύσεις αναφορικά με τη στοχοθεσία της επιμόρφωσης αποτυπώνεται η ανάγκη συμπλήρωσης των ελλείψεων της αρχικής εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών, αφού λειτουργεί ως καταλύτης για τον εκσυγχρονισμό του γνωστικού τους επιπέδου.

Ακόμη, η επιμόρφωση θεωρείται, από πολλούς μελετητές, πως είναι άμεσα συν δεδομένη με την επαγγελματική και προσωπική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών και για αυτό τους συνοδεύει δια βίου.

Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στην Ελλάδα θεσμοθετήθηκε για πρώτη φορά το 1977 ([Βεργίδης12]) στο πλαίσιο του αστικού εκσυγχρονισμού της εκπαίδευσης (Π.Δ. 127/1977 και 459/1978) με την ίδρυση των πρώτων δύο **Σχολών Επιμόρφωσης Λειτουργών Μέσης Εκπαίδευσης (ΣΕΛΜΕ)**. Δύο χρόνια αργότερα, το 1979 ιδρύονται οι πρώτες δύο **Σχολές Επιμόρφωσης**

**Λειτουργιών Δημοτικής Εκπαίδευσης (ΣΕΛΔΕ) (Π.Δ. 255/1979).**

Η διάρκεια φοίτησης στις σχολές επιμόρφωσης ήταν ένα έτος. Μέχρι το 1983, με νέα προεδρικά διατάγματα, δημιουργήθηκε ένα δίκτυο από οκτώ ΣΕΛΜΕ και δέκα ΣΕΛΔΕ με έδρα τα κυριότερα αστικά κέντρα της χώρας. Η λειτουργία των Σχολών Επιμόρφωσης επηρεάστηκε καθοριστικά από την πολιτική συγκυρία: η μεταπολιτευτική ισχυροποίηση των συνδικαλιστικών οργανώσεων των εκπαιδευτικών είχε ως αποτέλεσμα την προσαρμογή της λειτουργίας τους στα συνδικαλιστικά αιτήματα. Έτσι, από το 1983 (Π.Δ. 177/83 και 178/83), η εγγραφή σε αυτές δεν γίνεται πλέον με εξετάσεις, αλλά με απλή αίτηση και κλήρωση μεταξύ των υποψηφίων. Επίσης, τα εξεταζόμενα μαθήματα στο τέλος του διδακτικού έτους περιορίζονται σε τέσσερα και επιλέγονται από τους ίδιους τους επιμορφωνόμενους.

Οι σχολές αυτές λειτούργησαν έως το 1992 και υλοποίησαν επιμορφωτικά προγράμματα διάρκειας ενός σχολικού έτους, τα οποία παρακολούθησαν συνολικά περίπου 15.000 εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ( [Βεργίδης95]). Όπως διαπιστώνουμε από τα διαγράμματα 1 και 2, μετά την εκλογική νίκη του ΠΑΣΟΚ, το 1981, ο αριθμός των εκπαιδευτικών που φοιτούσαν ετησίως σε αυτές υπερδιπλασιάστηκε αφενός με την αύξηση των επιμορφωνόμενων σε κάθε σχολή και αφετέρου με την ίδρυση νέων ΣΕΛΔΕ και ΣΕΛΜΕ (Π.Δ. 177/1983 και 178/1983).

Οι Σχολές Επιμόρφωσης λειτούργησαν στα πλαίσια της λογικής ότι η επιμόρφωση είναι δικαίωμα των εκπαιδευτικών, παρά την άμεση εποπτεία τους από την πολιτική εξουσία και τον περιορισμένο αριθμό εκπαιδευτικών που επιμορφώνονταν ετησίως. Η αντίφαση αυτή στη λειτουργία τους έθεσε το πρόβλημα της θεσμοθέτησης ενός επιμορφωτικού δικτύου με πληθυσμό στόχο όλους τους εκπαιδευτικούς ή, τουλάχιστον, μεγάλο αριθμό από αυτούς με σκοπό τη βελτίωση του εκπαιδευτικού έργου.

Με τον νόμο πλαίσιο 1566/85 του ΠΑΣΟΚ, οι Σχολές Επιμόρφωσης καταργήθηκαν και αντικαταστάθηκαν από τα Περιφερειακά Επιμορφωτικά Κέντρα. Ο νόμος αυτός αποτελεί τομή όσον αφορά την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Για πρώτη φορά υπογραμμίζεται από την πολιτική ηγεσία του ΥΠΕΓΠΘ ότι "όλες οι μορφές επιμόρφωσης είναι υποχρεωτικές για τους εκπαιδευτικούς" (άρθρο 28 § 2γ.). Δεν πρόκειται πλέον για προνόμιο ή δικαίωμα, αλλά για επιμόρφωση υποχρέωση, για αυτονόητο και αναπόσπαστο

μέρος της επαγγελματικής σταδιοδρομίας των εκπαιδευτικών. Προσθέτουμε ότι, με τον νόμο 1824/88, η ετήσια επιμόρφωση αντικαθίσταται με την περιοδική.

Η έναρξη της λειτουργίας των Περιφερειακών Επιμορφωτικών Κέντρων (ΠΕΚ) το 1992, με τον νόμο 2009/1992 και το Π.Δ. 250/1992, έφερε και πάλι στην επικαιρότητα το θέμα. Το δε 1995, με τις υπουργικές αποφάσεις Γ2/2322/29395 και Γ2/7578/121095, θεσμοθετήθηκαν τα ευέλικτα προγράμματα επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών. Την επιμορφωτική περίοδο 19981999, στα 16 ΠΕΚ που λειτουργούσαν σε ολόκληρη τη χώρα προβλέφθηκε και υλοποιήθηκε στη μαντικός αριθμός ταχύρρυθμων προαιρετικών επιμορφωτικών προγραμμάτων (Τ.Π.Ε.Π.), διάρκειας 40 ωρών. Αυτά ανακοινώθηκαν στους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι επέλεξαν σαν 'πελάτες' εκείνα που θεώρησαν ότι ανταποκρίνονταν στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντά τους επρόκειτο κυρίως για ειδικά θέματα τα διδακτικών μεθόδων, για ειδικά επιστημονικά θέματα (διδακτική μεθοδολογία, ψυχολογία, γλωσσολογία κ. ά.) και για την εκμάθηση της χρήσης Η/Υ. Το σχολικό έτος 19981999, από τα 16 ΠΕΚ της χώρας πραγματοποιήθηκαν συνολικά 260 Τ.Π.Ε.Π. στις έδρες τους. Τα δύο επόμενα σχολικά έτη (19992000 και 20002001) τα ταχύρρυθμα αυτά προγράμματα έφτασαν τα 470 στα οποία συμμετείχαν 14.100 εκπαιδευτικοί.

Στο προεδρικό διάταγμα 45/1999 προβλέπεται ότι όλοι οι νεοδιόριστοι εκπαιδευτικοί στην πρωτοβάθμια και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση υποχρεούνται να παρακολουθήσουν πρόγραμμα εισαγωγικής επιμόρφωσης, το οποίο διεξάγεται σε τρεις φάσεις στα ΠΕΚ και διαρκεί συνολικά 100 ώρες.

## **Οργανισμός Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών**

Με τον νόμο 2986/2002 (αρθ.6ΦΕΚ24, τ.Α' – 13/2/02) ιδρύθηκε ο **Οργανισμός Επιμόρφωσης των Εκπαιδευτικών (ΟΕΠΕΚ)**<sup>1</sup> ως νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου υπό την εποπτεία του Υπουργού Παιδείας Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων, με σκοπό τον καλύτερο σχεδιασμό και τον συντονισμό της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών και ειδικότερα της εισαγωγικής επιμόρφωσης που υλοποιείται από τα ΠΕΚ.

Η διοίκηση του Οργανισμού ασκείται από εννεαμελές Διοικητικό Συμβούλιο, του οποίου η θητεία είναι τριετής και η συγκρότηση αυτού γίνεται με απόφαση του Υπουργού Παιδείας. Το κύριο έργο του οργανισμού είναι:

- i) Ο σχεδιασμός της επιμορφωτικής πολιτικής για τους εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και η υποβολή σχετικών προτάσεων στον Υπουργό Παιδείας Δια Βίου Μάθησης Θρησκευμάτων.
- ii) Ο συντονισμός όλων των μορφών και τύπων της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών, καθώς και η εφαρμογή επιμορφωτικών δράσεων.
- iii) Η κατάρτιση επιμορφωτικών προγραμμάτων, τα οποία ύστερα από την έγκριση τους από τον Υπουργό Παιδείας Δια Βίου Μάθησης Θρησκευμάτων υλοποιούνται από τους επιμορφωτικούς φορείς.
- iv) Η ανάθεση επιμορφωτικού έργου σε αρμόδιους φορείς και η εισήγηση στον Υπουργό Παιδείας Δια Βίου Μάθησης Θρησκευμάτων για την σύσταση αυτοτελών επιμορφωτικών κέντρων και μονάδων.
- v) Η κατανομή και η διαχείριση των πόρων που διατίθενται για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών.
- vi) Η πιστοποίηση φορέων και τίτλων στον τομέα της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών.

Τα ΠΕΚ είναι ο μοναδικός θεσμός επιμόρφωσης εκπαιδευτικών σε περιφερειακό επίπεδο με 25 χρόνια παρουσίας στο Ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα και έχουν προσφέρει σημαντικό έργο στον τομέα της εισαγωγικής επιμόρφωσης αλλά και σε βραχείας, μεσαίας και μακράς διάρκειας σεμινάρια σε επιμέρους τομείς και αντικείμενα.

Τα ΠΕΚ είναι αναγκαίο να κάνουν ένα νέο βήμα διαφοροποιώντας όσες από τις καθιερωμένες πρακτικές δεν ανταποκρίνονται στις νέες προκλήσεις. Τα ΠΕΚ ως Περιφερειακά Επιμορφωτικά Κέντρα υποστήριξης των εκπαιδευτικών, οφείλουν να διαφοροποιήσουν την φιλοσοφία και την εκπαιδευτική τους κουλτούρα, αξιοποιώντας νέες μεθόδους (όπως οι συνεργατικές ενεργητικές στρατηγικές της εκπαίδευσης ενηλίκων) και μέσα (όπως το Διαδίκτυο) με συνδυασμό διά ζώσης με σύγχρονη και ασύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση ώστε να περάσουν σε μια νέα εποχή δίνοντας περισσότερες ευκαιρίες και δυνατότητες επιμόρφωσης σε όλους τους εκπαιδευτικούς των περιοχών τους. Οι υπάρχουσες αξιολογικές πιλοτικές εθελοντικές κυρίως προσπάθειες μικρής κλίμακας αλλά και η μία (B1 η οποία άρχισε πρόσφατα) μοναδική μεγάλης κλίμακας που διεξάγονται τα τελευταία χρόνια δεν αρκούν για να καλύψουν τις επιμορφωτικές ανάγκες των εκπαιδευτικών

## Επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στην πληροφορική και τις νέες τεχνολογίες

Τα εκπαιδευτικά συστήματα σε όλο τον κόσμο βρίσκονται κάτω από αυξανόμενη πίεση για τη χρήση των τεχνολογιών της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών, προκειμένου να διδάξουν στους μαθητές τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απαιτούνται στην κοινωνία της πληροφορίας. Η επιτυχής αξιοποίηση των τεχνολογιών αυτών στην εκπαίδευση είναι δύσκολο και πολύπλοκο εγχείρημα ([Τάσση14]). Η επιτυχής αξιοποίηση των τεχνολογιών της πληροφορικής και επικοινωνιών στην εκπαίδευση είναι πολύπλοκη διαδικασία διότι εξαρτάται από τη συνέργεια πολλών παραγόντων, όπως η βασική εκπαίδευση και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, τα αναλυτικά προγράμματα, η ανάπτυξη τεχνολογικής υποδομής, η εκπαιδευτική πολιτική, και η ανάπτυξη και η έγχυση κατάλληλων εκπαιδευτικών λογισμικών στα σχολεία.

Στην Ελλάδα έχει υπάρξει μεγάλη βελτίωση τις τελευταίες δύο δεκαετίες στην εισαγωγή νέων τεχνολογικών εργαλείων στην εκπαίδευση. Έτσι σήμερα οι εκπαιδευτικοί έχουν στη διάθεσή τους πολλά σύγχρονα εργαλεία όπως για δημιουργία ιστολογίου blogger, εργαλείο συγγραφής πολυμέσων **SCRATCH**, ειδικά εργαλεία συγγραφής επαγγελματικών και πλήρως διαλογικών παρουσιάσεων και προσομοιώσεων κ.ά.) καθώς και εκπαιδευτικά λογισμικά (λογισμικό δημιουργίας παζλ, λογισμικό ψηφιακής αφήγησης, λογισμικό δημιουργίας κουίζ κ.ά.) που μπορούν να αξιοποιήσουν δημιουργικά και αποτελεσματικά.

Η ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην εκπαιδευτική διαδικασία θεωρήθηκε ως σημαντική προτεραιότητα, όπως διατυπώθηκε, στη διακήρυξη της Λισσαβόνας το 2000 για τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης [https://www.europarl.europa.eu/summits/lis1\\_en.htm](https://www.europarl.europa.eu/summits/lis1_en.htm). Έτσι στην Ελλάδα, ένας μεγάλος αριθμός προγραμμάτων έχει σχεδιαστεί κι έχει καθιερωθεί, για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, όπως το Επιχειρησιακό πρόγραμμα Κοινωνία της Πληροφορίας (2002-2006), το Επιχειρησιακό πρόγραμμα Εκπαίδευσης και Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης (2006-2008), το έργο Επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών για την Αξιοποίηση και Εφαρμογή των ΤΠΕ στη Διδακτική Πράξη (2007-2013). Εκτός από αυτά τα συμβατικά

επιμορφωτικά προγράμματα διοργανώνονται συνεχώς και εξ αποστάσεως προγράμματα επιμόρφωσης προκειμένου να ξεπερνιούνται οι χωροχρονικοί περιορισμοί και τα εμπόδια που θέτουν τα παραδοσιακά προγράμματα στις διαζώσεις συναντήσεις.

Στον ελλαδικό χώρο τα τελευταία χρόνια βρίσκεται σε εξέλιξη το έργο με την πλήρη ονομασία Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση και εφαρμογή των Ψηφιακών Τεχνολογιών στην Διδακτική πράξη (Επιμόρφωση Β' επιπέδου Τ.Π.Ε. ΕΣΠΑ 20142020)<sup>2</sup> που στα πλαίσια του οποίου υλοποιείται ένας αριθμού προγραμμάτων επιμόρφωσης Β' επιπέδου με το μοντέλο μικτής μάθησης (blended learning), δηλαδή με συνδυασμό εξ αποστάσεως μαθημάτων

(σύγχρονες συνεδρίες και ασύγχρονες δράσεις, με ανάθεση εργασιών και δραστηριοτήτων) και περιορισμένο αριθμό διαζώσεων συνεδριών (πρόσωπο με πρόσωπο) Το έργο αφορά στη συνέχιση και την μετεξέλιξη της ολοκληρωμένης επιμόρφωσης για την αξιοποίηση και εφαρμογή των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη, η οποία είναι ευρύτερα γνωστή ως «Επιμόρφωση Β' επιπέδου Τ.Π.Ε.» και υλοποιήθηκε τα προηγούμενα χρόνια για ένα μέρος των Ελλήνων εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «Διόφαντος» (Ι.Τ.Υ.Ε.) είναι ο δικαιούχος φορέας, σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Π.). **Το Ι.Τ.Υ.Ε. είναι ο τεχνολογικός πυλώνας στήριξης των δράσεων ΤΠΕ στην Ελληνική εκπαίδευση** και είναι ο φορέας της έκδοσης του έντυπου και ηλεκτρονικού υλικού για την εκπαίδευση.

Η Διεύθυνση Επιμόρφωσης και Πιστοποίησης του ΙΤΥΕ δημιουργήθηκε το 2001 με αντικείμενο την οργάνωση και διεξαγωγή ολοκληρωμένων επιμορφωτικών προγραμμάτων μεγάλης κλίμακας στις ΤΠΕ για εκπαιδευτικούς, στελέχη και άλλες ομάδες του δημόσιου τομέα, την ανάπτυξη και προώθηση καινοτόμων μεθόδων και τεχνολογιών κατάρτισης και πιστοποίησης, την ανάπτυξη και ολοκληρωμένη εφαρμογή πληροφοριακών συστημάτων για τη διαχείριση, παρακολούθηση και στήριξη των επιμορφώσεων σε πανελλήνια κλίμακα.



## Επιμόρφωση στελεχών εκπαίδευσης στην Ευρώπη και την Ελλάδα

Ας δώσουμε καταρχάς κάποιους απαραίτητους ορισμούς πριν δούμε τις υπάρχουσες μορφές επιμόρφωσης στελεχών εκπαίδευσης στην Ευρώπη και την χώρα μας.

ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ( [ΑνδΠαπ94])

”Ως **στελέχη της εκπαίδευσης (education executives)** νοούνται όσοι/ες κατέχουν διοικητική, πειθαρχική, εποπτική και καθοδηγητική θέση στο εκπαιδευτικό σύστημα”

Τα στελέχη εκπαίδευσης ανήκουν σε τρεις κατηγορίες:

- ① Τα διοικητικά στελέχη (administrative personnel)
- ② Τα στελέχη για την υποστήριξη και καθοδήγηση του εκπαιδευτικού έργου (π.χ. σχολικοί σύμβουλοι school advisors)
- ③ Τα στελέχη με διοικητικά καθήκοντα και με αρμοδιότητες για την υποστήριξη του εκπαιδευτικού έργου και της Σχολικής ζωής (education administrators)

Από τις αρμοδιότητες και τις ποικιλίες των στελεχών προκύπτει ότι οι θέσεις τους είναι κομβικές για τον έλεγχο της κρατικής εξουσίας στους σχολικούς μηχανισμούς και την άσκηση της εκάστοτε εκπαιδευτικής πολιτικής. Γι’αυτό οι πολιτικές δυνάμεις που βρίσκονται στην εξουσία φροντίζουν να τροποποιούν τον αριθμό των θέσεων των στελεχών, τις εκπαιδευτικές περιφέρειες τις αρμοδιότητες και τα κριτήρια της επιλογής τους.

Τα στελέχη εκπαίδευσης στο Ελληνικό σύστημα εκπαίδευσης είναι τα εξής:

- α) Περιφερειακοί Διευθυντές Εκπαίδευσης.
- β) Διευθυντές Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης.
- γ) Διευθυντές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.
- δ) Συντονιστές Εκπαιδευτικού Έργου.
- ε) Προϊστάμενοι Κ.Ε.Σ.Υ.
- στ) Διευθυντές νηπιαγωγείων.
- ζ) Διευθυντές δημοτικών σχολείων.
- η) Διευθυντές γυμνασίων.
- θ) Διευθυντές Γενικών Λυκείων (ΓΕ.Λ.).
- ι) Διευθυντές Επαγγελματικών Λυκείων (ΕΠΑ.Λ.).
- ια) Διευθυντές Εργαστηριακών Κέντρων (Ε.Κ.).
- ιβ) Διευθυντές Ειδικών Νηπιαγωγείων.
- ιγ) Διευθυντές Ειδικών Δημοτικών Σχολείων.

- ιδ) Διευθυντές γυμνασίων Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης (Ε.Α.Ε.).
- ιε) Διευθυντές λυκείων Ε.Α.Ε.
- ιστ) Διευθυντές Ενιαίων Ειδικών Επαγγελματικών Γυμνασίων Λυκείων ή Ειδικών Επαγγελματικών Γυμνασίων ή Ειδικών Επαγγελματικών Λυκείων.
- ιζ) Διευθυντές πειραματικών δημοτικών σχολείων.
- ιη) Διευθυντές πειραματικών και πρότυπων γυμνασίων.
- ιθ) Διευθυντές πειραματικών και πρότυπων γενικών λυκείων.
- κ) Διευθυντές μουσικών σχολείων
- κα) Διευθυντές καλλιτεχνικών σχολείων.
- κβ) Διευθυντές Εργαστηρίων Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης (Ε.Ε.Ε.ΕΚ.)
- Τα κριτήρια επιλογής των στελεχών της εκπαίδευσης στην Ελλάδα μπορούν να χωριστούν σε τρεις ομάδες ( [ΑργΣυμ17]):
- α) Στα μετρήσιμα (ή αντικειμενικά) προσόντα. Πρόκειται για τα προσόντα που συνήθως μνημονεύονται ρητά στη σχετική νομοθεσία επιλογής εκπαιδευτικών στελεχών, μπορούν να αποτιμηθούν αριθμητικά με αξιολογικές μονάδες και σε ορισμένες περιπτώσεις, κάποια από αυτά, αποτελούν προϋπόθεση για τη συμμετοχή ενός εκπαιδευτικού στη διαδικασία επιλογής. Τα περισσότερα από αυτά έχουν αποτελέσει και αποτελούν κριτήρια επιλογής σε όλες σχεδόν τις σχετικές νομοθετικές διατάξεις των τελευταίων δεκαετιών με διαφορετική όμως βαρύτητα και μοριοδότηση κάθε φορά.
- β) Στις δεξιότητες
- γ) Στα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας.

Φυσικά ανάλογα με την ακριβή θέση του στελέχους στην εκπαιδευτική ιεραρχία, η βαρύτητα σε κάποια από τα παραπάνω αυξομειώνεται. Σύμφωνα με όσα έχουν γραφεί στον τύπο, εντός του 2020 αναμένεται να επανέλθει ξανά ο θεσμός του Σχολικού Συμβούλου με διευρυμένες αρμοδιότητες και με επαναπροσδιορισμό του ρόλου του στην εκπαιδευτική διαδικασία. Σύμφωνα με τον προγραμματισμό του υπουργείου Παιδείας, η επανασύσταση του θεσμού θα περιλαμβάνεται στο νέο νομοσχέδιο που θα τεθεί σε διαβούλευση εντός του Μαρτίου 2020. Στο ίδιο νομοσχέδιο, που θα περιλαμβάνει ρυθμίσεις για την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, θα προβλέπεται η δημιουργία νέων δομών εκπαίδευσης και νέος τρόπος επιλογής στελεχών εκπαίδευσης.

Η έρευνα που έχει γίνει στην Ελλάδα σχετικά με την διερεύνηση των επιμορφωτικών αναγκών των στελεχών εκπαίδευσης είναι σχετικά περιορισμένη ειδικότερα σε ότι αφορά τους διευθυντές σχολικών μονάδων ( [Γιαννικ11]). Από την εργασία της Γιαννικοπούλου ( [Γιαννικ11]) που μελέτησε τις σχετικές έρευνες μέχρι το 2011, προκύπτει ότι, μικρό μόνο ποσοστό διευθυντών σχολείων θεωρούσε, ότι έχουν καλυφθεί οι επιμορφωτικές τους ανάγκες τόσο ως προς

το περιεχόμενο, όσο και ως προς τη μορφή της επιμόρφωσης. Παρά τη διαφοροποίηση στις επιθυμίες και ανάγκες αυτών των στελεχών, υπήρχε έντονη η ζήτηση για ταχύρυθμη εκπαίδευση σε γνωστικά αντικείμενα όπως:

- α) η οργάνωση και διοίκηση σχολικής μονάδας,
- β) η χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή στη διαχείριση της σχολικής μονάδας
- γ) η εισαγωγή σύγχρονου εκπαιδευτικού υλικού και καινοτομιών
- δ) η ενθάρρυνση του εκπαιδευτικού προσωπικού στην αξιοποίηση αυτών στη διδασκαλία και μάθηση με στόχο τη βελτίωση του εκπαιδευτικού έργου
- ε) η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού έργου του εκπαιδευτικού προσωπικού και της μαθητικής επίδοσης και τέλος
- στ) η διοίκηση ανθρώπινου δυναμικού και η διαχείριση των συγκρούσεων.

## Κεφάλαιο 3

### Οι νέες τεχνολογίες και το Industry 4.0 στην εκπαίδευση και τα στελέχη εκπαίδευσης

Οι επιπτώσεις του 4IR στην κοινωνία και στον πλανήτη μας είναι ακόμα δύσκολο να εκτιμηθούν με ακρίβεια. Το βέβαιο πάντως είναι ότι υπάρχει άμεση ανάγκη για απόκριση σε αυτή την μεγάλη τεχνολογική πρόκληση από ολόκληρο το εκπαιδευτικό σύστημα. Η ισχύς των τεχνολογιών 4IR είναι τέτοια που μπορεί να έχουν σοβαρή θετική ή αρνητική επίδραση στον κόσμο μας. Για παράδειγμα η επίδραση των τεχνολογιών αυτών μπορεί να είναι κρίσιμες σε ότι αφορά την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος. Το ίδιο κρίσιμη μπορεί να είναι και η μη αναστρέψιμη απώλεια ελέγχου δικτύων πανίσχυρων AI agents τα οποία έχουν αυξημένη αυτονομία και τα οποία θα μπορούν να παρέμβουν κακόβουλα στον οικονομικό τομέα ή στις κρίσιμες υποδομές μιας πόλης ( [Gleason19]) Θα χρειαστεί μετά βεβαιότητας μεγάλη αλλαγή στον κορμό των διδασκόμενων μαθημάτων τόσο στα σχολεία όλων των βαθμίδων όσο και στα Πανεπιστήμια και Ανώτατα Ιδρύματα. Το βασικό πρόγραμμα σπουδών στα σχολεία θα πρέπει να εμπλουτιστεί με νέους τομείς όπως **γονιδιωματική (genomics), επιστήμη δεδομένων (data science), Τεχνητή Νοημοσύνη (AI), ρομποτική και νανοτεχνολογία**. Αυτό το νέου τύπου 4IR STEM πρόγραμμα σπουδών θα οδηγήσει σε μια αναπροσαρμογή του πυρήνα των πρωτευόντων μαθημάτων όπως η Φυσική, η Χημεία και η Βιολογία προς μια κατεύθυνση με περισσότερη έμφαση σε μαθήματα της επιστήμης των υπολογιστών έτσι ώστε να χτιστεί μια πιο συμπαγής βάση γνώσεων πολύ χρήσιμες για το 4IR.



Σχήμα 3.1: Παράδειγμα εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας σε σχολείο στην Ινδία. Με χρήση ειδικής οθόνης, ειδικών εφαρμογών και αισθητήρων, δίνεται η δυνατότητα με χρήση επαυξημένης πραγματικότητας να παραχθεί μια εικόνα αλλά στον χώρο δίνοντας έτσι πολύ καλύτερη αντίληψη στους μαθητές.

## Υπάρχουσα πραγματικότητα στις δεξιότητες νέων τεχνολογιών στα στελέχη εκπαίδευσης στον κόσμο

Πολλές μελέτες των τελευταίων ετών δείχνουν ότι υπάρχει μια αυξανόμενη τάση για προτίμηση δεξιοτήτων που δεν πρόκειται να αντικατασταθούν εντελώς με την έλευση της αυτοματοποίησης. Οι νέες τεχνολογίες εισάγουν νέες πρακτικές στον εργασιακό χώρο και μετατρέπουν παλαιότερες σε παρωχημένες. Η παραμονή στην αγορά εργασίας απαιτεί συνεχή εκμάθηση νέων πραγμάτων. Ακόμα πιο σημαντικό και από την συσσώρευση νέας γνώσης ίσως πρόκειται να γίνει η δημιουργία ικανοτήτων συνεχούς εκμάθησης π.χ. η θέληση και η ικανότητα για ξεμάθηση, μάθηση και επανεκμάθηση. Η ικανότητα μάθησης (μαθησιακότητα / learnability) πρόκειται να είναι καθοριστικός παράγοντας για την εύρεση εργασίας στο πλαίσιο του Industry 4.0. Όλοι λοιπόν οι οργανισμοί ανάπτυξης εργατικού δυναμικού σε όλα τα επίπεδα από την σχολική εκπαίδευση μέχρι την πανεπιστημιακή εκπαίδευση και την επαγγελματική κατάρτιση θα χρειαστεί να ανταποκριθούν αναλόγως.

## Το εκπαιδευτικό σύστημα Education 4.0 για το 4IR

Έχοντας ως στόχο την προετοιμασία των αποφοίτων των σχολείων και των ανώτερων σχολών για την αυριανή αγορά εργασίας, τόσο τα Πανεπιστήμια όσο και τα σχολεία όλων των βαθμίδων πρέπει να ευθυγραμμίσουν την διδασκαλία των μαθημάτων και την όλη τους εκπαιδευτική διαδικασία με τις τεχνολογικές εξελίξεις. Όταν πριν 20 χρόνια εισήλθαμε στην νέα χιλιετία του 2000, η τεχνολογία άρχισε να διεισδύει με έντονο τρόπο στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τόσο οι μαθητές όσο και οι εκπαιδευτικοί άρχισαν να χρησιμοποιούν την τεχνολογία με βασικούς τρόπους. Αυτό ήταν το Education 2.0. Με την συνεχιζόμενη εξέλιξη της τεχνολογίας η οποία συμπεριέλαβε την μαζική διείσδυση ενός διαδικτύου δημιουργημένου από πολλούς χρήστες οδηγηθήκαμε σε μια εξέλιξη του Education 2.0 που πλέον ονομάστηκε

---

## Education 3.0.

Πλέον οι μαθητές έχουν ατομική πρόσβαση στην πληροφορία και επιπλέον επιλογές να μάθουν με ιδεατό τρόπο (virtually) μέσα από πλατφόρμες μέσα από τις οποίες μπορούν να συνδέονται με τους εκπαιδευτές και τους άλλους μαθητές/φοιτητές. Η μεγάλη αλλαγή του Education 3.0 ήταν ότι πλέον η εκπαιδευτική διαδικασία δεν είχε αποκλειστικά ως κέντρο τον άξονα μαθητή-καθηγητή αλλά έχει αποκτήσει μια πιο δικτυακή προσέγγιση, με τους μαθητές να έχουν την δική τους άμεση σύνδεση με ένα μεγάλο εύρος από διαφορετικές πηγές πληροφορίας. Αυτό ενθάρρυνε την ανάπτυξη ενός πιο προσωποποιημένου τρόπου εκμάθησης, όπου ο μαθητής/φοιτητής έχει μεγαλύτερη ανεξαρτησία και ελευθερία επιλογών στο πως θα σπουδάσει και θα εκπαιδευθεί.

Σήμερα (2020) βρισκόμαστε στην αυγή της επόμενης φάσης στην εξέλιξη της εκπαίδευσης, το Education 4.0. Πρόκειται για εκείνη την προσέγγιση στην διαδικασία εκμάθησης που ευθυγραμμίζεται με την αναδυόμενη 4η βιομηχανική επανάσταση. Είδαμε κάποιες από τις βασικές τεχνολογίες του 4IR στο κεφάλαιο 1. Στην ενότητα αυτή θα δούμε με περισσότερη λεπτομέρεια τις απαραίτητες δεξιότητες που θα χρειαστεί να έχουν οι αυριανοί απόφοιτοι σε έναν κόσμο και μια βιομηχανία που θα κυριαρχείται από κυβερνοφυσικά συστήματα.

Η ανάπτυξη του Education 4.0 δίνει νέα ώθηση στον εκπαιδευτικό μετασχηματισμό σε ότι αφορά την παιδαγωγική, το περιεχόμενο και το πρόγραμμα των μαθημάτων καθώς και την διοίκηση των εκπαιδευτικών οργανισμών ( [KinKar19]). Για παράδειγμα αντί για την χρήση των παραδοσιακών βοηθημάτων διδασκαλίας έχουν εμφανιστεί νέα τεχνολογικά εργαλεία που οδηγούν την εκπαίδευση σε μη παραδοσιακούς τρόπους ( [TWC15]). Οι καθηγητές και οι δάσκαλοι γίνονται κατά έναν τρόπο διαμεσολαβητές της μάθησης και όχι τα αρχεία καταγραφής της πολιτιστικής σοφίας που πρέπει να παραδοθούν στους μαθητές τους ( [DuJu17]). Αντί της διατήρησης μιας αποκλειστικής εστίασης στη γνωστική ανάπτυξη, τα σχολεία είναι μέρη για την κατασκευή γνώσεων και ιδεών. Το πιο σημαντικό είναι ότι η φύση της μάθησης είναι μια μοναδική προσωπική και κοινωνική δραστηριότητα μεταξύ των ανθρώπων που εξυπηρετεί τις μεταβαλλόμενες ανάγκες, το ταλέντο, το πάθος και το ενδιαφέρον κάθε μαθητή. Ως εκ τούτου, πιστεύεται ότι το Education 4.0 θα ενδυναμώσει τους σπουδαστές σε καινοτομίες, με αποτέλεσμα την αύξηση του επιπέδου επίτευξης στόχων και την αύξηση των μαθησιακών

αποτελεσμάτων των σπουδαστών. Κατά συνέπεια, δημιουργεί εκπαιδευμένους και καταρτισμένους επαγγελματίες που είναι εξοπλισμένοι με διεπιστημονική σκέψη, κοινωνικές δεξιότητες και άλλες τεχνικές δεξιότητες για έναν παγκοσμιοποιημένο και τεχνολογικά καθοδηγούμενο κόσμο εργασίας ( [BrownMartin17])<sup>1</sup>

## Προετοιμάζοντας τους μαθητές για την νέα εποχή και την βιομηχανία του αύριο

Τα κυβερνοφυσικά συστήματα ενσωματώνονται στη βιομηχανία με έναν σταθερά αυξητικό ρυθμό και αυτό θα επιδράσει εκ των πραγμάτων στις απαιτήσεις για τις δεξιότητες των υπαλλήλων. Έρευνες που έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια, όπως αυτή της McKinsey Digital ( [CMM16]) δείχνουν ότι το Industry θα οδηγήσει σε μια αυτοματοποίηση του 60Οικονομικό Forum το 2016 προέβλεπε ότι το 2020 πάνω από το ένα τρίτο των επιθυμητών βασικών συνόλων δεξιοτήτων στα περισσότερα επαγγέλματα θα αποτελείται από δεξιότητες που ακόμα δεν θεωρούνταν μεγάλης σημασίας στην αγορά εργασίας

το 2016. Κάποιες από τις soft δεξιότητες που θεωρείται ότι σύντομα θα είναι απαραίτητες περιλαμβάνουν την επίλυση πολύπλοκων προβλημάτων, τις κοινωνικές δεξιότητες και τις δεξιότητες επεξεργασίας (process skills). Η τεχνολογία μας επιτρέπει επίσης να είμαστε συνεχώς συνδεδεμένοι και ως αποτέλεσμα, οι ρόλοι εργασίας γίνονται ολοένα και πιο ευέλικτοι και προσαρμόσιμοι. Ακολουθώντας τον Peter Fisk<sup>2</sup> ( [Fisk17]) θα αναφέρουμε στη συνέχεια τις 9 τάσεις

<sup>1</sup>Ο Graham BrownMartin είναι ο ιδρυτής του οργανισμού Learning Without Frontiers (LWF)

<sup>2</sup>Peter Fisk is a global business thought leader on leadership and growth, innovation and marketing. He is a bestselling author, expert consultant and keynote speaker, helping

που σχετίζονται με το Education 4.0. Η αναφορά έχει να κάνει περισσότερο με την ανώτερη εκπαίδευση όμως σχεδόν όλα μπορούν να επεκταθούν και στην σχολική εκπαίδευση.

■ Εκμάθηση σε διαφορετικές τοποθεσίες και χρονικές στιγμές. Οι φοιτητές θα έχουν περισσότερες ευκαιρίες να μάθουν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές και σε διαφορετικές τοποθεσίες. Τα διάφορα eLearning εργαλεία παρέχουν δυνατότητες για απομακρυσμένη, selfpaced εκμάθηση. Το πραγματικό διαφορετικό στοιχείο εδώ είναι ότι ο ρόλος της αίθουσας διδασκαλίας αλλάζει. Το θεωρητικό μέρος των μαθημάτων πλέον μαθαίνεται εκτός της τάξης ενώ το πρακτικό μέρος διδάσκεται πρόσωπο με πρόσωπο με έναν διαδραστικό τρόπο.

### ■ Προσωποποιημένη εκμάθηση.

Οι μαθητές θα μαθαίνουν με εργαλεία εκμάθησης προσαρμοσμένα στις δυνατότητες του μαθητή. Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές με ικανότητες άνω του μέσου όρου θα προσλαμβάνουν πιο δύσκολο υλικό εκμάθησης και ασκήσεις όταν φθάσουν σε ένα καθορισμένο επίπεδο. Οι μαθητές από την άλλη που αντιμετωπίζουν δυσκολίες με ένα συγκεκριμένο μάθημα ή θεματική ενότητα θα έχουν την ευκαιρία να εξασκηθούν περισσότερο σε αυτό μέχρι να φθάσουν και αυτοί το επιθυμητό επίπεδο. Οι μαθητές θα ενισχύονται σημαντικά κατά τη διάρκεια της εξατομικευμένης διαδικασίας μάθησης. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα θετικές εμπειρίες εκμάθησης και θα μειώσει το ποσοστό εκείνο των μαθητών που χάνουν την εμπιστοσύνη στις ακαδημαϊκές τους δυνατότητες. Επιπλέον οι καθηγητές θα μπορούν να δουν πιο καθαρά ποιους μαθητές χρειάζονται βοήθεια και σε ποιους τομείς.

### ■ Ελεύθερη επιλογή

Παρότι κάθε αντικείμενο που διδάσκεται στοχεύει στον ίδιο προορισμό, ο δρόμος που οδηγεί σε αυτόν ποικίλει από μαθητή σε μαθητή. Κατά παρόμοιο τρόπο με την προσωποποιημένη εκπαιδευτική εμπειρία, οι μαθητές θα μπορούν να τροποποιήσουν την εκπαιδευτική διαδικασία τους με τα εργαλεία εκείνα που θεωρούν ότι τους είναι αναγκαία. Οι μαθητές θα μαθαίνουν με διαφορετικές συσκευές, διαφορετικά προγράμματα και μεθόδους που θα βασίζονται στην προσωπική τους επιλογή. Σε αυτό το πλαίσιο έχουν ιδιαίτερη σημασία όροι όπως : μικτή μάθηση (blended learning), τάξεις που εναλλάσσονται (flipped classrooms) και BYOD (bring your own device).



### ■ Μάθηση βασισμένη σε εργασίες (Project based learning)

Καθώς οι καριέρες προσαρμόζονται στην μελλοντική ελεύθερη (freelance) οικονομία, οι μαθητές του σήμερα θα πρέπει να προσαρμοστούν στην **project based** εκμάθηση και εργασία. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να μάθουν πως να εφαρμόζουν τις δεξιότητές τους σε ένα εύρος από διαφορετικές καταστάσεις. Οι μαθητές θα πρέπει ήδη από το Γυμνάσιο και το Λύκειο να έχουν εξοικιωθεί με αυτού του είδους της διαδικασία εκμάθησης μέσω εκπόνησης διαφόρων εργασιών (projects). Τότε υπάρχει η ευκαιρία να διδάχτούν οι μαθητές δεξιότητες οργάνωσης, συνεργασίας και διαχείρισης χρόνου σαν μια βάση για τις μελλοντικές τους ακαδημαϊκές καριέρες.

**Εμπειρία πεδίου (Field experience).** Οι εμπειρίες πεδίου είναι δραστηριότητες που ολοκληρώνονται έξω από την σχολική αίθουσα και οι οποίες δραστηριότητες συσχετίζονται αλλά και συμπληρώνουν το περιεχόμενο ενός διδασκόμενου μαθήματος. Για παράδειγμα επισκέψεις της τάξης για παρατήρηση εκτός του σχολείου, ύπαρξη ενός μαθητή που βοηθά στη διδασκαλία (tutoring student), η ανάγνωση στους μαθητές, οι συνεντεύξεις από δασκάλους και καθηγητές ή ακόμα και η εργασία με άτομα με ειδικές ανάγκες (υπό επίβλεψη φυσικά). Λόγω του ότι η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί πιο εύκολα σε κάποιους συγκεκριμένους τομείς τα προγράμματα σπουδών θα πρέπει να αφήσουν χώρο για δεξιότητες που απαιτούν μόνο ανθρώπινη γνώση και αλληλεπίδραση πρόσωπο με πρόσωπο. Έτσι η εμπειρία "στο πεδίο" (in the field) θα τονίζεται μέσα στα μαθήματα. Τα σχολεία θα παρέχουν περισσότερες ευκαιρίες για τους μαθητές να αποκτήσουν δεξιότητες του πραγματικού κόσμου (realworld skills) που είναι αντιπροσωπευτικές στις δουλειές τους. Αυτό σημαίνει ότι τα προγράμματα σπουδών/μαθημάτων θα δημιουργήσουν περισσότερο χώρο για φοιτητές να συμμετέχουν ενεργά σε πρακτικές, mentoring projects και συνεργατικές εργασίες (collaboration projects).

### ■ Ερμηνεία των δεδομένων (Data interpretation).

Τα μαθηματικά θεωρούνται μία από τις τρεις βασικές γνώσεις (literacies). Παρόλα αυτά είναι σχεδόν βέβαιο ότι το χειρονακτικό τμήμα (the manual part) των μαθηματικών θα είναι σχεδόν αδιάφορο στο κοντινό μέλλον. Οι υπολογιστές θα αναλαμβάνουν κάθε στατιστική ανάλυση και θα περιγράφουν

και θα αναλύουν τα δεδομένα και θα προβλέπουν μελλοντικές τάσεις. Έτσι λοιπόν η ανθρώπινη κατανόηση και η ερμηνεία αυτών των δεδομένων θα αποτελεί ένα πολύ πιο σημαντικό μέρος των μελλοντικών προγραμμάτων σπουδών. Η εφαρμογή των θεωρητικών γνώσεων στους αριθμούς και η χρήση της ανθρώπινης λογικής (human reasoning) για να εξαχθούν συμπεράσματα και τάσεις από τους αριθμούς θα γίνει μια θεμελιώδης νέα πτυχή αυτού του νέου γραμματισμού.

#### ■ **Ολική αλλαγή στον τρόπο εξετάσεων.**

Καθώς οι διάφορες πλατφόρμες με υλικό των μαθημάτων θα αξιολογούν τις ικανότητες των μαθητών σε κάθε βήμα, η μέτρηση των ικανοτήτων τους μέσω ερωτήσεων/απαντήσεων μπορεί να καταστεί εντελώς άσχετη ή και να μην αρ κεί. Πολλοί υποστηρίζουν ότι οι εξετάσεις σχεδιάζονται τώρα με τέτοιο τρόπο, ώστε οι μαθητές να στριμώχνουν το υλικό τους και να ξεχνούν την επόμενη μέρα. Οι εκπαιδευτικοί ανησυχούν ότι οι εξετάσεις ενδέχεται να μην μπορούν να μετρήσουν με έγκυρο τρόπο τι πρέπει να είναι σε θέση οι σπουδαστές να μπορούν να κάνουν όταν θα εισέλθουν στην πρώτη εργασία τους. Καθώς οι πραγματικές γνώσεις ενός μαθητή μπορούν να μετρηθούν κατά τη διάρκεια της μαθησιακής τους διαδικασίας, η εφαρμογή των γνώσεών τους ελέγχεται καλύτερα όταν εργάζονται σε έργα στον τομέα ενασχόλησης τους.

#### ■ **Student ownership.**

Οι σπουδαστές θα συμμετάσχουν όλο και περισσότερο στη διαμόρφωση των προγραμμάτων σπουδών τους. Η διατήρηση ενός σύγχρονου, ενημερωμένου και χρήσιμου προγράμματος σπουδών είναι ρεαλιστική μόνο όταν εμπλέκονται τόσο οι επαγγελματίες όσο και "νέοι" (youngsters). Οι κριτικές εισηγήσεις των μαθητών για το περιεχόμενο και την ανθεκτικότητα (durability) των μαθημάτων τους είναι απαραίτητη προϋπόθεση για ένα allembicing πρόγραμμα σπουδών

#### ■ **Συνεχώς αυξανόμενη σημασία της καθοδήγησης (mentoring)**

Σε είκοσι χρόνια από τώρα, οι σπουδαστές θα ενσωματώσουν τόσο μεγάλη ανεξαρτησία στη μαθησιακή τους διαδικασία, που η καθοδήγηση θα έχει γίνει θεμελιώδης ανάγκη για την επιτυχία των μαθητών. Οι δάσκαλοι θα αποτελούν ένα κεντρικό σημείο στη "ζούγκλα" της τεράστιας πληροφορίας πάνω στην οποία οι μαθητές θα ανοίγουν το δρόμο τους. Αν και το μέλλον της

εκπαίδευσης φαίνεται να είναι πλέον στην απομακρυσμένη (remote) εκπαίδευση, δεν παύει να είναι ζωτικής σημασίας για την ακαδημαϊκή επίδοση των μαθητών, ο εκπαιδευτικός καθώς και το εκπαιδευτικό ίδρυμα.

## **ΠΑΝΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ 4<sup>η</sup> ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

### Μέθοδος

#### *Ερευνητικός Σχεδιασμός*

Αυτή η έρευνα ήταν μια ποιοτική μελέτη περίπτωσης που σχεδιάστηκε ως μια ολιστική περίπτωση. Οι ποιοτικές ερευνητικές μελέτες επιτρέπουν τις ποιοτικές διαδικασίες για ρεαλιστικά και ολιστικά προωθώντας αντιλήψεις και γεγονότα στο φυσικό περιβάλλον. Ο σκοπός της μελέτης περίπτωσης είναι να διεξαγάγει σε βάθος την έρευνα για μια συγκεκριμένη περίπτωση και να βγάλουμε συμπεράσματα. Δηλαδή, εξετάζονται οι παράγοντες που σχετίζονται με μια κατάσταση μέσω μιας ολιστικής προσέγγισης και επικεντρώθηκε στο πώς επηρεάζουν και πώς επηρεάζεται από τη σχετική κατάσταση. Αυτή η προσέγγιση έχει διαφορετικές μορφές (π.χ. μία περίπτωση, πολλαπλή περιπτώσεις). Η μελέτη τέτοιων περιπτώσεων είναι επίσης σημαντική για να αποκαλύψουν ένα συγκεκριμένο θέμα που δεν ήταν προηγουμένως γνωστό και για να διαμορφώσετε ή να καθοδηγήσετε την εργασία που θα γίνει αργότερα. Μία από τις μεθόδους συλλογής δεδομένων, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο πλαίσιο της ποιοτικής έρευνας, είναι η συνέντευξη της ομάδας εστίασης. Η μεθοδολογία της ομάδας εστίασης είναι ένας τρόπος συλλογής ποιοτικών δεδομένων, συνήθως με τη συμμετοχή ενός μικρού αριθμού ατόμων σε ένα άτυπη συζήτηση ομάδας που επικεντρώνεται σε ένα συγκεκριμένο θέμα ή σε ένα σύνολο θεμάτων (Silverman, 2016). Με άλλα λόγια, η κατανόηση του τι σκέφτονται και αισθάνονται οι άνθρωποι για ένα θέμα είναι ο κύριος σκοπός των ομαδικών συνεντεύξεων. Οι ομάδες είναι πιο δημιουργικές από άτομα, μπορούν να λύσουν τα προβλήματα γρηγορότερα και μπορούν να δημιουργήσουν περισσότερες εναλλακτικές λύσεις σε μικρότερο χρονικό διάστημα. Στη διαδικασία της ομάδας εστίασης, οι συμμετέχοντες ακούνε τις απαντήσεις των άλλων συμμετεχόντων, οπότε προσθέτουν κάτι νέο στο προηγούμενο. Για το λόγο αυτό, τα δεδομένα που συλλέχθηκαν για αυτήν

τη μελέτη χρησιμοποιούν την ομάδα εστίασης τεχνική συνέντευξης.

#### *Ομάδα μελέτης*

Η ετερογένεια χρησιμοποιήθηκε ως τεχνική δειγματοληψίας για τον προσδιορισμό της ομάδας μελέτης. Για το σκοπό αυτό, η ομάδα μελέτης συγκροτήθηκε από έμπειρους διευθυντές σχολείων, βοηθούς διευθυντές, καθηγητές που εργάζονται στο εκπαιδευτικό σύστημα και μελλοντικούς δασκάλους που δεν έχουν ακόμη βιώσει το επάγγελμα του εκπαιδευτικού. Η ομάδα μελέτης επιλέχθηκε από το Τμήμα της Εκπαίδευση και φοιτητές του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικών Επιστημών που παρακολούθησαν Εκπαιδευτική διοίκηση στο εαρινό εξάμηνο του ακαδημαϊκού έτους 2016-17. Τα δεδομένα για αυτή τη μελέτη συλλέχθηκαν μέσω συνεντεύξεων ομάδας εστίασης σε 18 τυχαία επιλεγμένους υποψήφιους καθηγητές από το Erasmus University Rotterdam, του Τμήματος Εκπαίδευσης, και του Τμήματος Κοινωνικών Επιστημών κατά το εαρινό εξάμηνο του 2016-17. Επιπλέον, 15 τυχαία επιλεγμένοι διευθυντές, αντιπρόεδροι και εκπαιδευτικοί που εργάζονται για τα δημοτικά σχολεία το εαρινό εξάμηνο του 2016-17. Αυτοί οι 15 διευθυντές, αντιπρόεδροι και εκπαιδευτικοί ήταν επίσης μεταπτυχιακοί φοιτητές του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικών Επιστημών στο Erasmus University Rotterdam, και είχαν παρακολουθήσει διάφορα μαθήματα σχετικά με την εκπαιδευτική διοίκηση. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν από τους φοιτητές του Τμήματος Κοινωνικών Σπουδών.

#### *Μέσο και διαδικασία έρευνας*

Το ερευνητικό μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε για αυτήν τη μελέτη και τα δεδομένα αυτής της μελέτης συλλέχθηκαν μέσω συνέντευξης ομάδας. Οι τρεις πρώτες βιομηχανικές επαναστάσεις, θεωρίες κλασικής και νεοκλασικής διαχείρισης και τα αποτελέσματά τους, Τα εκπαιδευτικά συστήματα εξηγήθηκαν στους 18 υποψήφιους καθηγητές κοινωνικών σπουδών, στους 15 διευθυντές, βοηθούς διευθυντές και εκπαιδευτικούς κατά τη διάρκεια μιας εκπαιδευτικής τάξη που διήρκεσε 14 εβδομάδες. Στη συνέχεια, η τάξη συζήτησε την 4η Βιομηχανική Επανάσταση. Πρώτα απ' όλα, τα οκτώ χαρακτηριστικά της 4ης Βιομηχανικής Επανάσταση που χρησιμοποιούνται από τον Schwab (2016) συμπεριλαμβανομένων: (1) Cyber συστημάτων, (2) Κάθετη-Οριζόντια Ενσωμάτωση (3) Διαδίκτυο πραγμάτων (4) Αυτόνομα ρομπότ, (5) Μεγάλα δεδομένα και Analytics, (6) Λύσεις με βάση το cloud, (7) Augmented reality και (8) Cyber Security, όπως εξήγησε ο ερευνητής. Δεύτερον, οι συμμετέχοντες

κλήθηκαν να μαντέψουν το πιθανές επιπτώσεις αυτών των οκτώ χαρακτηριστικών στο εκπαιδευτικό σύστημα. Σε αυτό το στάδιο η ομάδα εστίασης επετράπη να συζητήσει όλες τις διαστάσεις και να ανταλλάξει τις δικές τους απόψεις. Τέλος, ζητήθηκε από την ομάδα εστίασης να προσδιορίσει τις απόψεις τους σχετικά με το πιθανές επιπτώσεις της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης στα εκπαιδευτικά συστήματα λαμβάνοντας υπόψη τις προηγούμενες επαναστάσεις και τα αποτελέσματά τους. Σε κάθε μέλος της ομάδας εστίασης δόθηκε ένα αριθμός και οι απόψεις του καταχωρίστηκαν ξεχωριστά.

Οι προβλέψεις των συμμετεχόντων σχετικά με τις επιπτώσεις αυτών των οκτώ χαρακτηριστικών στο το εκπαιδευτικό σύστημα έχουν κατηγοριοποιηθεί και οργανωθεί ως πίνακες.

#### *Εγκυρότητα και αξιοπιστία*

Προκειμένου να αυξηθεί η εσωτερική εγκυρότητα αυτής της έρευνας ελέγχθηκε από έναν ειδικό με γνώση σχετικά με το θέμα και την ικανότητα ποιοτικών ερευνητικών μεθόδων. Όλα Τα έγγραφα σχετικά με την ερευνητική διαδικασία (π.χ. δεδομένα, ανάλυση, αποτελέσματα) στάλθηκαν σε εμπειρογνώμονα και έγιναν κάποιες αλλαγές.

Προκειμένου να αυξηθεί η εσωτερική εγκυρότητα της έρευνας, τα δεδομένα κωδικοποιήθηκαν εκ νέου από άλλους ειδικούς. Εξετάστηκαν οι περιπτώσεις όπου και οι δύο ειδικοί χρησιμοποίησαν τους ίδιους κωδικούς

#### *Ανάλυση δεδομένων*

Υπάρχουν πολλοί τρόποι ανάλυσης δεδομένων ομάδων εστίασης, για παράδειγμα, μέσω περιεχομένου, θεματική, εθνογραφική, φαινομενολογική, αφηγηματική, πειραματική, βιογραφική, ανάλυση λόγου ή συνομιλίας. Σε αυτή τη μελέτη, προτιμήθηκε η χρήση περιεχομένου ανάλυσης για την κατανόηση των δεδομένων. Η ανάλυση περιεχομένου παράγει μια σχετικά συστηματική και περιεκτική περίληψη ή επισκόπηση του συνόλου δεδομένων ως σύνολο, μερικές φορές ενσωματώνοντας ένα ποσοτικό στοιχείο (Silverman, 2016). Σε αυτή τη μελέτη, το Χρησιμοποιήθηκε η τεχνική ανάλυσης της «τεχνικής ανάλυσης περιεχομένου».

Τα δεδομένα εισήχθησαν σε έναν υπολογιστή και όλες οι εκφράσεις των συμμετεχόντων ήταν κωδικοποιημένες. Κατά την ανάλυση των δεδομένων δόθηκε ένας κωδικός αριθμός σε κάθε συμμετέχοντα. Μετά κατά τη διαδικασία κωδικοποίησης, οι ειδικοί καθόρισαν τα θέματα και τις κατηγορίες μαζί. Κάθε

χαρακτηριστικό του Industry 4.0 έγινε δεκτό, ως θέματα της μελέτης. Βασισμένο στα χαρακτηριστικά της Βιομηχανίας 4.0 εμφανίστηκαν οι ακόλουθες κατηγορίες: «Επικοινωνία, Σχολική έννοια, ακαδημαϊκό επίτευγμα, επάγγελμα διδασκαλίας και μέλλον της κοινωνίας». Τα ευρήματα της έρευνας ερμηνεύθηκαν με αυτά τα θέματα και κατηγορίες.

### Πίνακας 1

Οι προβλέψεις των συμμετεχόντων που σχετίζονται με το θέμα των «Cyber Physical Systems»

Διευθυντές, Αντιπρόεδροι, Καθηγητές	<i>n</i>	Κατηγορίες	<i>n</i>	Υποψήφιοι δάσκαλοι
Η συνεργασία θα αυξηθεί μεταξύ των εκπαιδευτικών επικοινωνία θα να είναι πιο αποτελεσματική και πιο γρήγορη.	4	Επικοινωνία	3	Ταχύτερη ανατροφοδότηση Ο δάσκαλος θα είναι συνδεδεμένος στην τάξη
Η έννοια του σχολείου θα αλλαγή (τα σχολεία θα είναι κοινωνικοποίηση θεσμών · ο έννοια της υποχρεωτικής η εκπαίδευση θα αλλάξει).	4	Σχολή έννοια	5	Δεν θα υπάρχουν βιβλία
Οι προσομοιώσεις θα βοηθήσουν το αποτελεσματικότητα των αξιών εκπαίδευση.	6	Ακαδημαϊκά	10	Οι προσομοιώσεις κάνουν τη διδασκαλία ευκολότερη.
Η προσωπική εκπαίδευση θα είναι Ευκολότερη	5		5	Δεν θα υπάρχει κατηγορία αδράνειας συνεδρία
Θα δοθεί περισσότερος χρόνος σε σκέψη και τη δημιουργικότητα θα αυξηθεί.	3		1	Το έλλειμμα προσοχής θα αύξηση λόγω του υπερβολικό ερέθισμα.
Η εκπαίδευση θα συνεχιστεί πολύ πιο εύκολο	4		3	
Οι ρόλοι των εκπαιδευτικών θα αλλάξουν	5	Διδασκαλία επάγγελμα	2	Η τεχνητή νοημοσύνη θα τελειώσει το

				επάγγελμα του εκπαιδευτικού.
Οι μισθοί των εκπαιδευτικών θα μειωθούν λόγω ρομπότ	6			
Θα απομακρυνθούμε από τη φύση και ανθρώπινα όντα.	6	Το μέλλον της κοινωνίας	3	Οι ενσυναισθητικές δεξιότητες θα αναπτύσσονται μέσω της προσομοίωσης.

Για τον Πίνακα 1 μπορεί να ειπωθεί ότι η κοινή άποψη των συμμετεχόντων για τις επιδράσεις του Industry 4.0 για τα φυσικά συστήματα στον κυβερνοχώρο ήταν θετικές. Εκτίμησαν ότι το ακαδημαϊκό επίτευγμα των μαθητών θα αυξηθεί με τη βοήθεια αυτής της διάστασης της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

## Πίνακας 2

*Οι προβλέψεις των συμμετεχόντων που σχετίζονται με το θέμα της «κάθετης-οριζόντιας ολοκλήρωσης»*

<i>Διευθυντές, Αντιπρόεδροι, Καθηγητές</i>	<i>v</i>	<i>Κατηγορίες</i>	<i>n</i>	<i>Υποψήφιοι δάσκαλοι</i>
Τα σχόλια θα είναι πολύ γρήγορα και αποτελεσματικά η εκπαίδευση θα είναι περισσότερο διαφανής.	7	Επικοινωνία	4	Ο οριζόντιη οργανωτική δομή θα επιταχύνει την επικοινωνία.
Σχολές εκπαίδευσης και τα σχολεία θα είναι σε αναδιάρθρωση.	6	Σχολική ιδέα	6	Αρχή των διευθυντών θα μειωθεί. Το σύστημα αξιολόγησης στην εκπαίδευση θα αλλάξει και θα είναι εύκολο να ακολουθηθεί όλα τα στάδια της εκπαίδευσης.

Οι εκπαιδευτικοί θα είναι σε θέση να γνωρίζουν καλύτερα τους μαθητές.	8		6	Η τάξη θα έχει μια ευέλικτη δομή Τα μαθητικά λάθη θα μειωθούν
Όλοι θα είναι ίσοι. Το χάσμα μεταξύ αγροτικών και μαθητών της πόλης θα κλείσει.	8		7	Ατομικές διαφορές θα είναι σε θέση να είναι μειωθούν.

Για τον πίνακα 2 είναι οι απόψεις των συμμετεχόντων σχετικά με την «κάθετη-οριζόντια ολοκλήρωση» γενικά γίνεται με την επιτάχυνση της επικοινωνίας και των ακαδημαϊκών επιτευγμάτων στο η σχολική διαδικασία. Οι απόψεις τους για τις πιθανές επιπτώσεις αυτής της διάστασης ήταν θετικές

### Πίνακας 3

*Οι προβλέψεις των συμμετεχόντων που σχετίζονται με το θέμα «Διαδίκτυο των πραγμάτων»*

<i>Διευθυντές, Αντιπρόεδροι, Καθηγητές</i>	<i>ν</i>	<i>Κατηγορίες</i>	<i>n</i> 4	<i>Υποψήφιοι δάσκαλοι</i>
Λόγω της ελεύθερης επικοινωνίας (χωρίς εμπόδια), η αποτελεσματικότητα θα αυξηθεί σε 100% μεταξύ καθηγητές, γονείς και μαθητές	5	Επικοινωνία	7	Καταγραφή και αποθήκευση μηνυμάτων
Τα σχολεία θα είναι μοντέρνα και σύγχρονα	6	Σχολική ιδέα	3	Η έννοια του σχολείου θα ψηφιοποιηθεί
Τα σχολεία θα είναι ασφαλέστερα	4		8	Η αξιοπιστία στο σχολείο θα αυξηθεί.
Ο δάσκαλος θα είναι σε θέση να διαχειριστείτε το χρόνο μέσα τάξεις περισσότερο αποτελεσματικά. Η ταχύτητα και το βάθος της μάθησης θα αυξηθεί.	8	Ακαδημαϊκός κατόρθωμα	6	Η βούληση παρακολούθησης των μαθητών να είναι ευκολότερη για τους εκπαιδευτικούς και γονείς.



Δεν θα υπάρχουν πια προβλήματα όσον αφορά τα βιβλία.	6		4	Οι γραπτές εξετάσεις θα είναι απαρχαιωμένος.
Οι έξυπνοι πίνακες θα χρησιμοποιούνται μαζί με τους ιστοτοπούς..	7		7	Οι μαθητές δεν θα χάνουν το χρόνο τους σημειώσεις.

Στον πίνακα 3, οι εκτιμήσεις των συμμετεχόντων σχετικά με το «Διαδίκτυο των πραγμάτων» ήταν γενικά γίνεται για ακαδημαϊκό επίτευγμα και σχολική ιδέα. Οι απόψεις τους συμμετέχοντες σχετικά με τις πιθανές επιπτώσεις του Διαδικτύου των πραγμάτων ήταν θετικοί κατεύθυνση.

#### Πίνακας 4

*Οι προβλέψεις των συμμετεχόντων που σχετίζονται με το θέμα των «αυτόνομων ρομπότ» Διευθυντές, Αντιπρόεδροι, Εκπαιδευτικοί*

<i>Διευθυντές, Αντιπρόεδροι, Καθηγητές</i>	<i>n</i>	<i>Κατηγορίες</i>	<i>n</i>	<i>Υποψήφιοι δάσκαλοι</i>
Τα ρομπότ θα αντικαταστήσουν το σχολείο υπαλλήλους και μερικοί τα επαγγέλματα θα τερματιστούν (καντίνα, καθαρισμός, διαχείριση θέσεις εργασίας, ιατρική αίθουσα, νοσοκόμες, ασφάλεια και σχολείο διευθυντής).	4	Σχολείο έννοια	6	Το σχολείο θα ξεκινήσει παροχή ταχύτερων υπηρεσιών
Οι φανταστικοί δάσκαλοι θα χάσουν οι δουλειές τους	6	Διδασκαλία επάγγελμα		Το πεδίο ελέγχου μαθητές και πράγματα θα είναι στενότερο (αυστηρός έλεγχος, άμεση αντίχνευση και παρέμβαση).
Οι ασκήσεις των εκπαιδευτικών	5		6	Τα ρομπότ θα κάνουν πολλά

θα μειωθεί. Τα ρομπότ θα μεταφερθούν γνώση, αλλά οι δάσκαλοι θα υπάρχει πάντα για το συναισθηματικό και δημιουργικές πλευρές ανθρώπων				πράγματα καλύτερα από τους δασκάλους.
Το επάγγελμα του εκπαιδευτικού θα το κάνει να συνεχίσει. Οι ανθρώπινες δεξιότητες θα μειωθούν.	6	Το μέλλον του κοινωνία	5	Το πρόβλημα του ρομπότ θα προκύψει προστασία. Οι άνθρωποι θα χρησιμοποιούν το μυαλό τους παρά τα σώματά τους · αυτό θα διασφαλίστε ότι οι μελλοντικές γενιές θα είναι πιο έξυπνη, μια επανάσταση συμβεί, τα ανθρώπινα όντα θα κινηθούν σε υψηλότερο επίπεδο και τη διάρκεια ζωής των ανθρώπων θα είναι μεγαλύτερη.
Η δημιουργικότητα θα είναι πολύ σημαντικό για όλα τα επαγγέλματα. Ορισμένες ομάδες θέσεων εργασίας εξαφανίζονται.	7		5	Τα πράγματα δεν θα πεταχτούν μακριά επειδή τα ρομπότ θα διορθώσουν το εμπορικό κέντρο.
Ο πληθυσμός θα μειωθεί. η κυβέρνηση θα υποστηρίξει το μείωση του πληθυσμού η εκπαίδευση θα είναι δωρεάν χρέωση.	8		4	Τα προβλήματα ηθικής μεταξύ ρομπότ και ανθρώπινα όντα (Θα πρέπει να προστατεύσουμε ανθρώπους από ρομπότ).

Στον πίνακα 4, οι εκτιμήσεις των συμμετεχόντων σχετικά με τα

«αυτόνομα ρομπότ» ήταν γενικά γίνεται για το μέλλον της κοινωνίας, το επάγγελμα του εκπαιδευτικού και την έννοια του σχολείου.

### Πίνακας 5

Οι προβλέψεις των συμμετεχόντων που σχετίζονται με το θέμα «Big Data And Analysis»

Διευθυντές, Αντιπρόεδροι, Καθηγητές	<i>n</i>	Κατηγορίες	<i>n</i>	Υποψήφιοι δάσκαλοι
Νέες θέσεις εργασίας θα εμφανιστούν (Διευθύνσεις επεξεργασίας δεδομένων ασφάλεια	4	Σχολείο έννοια	5	Θα είναι δυνατή η προσαρμογή μαθήματα σύμφωνα με το επίπεδα μαθητών ΚΥΚΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ θα είναι πιο ευέλικτο.
Η σημασία των μαθηματικά και υπολογιστές η μηχανική θα αυξηθεί.	5		4	Όλα τα μαθήματα θα εξελιχθούν.
Τα σχολεία δεν θα υπάρχουν Η αλήθεια της γνώσης θα είναι τη μεγαλύτερη δυσκολία (σωστά σύμφωνα με ποιον;),	4	Ακαδημαϊκός κατόρθωμα	6	Οι μαθητές θα αρχίσουν εφεύρεση νέων πραγμάτων · αυτοί παράγουν τη γνώση · η δημιουργικότητά τους βελτιώσει. Θα είναι πολύ εύκολο στην πρόσβαση η γνώση. Οι άνθρωποι δεν θα έχουν προβλήματα για να είσαι ειδικός.
Οι δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων των μαθητών θα βελτιωθεί.	5		5	Ο συγχρονισμός στο η εκπαίδευση θα αυξηθεί (ίδια εκπαίδευση στην ίδια χρόνος). Δεν θα υπάρχουν βιβλία.

Η επανάληψη ενός Θέματος θα είναι ευκολότερο	5	Διδασκαλία επάγγελμα	5	Το άγχος που σχετίζεται με τη γνώση θα τελειώσει. Οι ρόλοι των εκπαιδευτικών τα συστήματα κατάρτισης θα αλλάξουν (σκέψη, ανάλυση) πρέπει να βελτιωθεί η γνώση
--	---	----------------------	---	---

Για τον πίνακα 5, η κοινή άποψη των συμμετεχόντων σχετικά με μεγάλα δεδομένα και αναλύσεις ήταν σχετίζονται με το ακαδημαϊκό επίτευγμα και τα θετικά αποτελέσματα της νέας βιομηχανικής επανάστασης.

Μόνο οι υποψήφιοι δάσκαλοι είχαν απόψεις σχετικά με τις πιθανές επιπτώσεις των μεγάλων δεδομένων και αναλύει την έννοια του σχολείου.

#### Πίνακας 6

*Οι προβλέψεις των συμμετεχόντων που σχετίζονται με το θέμα των «σύννεφων»*

<i>Διευθυντές, Αντιπρόεδροι, Καθηγητές</i>	<i>n</i>	<i>Κατηγορίες</i>	<i>n</i>	<i>Υποψήφιοι δάσκαλοι</i>
Οι γονείς θα μπορούν ακολουθήστε τη σχολική ημέρα του μαθητές και καθηγητές	4	Επικοινωνία	5	Μέσω αποθηκευμένων δεδομένων, οι μαθητές θα είναι προσανατολισμένοι πιο αποτελεσματικά
Να ξεχάσω κάτι (αναμνήσεις, μαθήματα) θα είναι δύσκολο.	5	Ακαδημαϊκός κατόρθωμα	4	Η αποτελεσματικότητα των μαθημάτων αύξηση (για ολοκλήρωση της πορείας οι ελλείψεις θα είναι εύκολες. τα μαθήματα θα είναι πιο ευέλικτα)
Η βελτίωση των μαθητών θα μπορεί να ακολουθηθεί βήμα-βήμα προς βήμα.	6	Το μέλλον του κοινωνία	5	Η ιδιωτική ζωή θα τελειώσει Η νοσταλγία θα αυξηθεί

Στον πίνακα 6 η κοινή άποψη των συμμετεχόντων σχετικά με τη

διάσταση του Η βιομηχανία 4.0, «σύννεφα» αφορούσε το ακαδημαϊκό επίτευγμα των μαθητών.

### **Συζήτηση, συμπέρασμα και συστάσεις**

Το πρώτο ερώτημα αυτής της έρευνας ήταν: «Ποια είναι τα πιθανά αποτελέσματα της Βιομηχανίας 4.0 σχετικά με το εκπαιδευτικό σύστημα σύμφωνα με τις αντιλήψεις των συμμετεχόντων; »

Οι συμμετέχοντες και οι δύο εκτίμησαν ότι το ακαδημαϊκό επίτευγμα, η σχολική ιδέα, η κοινωνία, το διδακτικό επάγγελμα και η αποτελεσματικότητα της επικοινωνίας στο εκπαιδευτικό σύστημα θα επηρεαστεί σημαντικά από τη Βιομηχανία 4.0.

Το δεύτερο ερώτημα αυτής της έρευνας ήταν: «Σύμφωνα με τις αντιλήψεις του συμμετέχοντες, πώς συνδέονται τα οκτώ χαρακτηριστικά του Industry 4.0 χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού συστήματος; » Διαπιστώθηκε ότι οι απόψεις των συμμετεχόντων σχετικά με τις πιθανές επιπτώσεις του Industry 4.0 στα ακαδημαϊκά επιτεύγματα επικεντρώθηκε κυρίως στο Διαδίκτυο των πραγμάτων, στα μεγάλα δεδομένα και στις αναλύσεις, στο Cyber Physical.

Τα τέσσερα χαρακτηριστικά του Industry 4.0, τα οποίοι θεωρήθηκαν ως παράγοντες ακαδημαϊκού επιτεύγματος για τους μαθητές από τους συμμετέχοντες καθώς και στη βιβλιογραφία, μόνο η επαυξημένη πραγματικότητα και το cloud, θεωρήθηκαν ως παράγοντας ακαδημαϊκού επιτεύγματος. Η επίδραση του Internet of Things, Cyber Physical Systems, Big Data και οι αναλύσεις για την ακαδημαϊκή εξελιξη των μαθητών χρειάζονται περαιτέρω μελέτη απο ερευνητές.

Οι απόψεις των συμμετεχόντων αφορούσαν την αλλαγή και την επιρροή της σχολικής ιδέας και επικεντρώθηκε στο Διαδίκτυο των πραγμάτων και των μεγάλων δεδομένων. Οι συμμετέχοντες δηλώνουν ότι, «Η έννοια του σχολείου θα ψηφιοποιηθεί», λόγω του IoT (Internet of Things). Το Industry 4.0 δίνει έμφαση στην ιδέα της συνεπούς ψηφιοποίηση και σύνδεση όλων των παραγωγικών μονάδων σε μια οικονομία (Blanchet et al., 2014).

Για τους συμμετέχοντες, το σχολικό concept θα αναδιαμορφωθεί ειδικά από το Διαδίκτυο των πράγματα. Όπως φαίνεται στη βιβλιογραφία, οι ερευνητές έχουν κάποια αποτελέσματα σχετικά με τα Big Data και Διαδίκτυο των πραγμάτων, αλλά τα αποτελέσματα δεν σχετίζονται με την έννοια του

σχολείου. Η σχέση μεταξύ της έννοιας του σχολείου και των χαρακτηριστικών της Industry 4.0 πρέπει να μελετηθεί από μελλοντικούς ερευνητές.

Εκτός από το ακαδημαϊκό επίτευγμα και τη σχολική ιδέα, οι συμμετέχοντες εκτιμούν ότι κοινωνία θα αλλάξει λόγω της Industry 4.0. Νέα επιχειρηματικά μοντέλα, νέες διαδικασίες εργασίας και μέθοδοι ανάπτυξης που είναι αδιανόητες θα προκύψουν και αυτές οι αλλαγές θα επηρεάσουν έντονα την κοινωνία και τους ανθρώπους.

Οι κυβερνήσεις και τα ιδρύματα αναμορφώνονται, όπως και τα συστήματα εκπαίδευσης, υγειονομική περίθαλψη και μεταφορά, μεταξύ πολλών άλλων (Schwab, 2015). Ήταν από τα αποτελέσματα που προέβλεπαν οι προβλέψεις των συμμετεχόντων σχετικά με το μέλλον του κοινωνία, που πιστεύουν ότι θα υπάρξει αξιοσημείωτη αύξηση των αυτόνομων ρομπότ και κυβερνασφάλεια.

Σύμφωνα με τις απόψεις των συμμετεχόντων σχετικά με τις πιθανές αλλαγές στο διδακτικό επάγγελμα, πιστεύουν επίσης ότι θα επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό από τα αυτόνομα ρομπότ και Cyber Physical Systems. Μια συναίνεση σχετικά με τη σχέση μεταξύ του Διδακτικό επάγγελμα και Αυτόνομα Ρομπότ και Φυσικά Συστήματα Cyber δεν ήταν στη βιβλιογραφία, αλλά ο Schwab (2015), λέει ότι οι κυβερνήσεις και τα θεσμικά όργανα είναι αναδιαμορφώνονται, όπως και τα συστήματα εκπαίδευσης, υγειονομικής περίθαλψης και μεταφορών μεταξύ πολλοί άλλοι. Αυτές οι αλλαγές είναι ιστορικές όσον αφορά το μέγεθος, την ταχύτητα και το εύρος τους. Οι προβλέψεις των συμμετεχόντων σχετικά με πιθανές αλλαγές σε αυτούς τους τομείς ήταν παρόμοιες με αυτές Schwab (2015).

Οι συμμετέχοντες προέβλεψαν επίσης τις αρνητικές επιπτώσεις του Industry 4.0 στα συστήματα. όπως, οι άνθρωποι θα απομακρυνθούν από τη φύση, θα προκύψει το πρόβλημα της προστασίας ρομπότ, ηθική Προβλήματα μεταξύ ρομπότ και ανθρώπων θα προκύψουν (π.χ. προστασία των ανθρώπων από ρομπότ), η αλήθεια της γνώσης θα απειληθεί (π.χ., σύμφωνα με ποιον;), ιδιωτική η ζωή θα τελειώσει, η νοσταλγία θα αυξηθεί, τα ηθικά προβλήματα θα προκύψουν, οι Παγκόσμιοι Πόλεμοι θα ξεκινήσουν

Λόγω των καταγεγραμμένων πληροφοριών (π.χ. όχι με πυροβολικό και τουφέκια), οι άνθρωποι θα οργανώσουν ρομπότ Ως τρομοκρατικές ομάδες, θα προκύψει το πρόβλημα της ασφάλειας, η κλοπή γνώσεων και ο κυβερνοχώρος η

τρομοκρατία θα αυξηθεί και δεν θα υπάρξει ιδιωτική ζωή. Αυτές οι αρνητικές επιπτώσεις είναι γενικά

τονίζεται από τους συμμετέχοντες σε σχέση με το Cyber Physical Systems, Autonomous Robots και Cyber Security. Ο Schwab (2016), δήλωσε ότι πρέπει να καταλάβουμε πώς να αποφύγουμε ή να αντιμετωπίσουμε, τις αρνητικές, ακούσιες συνέπειες αυτών των αλλαγών. Παγκόσμια κοινωνία - κυβερνήσεις, επιχειρήσεις, ακαδημαϊκοί και κοινωνία των πολιτών - έχουν την ευθύνη να συνεργαστούν προς το καλύτερο κατανοήστε τις αναδυόμενες τάσεις. Πώς η τεχνολογία αλλάζει τις ζωές μας και τις μελλοντικές μας γενιές και πώς αναδιαμορφώνει το οικονομικό, κοινωνικό, πολιτιστικό και ανθρώπινο πλαίσιο που ζούμε.

Οι συμμετέχοντες ισχυρίστηκαν επίσης ότι τα οκτώ χαρακτηριστικά του Industry 4.0 θα αύξηση της αποτελεσματικότητας της επικοινωνίας στο εκπαιδευτικό σύστημα. Οι μαθητές δήλωσαν ότι Το εκπαιδευτικό υλικό επαυξημένης πραγματικότητας θα αύξανε την επικοινωνία μεταξύ δασκάλου και μαθητών. Σύμφωνα με ειδικούς από τη βιομηχανία και την έρευνα, Η επερχόμενη βιομηχανική επανάσταση θα ενεργοποιηθεί από το Διαδίκτυο, το οποίο επιτρέπει επικοινωνία μεταξύ ανθρώπων και μηχανών σε Cyber-Physical-Systems (CPS) σε μεγάλα δίκτυα (Brettel et al., 2014). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το cloud-computing είναι τεχνολογία που διευκολύνει την επικοινωνία. Τα δύο χαρακτηριστικά του Industry 4.0, που αναφέρθηκαν συχνότερα από τους συμμετέχοντες, σχετικά με την αποτελεσματικότητα της επικοινωνίας στα σχολεία, και ήταν τα κυβερνητικά φυσικά συστήματα είναι κάθετες οριζόντιες ενσωματώσεις.

## Κεφάλαιο 4

# Μεθοδολογία της έρευνας

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται και αναλύεται το ερευνητικό μέρος της εργασίας που στοχεύει στη διερεύνηση της επιμόρφωσης, των ικανοτήτων και της επάρκειας των στελεχών εκπαίδευσης στις τεχνολογίες της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης. Ειδικότερα, στις ενότητες που ακολουθούν, θα γίνει παρουσίαση της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή του υλικού, του εργαλείου που χρησιμοποιήθηκε, καθώς και του δείγματος της έρευνας.

### Ερευνητικός σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα μελέτη επικεντρώθηκε στην υπάρχουσα κατάσταση της εκπαίδευσης στις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, όπως προέκυψε μια βιβλιογραφική ανασκόπηση που προηγήθηκε. Και εν συνεχεία, μέσω της ποιοτικής έρευνας, γίνεται προσπάθεια να επιτευχθούν ο σκοπός και οι επιμέρους στόχοι της, οι οποίοι καθορίστηκαν σύμφωνα με την ανασκόπηση αυτή.

Επιπλέον, αναγνωρίζοντας τη σημερινή κατάσταση και την ολοένα αυξανόμενη ανάγκη για εκπαίδευση σε καινοτόμες τεχνολογίες και εργαλεία που είναι χρήσιμα στο Industry 4.0, κρίθηκε από τη συγγραφέα, με τη βοήθεια του επιβλέποντος καθηγητή, να ερευνηθεί εκτενώς το θέμα αυτό, τόσο από πλευράς πρωτογενούς έρευνας, όσο και από πλευράς δευτερογενούς έρευνας. Αποσαφηνίζοντας τον σκοπό της έρευνας, μπορούν να ταξινομηθούν τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:



- Έχουν κάποια εξοικείωση τα στελέχη εκπαίδευσης στα θέματα που άπτονται των τεχνολογιών του Industry 4.0;
- Έχουν λάβει τα στελέχη κάποιου είδους κατάρτιση και επιμόρφωση σχετικά με το Industry 4.0;
- Είναι σε θέση τα σημερινά στελέχη εκπαίδευσης να εργαστούν μέσα σε ένα περιβάλλον νέων τεχνολογιών που θα φέρει η 4η Βιομηχανική επανάσταση;
- Ποιες είναι οι απόψεις των στελεχών για τις επιπτώσεις της 4ης βιομηχανικής επανάστασης στο μετασχηματισμό του εκπαιδευτικού συστήματος;

Προκειμένου να επιτευχθούν ο σκοπός και οι στόχοι της παρούσας μελέτης πραγματοποιήθηκε η παρακάτω ποιοτική έρευνα. Αναλυτικότερα, τα δεδομένα συλλέχθηκαν μέσω οκτώ συνεντεύξεων, που πραγματοποιήθηκαν σε στελέχη εκπαίδευσης του Νομού Αχαΐας, ο οποίος αποτελεί το νομό στον οποίο δραστηριοποιείται επαγγελματικά και η συγγραφέας.

Οι συνεντεύξεις περιείχαν ερωτήσεις σχετικά με την επιμόρφωση, την ετοιμότητα, την επάρκεια και τις απόψεις των εκπαιδευτικών. Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να αναφερθεί ότι η ποιοτική έρευνα έχει ως βασικό στόχο να διερευνήσει σε βάθος το θέμα που μελετάται. Με την ποιοτική έρευνα μελετώνται σε μεγάλο βαθμό οι στάσεις, οι αντιλήψεις, τα κίνητρα και τα δεδομένα των απόψεων, των ατόμων που συμμετέχουν στην έρευνα. Ο ερευνητής, που παίρνει τις συνεντεύξεις, έχει την ευκαιρία να παρατηρήσει και να ερμηνεύσει τα φαινόμενα ως έχουν. Η ποιοτική έρευνα απαιτεί την ενεργό συμμετοχή του ερευνητή και την εκτενή μελέτη του θέματος, καθώς είναι αναγκαίο να χρησιμοποιηθούν και να αναφερθούν όλα τα στοιχεία και τα σχόλια που παρατηρούνται κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων.

Επιπρόσθετα, η ποιοτική έρευνα δίνει την ευκαιρία στον ερευνητή να αναλύσει το εξεταζόμενο θέμα σε βάθος. Είναι σημαντικό να τονισθεί ότι στην ποιοτική έρευνα δεν καταγράφονται απλώς οι απόψεις των συνεντευξιαζόμενων, αλλά αναλύονται, κυρίως με βάση τις γνώσεις – κουλτούρα του ερευνητή. Ο ερευνητής θα πρέπει να ερμηνεύσει τα δεδομένα του και να εξάγει συμπεράσματα χρησιμοποιώντας την προσωπική του άποψη και την κριτική του σκέψη. Εκείνο λοιπόν που έχει βαρύτητα στις ποιοτικές μεθόδους είναι η κρίση του ερευνητή ([Eisner91]). Τέλος, παρόλο που πρόκειται για μια μέθοδο αρκετά απαιτητική και χρονοβόρα, μέσω της

ποιοτικής έρευνας δίνεται η δυνατότητα στον ερευνητή να κατανοήσει το υπό μελέτη θέμα και από μια διαφορετική οπτική γωνία.

## **Διαδικασία συλλογής υλικού μέσω συνεντεύξεων**

Το δείγμα της έρευνας μας αποτελείται από στελέχη εκπαίδευσης που υπηρετούν στο νομό Αχαΐας, ενώ για την περάτωση της ποιοτικής μελέτης με μέσο τη συνέντευξη, δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο με ανοικτού τύπου ερωτήσεις, έτσι ώστε να μην παρεκκλίνουν οι συνεντευξιαζόμενοι, αλλά και η ερευνήτρια από τον πυρήνα του θέματος.

Με στόχο να διερευνηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα τα οποία τέθηκαν παραπάνω, πραγματοποιήθηκαν συνεντεύξεις σε **οκτώ στελέχη εκπαίδευσης του νομού Αχαΐας**. Έτσι το υλικό πάνω στο οποίο βασίστηκε η συγκεκριμένη μελέτη προήλθε από οκτώ ηχογραφήσεις ομιλιών, όπου η ερευνήτρια, υπέβαλλε ερωτήσεις στον συνεντευξιαζόμενο, με στόχο να αποσπάσει τις απαιτούμενες πληροφορίες. Η μέθοδος που ακολουθήθηκε ήταν αυτή της δομημένης συνέντευξης και οι ερωτήσεις που τέθηκαν είχαν ως στόχο να καταγράψουν τις απόψεις των ίδιων των εργαζομένων. Η συνέντευξη χρησιμοποιεί ερωτήσεις που συλλέγουν τη γνώμη και τις απόψεις των ερωτηθέντων. Οι ερωτήσεις εστιάζονται στα «πιστεύω», τις «σκέψεις» και την «γνώμη» των Στελεχών της Εκπαίδευσης. Η καταγραφή των απαντήσεων, είχε και διευκρινήσεις, για επιπλέον πληροφορίες που ζητήθηκαν. Τονίζοντας, ότι η μορφή της συνέντευξης, είναι τυποποιημένη, με αυστηρή σειρά καθορισμένων ερωτήσεων, πάνω σε συγκεκριμένα πεδία, με την ίδια σειρά και με ακριβώς τα ίδια λόγια, χωρίς «συναίσθημα», με τρόπο ουδέτερο. Η έρευνα διήρκησε περίπου δύο μήνες, αρχίζοντας από τη συλλογή και τη δημιουργία των ερωτήσεων και στη συνέχεια με την πραγματοποίηση των συνεντεύξεων κατά το διάστημα 1 με 30 Ιουλίου 2020. Οι συνεντεύξεις είχαν κατά μέσο όρο διάρκεια 15 λεπτά. Ενώ, τέλος, θα πρέπει να τονισθεί ότι οι συμμετέχοντες στην έρευνα προέρχονται τόσο από την πρωτοβάθμια όσο και από την δευτεροβάθμια εκπαίδευση, με διαφορετικά χρόνια εμπειρίας και διαφορετικές γνώσεις επί του θέματος. Η συλλογή των πληροφοριών και η αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων, δεν επηρεάζει τις απαντήσεις. Υπάρχει η δομή, δεν υπάρχει ευελιξία και δεν υπάρχει πλαίσιο για διαμορφωτικές απαντήσεις.

## Το εργαλείο της έρευνας, η συνέντευξη

Ως κύριο εργαλείο της έρευνάς μας χρησιμοποιήσαμε την συνέντευξη ([Seidman98]). Η δημιουργία των ερωτήσεων για τις συνεντεύξεις βασίστηκε σε μια εκτεταμένη μελέτη της βιβλιογραφίας. Η μελέτη της επιμόρφωσης, της ετοιμότητας και της επάρκειας των εκπαιδευτικών σε θέματα νέων τεχνολογιών και εργαλείων του Industry 4.0 διενεργήθηκε μέσω ερωτήσεων με τη μορφή της δομημένης συνέντευξης σε στελέχη εκπαίδευσης.

Στην έρευνα, εξετάζεται το πλαίσιο των βιωμάτων των εκπαιδευτικών, στην διερεύνηση των αναγκών τους. Οι απόψεις στηρίζονται στο τρίπτυχο, παρελθόν – παρόν και μέλλον. Η κατανόηση των πρακτικών, των Στελεχών εκπαίδευσης, διαμορφώνονται από την εμπειρία τους, την προσωπικότητα τους και στα πιστεύω τους πάνω στα γεγονότα. Αναλυτικότερα, η μελέτη της επιμόρφωσης διερευνήθηκε ζητώντας από τα στελέχη να γνωστοποιήσουν στην ερευνήτρια την εξοικείωσή τους με τις νέες τεχνολογίες του Industry 4.0 που αναφέραμε στα προηγούμενα κεφάλαια, την παρακολούθηση επιμορφωτικών προγραμμάτων στις νέες τεχνολογίες, τους φορείς που υλοποίησαν τέτοιου είδους προγράμματα, τη διάρκειά τους, τη θεματολογία τους και τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιήθηκαν τα προγράμματα αυτά. Επιπλέον, τους ζητήθηκε να αναφέρουν τις επιμορφωτικές ανάγκες των εκπαιδευτικών σε σχετικά με το Industry 4.0 θέματα.

Συνεχίζοντας, η μελέτη της ετοιμότητας και της επάρκειας διερευνήθηκε ζητώντας από τους συνεντευξιζόμενους να γνωστοποιήσουν στη συγγραφέα την εμπειρία τους, τις δυνατότητες τους, τις δεξιότητες τους και τις γνώσεις τους πάνω στην εκπαίδευση σε σύγχρονες τεχνολογίες πληροφορικής και τεχνολογίες. Ακόμη, τους ζητήθηκε να αναφέρουν τη γνώμη τους, σύμφωνα με την εμπειρία τους, για τις πρακτικές που θα μπορούσαν να βοηθήσουν την αποτελεσματικότερη διαδικασία εκπαίδευσης πάνω στο Industry 4.0 και τα εμπόδια που υπάρχουν στο θέμα αυτό, τόσο μέσα στις τάξεις, όσο και στις ικανότητες των εκπαιδευτικών.

Συγκεντρωτικά στα επόμενα σχήματα παρουσιάζονται οι ερωτήσεις, στις οποίες βασίστηκε η συνέντευξη των στελεχών εκπαίδευσης:

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

### **ΜΕΡΟΣ Α: Εξοικείωση των στελεχών εκπαίδευσης με τις τεχνολογίες της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης**

1. Είστε εξοικειωμένος με τον όρο Industry 4.0 ή “4η Βιομηχανική Επανάσταση”
2. Αν ναι, μπορείτε να ονομάσετε και να περιγράψετε κάποιες από τις τεχνολογίες της; Για παράδειγμα τι γνωρίζετε για το 5G, την τεχνητή νοημοσύνη, την μηχανική μάθηση, το Internet of Things, την επαυξημένη πραγματικότητα (augmented reality), την εικονική πραγματικότητα, το cloud computing και την απτική τεχνολογία;
3. Μπορείτε να περιγράψετε ποιες συσκευές και τεχνολογίες πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών χρησιμοποιείτε για την εργασία σας αυτή την περίοδο; Ποιες τεχνολογικές πλατφόρμες λογισμικού; (π.χ. Dropbox, Wiki, social networks, κλπ)

### **ΜΕΡΟΣ Β: Επιμόρφωση και κατάρτιση των στελεχών εκπαίδευσης.**

4. Γνωρίζετε κάποιους σχεδιασμούς και στρατηγικές σε Εθνικό, περιφερειακό ή και τοπικό επίπεδο για την προώθηση του Industry 4.0;
5. Γνωρίζετε κάποιες ή έχετε συμμετάσχει σε συνεργασίες μεταξύ του εκπαιδευτικού οργανισμού που διευθύνετε σε θέματα εκπαίδευσης και προετοιμασίας για την 4η βιομηχανική επανάσταση; Πως ήταν η εμπειρία σας;
6. Θα θέλατε να λάβετε μέρος σε πρωτοβουλίες σχετικές με την εισαγωγή του Industry 4.0 στα σχολεία; Υπάρχουν μήπως ήδη κάποιες πρωτοβουλίες που έχετε εκδηλώσει ενδιαφέρον;

### **ΜΕΡΟΣ Γ: Ετοιμότητα των στελεχών εκπαίδευσης**

7. Ποιες θεωρείτε ότι είναι οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες (προσόντα) για την υλοποίηση και την εύρεση εργασίας στην εποχή του Industry 4.0;
8. Πιστεύετε ότι είναι εύκολο να αποκτηθούν αυτές οι δεξιότητες σήμερα;
9. Τι πιστεύετε ότι χρειάζεται να γίνει άμεσα ώστε τα στελέχη εκπαίδευσης όπως εσείς να αποκτήσουν επάρκεια στις ψηφιακές δεξιότητες του Industry 4.0 προκειμένου να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν την τεχνολογία;

Σχήμα 4.1: Μέρος Α,Β και Γ των συνεντεύξεων

**ΜΕΡΟΣ Δ: Απόψεις στελεχών εκπαίδευσης για τις επιπτώσεις του Industry 4.0 στον μετασχηματισμό των εκπαιδευτικών συστημάτων.**

10. Πιστεύετε ότι η αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση συνδέεται με την αύξηση της αποτελεσματικότητας της σχολικής μονάδας; Με ποιους τρόπους ενισχύεται;
11. Ποια κατά την άποψη σας είναι τα πλεονεκτήματα - θετικά στοιχεία από την αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση;
12. Ποια κατά την άποψη σας είναι τα μειονεκτήματα - αρνητικά στοιχεία από την αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση;
13. Ποιες πρακτικές θεωρείτε ότι δύναται να συμβάλλουν στην αποτελεσματική διαχείριση της 4<sup>ης</sup> Βιομηχανικής Επανάστασης;

**ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ**

- Οι μαθητές θα έχουν περισσότερες ευκαιρίες να μάθουν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές και σε διαφορετικές τοποθεσίες.
- Οι μαθητές θα μαθαίνουν με εργαλεία προσαρμοσμένα στις ατομικές δυνατότητές τους.
- Οι μαθητές θα επιλέγουν οι ίδιοι τις συσκευές (π.χ. τάμπλετ, λάπτοπ, smartphone, e-book reader), τα προγράμματα και τις μεθόδους με τα οποία θα μαθαίνουν.
- Η μάθηση θα βασίζεται σε σχέδια εργασίας/project.
- Η μάθηση θα βασίζεται και στις εμπειρίες πεδίου, δηλαδή σε δραστηριότητες εκτός σχολικής αίθουσας οι οποίες θα συσχετίζονται και θα συμπληρώνουν το περιεχόμενο ενός μαθήματος.
- Ο τρόπος αξιολόγησης των μαθητών/τριών θα αλλάξει ριζικά.
- Οι μαθητές θα συμμετέχουν όλο και περισσότερο στη διαμόρφωση του προγράμματος σπουδών τους.
- Η παρεχόμενη από τον εκπαιδευτικό καθοδήγηση θα αποκτά όλο και μεγαλύτερη βαρύτητα

Σχήμα 4.2: Μέρος Δ και πλεονεκτήματα

#### ΚΟΜΜΑΤΙ ΤΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ

- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να εστιάσουν σε μαθήματα, όπως η τεχνολογία, τα μαθηματικά, η μηχανική και η φυσική.
- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν τη διεπιστημονικότητα και τη διαθεματικότητα.
- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να καλλιεργούν ηθικές αξίες.
- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων.
- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν τη δημιουργικότητα.
- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν την καινοτομία
- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν την κριτική σκέψη.
- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν τη διαχείριση έργων.
- Τα προγράμματα σπουδών θα πρέπει να «εκθέτουν» τους μαθητές/τριες στον χώρο εργασίας με στόχο τη επαγγελματοποίηση του μελλοντικού εργατικού δυναμικού.
- Τα εκπαιδευτικά συστήματα θα πρέπει να δημιουργούν συνθήκες ανάπτυξης και εξέλιξης του προσωπικού τους.
- Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να αποκτήσουν ελάρκεια στις ψηφιακές δεξιότητες, προκειμένου να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν την τεχνολογία.
- Οι τυπικές και άτυπες μορφές εκπαίδευσης και κατάρτισης των εκπαιδευτικών θα πρέπει να ενισχυθούν.

Σχήμα 4.3: Το κομμάτι των πρακτικών

## Το δείγμα της έρευνας

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν στελέχη της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης του Νομού Αχαΐας. Οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν είναι εν ενεργεία και επιλέχθηκαν τυχαία, ώστε τα αποτελέσματα της έρευνας να είναι όσο το δυνατόν αντικειμενικότερα. Επιπλέον, δόθηκε περισσότερη έμφαση στην καταλληλότητα των συμμετεχόντων, παρά στον αριθμό τους:

Το σωστό μέγεθος του δείγματος εξαρτάται από τον στόχο της μελέτης και τη φύση του υπό διερεύνηση πληθυσμού ( [KMM01])

Όπως έχει αναδειχθεί ήδη από το 1963 μέσα από το εξαιρετικό και μεγάλης επιρροής σύγγραμμα των Cambell και Stanley ( [?]), το πρόβλημα της επιλογής ενός μικρού αριθμού συνεντευξιαζόμενων από ένα αρκετά μεγαλύτερο αριθμό έτσι ώστε να μπορεί το αποτέλεσμα να γενικευθεί για αυτόν τον

μεγαλύτερο πληθυσμό ονομάζεται **πρόβλημα εξωτερικής εγκυρότητας (problem of external validity)**. Στην περίπτωση μας το δείγμα συγκριτικά με τον συνολικό

Δημογραφικά Στοιχεία Συνεντευξιζόμενων				
A/A	Φύλο	Ηλικιακή ομάδα	Σπουδές	Εμπειρία
1	Ανδρας	50+	Πτυχίο ΤΕΦΑΑ Μεταπτυχιακό	20 +
2	Γυναίκα	50+	Πτυχίο Παιδαγωγικό + Μεταπτυχιακό	30+
3	Ανδρας	50+	Πτυχίο Παιδαγωγικό + Μεταπτυχιακό	30+
4	Ανδρας	40 50	Πτυχίο Παιδαγωγικό + Μεταπτυχιακό	20 +
5	Γυναίκα	40 50	Πτυχίο Μαθηματι κών + Μεταπτυ χιακό	20 +
6	Γυναίκα	40 50	Πτυχίο Φιλολογίας + Μεταπτυχιακό	20+
7	Ανδρας	50+	Πτυχίο Παιδαγωγικό + Διδακτορικό	30+
8	Γυναίκα	50+	Πτυχίο Ηλεκτρονικής + Μεταπτυχιακό	20+

Πίνακας 4.1: Δημογραφικά στοιχεία των στελεχών εκπαίδευσης

πληθυσμό των στελεχών δεν είναι τόσο εξαιρετικά μικρό, όμως εξακολουθούν να υπάρχουν τα προβλήματα που παρουσιάζονται σε όλες τις παρόμοιες περιπτώσεις έρευνας μέσω συνεντεύξεων.

Αν δούμε στη συνέχεια στον πίνακα 4.1, τα δημογραφικά στοιχεία των συνεντευξιζόμενων στελεχών εκπαίδευσης πάνω στα οποία βασίστηκε η έρευνά μας:

## Ανάλυση αποτελεσμάτων

Ο κύριος σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να διερευνηθούν οι ικανότητες και η επάρκεια των εκπαιδευτικών όλων των βαθμίδων πάνω στις τεχνολογίες του Industry 4.0, καθώς και το είδος της επιμόρφωσης που έχουν λάβει σε ζητήματα που αφορούν την 4η Βιομηχανική Επανάσταση, ώστε να αποτελέσουν αξιόλογο μέσο για την ποιοτική εκπαίδευση των μαθητών.

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν μέσω των συνεντεύξεων, αρχικά καταγράφηκαν και ύστερα μελετήθηκαν αναλυτικά. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας έγινε μέσω της ανάλυσης των συνεντεύξεων που πραγματοποιήθηκαν στα στελέχη εκπαίδευσης. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε και μια σύγκριση των απόψεων των συμμετεχόντων, ώστε να υπάρξει μια ολοκληρωμένη άποψη επί του θέματος.

Η ανάλυση γίνεται μελετώντας τις συνεντεύξεις ανά θεματικό άξονα. Οι άξονες αυτοί καθορίζονται με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα που έχουν τεθεί. Έτσι, λοιπόν καταλήξαμε στους παρακάτω τέσσερις θεματικούς άξονες:

- ① **Εξοικείωση των στελεχών εκπαίδευσης με τις τεχνολογίες της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης**
- ② **Επιμόρφωση και κατάρτιση των στελεχών εκπαίδευσης. Κατά πόσο τα στελέχη εκπαίδευσης έχουν λάβει κάποιου είδους επιμόρφωση για την 4η Βιομηχανική Επανάσταση καθώς και τι γνωρίζουν για σχετικές πρωτοβουλίες.**
- ③ **Ετοιμότητα των στελεχών εκπαίδευσης. Κατά πόσο τα στελέχη είναι έτοιμα να εργαστούν μέσα στο πλαίσιο των καινοτομιών της 4ης βιομηχανικής επανάστασης;**
- ④ **Απόψεις στελεχών εκπαίδευσης για τις επιπτώσεις του Education 4.0 στο μετασχηματισμό των εκπαιδευτικών συστημάτων.**



## Εξασφάλιση Εγκυρότητας και Αξιοπιστίας (trustworthiness) της Έρευνας

Ακολουθώντας τους Lincoln και Guba ( [LinGub82]) ακολουθούμε τα εξής κριτήρια για την ανάπτυξη της αξιοπιστίας της έρευνάς μας:

■ **Credibility Αξιοπιστία** Η αξιοπιστία της έρευνας, αφορά τον σχεδιασμό της έρευνας και την ποιότητα των δεδομένων, καθώς και την εμπιστοσύνη των αποτελεσμάτων.

■ **Transferability μεταβιβασιμότητα**. Η μεταβιβασιμότητα γενικευσιμότητα της έρευνας, αφορά τον βαθμό των ευρημάτων που μπορούν να μεταφερθούν και σε άλλα ευρύτερα σύνολα παρόμοιων περιπτώσεων με το δείγμα.

■ **Dependability βασιμότητα**. Η βασιμότητα της έρευνας αφορά την αναζήτηση στοιχείων, ώστε να εξεταστούν παράγοντες αστάθειας και μεταβολών.

■ **Confirmability επιβεβαιωσιμότητα** Η επιβεβαιωσιμότητα της έρευνας, αφορά την αντικειμενικότητα των δεδομένων.

Με βάση τα κριτήρια που αναφέρθηκαν, η αξιοπιστία της έρευνας βασίζεται στο γεγονός ότι η συνέντευξη σχεδιάστηκε πολύ προσεκτικά, προσπαθώντας τα ερευνητικά ερωτήματα και οι ερωτήσεις να βρίσκονται όσο πιο κοντά γίνονται με τον στόχο της έρευνας. Επιπλέον αφιερώσαμε χρόνο για τη μελέτη της βιβλιογραφίας και των περιορισμένων ερευνών που έχουν ήδη υλοποιηθεί ώστε να κατασκευασθούν οι ερωτήσεις της συνέντευξης που αποτελούν και τη βάση του ερευνητικού μέρους. Τέλος, η αξιοπιστία της έρευνας βασίστηκε και στους ελέγχους που πραγματοποίησε ο επιβλέπων καθηγητής.

Σε ότι αφορά τη μεταβιβασιμότητα / γενικευσιμότητα, και τη βασιμότητα – επιβεβαιωσιμότητα, τα αποτελέσματα παρουσιάστηκαν με τον πιο αναλυτικό τρόπο και με γνώμονα την ειλικρίνεια, ώστε οι αναγνώστες να εισάγονται στο θέμα γρήγορα και να μπορούν να κατανοήσουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο το θέμα.

Επιπρόσθετα, σχετικά με τη βασιμότητα και την επιβεβαιωσιμότητα,

προσπαθήσαμε να αναλύσουμε και να παρουσιάσουμε τα δεδομένα με πειθαρξία και αυτοέλεγχο. Τέλος προσπαθήσαμε να παρουσιάσουμε με ακρίβεια και με συστηματικότητα τα βήματα και τις διαδικασίες της έρευνας.

Στο σημείο αυτό να αναφέρουμε ότι το 1994, οι Guba και Lincoln πρόσθεσαν και ένα πέμπτο κριτήριο στα παραπάνω ([LinGub98]) το κριτήριο της **Αυθεντικότητας Authenticity**. Η αυθεντικότητα (ή αυθεντικοποίηση) έχει να κάνει με το σε τι έκταση οι ερευνητές δείχνουν ένα εύρος από διαφορετικές πραγματικότητες με δίκαιο και σωστό τρόπο. Εμείς στην έρευνά μας δεν συμπεριλάβαμε στοιχεία αυτού του 5ου κριτηρίου αλλά ίσως αποτελεί μια καλή ιδέα για μελλοντικές έρευνες με σχετικό αντικείμενο.

## Ηθική και δεοντολογία της έρευνας

Εκτός από την εγκυρότητα και την αξιοπιστία μιας έρευνας, ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο παίζει και η ηθική δεοντολογία της. Για να εξασφαλιστεί, λοιπόν, η δεοντολογία της παρούσας έρευνας, η συγγραφέας βασίστηκε στις αρχές της. Ακολουθώντας τον Dennis Howitt ([Howitt10]), βλέπουμε τους συμμετέχοντες ως πρόσωπα, και όχι ως αντικείμενα (objects) ή υποκείμενα από τα οποία συλ λέγονται πληροφορίες. Επιπλέον καταβάλαμε προσπάθεια ώστε να αναπτυχθεί μια άμεση σχέση και επαφή με τα στελέχη εκπαίδευσης, ώστε να δημιουργηθεί ένα κλίμα εμπιστοσύνης. Οι συμμετέχοντες εξέφρασαν τις απόψεις και τους προβληματισμούς τους πιο εύκολα και μπορέσαμε να ενημερώσουμε εξ αρχής τους συμμετέχοντες για τις προθέσεις μας, το λόγο για τον οποίο πραγματοποιείται η έρευνα και τις διαδικασίες που θα ακολουθηθούν. Επιπρόσθετα, τονίσαμε ότι η έρευνα θα διεξαχθεί με απόλυτη εχεμύθεια, ανωνυμία και εμπιστευτικότητα ([Seidman98]).

## Περιορισμοί της Έρευνας

Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να αναφερθεί, ότι η παρούσα έρευνα βασίζεται στην εξαγωγή συμπερασμάτων σε έναν σχετικά περιορισμένο αριθμό στελεχών εκπαίδευσης, αλλά και σε συγκεκριμένο τόπο. Για τον λόγο αυτό, θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικό να τονιστεί ότι παρόλο που καταβλήθηκε σημαντική προσπάθεια από την ερευνήτρια να αποτυπώσει,

---

όσο το δυνατόν, καλύτερα και αποτελεσματικότερα το θέμα της έρευνας και τα αποτελέσματα να είναι έγκυρα και τεκμηριωμένα, δημιουργήθηκαν και αρκετοί προβληματισμοί.

Αρχικά, ο προβληματισμός που υπάρχει αφορά το περιορισμένο δείγμα της έρευνας, καθώς αυτό αποτελείται μόνο από οκτώ στελέχη, οι οποίοι δραστηριοποιούνται στον νομό Αχαΐας. Επιπλέον, το μικρό χρονικό διάστημα κατά το οποίο πραγματοποιήθηκε η έρευνα, αποτελεί έναν ακόμη προβληματισμό και περιορισμό.

## Κεφάλαιο 5

# Αποτελέσματα της έρευνας

### Εξοικείωση στελεχών

Ξεκινώντας με τον 1ο θεματικό άξονα, ο οποίος σχετίζεται με την εξοικείωση των στελεχών εκπαίδευσης με τις τεχνολογίες της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης παρατηρείται ότι σχεδόν όλοι οι συμμετέχοντες δεν έχουν παρακολουθήσει σεμινάρια ή ημερίδες που σχετίζονται με τις τεχνολογίες του Industry 4.0. Έχουν όμως αρκετή εξοικείωση με κάποιες από τις τεχνολογικές πλατφόρμες τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών που είναι εκ των ουκ άνευ απαραίτητες για την μετάβαση στο Industry 4.0. Ο σχεδιασμός των προγραμμάτων, πάνω στις νέες τεχνολογίες, αφήνει πολλές φορές αδιάφορα τα Στελέχη, είτε γιατί δεν πιστεύουν στα μελλοντικά οφέλη, είτε από φοβία δεν έρχονται σε επαφή με την εκπαίδευση. Δυστυχώς από τις συνεντεύξεις προέκυψε ότι ενώ σχεδιάζονται οι ημερίδες, αυτές απαιτούν τη φυσική παρουσία του εκπαιδευτικού. Πολλές φορές η διάρκειά τους είναι απαγορευτική (350 ώρες και άνω), σε εβδομαδιαία και ημερήσια βάση. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι το σύνολο των εκπαιδευτικών που παρακολούθησε κάποιο σεμινάριο ή / και ημερίδα, το έκανε από προσωπική επιλογή και από ανάγκη.

Από τις συνεντεύξεις και τις συζητήσεις με τα στελέχη εκπαίδευσης προέκυψε ότι δεν υπήρχε απαραίτητα η απαίτηση για φυσική παρουσία σε εκπαιδευτικά σεμινάρια επιμόρφωσης πάνω στις τεχνολογίες του Industry 4.0. Αυτό οφείλεται στην σχετική εμπειρία που απέκτησαν τα στελέχη κατά τη διάρκεια των τελευταίων μηνών όπου λόγω των έκτακτων συνθηκών της πανδημίας του COVID19 υπήρξε μια εξ ανάγκης ταχύτατη προσαρμογή όλου του εκπαιδευτικού συστήματος στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

### Επιμόρφωση και κατάρτιση στελεχών

Στο κομμάτι αυτού του 2ου θεματικού άξονα δεν φαίνεται να υπάρχουν ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Όλα τα στελέχη δήλωσαν ότι δεν έχουν

συμμετάσχει σε επιμορφωτικά σεμινάρια για το Industry 4.0 καθώς και ούτε γνωρίζουν αν έχουν πραγματοποιηθούν τέτοια στον Ελλαδικό χώρο. Άπαντες όμως δήλωσαν την ισχυρή βούλησή τους να συμμετάσχουν άμεσα σε οποιαδήποτε πρωτοβουλία για κάτι σχετικό καθώς και την διαθεσιμότητά τους να συμμετάσχουν σε οποιοσδήποτε σχετικές πρωτοβουλίες.

## **Ετοιμότητα στελεχών**

Συνεχίζοντας, με τον 3ο θεματικό άξονα, ο οποίος αφορά την ετοιμότητα των εκπαιδευτικών να εργαστούν στο σύγχρονο περιβάλλον των τεχνολογιών του Industry 4.0 , αναφέρεται ότι η συντριπτική πλειοψηφία των στελεχών απάντησε ότι δεν είναι έτοιμα. Ενώ, το σύνολο των στελεχών που συμμετείχαν στην έρευνα, θεωρεί ότι μπορεί κατά κάποιον τρόπο να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις και τις ανάγκες μιας τάξης με μαθητές εξοικειωμένους στις νέες τεχνολογίες, χωρίς κατάλληλη προετοιμασία μέσω ειδικών σεμιναρίων δεν θα μπορέσουν να προσφέρουν εκείνες τις γνώσεις που χρειάζονται για ένα στέρεο θεμέλιο στις τεχνολογικές προκλήσεις του αύριο. Κάποια στελέχη απάντησαν ότι ούτε τα εκπαιδευτικά σεμινάρια και η επιμόρφωση επαρκούν για να ετοιμάσουν τα στελέχη, αλλά χρειάζεται και προσωπική εργασία και μελέτη.

## **Απόψεις στελεχών για τις επιπτώσεις του Education 4.0 στο μετασχηματισμό των εκπαιδευτικών συστημάτων**

Εδώ μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει ταύτιση σχεδόν σε όλους τους συνεντευξιζόμενους. Όλοι δήλωσαν ότι η επίπτωσεις θα είναι θετικές ή πολύ θετικές αλλά με απαραίτητη την ύπαρξη κάποιων μηχανισμών ελέγχου. Κάποια από τα στελέχη δήλωσαν ότι θα πρέπει να δοθεί προσοχή στο πως θα γίνει αυτός ο μετασχηματισμός. Η έλευση του Industry 4.0 κατά κοινή παραδοχή θα βοηθήσει στην αύξηση της αποτελεσματικότητας στη διοίκηση των σχολικών μονάδων. Επιπλέον θα ενισχυθεί όλος ο μηχανισμός λειτουργίας των σχολείων και η διασενδεδισιμότητά τους σε παγκόσμιο πλέον επίπεδο θα οδηγήσει σε ένα "άνοιγμα" σε νέους ορίζοντες που όμοιους τους δεν είχε ξαναβιώσει ποτέ στο

---

παρελθόν το εκπαιδευτικό σύστημα.

## Συμπεράσματα

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση των επιμορφωτικών αναγκών και της ετοιμότητας των στελεχών εκπαίδευσης για την άφιξη της 4ης βιομηχανικής επανάστασης στον χώρο του Ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος.

Η παρούσα έρευνα έθεσε τέσσερα ερευνητικά ερωτήματα που σχετίζονται με την επιμόρφωση που έχουν λάβει οι εκπαιδευτικοί για τις τεχνολογίες σχετικές με την 4η βιομηχανική επανάσταση, την ετοιμότητά τους να διδάξουν σε μια τάξη με ολοένα και πιο κοντά στις νέες τεχνολογίες νέους και νέες, την ικανότητά τους να διαχειριστούν τις ικανότητες αυτές των μαθητών καθώς και τις προϋποθέσεις και τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί σε μια τέτοια τάξη.

Από την ανάλυση των συνεντεύξεων προκύπτει σαφώς ότι όλοι οι εκπαιδευτικοί θεωρούν την επιμόρφωση στις νέες τεχνολογίες και καινοτομίες που εισάγει η 4η βιομηχανική επανάσταση ιδιαιτέρως αναγκαία, καθώς η πραγματικότητα των σχολικών τάξεων σταδιακά αλλάζει με την εξοικείωση των μαθητών με τις συνεχώς εξελισσόμενες νέες τεχνολογίες κινητών επικοινωνιών. Η εκπαιδευτική διαδικασία αλλάζει με γνώμονα την τεχνολογία. Η εξ αποστάσεως διδασκαλία είναι εδώ. Όλα τα διδασκαλικά μοντέλα μάθησης εξελίσσονται και οι τεχνικές αντεστραμμένης τάξης και διαφοροποιημένης διδασκαλίας, προσαρμόζονται στην νέα τεχνολογία. Τα στελέχη, νιώθουν την αναγκαιότητα της επιμόρφωσης και της στενής συνεργασίας Δημοσίου και Ιδιωτικών Φορέων για την εισαγωγή και εφαρμογή των τεχνολογιών στα σχολεία.

Σε συνάρτηση αυτού, οι εκπαιδευτικοί της έρευνας πιστεύουν στην ετοιμότητά τους και τις ικανότητές τους, καθώς μέσω προσωπικών επιλογών έχουν καταφέρει να ενημερωθούν για τη νέα αυτή πραγματικότητα, αλλά και μέσω της εμπειρίας τους μπορούν να διαχειριστούν και να αντιμετωπίσουν με πιο ευέλικτους τρόπους ζητήματα όπως η χρήση καινοτόμων τεχνολογιών από τους μαθητές, η προετοιμασία τους για έναν διαφορετικό καθολοκλήρου ψηφιακό κόσμο κλπ. Ακόμη, εκτός από τις ανάγκες της εκπαίδευσης πάνω στην 4η βιομ. επανάσταση, οι συμμετέχοντες στην έρευνα διαθέτουν την εμπειρία, αλλά και τη διάθεση να εξελίσσουν τις εκπαιδευτικές μεθόδους, με αποτέλεσμα

να μπορούν να χρησιμοποιήσουν διδακτικές πρακτικές που εξυπηρετούν και μια σύγχρονη τάξη που έχει εξελιγμένες τεχνολογίες διδασκαλίας και μαθητές πολύ εξοικειωμένους με τον ψηφιακό κόσμο.

Η Ελληνική πραγματικότητα δεν έχει προσαρμοστεί στα νέα και μελλοντικά δεδομένα. Η είσοδος της τεχνολογίας είναι ραγδαία, με αποτελέσματα αναλυτικά προγράμματα σπουδών, να παραμένουν απαρχαιωμένα. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα, συμφωνούν ότι θα πρέπει να αλλάξουν και να προσαρμοστούν τα αναλυτικά προγράμματα, ώστε να παράγουν δημιουργικότητα, κριτική σκέψη, αλγοριθμική λειτουργικότητα και τέλος ψηφιακή προσαρμοστικότητα. Μεθοδολογίες όπως, Επίλυση προβλήματος, διαμορφωτική διδασκαλία, συμμετοχική διδασκαλία μέσω των ψηφιακών εργαλείων, είναι απαραίτητες και αποτυπώνονται στις απόψεις των στελεχών και ταυτόχρονα δείχνει την ανάγκη για προσαρμογή στην νέα πραγματικότητα.

Σε αντίθεση με την ελληνική νομοθεσία, η εισαγωγή των συσκευών δικτύωσης και επικοινωνίας στο σχολείο, καθιστά αβέβαιη την εξέλιξη των διδακτικών μεθόδων, αν και όλοι οι συμμετέχοντες αντιδρούν θετικά στην καθημερινή αυτή αναγκαιότητα. Τα πλεονεκτήματα από την χρήση της 4η Βιομηχανικής Επανάστασης αποτυπώνονται συντριπτικά από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων, όμως παραμένουν οι παραπάνω αγκυλώσεις.

Ως προεκτάσεις και προτάσεις της έρευνας, υπάρχει έλλειψη κεντρικής πολιτικής στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Η Ελλάδα υστερεί σε σχέση με την υπόλοιπη Ευρώπη. Το χάσμα μεταξύ Εκπαίδευσης και τεχνολογίας θα μεγαλώνει. Ένα χάσμα, που οφείλουμε να καλύψουμε, με συντονισμένες και αποφασιστικές δράσεις, όπως, με την ενίσχυση των αντίστοιχων προγραμμάτων σπουδών και την ανάπτυξη νέων ειδικοτήτων και εξειδικεύσεων, που καλύπτουν όλο το φάσμα της εκπαίδευσης, με τη δημιουργία προγραμμάτων επανακατάρτισης και επανειδίκευσης εκπαιδευτικών, σε όλες τις ειδικότητες, αλλά και με κινητοποίηση των ίδιων των εκπαιδευτικών, οι οποίες έχουν κάθε λόγο να επενδύσουν στην ανάπτυξη τους, υιοθετώντας συστήματα δια βίου εκπαίδευσης.



# Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- [ABIresearch19] Jake Saunders, Dimitris Mavrakakis, Michael Lerner, Ryan Martin, Kangrui Ling, *UNLOCKING THE VALUE OF INDUSTRY 4.0 Why and How Connectivity Drives Future Profitability and Growth*, ABI Research and Ericsson, October 25, 2019
- [ACFR19] Assante, D, A Caforio, M Flamini, and E Romano. *Smart Education in the Context of Industry 4.0*. IEEE Global Engineering Education Conference, Educon. (2019): 11401145.
- [Andr19] Android developers website, *Save data in a local database using Room*, <https://developer.android.com/training/datastorage/room/index.html>, [Accessed: 06 Oct 2019]
- [Blanchet, M., Rinn, T., Von Thaden, G., & De Thieulloy, G. (2014)]. *Industry 4.0: The new industrial revolution-How Europe will succeed*. Hg. v. Roland Berger Strategy Consultants GmbH. München. Abgerufen am 11.05. 2014, unter [http://www.rolandberger.com/media/pdf/Roland\\_Berger\\_TAB\\_Industry\\_4\\_0\\_2014\\_0403.pdf](http://www.rolandberger.com/media/pdf/Roland_Berger_TAB_Industry_4_0_2014_0403.pdf) [BrownMartin17] Graham Brown Martin, *Education and the Fourth Industrial Revolution*, White paper Prepared for Groupe Média TFO, ,August 2017
- [CampStan73] Campbell, Donald T, and Julian C. Stanley., *Experimental and Quasi Experimental Designs for Research*, 1973
- [CL01] CochranSmith, M., Lytle, S.L, *Beyond certainty: taking an inquiry stance on practice*, New York: Teachers College Press, 2001
- [CMM16] Michael Chui, James Manyika, Mehdi Miremadi, *Where machines could replace humans—and where they can't (yet)*, McKinsey Digital, <https://www.mckinsey.com/businessfunctions/mckinseydigital/ourinsights/Julywheremachinescouldreplacehumansandwheretheycantyet>, 2016, [Accessed Jan. 10 2020]

- [DuJu17] Dubovicki, S, Jukic, R., *The importance of acquiring pedagogical and didactic Competencies of future teachers the Croatian context*, *Early Child Development and Care*, 187(1), 15571567, 2017
- [Eisner91] W. E. Eisner, *The enlightened eye, qualitative inquiry and the enhancement of educational practice*, New York: Macmillan, 1991
- [Fisk17] Peter Fisk, *Education 4.0 the future of learning will be dramatically different, in school and throughout life*, <https://www.thegeniusworks.com/2017/01/futureeducationyoungeveryonetoughttogether/>, [Accessed 05 February 2020]
- [Gleason19] Nancy Gleason (editor), *Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution*, S.I.: PALGRAVE MACMILLAN, 2019
- [Howitt10] Howitt, *Introduction to qualitative methods in psychology*, Harlow: Pearson Education Limited, 2010
- [Idin19] Sahin Idin, *An Overview of STEM Education and Industry 4.0*, In Shelley, M., & Kiray, A. (eds.), *Research highlights in STEM education*, pages 194208, ISRES Publishing., 2018, [https://www.isres.org/books/Research%20Highlights%20in%20STEM%20Education\\_14012019.pdf](https://www.isres.org/books/Research%20Highlights%20in%20STEM%20Education_14012019.pdf)
- [Infosys16] Infosys Hyderabad Development Centre, *Amplifying Human Potential: Education and Skills for the Fourth Industrial Revolution*, Infosys Report, 2016, [http://boletines.prisadigital.com/%7B6139fde33fa442aa83dbca38e78b51e6%7D\\_InfosysAmplifyingHumanPotential.pdf](http://boletines.prisadigital.com/%7B6139fde33fa442aa83dbca38e78b51e6%7D_InfosysAmplifyingHumanPotential.pdf)
- [Kim17] Kim, Joshua, *The Fourth Industrial Revolution and the Future of Higher Ed*, *Inside Higher Ed*, July 10, 2017. <https://www.insidehighered.com/blogs/technologyandlearning/fourthindustrialrevolutionandfuturehighered>
- [KinKar19] Kin, Tai M, and Omar A. Kareem., *School Leaders' Competencies That Make a Difference in the Era of Education 4.0: a Conceptual Framework*, *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* 9.4 (2019)
- [KLW11] Kagermann H, Lukas WD, Wahlster W., *Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution*, *VDI Nachrichten*. 2011;(13):34. doi:10.13140/RG.2.1.1205.8966

- [KMM01] Cohen, Louis, Lawrence Manion, and Keith Morrison. *Research Methods in Education*, London: RoutledgeFalmer, 2001
- [LeSe15] Edward Ashford Lee and Sanjit Arunkumar Seshia, *Introduction to Embedded Systems A Cyber Physical Systems Approach*, 2nd Edition. English. E. A. Lee and S. A. Seshia, July 2015. isbn: 9781312427402.
- [Lieberman94] Lieberman, A., *Teacher development: commitment and challenge*, Grimmett, P.P. Neufeld, J. (Eds), *Teacher development and the struggle of authenticity: Professional growth and restructuring in the context of change*. New York Teachers: College Press, 1994
- [LinGub82] Lincoln, Yvonna S, and Egon G. Guba. *Establishing Dependability and Confirmability in Naturalistic Inquiry Through an Audit*, 1982
- [LinGub98] Guba, Egon G, and Yvonna S. Lincoln, *Competing Paradigms in Qualitative Research*, *Landscape of Qualitative Research : Theories and Issues* , Norman K. Denzin, Yvonna S. Lincoln Editors, 1998
- [MasLee06] A. Mason, R. Lee, *Reform and support systems for the elderly in developing countries: capturing the second demographic dividend*, *Genus*, 11–35, 2006
- [OECD18a] OECD *Education for a Bright Future in Greece*, *Reviews of National Policies for Education*, 2018, <https://www.oecdilibrary.org/docserver/9789264298750en.pdf?expires=1580228609&id=id&accname=guest&checksum=F61B419B7104EFD2B036EFDA43093BB1>
- [OECD19a] OECD *An OECD Learning Framework 2030.*, *The Future of Education and Labor Arts, Research, Innovation and Society*, 2019, 23–35. [https://doi.org/10.1007/9783030260682\\_3](https://doi.org/10.1007/9783030260682_3).
- [OECD19b] OECD, *OECD Future of Education and Skills 2030*, OECD publishing, 2019
- [Patnaik20] Patnaik, Srikanta. *New Paradigm of Industry 4.0: Internet of Things, Big Data & Cyber Physical Systems*, Springer, 2020.
- [RISS10] Rajkumar, Insup Lee, Lui Sha, and John Stankovic, *CyberPhysical Systems: The Next Computing Revolution*, in *Proceedings of the 47th Design Automation Conference (New York: ACM, 2010)*, 731
- [Schwab, K. (2015, December 12)]. *The Fourth Industrial Revolution: What It Means and How to Respond?* University of Denver, Foreign Affairs.

<https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrialrevolution>

[Schwab15] Schwab, Klaus (20151212), *The Fourth Industrial Revolution*, Retrieved 20190115, <https://www.foreignaffairs.com/articles/20151212/fourthindustrialrevolution>

[Schwab17] Schwab Klaus, *The Fourth Industrial Revolution*, published by World Economic Fund, Geneva, Switzerland, 2018

[SD18] Schwab, Klaus, and Nicholas Davis. *Shaping the Future of the Fourth Industrial Revolution: A Guide to Building a Better World*, 2018.

[Schleicher19] Schleicher, *Presentation at the Forum on Transforming Education*, Global Peace Convention, Seoul, South Korea, 2019

[Silverman, D]. (2016). *Qualitative research*. Sage Publications Inc., California.

[Seidman98] Seidman, Irving., *Interviewing As Qualitative Research: A Guide for Researchers in Education and the Social Sciences*, New York: Teachers College Press, 1998.

[Toffler70] Toffler Alvin, *Future Shock*, London: Pan Books, 1970

[TWC15] Tang, S. Y. F., Wong, A. K., Cheng, M.M.H., *The preparation of highly motivated and professionally competent teachers in initial teacher education*, *Journal of Education for Teaching*, 41(2), 12144., 2015

[Weber19] Matthew Weber, *Context and Interaction in the Internet of Things*, PhD dissertation & Technical Report No. UCB/EECS2019114, Electrical Engineering and Computer Sciences, University of California at Berkeley, 2019, <http://www2.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2019/EECS2019114.html>

[WEF16] Global Challenge Insight Report, *The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum, 2016, [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf)

# Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

- [ΑνδΠαπ94] Ανδρέου Αποστόλης, Παπακωνσταντίνου Γιώργος, *Εξουσία και οργάνωση διοίκηση του εκπαιδευτικού συστήματος*, Εκδόσεις Λιβάνης Νέα Σύνορα, 1994
- [Ανδρέου01] Ανδρέου,Α. *Οργάνωση και Διοίκηση Σχολικών Μονάδων*, ΟΙΕΛΕ Κλαδικό Εκπαιδευτικό Ινστιτούτο Ινστιτούτο Εκπαίδευσης Γ.Σ.Ε.Ε. Α.Δ.Ε.Δ.Υ., Αθήνα, 2001
- [ΑργΣυμ17] Ελευθερία Αργυροπούλου, Αναστάσιος Συμεωνίδης, *Η ανάδειξη των προσόντων του αποτελεσματικού Διευθυντή Σχολικής Μονάδας μέσα από τις διαδικασίες επιλογής. Μια εμπειρική μελέτη περίπτωσης*, Έρευνα στην Εκπαίδευση, Τομ. 6, 2017, <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/hjre/article/view/10846>
- [Βεργίδης95] Βεργίδης Δ., *Από τις Σχολές Επιμόρφωσης στα Περιφερειακά Επιμορφωτικά Κέντρα: κριτική επισκόπηση της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών*, στο Α. Καζαμίας & Μ. Κασσωτάκης, επιμ., Ελληνική Εκπαίδευση: Προοπτικές ανασυγκρότησης και εκσυγχρονισμού, Αθήνα: Σείριος, 1995
- [Βεργίδης12] Βεργίδης, Δημήτρης, *Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στην Ελλάδα ως διάσταση της εκπαιδευτικής πολιτικής*, Επιστήμη και Κοινωνία: Επιθεώρηση Πολιτικής και Ηθικής Θεωρίας [Διαδικτυακά], 29 (2012): 97-126. Web. 21 Ιαν. 2020
- [BK11] Βεργίδης Δ., Κόκκος Α. (επιμ), *Εκπαίδευση Ενηλίκων. Διεθνείς προσεγγίσεις και ελληνικές διαδρομές*, Αθήνα: Μεταίχμιο, 2011
- [Γιαννικ11] Γιαννικοπούλου Φωτεινή, *Διερεύνηση των επιμορφωτικών αναγκών των διευθυντών των σχολικών μονάδων της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης της περιοχής Πατρών*, Διπλωματική εργασία, ΠΜΣ, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Πατρών, 2011

- [Καλαντζής11] Καλαντζής Γεώργιος, *Οι αντιλήψεις και στάσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την επιμόρφωση για την αξιοποίηση των ΤΠΕ στην διδακτική πράξη*, ΠΜΣ Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση, Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, 2011
- [Κελεσίδης18] Κελεσίδης, Ευάγγελος, *Historical evolution of the education executives' selection systems during the metapolitefsi*, Hellenic Journal of Research in Education [Online], 7.1 (2018): 8199. Web. 28 Jan. 2020
- [Κουτούζης99] Α. ΑθανασούλαΡέππα, Μ. Κουτούζης, Γ. Μαυρογιώργος, Β. Νιτσόπουλος, Δ. Χαλκιώτης, *Διοίκηση Εκπαιδευτικών Μονάδων: Εκπαιδευτική Διοίκηση και Πολιτική, τόμος Α*, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα, 1999
- [Κωτσίκης03] Κωτσίκης Β., *Εκπαιδευτική Διοίκηση και Πολιτική: Οργάνωση και Διοίκηση Εκπαιδευτικών Συστημάτων και Συστημάτων Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης*, Αθήνα: Έλλην, 2003
- [Περτέση18] Περτέση Αικατερίνη, *Η επιμόρφωση στο πλαίσιο εκπαίδευσης ενηλίκων. Αρχές και μεθοδολογία στο πεδίο της εφαρμογής*, Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, ΠΜΣ Διοίκηση Εκπαίδευσης, Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας, Πάτρα, 2018
- [Στυλιανίδης08] Στυλιανίδης Στυλιανός, *Οι διευθυντές σχολείων υποχρεωτικής εκπαίδευσης στο λόγο της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των χωρών Ελλάδα, Φινλανδίας και Κύπρου (Προσλήψεις Συγκρίσεις)*, Μεταπτυχιακή επιστημονική εργασία, ΠΜΣ με Ειδίκευση "Οργάνωση Διοίκηση Εκπαίδευσης και Διοίκησης εκπαιδευτικών μονάδων, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Πατρών, 2008
- [Τάσση14] Όλγα Τάσση, *Οι σχέσεις των εκπαιδευτικών με τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνιών στο σχολείο*, Ερκυνα Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Επιστημονικών Θεμάτων, Τεύχος 1ο, 200215, 2014
- [Τσαούσης07] Τσαούσης Δ., *Η εκπαιδευτική πολιτική των Διεθνών Οργανισμών. Παγκόσμιες και ευρωπαϊκές διαστάσεις*, Αθήνα: Gutenberg, 2007
- [Χατζηδήμος15] Χατζηδήμος Χρ. Δημήτρης, *Εισαγωγή στην Παιδαγωγική, Συμβολή στη διάχυση της παιδαγωγικής σκέψης*, Εκδόσεις Αφοί Κυρια κίδη, 2015

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

## Συνέντευξη 1.

**ΜΕΡΟΣ Α:** Εξοικείωση των στελεχών εκπαίδευσης με τις τεχνολογίες της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης

① Είστε εξοικειωμένος με τον όρο Industry 4.0 ή “4η Βιομηχανική Επανάσταση”;

Δεν θα το έλεγα.

② Αν ναι, μπορείτε να ονομάσετε και να περιγράψετε κάποιες από τις τεχνολογίες της; Για παράδειγμα τι γνωρίζετε για το 5G, την τεχνητή νοημοσύνη, την μηχανική μάθηση, το Internet of Things, την επαυξημένη πραγματικότητα (augmented reality), την εικονική πραγματικότητα, το cloud computing και την απτική τεχνολογία;

Για το 5G έχω ακούσει ότι σχετίζεται με τα δίκτυα κινητής επόμενης γενιάς. Για την τεχνική νοημοσύνη ξέρω ότι είναι οι υπολογιστές που σκέφτονται. Για την μηχανική μάθηση δεν ξέρω, αλλά το Internet of Things είναι οι νέες συσκευές όπως πχ ψυγείο που μπορούν να συνδέονται στο Ιντερνετ. Την επαυξημένη πραγματικότητα βλέπω κάποιες εφαρμογές στο κινητό μου που εμφανίζουν πληροφορίες και αντικείμενα όταν βάζεις την κάμερα. Η εικονική πραγματικότητα πρέπει να έχει σχέση με τα παιχνίδια που παίζουν τα παιδιά μέσω ίντερνετ, όπου χειρίζονται κάποιον τρισδιάστατο χαρακτήρα. Για το Cloud computing και για την απτική τεχνολογία δεν γνωρίζω κάτι.

③ Μπορείτε να περιγράψετε ποιες συσκευές και τεχνολογίες πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών χρησιμοποιείτε για την εργασία σας αυτή την περίοδο; Ποιες τεχνολογικές πλατφόρμες λογισμικού; (π.χ. Dropbox, Wiki, social networks, κλπ)

Ναι. Χρησιμοποιώ σταθερό υπολογιστή και το κινητό μου. Επίσης το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (email), την πλατφόρμα myschool, την πλατφόρμα eclass και

το σύστημα Webex Meetings.

### **ΜΕΡΟΣ Β:** Επιμόρφωση και κατάρτιση των στελεχών εκπαίδευσης.

④ Γνωρίζετε κάποιους σχεδιασμούς και στρατηγικές σε Εθνικό, περιφερειακό ή και τοπικό επίπεδο για την προώθηση του Industry 4.0;

Όχι, δεν γνωρίζω κάτι.

⑤ Γνωρίζετε κάποιες ή έχετε συμμετάσχει σε συνεργασίες μεταξύ του εκπαιδευτικού οργανισμού που διευθύνετε σε θέματα εκπαίδευσης και προετοιμασίας για την 4η βιομηχανική επανάσταση; Πως ήταν η εμπειρία σας;

Όχι, δεν έχει υπάρξει κάποια συνεργασία επί αυτών των θεμάτων.

⑥ Θα θέλατε να λάβετε μέρος σε πρωτοβουλίες σχετικές με την εισαγωγή του Industry 4.0 στα σχολεία; Υπάρχουν μήπως ήδη κάποιες πρωτοβουλίες που έχετε εκδηλώσει ενδιαφέρον; Θα ήταν ενδιαφέρον να λάβει το σχολείο μας μέρος σε πρωτοβουλίες για το Industry 4.0

### **ΜΕΡΟΣ Γ:** Ετοιμότητα των στελεχών εκπαίδευσης

⑦ Ποιες θεωρείτε ότι είναι οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες (προσόντα) για την υλοποίηση και την εύρεση εργασίας στην εποχή του Industry 4.0;

Βασικά οι γνώσεις της πληροφορίας και την επικοινωνίας. Νομίζω ακόμα ότι είναι απαραίτητη η σφαιρική γνώση και η δυνατότητα συνεργασίας με άλλους.

⑧ Πιστεύετε ότι είναι εύκολο να αποκτηθούν αυτές οι δεξιότητες σήμερα; Πιστεύω ότι υπάρχουν πλέον αρκετά εργαλεία και μέσα για πρόσβαση στη γνώση από ότι μερικά χρόνια πριν.

⑨ Τι πιστεύετε ότι χρειάζεται να γίνει άμεσα ώστε τα στελέχη εκπαίδευσης όπως εσείς να αποκτήσουν επάρκεια στις ψηφιακές δεξιότητες του Industry 4.0 προκειμένου να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν την τεχνολογία;

Προφανώς θα πρέπει να υπάρξει κάποια επιμόρφωση επί του Industry 4.0 και ειδικότερα στο κατά πόσο αφορά τα σχολεία. Ακόμα θα ήταν καλή μια συζήτηση για τον τρόπο που θα μπορούσε το σχολείο να προσφέρει αυτές τις γνώσεις στους μαθητές του.

### **ΜΕΡΟΣ Δ:** Απόψεις στελεχών εκπαίδευσης για τις επιπτώσεις του Industry 4.0 στον μετασχηματισμό των εκπαιδευτικών συστημάτων.

⑩ Πιστεύετε ότι η αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση συνδέεται με



την αύξηση της αποτελεσματικότητας της σχολικής μονάδας; Με ποιους τρόπους ενισχύεται;

Σε ένα γενικό βαθμό η τεχνολογία βοηθάει στην αύξηση της αποτελεσματικότητας στα διοικητικά θέματα του σχολείου. Ενισχύεται μέσω του άμεσου τρόπου επικοινωνίας (email) με την διοίκηση, τους γονείς αλλά και τους μαθητές, αλλά και από τα διάφορα συστήματα πληροφορικής.

⑪ Ποια κατά την άποψη σας είναι τα πλεονεκτήματα – θετικά στοιχεία από την αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση;

Θετικά στοιχεία είναι η ταχύτερη και ασφαλέστερη επικοινωνία, η αυτοματοποίηση διαδικασιών που οδηγούν σε μείωση λαθών.

⑫ Ποια κατά την άποψη σας είναι τα μειονεκτήματα – αρνητικά στοιχεία από την αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση;

Η αποκλειστική χρήση της τεχνολογίας για κάποιες εργασίες καταλήγει σε μειονέκτημα, καθώς μπορεί να προστεθεί φόρτος εργασίας χωρίς λόγο όταν παρουσιάζονται τεχνικά προβλήματα.

⑬ Ποιες πρακτικές θεωρείτε ότι δύναται να συμβάλλουν στην αποτελεσματική διαχείριση της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης;

Πιστεύω ότι μια καλή πρακτική θα ήταν η έγκαιρη ενημέρωση των μαθητών και των οικογενειών τους αλλά και των εκπαιδευτικών για τις αλλαγές που μπορεί να φέρει στη ζωή τους η έλευση του industry 4.0.

## ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

■ Οι μαθητές θα έχουν περισσότερες ευκαιρίες να μάθουν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές και σε διαφορετικές τοποθεσίες.

Πολύ πιθανό

■ Οι μαθητές θα μαθαίνουν με εργαλεία προσαρμοσμένα στις ατομικές δυνατότητές τους.

Πολύ πιθανό

■ Οι μαθητές θα επιλέγουν οι ίδιοι τις συσκευές (π.χ. τάμπλετ, λάπτοπ, smartphone, ebook reader), τα προγράμματα και τις μεθόδους με τα οποία θα μαθαίνουν. Πολύ πιθανό

■ Η μάθηση θα βασίζεται σε σχέδια εργασίας/project.

Πιθανό

■ Η μάθηση θα βασίζεται και στις εμπειρίες πεδίου, δηλαδή σε δραστηριότητες εκτός σχολικής αίθουσας οι οποίες θα συσχετίζονται και θα συμπληρώνουν το περιεχόμενο ενός μαθήματος.

Πιθανό

- Ο τρόπος αξιολόγησης των μαθητών/τριών θα αλλάξει ριζικά.

Πολύ πιθανό

- Οι μαθητές θα συμμετέχουν όλο και περισσότερο στη διαμόρφωση του προγράμματος σπουδών τους.

Λίγο πιθανό

- Η παρεχόμενη από τον εκπαιδευτικό καθοδήγηση θα αποκτά όλο και μεγαλύτερη βαρύτητα

Σίγουρα

## KΟΜΜΑΤΙ ΤΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ

- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να εστιάζουν σε μαθήματα, όπως η τεχνολογία, τα μαθηματικά, η μηχανική και η φυσική.

Συμφωνώ

- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν τη διεπιστημονικότητα και τη διαθεματικότητα.

Συμφωνώ

- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να καλλιεργούν ηθικές αξίες.

Συμφωνώ

- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων.

Συμφωνώ

- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν τη δημιουργικότητα.

Συμφωνώ

- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν την καινοτομία

Συμφωνώ

- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν την κριτική σκέψη.

Συμφωνώ

- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν τη διαχείριση έργων.

Συμφωνώ λίγο

- Τα προγράμματα σπουδών θα πρέπει να «εκθέτουν» τους μαθητές/τριες στον χώρο εργασίας με στόχο τη επαγγελματοποίηση του μελλοντικού εργατικού δυναμικού.

Δεν συμφωνώ

- Τα εκπαιδευτικά συστήματα θα πρέπει να δημιουργούν συνθήκες ανάπτυξης και εξέλιξης του προσωπικού τους.

Συμφωνώ

- Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να αποκτήσουν επάρκεια στις ψηφιακές δεξιότητες, προκειμένου να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν την τεχνολογία.

Συμφωνώ

- Οι τυπικές και άτυπες μορφές εκπαίδευσης και κατάρτισης των εκπαιδευτικών θα πρέπει να ενισχυθούν.

Συμφωνώ

## Συνέντευξη 2. (κ. Μ.)

### **ΜΕΡΟΣ Α:**

- ① Είστε εξοικειωμένος με τον όρο Industry 4.0 ή “4η Βιομηχανική Επανάσταση”;

Δεν γνωρίζω πολλά.

- ② Αν ναι, μπορείτε να ονομάσετε και να περιγράψετε κάποιες από τις τεχνολογίες της; Για παράδειγμα τι γνωρίζετε για το 5G, την τεχνητή νοημοσύνη, την μηχανική μάθηση, το Internet of Things, την επαυξημένη πραγματικότητα (augmented reality), την εικονική πραγματικότητα, το cloud computing και την απτική τεχνολογία;

Γνωρίζω για τη μηχανική μάθηση και τεχνητή νοημοσύνη, δεν ξέρω μόνο την πατική τεχνολογία

- ③ Μπορείτε να περιγράψετε ποιες συσκευές και τεχνολογίες πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών χρησιμοποιείτε για την εργασία σας αυτή την περίοδο; Ποιες τεχνολογικές πλατφόρμες λογισμικού; (π.χ. Dropbox, Wiki, social networks, κλπ)

Ναι. Τα περισσότερα που αναφέρετε ναι τα περισσότερα τα χρησιμοποιώ

### **ΜΕΡΟΣ Β:**

- ④ Γνωρίζετε κάποιους σχεδιασμούς και στρατηγικές σε Εθνικό, περιφερειακό ή και τοπικό επίπεδο για την προώθηση του Industry 4.0;

Όχι, δεν γνωρίζω τίποτα περί αυτού.

- ⑤ Γνωρίζετε κάποιες ή έχετε συμμετάσχει σε συνεργασίες μεταξύ του εκπαιδευτικού οργανισμού που διευθύνετε σε θέματα εκπαίδευσης και προετοιμασίας για την 4η βιομηχανική επανάσταση; Πως ήταν η εμπειρία σας;

Όχι, δεν έχει υπάρξει κάποια συνεργασία επί αυτών των θεμάτων.

⑥ Θα θέλατε να λάβετε μέρος σε πρωτοβουλίες σχετικές με την εισαγωγή του Industry 4.0 στα σχολεία; Υπάρχουν μήπως ήδη κάποιες πρωτοβουλίες που έχετε εκδηλώσει ενδιαφέρον; Θα ήταν ενδιαφέρον να λάβει το σχολείο μας μέρος σε πρωτοβουλίες για το Industry 4.0

## ΜΕΡΟΣ Γ

⑦ Ποιες θεωρείτε ότι είναι οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες (προσόντα) για την υλοποίηση και την εύρεση εργασίας στην εποχή του Industry 4.0; Βασικά οι γνώσεις πληροφορικής και προγραμματισμού αλλά σε βάθος γιατί μετά θα είναι εύκολο η αφομοίωση νέων τεχνολογιών.

⑧ Πιστεύετε ότι είναι εύκολο να αποκτηθούν αυτές οι δεξιότητες σήμερα; Όχι δεν είναι πολύ εύκολο

⑨ Τι πιστεύετε ότι χρειάζεται να γίνει άμεσα ώστε τα στελέχη εκπαίδευσης όπως εσείς να αποκτήσουν επάρκεια στις ψηφιακές δεξιότητες του Industry 4.0 προκειμένου να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν την τεχνολογία; Χρειάζεται διάβασμα και προσπάθεια, θέληση για μάθηση δε νομίζω ότι γίνεται μόνο μέσω σεμιναρίων και επιμόρφωσης γιατί δεν έχουν καλή ποιότητα τα σεμινάρια

## ΜΕΡΟΣ Δ:

⑩ Πιστεύετε ότι η αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση συνδέεται με την αύξηση της αποτελεσματικότητας της σχολικής μονάδας; Με ποιους τρόπους ενισχύεται;

Ναι βοηθάει πολύ στο διοικητικό έργο αλλά για τη μάθηση εξαρτάται σε διάφορα πράγματα από κείμενο, προσομοιώσεις κλπ

⑪ Ποια κατά την άποψη σας είναι τα πλεονεκτήματα – θετικά στοιχεία από την αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση;

Απαιτείται καταρχάς να μαθούμε να χρησιμοποιούμε τα διάφορα προγράμματα και ύστερα τα πλεονεκτήματα είναι η μεγάλη βελτίωση στην οπτικοποίηση των εννοιών

⑫ Ποια κατά την άποψη σας είναι τα μειονεκτήματα – αρνητικά στοιχεία από την αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση;

Δυστυχώς το μεγάλο μειονέκτημα είναι ότι δεν υπάρχει υπόβαθρο σε πολλούς

εκπαιδευτικούς και υπάρχει δυσκολία στην εκμάθηση όλων των σύγχρονων τεχνολογιών

13) Ποιες πρακτικές θεωρείτε ότι δύναται να συμβάλλουν στην αποτελεσματική διαχείριση της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης;

Δεν μου έρχεται κάτι αυτή τη στιγμή στο μυαλό

## ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

■ Οι μαθητές θα έχουν περισσότερες ευκαιρίες να μάθουν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές και σε διαφορετικές τοποθεσίες.

Πολύ

■ Οι μαθητές θα μαθαίνουν με εργαλεία προσαρμοσμένα στις ατομικές δυνατότητές τους.

Πολύ πιθανό

■ Οι μαθητές θα επιλέγουν οι ίδιοι τις συσκευές (π.χ. τάμπλετ, λάπτοπ, smartphone, ebook reader), τα προγράμματα και τις μεθόδους με τα οποία θα μαθαίνουν. Πολύ πιθανό

■ Η μάθηση θα βασίζεται σε σχέδια εργασίας/project.

Πιθανό

■ Η μάθηση θα βασίζεται και στις εμπειρίες πεδίου, δηλαδή σε δραστηριότητες εκτός σχολικής αίθουσας οι οποίες θα συσχετίζονται και θα συμπληρώνουν το περιεχόμενο ενός μαθήματος.

Πολύ πιθανό

■ Ο τρόπος αξιολόγησης των μαθητών/τριών θα αλλάξει ριζικά.

Πολύ πιθανό

■ Οι μαθητές θα συμμετέχουν όλο και περισσότερο στη διαμόρφωση του προγράμματος σπουδών τους.

Λίγο πιθανό

■ Η παρεχόμενη από τον εκπαιδευτικό καθοδήγηση θα αποκτά όλο και μεγαλύτερη βαρύτητα

Σίγουρα

## ΚΟΜΜΑΤΙ ΤΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ

■ Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να εστιάσουν σε μαθήματα, όπως η τεχνολογία, τα μαθηματικά, η μηχανική και η φυσική.

Συμφωνώ

■ Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν τη διεπιστημονικότητα και τη διαθεματικότητα.

Συμφωνώ

■ Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να καλλιεργούν ηθικές αξίες.

Συμφωνώ

■ Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων.

Συμφωνώ

■ Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν τη δημιουργικότητα.

Συμφωνώ

■ Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν την καινοτομία

Συμφωνώ

■ Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν την κριτική σκέψη.

Συμφωνώ

■ Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν τη διαχείριση έργων.

Συμφωνώ λίγο

■ Τα προγράμματα σπουδών θα πρέπει να «εκθέτουν» τους μαθητές/τριες στον χώρο εργασίας με στόχο τη επαγγελματοποίηση του μελλοντικού εργατικού δυναμικού.

Συμφωνώ

■ Τα εκπαιδευτικά συστήματα θα πρέπει να δημιουργούν συνθήκες ανάπτυξης και εξέλιξης του προσωπικού τους.

Συμφωνώ

■ Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να αποκτήσουν επάρκεια στις ψηφιακές δεξιότητες, προκειμένου να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν την τεχνολογία.

Συμφωνώ

■ Οι τυπικές και άτυπες μορφές εκπαίδευσης και κατάρτισης των εκπαιδευτικών θα πρέπει να ενισχυθούν.

Συμφωνώ

### Συνέντευξη 3. (κ. X.)

## **ΜΕΡΟΣ Α:**

① Είστε εξοικειωμένος με τον όρο Industry 4.0 ή “4η Βιομηχανική Επανάσταση”;

Πολύ λίγο

② Αν ναι, μπορείτε να ονομάσετε και να περιγράψετε κάποιες από τις τεχνολογίες της; Για παράδειγμα τι γνωρίζετε για το 5G, την τεχνητή νοημοσύνη, την μηχανική μάθηση, το Internet of Things, την επαυξημένη πραγματικότητα (augmented reality), την εικονική πραγματικότητα, το cloud computing και την απτική τεχνολογία;

Τελευταία συναντάω τον όρο Μηχανική μάθηση και αυτόν γνωρίζω πιο πολύ καθώς και το Internet of Things.

③ Μπορείτε να περιγράψετε ποιες συσκευές και τεχνολογίες πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών χρησιμοποιείτε για την εργασία σας αυτή την περίοδο; Ποιες τεχνολογικές πλατφόρμες λογισμικού; (π.χ. Dropbox, Wiki, social networks, κλπ)

Χρησιμοποιώ πολύ το Dropbox εδώ και χρόνια αλλά και τελευταία λόγω της πανδημίας χρησιμοποιώ το Webex και το Skype for Business.

## ΜΕΡΟΣ Β:

④ Γνωρίζετε κάποιους σχεδιασμούς και στρατηγικές σε Εθνικό, περιφερειακό ή και τοπικό επίπεδο για την προώθηση του Industry 4.0;

Γνωρίζω ότι τον τελευταίο χρόνο το κράτος κινείται προς μια κατεύθυνση ψηφιοποίησης του δημόσιου τομέα και αυτό πιστεύω έχει σχέση με την 4η βιομηχανική επανάσταση

⑤ Γνωρίζετε κάποιες ή έχετε συμμετάσχει σε συνεργασίες μεταξύ του εκπαιδευτικού οργανισμού που διευθύνετε σε θέματα εκπαίδευσης και προετοιμασίας για την 4η βιομηχανική επανάσταση; Πως ήταν η εμπειρία σας;

Δεν γνωρίζω ούτε έχω συμμετάσχει σε κάτι σχετικό

⑥ Θα θέλατε να λάβετε μέρος σε πρωτοβουλίες σχετικές με την εισαγωγή του Industry 4.0 στα σχολεία; Υπάρχουν μήπως ήδη κάποιες πρωτοβουλίες που έχετε εκδηλώσει ενδιαφέρον;

Ναι είναι κάτι που θα το ήθελα πολύ, θα το δούμε μπροστά μας τα επόμενα χρόνια

## ΜΕΡΟΣ Γ:

⑦ Ποιες θεωρείτε ότι είναι οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες (προσόντα) για την υλοποίηση και την εύρεση εργασίας στην εποχή του Industry 4.0;

Πολύ καλή γνώση τεχνολογιών του Διαδικτύου και ψηφιακές δεξιότητες καθώς το Industry 4.0 έχει να κάνει πολύ με το Internet και την απομακρυσμένη χρήση συσκευών

⑧ Πιστεύετε ότι είναι εύκολο να αποκτηθούν αυτές οι δεξιότητες σήμερα;

Με τη σωστή εκπαίδευση ναι πιστεύω

⑨ Τι πιστεύετε ότι χρειάζεται να γίνει άμεσα ώστε τα στελέχη εκπαίδευσης όπως εσείς να αποκτήσουν επάρκεια στις ψηφιακές δεξιότητες του Industry 4.0 προκειμένου να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν την τεχνολογία;

Επειδή το τελευταίο διάστημα λόγω της καταστάσεως αναγκαστήκαμε να χρησιμοποιήσουμε τεχνολογίες που δεν γνωρίζαμε καλά πιστεύω ότι ίσως δεν θα είναι τόσο δύσκολη η μετάβαση σε ακόμα πιο καινούριες τεχνολογικές πλατφόρμες στην εκπαίδευση.

## ΜΕΡΟΣ Δ:

⑩ Πιστεύετε ότι η αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση συνδέεται με την αύξηση της αποτελεσματικότητας της σχολικής μονάδας; Με ποιους τρόπους ενισχύεται;

Έχει τα ίδια αποτελέσματα η εξ αποστάσεως με τη δια ζώσης εκπαίδευση; δε νομίζω... (άσχετο)

⑪ Ποια κατά την άποψη σας είναι τα πλεονεκτήματα – θετικά στοιχεία από την αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση;

Περισσότερες ευκαιρίες στους μαθητές για να μάθουν (χωρίς αντικατάσταση της δια ζώσης εκπαίδευσης) Μέσα από table/laptop και εργασίες project κλπ τα παιδιά αποκτούν μεγάλο κέρδος

⑫ Ποια κατά την άποψη σας είναι τα μειονεκτήματα – αρνητικά στοιχεία από την αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση;

Δε νομίζω ότι υπάρχουν μειονεκτήματα

⑬ Ποιες πρακτικές θεωρείτε ότι δύναται να συμβάλλουν στην αποτελεσματική διαχείριση της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης;

Τα αναλυτικά προγράμματα να στοχεύσουν περισσότερο στα μαθηματικά και την τεχνολογία και στην καινοτομία καθώς και σε μαθήματα κοντά στην αγορά εργασίας

## ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ



■ Οι μαθητές θα έχουν περισσότερες ευκαιρίες να μάθουν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές και σε διαφορετικές τοποθεσίες.

■ Οι μαθητές θα μαθαίνουν με εργαλεία προσαρμοσμένα στις ατομικές δυνατότητές τους.

Πολύ πιθανό

■ Οι μαθητές θα επιλέγουν οι ίδιοι τις συσκευές (π.χ. τάμπλετ, λάπτοπ, smartphone, ebook reader), τα προγράμματα και τις μεθόδους με τα οποία θα μαθαίνουν. Πολύ πιθανό

■ Η μάθηση θα βασίζεται σε σχέδια εργασίας/project.

Πιθανό

■ Η μάθηση θα βασίζεται και στις εμπειρίες πεδίου, δηλαδή σε δραστηριότητες εκτός σχολικής αίθουσας οι οποίες θα συσχετίζονται και θα συμπληρώνουν το περιεχόμενο ενός μαθήματος.

Πιθανό

■ Ο τρόπος αξιολόγησης των μαθητών/τριών θα αλλάξει ριζικά.

Πολύ πιθανό

■ Οι μαθητές θα συμμετέχουν όλο και περισσότερο στη διαμόρφωση του προγράμματος σπουδών τους.

Λίγο πιθανό

■ Η παρεχόμενη από τον εκπαιδευτικό καθοδήγηση θα αποκτά όλο και μεγαλύτερη βαρύτητα

Σίγουρα

## KOMMATI TΩN ΠPAKTIKΩN

■ Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να εστιάζουν σε μαθήματα, όπως η τεχνολογία, τα μαθηματικά, η μηχανική και η φυσική.

Συμφωνώ

■ Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν τη διεπιστημονικότητα και τη διαθεματικότητα.

Συμφωνώ

■ Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να καλλιεργούν ηθικές αξίες.

Συμφωνώ

■ Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων.

Συμφωνώ

- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν τη δημιουργικότητα.

Συμφωνώ

- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν την καινοτομία

Συμφωνώ

- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν την κριτική σκέψη.

Συμφωνώ

- Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να προάγουν τη διαχείριση έργων.

Συμφωνώ λίγο

- Τα προγράμματα σπουδών θα πρέπει να «εκθέτουν» τους μαθητές/τριες στον χώρο εργασίας με στόχο τη επαγγελματοποίηση του μελλοντικού εργατικού δυναμικού.

Δεν συμφωνώ

- Τα εκπαιδευτικά συστήματα θα πρέπει να δημιουργούν συνθήκες ανάπτυξης και εξέλιξης του προσωπικού τους.

Συμφωνώ

- Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να αποκτήσουν επάρκεια στις ψηφιακές δεξιότητες, προκειμένου να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν την τεχνολογία.

Συμφωνώ

- Οι τυπικές και άτυπες μορφές εκπαίδευσης και κατάρτισης των εκπαιδευτικών θα πρέπει να ενισχυθούν.

Συμφωνώ

#### Συνέντευξη 4. (κα. Μ.)

### **ΜΕΡΟΣ Α:**

① Είστε εξοικειωμένος με τον όρο Industry 4.0 ή “4η Βιομηχανική Επανάσταση”;

Ξέρω τι είναι μετά την αυτοματοποίηση (3η επανάσταση) τώρα ένα βήμα παραπάνω, TN, Ρομποτική κλπ

② Αν ναι, μπορείτε να ονομάσετε και να περιγράψετε κάποιες από τις τεχνολογίες της; Για παράδειγμα τι γνωρίζετε για το 5G, την τεχνητή νοημοσύνη, την μηχανική μάθηση, το Internet of Things, την επαυξημένη πραγματικότητα (augmented reality), την εικονική πραγματικότητα, το cloud computing και την απτική τεχνολογία;

Λοιπόν γνωρίζω για το 5G, τα νέα δίκτυα τηλεφωνίας με πολύ μεγάλες ταχύτητες αλλά με υψηλές συχνότητες... TN μηχανή που μιμείται τον άνθρωπο.. Το IoT το γνωρίζω ως σύνθεση μηχανών μεταξύ τους και διαχείριση από το κινητό

③ Μπορείτε να περιγράψετε ποιες συσκευές και τεχνολογίες πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών χρησιμοποιείτε για την εργασία σας αυτή την περίοδο; Ποιες τεχνολογικές πλατφόρμες λογισμικού; (π.χ. Dropbox, Wiki, social networks, κλπ)

Χρησιμοποιώ τα πάντα κυρίως ischool, eclass, zoom, webex, skype και social networks

## ΜΕΡΟΣ Β:

④ Γνωρίζετε κάποιους σχεδιασμούς και στρατηγικές σε Εθνικό, περιφερειακό ή και τοπικό επίπεδο για την προώθηση του Industry 4.0;

δε γνωρίζω ούτε καν σε εθνικό ή αν υπάρχει δεν το γνωρίζω ⑤ Γνωρίζετε κάποιες ή έχετε συμμετάσχει σε συνεργασίες μεταξύ του εκπαιδευτικού οργανισμού που διευθύνετε σε θέματα εκπαίδευσης και προετοιμασίας για την 4η βιομηχανική επανάσταση; Πως ήταν η εμπειρία σας;

οχι, στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση δύσκολα να υπάρχει κάτι τέτοιο

⑥ Θα θέλατε να λάβετε μέρος σε πρωτοβουλίες σχετικές με την εισαγωγή του Industry 4.0 στα σχολεία; Υπάρχουν μήπως ήδη κάποιες πρωτοβουλίες που έχετε εκδηλώσει ενδιαφέρον;

Εννοείται ότι θα θέλαμε, είμα στε πολύ ανοικτοί σε όλα αυτά τα πράγματα αλλά το βλέπω δύσκολο..μέχρι στιγμής δεν έχω βρει κάτι ουτε έχω ενημερωθεί

## ΜΕΡΟΣ Γ:

⑦ Ποιες θεωρείτε ότι είναι οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες (προσόντα) για την υλοποίηση και την εύρεση εργασίας στην εποχή του Industry 4.0;

Οι ψηφιακές δεξιότητες είναι απαραίτητες και πρέπει πάνω στον τομέα αυτό να ανεβούμε επίπεδο, δεν μπορούμε να φύγουμε πιο πίσω από την εποχή μας.

⑧ Πιστεύετε ότι είναι εύκολο να αποκτηθούν αυτές οι δεξιότητες σήμερα; Δεν είναι δύσκολο αν κάποιος βάλει στόχο να τις αποκτήσει όπως έγινε και στην περίοδο της καραντίνας με λίγη πίεση

⑨ Τι πιστεύετε ότι χρειάζεται να γίνει άμεσα ώστε τα στελέχη εκπαίδευσης όπως εσείς να αποκτήσουν επάρκεια στις ψηφιακές δεξιότητες του Industry 4.0 προκειμένου να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν την τεχνολογία;

Επιμόρφωση επιμόρφωση επιμόρφωση και μάλιστα υποχρεωτική... σε όλη τη διάρκεια της χρονιάς, δια βίου μάθηση για να προχωρήσουμε—

## ΜΕΡΟΣ Δ:

⑩ Πιστεύετε ότι η αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση συνδέεται με την αύξηση της αποτελεσματικότητας της σχολικής μονάδας; Με ποιους τρόπους ενισχύεται;

Εξαρτάται από το τι εννοούμε αποτελεσματικότητα σχολικής μονάδας... Είμαι πολύ θετική σε αυτά θεωρώ ότι η αξιοποίηση της τεχνολογίας βοηθάει τόσο στην αύξηση επίδοσης όσο και στην κοινωνικοποίηση...π.χ. erasmus επικοινωνία μέσω Internet παιδιών από διαφορετικές χώρες...σίγουρα βοηθάει

⑪ Ποια κατά την άποψη σας είναι τα πλεονεκτήματα – θετικά στοιχεία από την αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση;

είναι πάρα πολλά... Σπάμε τους 4 τοίχους...τα παιδιά δεν εξαρτώνται μόνο από τον δάσκαλο/εκπαιδευτικό...πάμε παντού στον κόσμο..έχουμε πρόσβαση παντού...σε οτιδήποτε βρίσκεται στο Δίκτυο...υπάρχει και στοιχείο παιχνιδιού μέσα.. πάρα πολύ θετικά..

⑫ Ποια κατά την άποψη σας είναι τα μειονεκτήματα – αρνητικά στοιχεία από την αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση;

Υπάρχουν κάποια αλλά αν γίνει σωστή χρήση είναι σα να μην υπάρχουν...π.χ. οθόνη...

⑬ Ποιες πρακτικές θεωρείτε ότι δύναται να συμβάλλουν στην αποτελεσματική διαχείριση της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης;

Χρειάζεται βελτίωση στον τρόπο που αντιλαμβάνονται οι μαθητές τη διασύνδεση των θετικών μαθημάτων όπως η φυσική, τα μαθηματικά και η πληροφορική με τις σύγχρονες τεχνολογίες που πολλές από αυτές θα περιλαμβάνονται στην 4η βιομηχανική επανάσταση

## ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

■ Οι μαθητές θα έχουν περισσότερες ευκαιρίες να μάθουν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές και σε διαφορετικές τοποθεσίες.

Πολύ πιθανό

■ Οι μαθητές θα μαθαίνουν με εργαλεία προσαρμοσμένα στις ατομικές δυνατότητές τους.

Πολύ πιθανό

■ Οι μαθητές θα επιλέγουν οι ίδιοι τις συσκευές (π.χ. τάμπλετ, λάπτοπ, smartphone, ebook reader), τα προγράμματα και τις μεθόδους με τα οποία θα μαθαίνουν. Λίγο πιθανό

■ Η μάθηση θα βασίζεται σε σχέδια εργασίας/project.

Πιθανό

■ Η μάθηση θα βασίζεται και στις εμπειρίες πεδίου, δηλαδή σε δραστηριότητες εκτός σχολικής αίθουσας οι οποίες θα συσχετίζονται και θα συμπληρώνουν το περιεχόμενο ενός μαθήματος.

Πιθανό

■ Ο τρόπος αξιολόγησης των μαθητών/τριών θα αλλάξει ριζικά.

Πολύ πιθανό

■ Οι μαθητές θα συμμετέχουν όλο και περισσότερο στη διαμόρφωση του προγράμματος σπουδών τους.

Λίγο πιθανό

■ Η παρεχόμενη από τον εκπαιδευτικό καθοδήγηση θα αποκτά όλο και μεγαλύτερη βαρύτητα

Σίγουρα