ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

International Conference in Open and Distance Learning

Vol 11, No 6A (2022)

Ικανότητες Εκπαιδευτικών και Μάθηση στην 4η Βιομηχανική Επανάσταση

ΖΩΗ ΚΑΡΑΝΙΚΟΛΑ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΖΩΓΟΠΟΥΛΟΣ

doi: 10.12681/icodl.3394

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 17/05/2024 08:32:40

Ικανότητες Εκπαιδευτικών και Μάθηση στην 4η Βιομηχανική Επανάσταση

Teacher Skills and Learning in the 4th Industrial Revolution

Ζωή Καρανικόλα
Πανεπιστήμιο Πατρών, ΕΑΠ
karanikola.zoi@ac.eap.gr

Γεώργιος Παναγιωτόπουλος
Πανεπιστήμιο Πατρών, ΕΑΠ
pangiorgos@upatras.gr

Κωνσταντίνος Ζωγόπουλος
Πανεπιστήμιο Πατρών, ΕΑΠ
kzogopoulos@upatras.gr

Abstract
The purpose of this research is to investigate the perceptions of teachers of Secondary Education in the Region of Western Greece regarding their skills on learning of the 4th Industrial Revolution. The quantitative research approach was chosen for the research using a self-report questionnaire. The data collection took place in the period of May-June 2021 with an electronic questionnaire (google form) which was sent to the Directorates of 44 Gymnasiums, 17 Vocational High Schools and 73 General High Schools of the Region of Western Greece. The sample consisted of 422 teachers. The reliability test of the questionnaire showed satisfactory results (Cronbach´s alpha = 0.917). The findings of the present research show that the participating teachers show satisfactory levels in the various skills (pedagogical, social, professional, personality). In addition, they show that they are able to plan and implement learning, evaluate learning outcomes, and interact effectively with students and members of the educational community. They have a satisfactory knowledge of the mechanism of the learning process, the educational material and the curricula. They also show a positive degree of cooperation skills, dedication to the workplace, management and problem solving in teaching. However, they have mediocre levels in terms of the use of web applications (Web 2.0), open online courses and in terms of the ability of students to control Internet technology. It is noteworthy that the skills of the teachers of the sample have a significant positive effect on the digital learning of 4IR.

Keywords: *4th Industrial Revolution, teacher, skills, learning*.

Περίληψη
Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας σχετικά με τις ικανότητες που διαθέτουν για τη μάθηση στην 4η Βιομηχανική επανάσταση. Για την έρευνα επιλέχθηκε η ποσοτική ερευνητική προσέγγιση με τη χρήση ερωτηματολογίου αυτοαναφοράς. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε την περίοδο Μαΐου-Ιουνίου 2021 με ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο (google form) το οποίο στάλθηκε στις Διευθύνσεις 44 Γυμνασίων, 17 Επαγγελματικών Λυκείων και 73 Γενικών Λυκείων της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας. Το δείγμα αποτελείτο από 422 εκπαιδευτικούς. Ο έλεγχος αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου έδειξε ικανοποιητικά αποτελέσματα (Cronbach´s alpha=0,917). Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας καταδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί παρουσιάζουν ικανοποιητικά επίπεδα στις διάφορες ικανότητες (παιδαγωγική, κοινωνική, επαγγελματική, προσωπικότητας). Επιπρόσθετα, δείχνουν ότι είναι σε θέση να σχεδιάζουν και να εφαρμόζουν τη μάθηση, να αξιολογούν τα μαθησιακά

αποτελέσματα και να αλληλεπιδρούν αποτελεσματικά με τους μαθητές και τα μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας. Διαθέτουν ικανοποιητική επάρκεια γνώσης του μηχανισμού της μαθησιακής διαδικασίας, του εκπαιδευτικού υλικού και των αναλυτικών προγραμμάτων. Επίσης, παρουσιάζουν σε θετικό βαθμό ικανότητες συνεργασίας, αφοσίωσης στον χώρο εργασίας, διαχείρισης και επίλυσης προβλημάτων στη διδασκαλία. Ωστόσο, παρουσιάζουν μέτρια επίπεδα ως προς τη χρήση διαδικτυακών εφαρμογών (Web 2.0), ανοιχτών διαδικτυακών μαθημάτων και ως προς τη δυνατότητα ελέγχου της διαδικτυακής τεχνολογίας από τους μαθητές. Αξιοσημείωτο είναι ότι οι ικανότητες των εκπαιδευτικών του δείγματος επιδρούν θετικά σε σημαντικό βαθμό στην ψηφιακή μάθηση της 4IR.

Λέξεις-κλειδιά: *4η Βιομηχανική Επανάσταση, εκπαιδευτικός, ικανότητες, μάθηση*.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στο περιβάλλον του Education 4.0 και της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης

Το Education 4.0 συνιστά μια έξυπνη, εικονική και ψηφιακή επανάσταση με βασικά πλεονεκτήματα τις καλύτερες μεθόδους και τεχνικές διδασκαλίας, την ταχύτερη επικοινωνία με τους μαθητές, τη μείωση του διοικητικού φόρτου μέσω της αυτοματοποίησης πολλών διαδικασιών, τον εκσυγχρονισμό και τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Lase, 2019).

Εν συνεχεία, ο όρος «Teacher 4.0» έρχεται να καλύψει τις τρέχουσες απαιτήσεις που καλείται να διαχειριστεί ο εκπαιδευτικός σε ένα τέτοιο περιβάλλον, όπου ο παλιός γραμματισμός που βασίζεται στην ανάγνωση, τη γραφή και τα μαθηματικά θα πρέπει να ενισχυθεί με την προετοιμασία του νέου γραμματισμού, τη γνώση δηλαδή δεδομένων, την αξιοποίηση της τεχνολογίας και τη διαχείριση των ανθρωπίνων πόρων (Aoun, 2018; Sudlow, 2018).

Έτσι, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλες γνώσεις και ικανότητες προκειμένου να ανταπεξέλθει στο νέο πλαίσιο. Αρχικά, θα πρέπει να νιώθει άνετος όταν εργάζεται σε ένα ψηφιακό περιβάλλον, να διδάσκει στους μαθητές τις δεξιότητες ζωής, να χρησιμοποιεί τις αναδυόμενες τεχνολογίες μάθησης στην εκπαίδευση, να είναι ψηφιακά εγγράμματος και να ενσωματώνει την τεχνολογία στο πρόγραμμα σπουδών. Στη συνέχεια, είναι σημαντικό ο εκπαιδευτικός να μπορεί να αναπτύσσει ψηφιακούς μαθησιακούς πόρους, να επικοινωνεί στο επίπεδο του μαθητή, να εξατομικεύει τη μάθηση και να ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα, την καινοτομία και την κοινωνική αλληλεπίδραση των μαθητών (Aly, 2019, ό.α Παναγιωτόπουλος, 2021).

Η επισκόπηση της συναφούς βιβλιογραφίας αναφέρεται και στην ανάγκη ανάπτυξης της παιδαγωγικής, της κοινωνικής, της επαγγελματικής ικανότητας καθώς και στην ανάγκη ανάπτυξης ικανοτήτων προσωπικότητας. Συγκεκριμένα, η παιδαγωγική ικανότητα αφορά στην κατανόηση του οράματος ή των στόχων της εκπαίδευσης, στην ανάπτυξη προγραμμάτων σπουδών, στον σχεδιασμό της μάθησης, στην αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων, στην κατανόηση των διάφορων θεωριών μάθησης, στην εφαρμογή εναλλακτικών προσεγγίσεων, στρατηγικών, μεθόδων και τεχνικών, στη χρήση διαδραστικών στρατηγικών, όπως παιχνίδια και προσομοιώσεις με στόχο την παρακίνηση των μαθητών και την επιδίωξη της δέσμευσης των μαθητών κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας (Aly, 2019; Aprianti & Sahid, 2020).

Η κοινωνική ικανότητα αφορά στη χρήση της τεχνολογίας τόσο στην προφορική όσο και στη γραπτή επικοινωνία, στην ενδυνάμωση του επαγγελματισμού μέσω ομότιμων

μελετών μεταξύ εκπαιδευτικών αλλά και στην παροχή αντικειμενικής διδασκαλίας χωρίς διακρίσεις. Η επαγγελματική ικανότητα αφορά στην εξειδίκευση του εκπαιδευτικού, στην εμβάθυνση του γνωστικού αντικειμένου, στην αποτελεσματική και αποδοτική μάθηση, στην ανάπτυξη και εξέλιξη του εκπαιδευτικού, στην ανάπτυξη του αισθήματος της ευθύνης, της ηθικής και της ισότητας (Aprianti & Sahid, 2020).

Συμπληρωματικά, βάσει πρόσφατης έκθεσης του ΟΟΣΑ (2018), ο επαγγελματισμός του εκπαιδευτικού ξεκινά από την ποιότητα που του παρέχεται στις βασικές σπουδές του και από τις οποίες αποκομίζει ισχυρά ακαδημαϊκά προσόντα, καθώς και από τα προσωπικά κίνητρα αυτοβελτίωσης που διαθέτει. Η εκμετάλλευση της σύγχρονης τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών λειτουργεί προς όφελος της ευρύτερης εκπαιδευτικής σταδιοδρομίας.

Τέλος, η ανάπτυξη ικανοτήτων προσωπικότητας αφορά στην ανάπτυξη μιας σταθερής, ώριμης, έξυπνης και ευγενούς προσωπικότητας, η οποία θα αποτελέσει παράδειγμα προς μίμηση για τους μαθητές/τριες. Επιπρόσθετα, μια τέτοια προσωπικότητα επιδεικνύει εργασιακή ηθική, υψηλή αίσθηση ευθύνης, υπερηφάνεια και υψηλή αυτοπεποίθηση (Aprianti & Sahid, 2020).

Μεθοδολογικό πλαίσιο έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (Δ.Ε.) της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας (Π.Δ.Ε) σχετικά με τις ικανότητες που διαθέτουν για τη μάθηση στην τέταρτη βιομηχανική επανάσταση (4IR). Ειδικότερα τα ερευνητικά ερωτήματα είναι:

α) Ποιες είναι οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών της Δ.Ε. της Π.Δ.Ε. σχετικά με τις ικανότητες (παιδαγωγικές, κοινωνικές, επαγγελματικές, προσωπικότητας) που διαθέτουν για τη μάθηση στην 4IR;

β) Ποιες είναι οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών της Δ.Ε. της Π.Δ.Ε για τη μάθηση στην 4IR;

γ) Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των ικανοτήτων που διαθέτουν οι εκπαιδευτικοί της Δ.Ε. της Π.Δ.Ε;

δ) Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των ικανοτήτων που διαθέτουν οι εκπαιδευτικοί της Δ.Ε. της Π.Δ.Ε και της μάθησης στην 4IR;

Συλλογή δεδομένων

Για την έρευνα επιλέχθηκε η ποσοτική ερευνητική προσέγγιση με τη χρήση ερωτηματολογίου αυτοαναφοράς. Το πρώτο μέρος περιλάμβανε ερωτήσεις σχετικά με τα δημογραφικά στοιχεία των ερωτηθέντων, ενώ το δεύτερο μέρος βασίστηκε στο ερωτηματολόγιο έρευνας, Vera & Sheerad (2020), το οποίο περιλαμβάνει δύο μέρη: α) Ικανότητες εκπαιδευτικών (παιδαγωγικές με 7 ερωτήσεις, κοινωνικές ικανότητες με 8 ερωτήσεις, επαγγελματικές ικανότητες με 9 ερωτήσεις και τις ικανότητες προσωπικότητες με 6 ερωτήσεις και β) τη μάθηση στην 4IR με 10 ερωτήσεις. Συνολικά και τα δύο μέρη αποτελούνται από 40 ερωτήσεις. Οι συμμετέχοντες καλούνταν να απαντήσουν σε με πεντάβαθμη κλίμακα Likert (1=Καθόλου, 2=Λίγο, 3=Αρκετά, 4=Πολύ, 5=Πάρα πολύ). Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε την περίοδο Μαΐου -Ιουνίου 2021 με ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο (google form) το οποίο στάλθηκε στις Διευθύνσεις 44 Γυμνασίων, 17 Επαγγελματικών Λυκείων (ΕΠΑ.Λ) και 73 Γενικών Λυκείων (ΓΕ.Λ.) της Π.Δ.Ε. οι οποίες προέκυψαν από τυχαία δειγματοληψία για τη διασφάλιση της αντιπροσωπευτικότητας του δείγματος (Bryman, 2012) και αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των σχολικών μονάδων της Δ.Ε. της Π.Δ.Ε. Από τους 2.328 περίπου εκπαιδευτικούς που υπηρετούσαν κατά το

σχολικό έτος 2020-2021 απάντησαν 422 εκπαιδευτικοί με ποσοστό ανταπόκρισης 18,12%.
Ο έλεγχος αξιοπιστίας (Πίνακας 1) στα δύο μέρη του ερωτηματολογίου αλλά και συνολικά έδειξε ικανοποιητικά αποτελέσματα (Cronbach΄s alpha>0,70).

Πίνακας 1. Συντελεστής αξιοπιστίας

	Διαστάσεις	Αριθμός Ερωτήσεων	Cronbach's Alpha
Ικανότητες εκπαιδευτικών	Παιδαγωγική ικανότητα	7	0,823
	Κοινωνική ικανότητα	8	0,822
	Επαγγελματική ικανότητα	9	0,853
	Ικανότητες προσωπικότητας	6	0,729
Σύνολο		30	0,917
4 IR Μάθηση		10	0,901
Ικανότητες + 4IR Μάθηση		40	0,926

Ανάλυση δεδομένων
Τα δεδομένα κωδικοποιήθηκαν και αναλύθηκαν με το στατιστικό λογισμικό SPSS 27.0 for Windows. Έγινε μονομεταβλητή ανάλυση κατανομής συχνοτήτων μεμονωμένα και συνολικά. Χρησιμοποιήθηκαν οι μέσες τιμές (Μ.Τ.) και οι τυπικές αποκλίσεις (Τ.Α.) για την περιγραφή ανάλυση των ποσοτικών μεταβλητών σχετικά με τις αντιλήψεις των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών για ικανότητες και τη μάθηση στην 4IR. Ο έλεγχος έλεγχος κανονικότητας (One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test) των μεταβλητών έδειξε ότι υπήρχε κανονική κατανομή (p=0,000>0,05). Για τον έλεγχο συσχέτισης των μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε ο παραμετρικός αμφίπλευρος έλεγχος συσχέτισης Pearson. Επίσης, πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος διακύμανσης ANOVA και η ανάλυση παλινδρόμησης.

Αποτελέσματα της έρευνας
Αναφορικά με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των 422 εκπαιδευτικών του δείγματος, ως προς το φύλο, η πλειονότητα (64%) είναι γυναίκες. Σχετικά με την ηλικία, το 63% είναι 51ετών και άνω. Το 73,5% έχει κάνει πρόσθετες σπουδές (2^{ο} πτυχίο ΑΕΙ/ΤΕΙ, μεταπτυχιακό, διδακτορικό). Ως προς τη θέση εργασίας, το 70,1% είναι μόνιμοι. Επίσης, το 69,6% έχει 16 και άνω έτη υπηρεσίας. Τέλος, ως προς το επίπεδο σπουδών σε τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνίας (Τ.Π.Ε.), η πλειονότητα (56,4%) έχει κάνει το Β΄ επίπεδο.
Όσον αφορά στην παιδαγωγική ικανότητα (Πίνακας 2) των συμμετεχόντων η Μ.Τ. στις 7 δηλώσεις, κυμάνθηκε από 3,58 (πολύ) «Κάνω τη διδασκαλία σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα και το βιβλίο καθηγητή που εφαρμόζεται» έως 4,11 (πολύ) «Παρέχω ανατροφοδότηση στους μαθητές για το υλικό που παρουσιάζεται». Η συνολική Μ.Τ. είναι 3,94 (πολύ).

Πίνακας 2. Κατανομή απαντήσεων για παιδαγωγική ικανότητα

Α/Α		Μ.Τ.*	Τ.Α.
1	Κάνω σχέδια διδασκαλίας και μάθησης είτε	3,81	0,046

	βραχυπρόθεσμα είτε μακροπρόθεσμα.		
2	Έχω στόχους που υποστηρίζουν μαθησιακές δραστηριότητες.	3,97	0,041
3	Κάνω τη διδασκαλία σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα και το βιβλίο καθηγητή που εφαρμόζεται.	3,58	0,045
4	Δείχνω χρήσιμες δεξιότητες επίδειξης συνδέοντας τα πράγματα με την πραγματικότητα της καθημερινής ζωής.	4,08	0,044
5	Κάνω τους μαθητές να ενδιαφέρονται να συμμετάσχουν στη μάθηση.	4,08	0,035
6	Παρέχω ανατροφοδότηση στους μαθητές για το υλικό που παρουσιάζεται.	4,11	0,037
7	Πραγματοποιώ αξιολόγηση της μάθησης.	3,98	0,040
	Σύνολο	3,94	0,029

**Σημείωση (1=Καθόλου, 2=Λίγο, 3=Αρκετά, 4=Πολύ, 5=Πάρα πολύ)*

Σχετικά με την κοινωνική ικανότητα (Πίνακας 3) των ερωτώμενων η Μ.Τ. στις 8 δηλώσεις, κυμάνθηκε από 3,18 (αρκετά) «Κάνω τη διδασκαλία σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα και το βιβλίο καθηγητή που εφαρμόζεται» έως 4,26 (πολύ) («Χρησιμοποιώ σωστά τον προφορική λόγο», «Συμμετέχω σε δραστηριότητες που καθιστούν δυνατή τη συνάντηση με νέους ανθρώπους», «Καλλιεργώ το πνεύμα των μαθητών»). Η συνολική Μ.Τ. είναι 4,02 (πολύ).

Πίνακας 3. Κατανομή απαντήσεων για κοινωνική ικανότητα

Α/Α		Μ.Τ.*	Τ.Α.
1	Χρησιμοποιώ σωστά τον προφορική λόγο.	4,26	0,037
2	Συμμετέχω σε δραστηριότητες που καθιστούν δυνατή τη συνάντηση με νέους ανθρώπους.	4,26	0,037
3	Τονώνω τα κίνητρα των μαθητών για μάθηση.	3,88	0,043
4	Κάνω τους μαθητές ενεργούς στη μάθηση δείχνοντας μια ανοιχτή στάση απέναντι στις απαντήσεις των μαθητών.	4,11	0,036
5	Καλλιεργώ το πνεύμα των μαθητών.	4,26	0,035
6	Επικοινωνώ με συναδέλφους εκπαιδευτικούς σχετικά με τη διδασκαλία και τη μάθηση.	4,19	0,035
7	Χρησιμοποιώ διαδικτυακή συνομιλία κοινωνικών μέσων για να αλληλεπιδράσω.	4,00	0,040
8	Χρησιμοποιώ τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης ως παράδειγμα για τους μαθητές.	3,18	0,064
	Σύνολο	4,02	0,028

**Σημείωση (1=Καθόλου, 2=Λίγο, 3=Αρκετά, 4=Πολύ, 5=Πάρα πολύ)*

Όσον αφορά στην επαγγελματική ικανότητα (Πίνακας 4) των ερωτηθέντων η Μ.Τ. στις 9 δηλώσεις, κυμάνθηκε από 3,29 (αρκετά) «Αξιολογώ τη μάθηση μέσω ακαδημαϊκών επιτευγμάτων» έως 4,22 (πολύ) «Πραγματοποιώ βελτιώσεις βάσει της ανατροφοδότησης που λαμβάνω». Η συνολική Μ.Τ. είναι 3,97 (πολύ).

Πίνακας 4. Κατανομή απαντήσεων για επαγγελματική ικανότητα

Α/Α		Μ.Τ.*	Τ.Α.
1	Πραγματοποιώ τη μάθηση σύμφωνα με τον προγραμματισμό.	3,78	0,040
2	Κατευθύνω τη μάθηση προς τις ικανότητες που πρέπει να επιτευχθούν.	4,10	0,034
3	Παρέχω ουσιαστικές εργασίες στους μαθητές.	4,00	0,039
4	Αξιολογώ τη μάθηση μέσω ακαδημαϊκών επιτευγμάτων.	3,29	0,046
5	Παρακολουθώ εργαστήρια / σεμινάρια / εκπαίδευση για να βελτιώσω τις διδακτικές μου δεξιότητες.	4,19	0,045
6	Αναλύω τις αξιολογήσεις που δόθηκαν.	3,76	0,048
7	Είμαι δίκαιος/α στη διδασκαλία και τη μάθηση.	4,19	0,034
8	Λαμβάνω ανατροφοδότηση από τους μαθητές/τριες.	4,21	0,038
9	Πραγματοποιώ βελτιώσεις βάσει της ανατροφοδότησης που λαμβάνω.	4,22	0,038
	Σύνολο	3,97	0,027

**Σημείωση (1=Καθόλου, 2=Λίγο, 3=Αρκετά, 4=Πολύ, 5=Πάρα πολύ)*

Σχετικά με τις ικανότητες προσωπικότητας (Πίνακας 5) των ερωτηθέντων η Μ.Τ. στις 6 δηλώσεις, κυμάνθηκε από 1,61 (λίγο) «Ενεργώ θυμωμένα όταν υπάρχουν μαθητές που δεν καταλαβαίνουν το μαθησιακό υλικό που διδάσκω» έως 4,56 (πολύ) «Πάντα ενεργώ με ειλικρίνεια στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης». Η συνολική Μ.Τ. είναι 3,51 (αρκετά).

Πίνακας 5. Κατανομή απαντήσεων για ικανότητες προσωπικότητας

Α/Α		Μ.Τ.*	Τ.Α.
1	Υπακούω όλους τους κανόνες του σχολείου.	4,06	0,042
2	Επιλύω καλά προβλήματα στη διδασκαλία και τη μάθηση.	4,11	0,035
3	Πάντα ενεργώ με ειλικρίνεια στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης.	4,56	0,030
4	Παρέχω παράδειγμα της σωστής στάσης, συμπεριφοράς στους μαθητές.	4,49	0,031
5	Ενεργώ θυμωμένα όταν υπάρχουν μαθητές που δεν καταλαβαίνουν το μαθησιακό υλικό που διδάσκω.	1,61	0,044
6	Υπενθυμίζω σε άλλους εκπαιδευτικούς να εκτελούν εντολές και να αποφεύγουν απαγορεύσεις.	2,20	0,059
	Σύνολο	3,51	0,022

**Σημείωση (1=Καθόλου, 2=Λίγο, 3=Αρκετά, 4=Πολύ, 5=Πάρα πολύ)*

Αναφορικά με τη μάθηση στην τέταρτη βιομηχανική επανάσταση (4IR) (Πίνακας 6) των εκπαιδευτικών του δείγματος η Μ.Τ. στις 10 δηλώσεις, κυμάνθηκε από 2,77 (αρκετά) «Χρησιμοποιώ διαδικτυακές εφαρμογές (Web 2.0), όπως το Kahoot (ψηφιακά κουίζ για την αξιολόγηση μαθητών σε πραγματικό χρόνο), TitanPad (συνεργατική συγγραφή κειμένων), εικονική τάξη (π.χ. Edmodo), δημιουργία Comics (π.χ. Pixton), πολυμεσικές παρουσιάσεις (π.χ. Animoto) κ.λπ., σε μεθόδους εκμάθησης» έως 4,27 (πολύ) («Χρησιμοποιώ λογισμικό όπως το Microsoft Office

(Word, Excel, PowerPoint κ.ά.) στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης», «Αναζητώ ιστότοπους ως αναφορά για μαθήματα»). Η συνολική Μ.Τ. είναι 3,64 (πολύ).

Πίνακας 6. Κατανομή απαντήσεων για 4IR μάθηση

Α/Α		Μ.Τ.*	Τ.Α.
1	Χρησιμοποιώ εκπαιδευτικά μέσα όπως προβολείς, φορητούς υπολογιστές / υπολογιστές, smartphone, εικονική πραγματικότητα και άλλα.	4,00	0,052
2	Χρησιμοποιώ εργαστήριο πληροφορική ή υπολογιστή με πρόσβαση στο Διαδίκτυο.	3,72	0,066
3	Έχω δεξιότητες που σχετίζονται με την ψηφιακή τεχνολογία /το Διαδίκτυο.	4,12	0,05
4	Επιδεικνύω αποτελεσματικές δεξιότητες διευκόλυνσης στη χρήση της τεχνολογίας.	3,86	0,055
5	Χρησιμοποιώ διαδικτυακές εφαρμογές (Web 2.0) όπως το Kahoot (ψηφιακά κουίζ για την αξιολόγηση μαθητών σε πραγματικό χρόνο), TitanPad (συνεργατική συγγραφή κειμένων), εικονική τάξη (π.χ. Edmodo), δημιουργία Comics (π.χ. Pixton), πολυμεσικές παρουσιάσεις (π.χ. Animoto) κ.λπ., σε μεθόδους εκμάθησης.	2,77	0,073
6	Χρησιμοποιώ λογισμικό όπως το Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint κ.ά.) στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης.	4,27	0,05
7	Αναζητώ ιστότοπους ως αναφορά για μαθήματα.	4,27	0,044
8	Παρέχω πληροφορίες για εφαρμογές που μπορούν να ληφθούν σε smartphone για να βελτιώσουν την αναζήτηση πληροφοριών των μαθητών.	3,04	0,073
9	Χρησιμοποιώ ανοιχτά μέσα εκμάθησης στο Διαδίκτυο (ανοιχτά διαδικτυακά μαθήματα) για να βελτιώσω την απόδοση των μαθητών.	3,04	0,066
10	Έχω τον έλεγχο της χρήσης ψηφιακής / διαδικτυακής τεχνολογίας από τους μαθητές.	3,29	0,061
	Σύνολο	3,64	0,044

**Σημείωση (1=Καθόλου, 2=Λίγο, 3=Αρκετά, 4=Πολύ, 5=Πάρα πολύ)*

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα (Πίνακας 7) καταδεικνύουν ικανοποιητικά επίπεδα (3,51-4,92) για τις τέσσερις ικανότητες και συνολικά (3,88). Επίσης, ικανοποιητικό (3,64) είναι το επίπεδο της μάθησης στην τέταρτη βιομηχανική επανάσταση (4IR).

Πίνακας 7. Κατανομή απαντήσεων ικανοτήτων και 4IR μάθησης

Α/Α		Μ.Τ.*	Τ.Α.
1	Παιδαγωγική ικανότητα	3,94	0,029
2	Κοινωνική ικανότητα	4,02	0,028
3	Επαγγελματική ικανότητα	3,97	0,027
4	Ικανότητες προσωπικότητας	3,51	0,022
	Σύνολο	3,88	0,022

6	4IR μάθηση.	3,64	0,044

**Σημείωση (1=Καθόλου, 2=Λίγο, 3=Αρκετά, 4=Πολύ, 5=Πάρα πολύ)*

Από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών προκύπτουν στατιστικά σημαντικές θετικές συσχετίσεις με τον αμφίπλευρο έλεγχο Pearson (Πίνακας 8) ανάμεσα στις ικανότητες των εκπαιδευτικών (παιδαγωγική, κοινωνική, επαγγελματική, ικανότητες προσωπικότητας) και τη μάθηση στην 4IR. Συγκεκριμένα: α) της μάθησης στην τέταρτη βιομηχανική επανάσταση (4IR ΜΑΘ) με την παιδαγωγική ικανότητα (ΠΑΙΔ. ΙΚΑΝ) (rho=0,493, p-value=0,000<0,01), β) της μάθησης στην τέταρτη βιομηχανική επανάσταση (4IR ΜΑΘ) με την κοινωνική ικανότητα (ΚΟΙΝ.ΙΚΑΝ) (rho=0,337, p-value=0,000<0,01), γ) της μάθησης στην τέταρτη βιομηχανική επανάσταση (4IR ΜΑΘ) με την επαγγελματική ικανότητα (ΕΠΑΓ. ΙΚΑΝ) (rho=0,433, p-value=0,000<0,01), δ) της μάθησης στην τέταρτη βιομηχανική επανάσταση (4IR ΜΑΘ) με τις ικανότητες προσωπικότητας (ΙΚΑΝ. ΠΡΟΣΩΠ) (rho=0,268, p-value=0,000<0,01) και ε) της μάθησης στην τέταρτη βιομηχανική επανάσταση (4IR ΜΑΘ) με το σύνολο των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών (ΣΥΝ. ΙΚΑΝ) (rho=0,472, p-value=0,000<0,01),

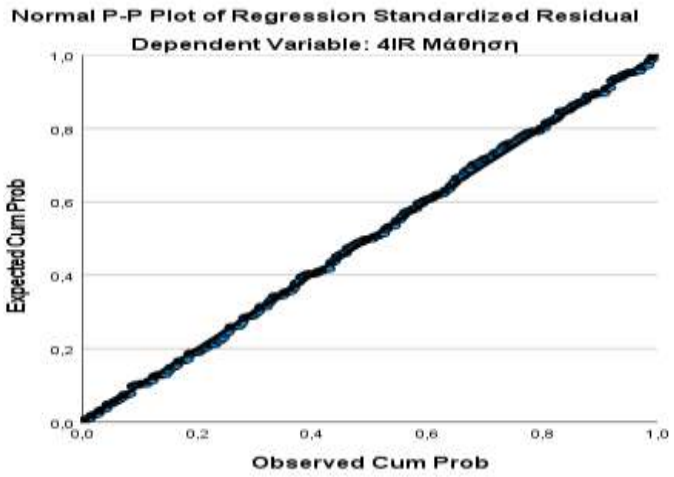
Πίνακας 8. Έλεγχος συσχετίσεων

		4IR ΜΑΘ
4IR ΜΑΘ.	Pearson Correlation	1
	Sig. (2-tailed)	
	N	422
ΠΑΙΔ. ΙΚΑΝ	Pearson Correlation	0,493**
	Sig. (2-tailed)	0,000
	N	422
ΚΟΙΝ. ΙΚΑΝ	Pearson Correlation	0,337**
	Sig. (2-tailed)	0,000
	N	422
ΕΠΑΓ. ΙΚΑΝ	Pearson Correlation	0,433**
	Sig. (2-tailed)	0,000
	N	422
ΙΚΑΝ. ΠΡΟΣΩΠ	Pearson Correlation	0,268**
	Sig. (2-tailed)	0,000
	N	422
ΣΥΝ. ΙΚΑΝ	Pearson Correlation	0,472**
	Sig. (2-tailed)	0,000
	N	422

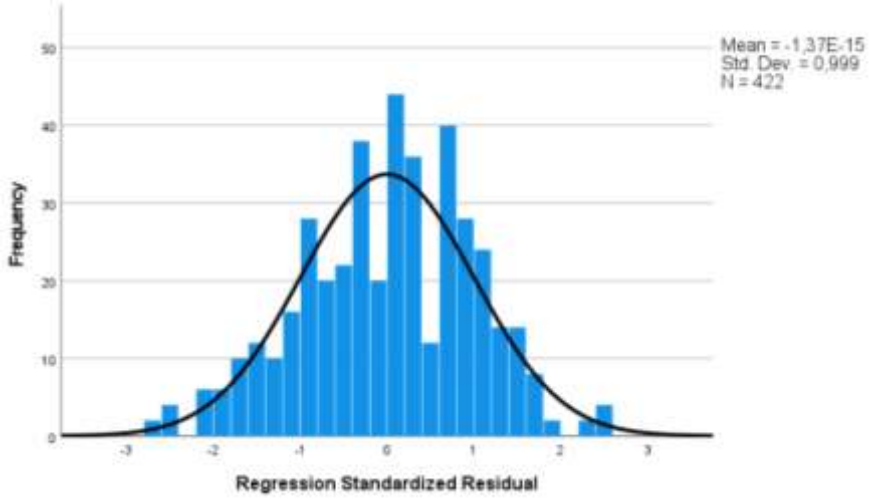
***. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)*

Επίσης, πραγματοποιήθηκε ανάλυση παλινδρόμησης για να διερευνηθεί η επίδραση των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών με τη 4IR μάθηση. Αρχικά έγινε έλεγχος των προϋποθέσεων (της ανεξαρτησίας των παρατηρήσεων, της κανονικότητας, της γραμμικότητας, της ισότητας των διασπορών και της επίδρασης ακραίων τιμών) για την παλινδρομική ανάλυση. Ενδεικτικά, στην αναμενόμενη-παρατηρούμενη

αθροιστική πιθανότητα (Γράφημα 1) τα σημεία του Normal P-P Plot προσεγγίζουν τη γραμμή και στο ιστόγραμμα Standardized residuals (Γράφημα 2) διαφαίνεται μια κατά προσέγγιση κανονική κατανομή.



Γράφημα 1. Παρατηρούμενη αθροιστική πιθανότητα κατανομής



Γράφημα 2. Ιστόγραμμα κατανομής

Το αποτέλεσμα της ανάλυσης διακύμανσης (ANOVA) (Πίνακας 9) έδειξε ότι υπάρχει γραμμική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών, επομένως καταδεικνύεται στατιστικά σημαντική επίδραση των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών στη μάθηση στην 4IR [F(1)=120,540, p=0,000<0,05].

Πίνακας 9. Ανάλυση διακύμανσης

	Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	75,276	1	75,276	120,549	0,000[b]
	Residual	262,267	420	0,624		
	Total	337,543	421			

a. *Predictors: (Constant), Ικανότητες*
b. *Dependent Variable: 4IR Μάθηση*

Με βάση το αποτέλεσμα παλινδρόμησης (Πίνακας 10) η τιμή του συντελεστή συσχέτισης r των μεταβλητών είναι R=0,472. Επομένως υπάρχει γραμμική συσχέτιση και ο συντελεστής γραμμικής συσχέτισης ανάμεσα στις μεταβλητές είναι σχετικά ικανοποιητικός (47,2%). Το παλινδρομικό μοντέλο με τον συντελεστή προσδιορισμού R Square=0,223 μπορεί να ερμηνεύσει το 22,3% της συνολικής διασποράς με μικρό σχετικά βαθμό προσαρμογής. Ο προσαρμοσμένος συντελεστής προσδιορισμού Adjusted R^2 =0,221 καταδεικνύει δυνατότητα προσαρμογής στον πληθυσμό κατά 22,1% με δυνατότητα πρόβλεψης λίγο πέρα από τα όρια του υφιστάμενου παλινδρομικού μοντέλου του δείγματος (422) αναφοράς.

Πίνακας 10. Δείκτες προσαρμογής παλινδρομικής ανάλυσης

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,472[a]	0,223	0,221	0,790

Predictors: (Constant), Ικανότητες
Dependent Variable 4IR Μάθηση

Υπάρχει η δυνατότητα οικοδόμησης εξίσωσης παλινδρόμησης (Πίνακας 11) εφόσον είναι a=0,052, η κλίση της ευθείας παλινδρόμησης είναι b=0,923 και p<0,05. Η εξίσωση παλινδρόμησης είναι η 4IR Μάθηση (y) = 0,923x+0,052. Κάθε αύξηση και βελτίωση των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών επιδρά αντίστοιχα σε βελτίωση της μάθησης στην 4IR. Ωστόσο, υπάρχουν επιφυλάξεις για τη δυνατότητα προβλέψεων πέρα από τα όρια του συγκεκριμένου δείγματος αναφοράς με τη βοήθεια του παλινδρομικού μοντέλου καθώς το δείγμα της έρευνας δεν είναι ιδιαίτερα μεγάλο και αφορά μια συγκεκριμένη περιοχή της Ελλάδας.

Πίνακας 11. Παράμετροι παλινδρομικής ανάλυσης

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	0,052	0,329		0,157	0,002
	Ικανότητες	0,923	0,084	0,472	10,980	0,000

a. *Dependent Variable: 4IR Μάθηση*

Συζήτηση

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η διερεύνηση των αντιλήψεων για τις ικανότητες και τη μάθηση στην τέταρτη βιομηχανική επανάσταση εκπαιδευτικών της Δ.Ε. της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας. Ως προς την παιδαγωγική ικανότητα, οι συμμετέχοντες σε μεγάλο βαθμό (3,58-4,11) κάνουν σχέδια διδασκαλίας και μάθησης είτε βραχυπρόθεσμα είτε μακροπρόθεσμα, έχουν στόχους που υποστηρίζουν μαθησιακές δραστηριότητες, κάνουν τη διδασκαλία σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα και το βιβλίο καθηγητή που εφαρμόζεται, δείχνουν χρήσιμες δεξιότητες επίδειξης συνδέοντας τα πράγματα με την πραγματικότητα της καθημερινής ζωής, κάνουν τους μαθητές να ενδιαφέρονται να συμμετάσχουν στη μάθηση, παρέχουν ανατροφοδότηση στους μαθητές για το υλικό που παρουσιάζεται και πραγματοποιούν αξιολόγηση της μάθησης.

Αναφορικά με την κοινωνική ικανότητα, οι ερωτώμενοι σε μεγάλο βαθμό (3,88-4,26) χρησιμοποιούν σωστά τον προφορική λόγο, συμμετέχουν σε δραστηριότητες που

καθιστούν δυνατή τη συνάντηση με νέους ανθρώπους, τονώνουν τα κίνητρα των μαθητών για μάθηση, κάνουν τους μαθητές ενεργούς στη μάθηση δείχνοντας μια ανοιχτή στάση απέναντι στις απαντήσεις των μαθητών, καλλιεργούν το πνεύμα των μαθητών και επικοινωνούν με συναδέλφους εκπαιδευτικούς σχετικά με τη διδασκαλία και τη μάθηση. Σε μικρότερο βαθμό (3,18) χρησιμοποιούν διαδικτυακή συνομιλία κοινωνικών μέσων για να αλληλεπιδράσουν.

Σχετικά με την επαγγελματική ικανότητα, οι ερωτηθέντες σε μεγάλο βαθμό (3,78-4,22) πραγματοποιούν τη μάθηση σύμφωνα με τον προγραμματισμό, κατευθύνουν τη μάθηση προς τις ικανότητες που πρέπει να επιτευχθούν, κάνουν ουσιαστικές εργασίες για τους μαθητές, παρακολουθούν εργαστήρια/σεμινάρια για να βελτιώσουν τις διδακτικές τους δεξιότητες, αναλύουν τις αξιολογήσεις που δόθηκαν, είναι δίκαιοι στη διδασκαλία και τη μάθηση, λαμβάνουν ανατροφοδότηση από τους μαθητές και πραγματοποιούν βελτιώσεις βάσει της ανατροφοδότησης που λαμβάνουν. Σε μικρότερο βαθμό (3,29), αξιολογούν τη μάθηση μέσω ακαδημαϊκών επιτευγμάτων.

Όσον αφορά στις ικανότητες προσωπικότητας των εκπαιδευτικών του δείγματος, σε μεγάλο βαθμό (4,06-4,56) υπακούουν όλους τους κανόνες του σχολείου, επιλύουν καλά προβλήματα στη διδασκαλία και τη μάθηση, ενεργούν πάντα με ειλικρίνεια στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης και παρέχουν παράδειγμα της σωστής στάσης, συμπεριφοράς στους μαθητές. Σε μικρότερο βαθμό (1,61) ενεργούν θυμωμένα όταν υπάρχουν μαθητές που δεν καταλαβαίνουν το μαθησιακό υλικό που διδάσκουν και υπενθυμίζουν σε άλλους εκπαιδευτικούς να εκτελούν εντολές και να αποφεύγουν απαγορεύσεις (2,20). Ανάλογες είναι οι θέσεις του Schleicher (2018 όπ. αναφ. OECD, 2019), σύμφωνα με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί είναι το κλειδί για την εφαρμογή προγραμμάτων σπουδών με αποτελεσματικό τρόπο. Η συμβολή της τεχνολογίας μπορεί να γίνει το ανώτερο όχημα μετάδοσης της γνώσης, ωστόσο σημαντικές πτυχές της διδασκαλίας θα παραμείνουν και θα συνδέονται με τις ανθρώπινες ικανότητες, οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν και να βελτιώσουν την ποιότητα σπουδών. Επίσης, σύμφωνα με τους Henderson et al. (2017) και Venkatesh et al. (2003) οι διαδικτυακοί εκπαιδευτικοί θα πρέπει να διαθέτουν τις απαραίτητες δεξιότητες για τη διευκόλυνση χρήσης και τον έλεγχο του διαδικτύου για να είναι αποτελεσματικοί λαμβάνοντας υπόψη τις δυσκολίες στη χρήση τεχνολογιών στην εκπαίδευση.

Αναφορικά με τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών της Δ.Ε. της Π.Δ.Ε για τη μάθηση στην 4IR, οι ερωτώμενοι σε μεγάλο βαθμό (3,86-4,27) χρησιμοποιούν εκπαιδευτικά μέσα, όπως προβολείς, φορητούς υπολογιστές/υπολογιστές, smartphone, εικονική πραγματικότητα, εργαστήριο πληροφορικής ή υπολογιστή με πρόσβαση στο διαδίκτυο, έχουν δεξιότητες που σχετίζονται με την ψηφιακή τεχνολογία/το διαδίκτυο, επιδεικνύουν αποτελεσματικές δεξιότητες διευκόλυνσης στη χρήση της τεχνολογίας, χρησιμοποιούν λογισμικό, όπως το Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint κ.ά.) στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης και αναζητούν ιστότοπους για τα μαθήματα. Σε μικρότερο βαθμό (2,77-3,29), χρησιμοποιούν διαδικτυακές εφαρμογές (Web 2.0), όπως το Kahoot (ψηφιακά κουίζ για την αξιολόγηση μαθητών σε πραγματικό χρόνο), το TitanPad (συνεργατική συγγραφή κειμένων), την εικονική τάξη (π.χ. Edmodo), τη δημιουργία Comics (π.χ. Pixton), τις πολυμεσικές παρουσιάσεις (π.χ. Animoto), παρέχουν πληροφορίες για εφαρμογές που μπορούν να ληφθούν σε smartphone για να βελτιώσουν την αναζήτηση πληροφοριών των μαθητών, χρησιμοποιούν ανοιχτά μέσα εκμάθησης στο διαδίκτυο (ανοιχτά διαδικτυακά μαθήματα) για να βελτιώσουν την απόδοση των μαθητών και έχουν τον έλεγχο της χρήσης ψηφιακής / διαδικτυακής τεχνολογίας από τους μαθητές. Τα ευρήματα αυτά, συνάδουν με τις απόψεις των Bayne (2015) και Ng'ambi et al.(2016),

σύμφωνα με τις οποίες το διαδίκτυο και άλλες μορφές αναδυόμενων τεχνολογιών διευκολύνουν τη μάθηση, η οποία είναι αυτοκατευθυνόμενη και βασίζεται στις ικανότητες, την ποικιλία και την ταχύτητα των παρεχόμενων πληροφοριών στους εκπαιδευόμενους ανεξάρτητα από τον τόπο διαμονής τους. Επίσης, οι Beetham και Sharpe (2013) θεωρούν ότι η ψηφιακή τεχνολογία δε διευκολύνει μόνο τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών, αλλά αυξάνει και μετασχηματίζει τη διδασκαλία και τη μαθησιακή διαδικασία.

Ως προς τη συσχέτιση μεταξύ των ικανοτήτων που διαθέτουν οι εκπαιδευτικοί της Δ.Ε. της Π.Δ.Ε με τη μάθηση στην 4IR, καταγράφεται σημαντική στατιστικά θετική συσχέτιση (rho=0,472) σε μέτρια επίπεδα της μάθησης στην 4IR με τις ικανότητες που διαθέτουν οι ερωτώμενοι με τη μάθηση στην 4IR, με την παιδαγωγική ικανότητα (rho=0,493), με την κοινωνική ικανότητα (rho=0,337), με την επαγγελματική ικανότητα (rho=0,433) και με τις ικανότητες προσωπικότητας (rho=0,268). Η ανάλυση παλινδρόμησης έδειξε ότι οι ικανότητες των εκπαιδευτικών επιδρούν στατιστικά επιδρούν σημαντικά στη μάθηση στην 4IR [F(1)=120,540, p=0,000<0,05]. Η δυνατότητα πρόβλεψης της επίδρασης των ικανοτήτων των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών στη μάθηση στην 4IR στο γενικότερο πληθυσμό κυμαίνεται στο 22,1%.

Επίσης, παρά τις όποιες επιφυλάξεις δυνατότητας προβλέψεων, διαφαίνεται ότι κάθε αύξηση και βελτίωση των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών επιδρά αντίστοιχα σε βελτίωση της μάθησης στην 4IR [(y)=0,923x+0,052]. Ανάλογα είναι και τα ευρήματα έρευνας (Vera & Sheerad, 2020) σύμφωνα με τα οποία υπήρχε θετική συσχέτιση των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών και της μάθησης στην 4IR σε μέτρια επίπεδα.

Τέλος, η ανάλυση της παλινδρόμησης έδειξε ότι υπήρχε σημαντική επίδραση των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών με τη μάθηση στην 4IR δείχνοντας τη δυνατότητα πρόβλεψης για τη μάθηση στην 4IR σύμφωνα με τις ικανότητες των εκπαιδευτικών.

Περιορισμοί έρευνας

Η παρούσα μελέτη φιλοδοξεί να καταδείξει τη συμβολή των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών στη μάθηση της 4IR, την αναγκαιότητα εξέλιξης και επέκτασης αυτών των ικανοτήτων μέσα από την επιμόρφωση και τη δημιουργία ενός θετικού σχολικού περιβάλλοντος με ευελιξία και δημιουργικότητα. Παράλληλα να καλύψει κενά στην έρευνα που σχετίζεται με τη μάθηση στην 4IR και τον ρόλο του εκπαιδευτικού και να αποτελέσει έναυσμα για περαιτέρω διάλογο και συζήτηση. Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας δεν θα μπορούσαν να γενικευθούν και να επεκταθούν λόγω του περιορισμένου δείγματος το οποίο αφορά μια συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή και μόνο μια βαθμίδα εκπαίδευσης (Δ.Ε.). Είναι ανάγκη να πραγματοποιηθούν περαιτέρω έρευνες (ποιοτικές και ποσοτικές) οι οποίες θα σχετίζονται με τις ικανότητες των εκπαιδευτικών και τη μάθηση στην 4IR.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Aly, M. (2019). Competency Profile of the Digital and Online Teacher in Future Education. *International Review of Research in Open and Distributed Learning, 20* (2), 303-318.

Aoun, J. E. (2018). Robot-proof: higher education in the age of artificial intelligence. *Journal of Education for Teaching*. https://doi.org/10.1080/ 02607476.2018.1500792

Aprianti, V., & Sahid, S. (2020). The Relationship between Teachers' Competency and Fourth Industrial Revolution (4IR) Learning among Economics Teachers. *Universal Journal of Educational Research, 8*(11A), 63 - 70. DOI: 10.13189/ujer.2020.082108.

Bayne, S. (2015). What's the matter with 'technology-enhanced learning'? *Learning, Media and Technology*, 40(1), 5–20.

Beetham, H., & Sharpe, R. (2013). *Rethinking pedagogy for a digital age: designing for 21st century learning.* Routledge: Apollon, UK.

Caruso, L. (2018). Digital innovation and the fourth industrial revolution: epochal social changes? *AI & Soc, 33*, 379–392. https://doi.org/10.1007/s00146-017-0736-1

Henderson, M., Selwyn, N., & Aston, R. (2017). What works and why? Student perceptions of 'useful'digital technology in university teaching and learning. *Studies in Higher Education*, *42*(8), 1567–1579.

Irianto, D. (2017). Industry 4.0: The Challenges of Tomorrow. Seminar 15 Nasional Teknik Industri. https://doi.org/k8bksti.ub.ac.id/wpcontent/uploads/2017/10/KeynoteSpeaker-Dradjad-Irianto.pdf

Καρανικόλα, Ζ., & Παναγιωτόπουλος, Γ. (2019). 4η Βιομηχανική Επανάσταση: η πρόκληση της αλλαγής του προφίλ δεξιοτήτων του ανθρώπινου δυναμικού. Στο Ν. Ανδρεαδάκης, Ζ. Καρανικόλα, Μ. Κόνσολας, Γ. Παναγιωτόπουλος (Επιμ.), *Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού. Επιμόρφωση και Διεθνείς Πολιτικές* (56-66). Αθήνα: Γρηγόρης.

Lase, D. (2019). Education and Industrial Revolution 4.0. https://www.researchgate.net/publication/334837153_Education_and_Industrial_Revolution_40

Liffler, M., & Tschiesner, A. (2013). *The Internet of Things and the future of manufacturing| McKinsey & Company*. Mckinsey Com.

Marr, B. (2019). 8 things every school must do to prepare for the 4th Industrial Revolution.https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/05/22/8-things-every-school-must-do-to-prepare-for-the-4th-industrial-revolution/#7648eae5670c

Ng'ambi, D., Brown, C., Bozalek, V., Gachago, D., & Wood, D. (2016). Technology enhanced teaching and learning in South African higher education–a rearview of a 20 year journey. *British Journal of Educational Technology*, 47(5), 843–858.

OECD. (2018). Education for a Bright Future in Greece, Reviews of National Policies for Education. Paris: OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/9789264298750-en

OECD. (2019). *OECD Future of Education and Skills 2030.* Retrieved July, 15, 2021, from https://www.oecd.org/education/2030-project.

Παναγιωτόπουλος, Γ. (2021). *4η Βιομηχανική Επανάσταση: Η πρόκληση της διαχείρισης των νέων συνθηκών από τους εκπαιδευτικούς*. Αθήνα: Κοινωνικό Πολύκεντρο-ΑΔΕΔΥ.

Sudlow, B. (2018). Review of Joseph E. Aoun (2017). Robot Proof: Higher Education in the Age of Artificial Intelligence. *Postdigital Science and Education*. https://doi.org/10.1007/ s42438-018-0005-8

Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B., & Davis, F.D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478.

Vera, A., & Sheerad, S. (2020). The relationship between teachers' competency and fourth industrial revolution (4IR) learning among economics teachers. *Universal Journal of Educational Research*, *8*(11A), 63-70.