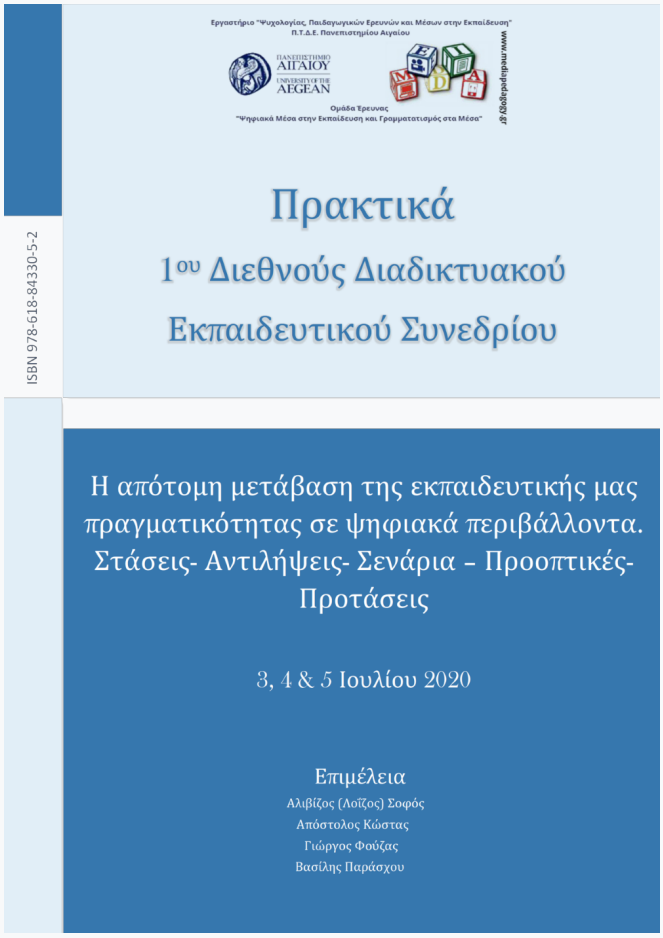
ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

1ο Διεθνές Διαδικτυακό Εκπαιδευτικό Συνέδριο Από τον 20ο στον 21ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες

Αρ. 1 (2021)

Τόμος Πρακτικών 1ο Διαδικτυακό Εκπαιδευτικό Συνέδριο "Από τον 20ο στον 21ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες: Η απότομη μετάβαση της εκπαιδευτικής μας πραγματικότητας σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Στάσεις – Αντιλήψεις – Σενάρια – Προοπτικές – Προτάσεις



Διεργασίες Ψηφιοποίησης στην Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση

Δημήτριος Κοτσιφάκος

doi: 10.12681/online-edu.3238

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 02/03/2026 10:08:53

Διεργασίες Ψηφιοποίησης στην Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση

Δημήτριος Κοτσιφάκος
kotsifakos@unipi.gr
Post-Doc, PhD, MSc, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς,
Καθηγητής Ηλεκτρονικής, Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Πειραιά,
Υποδιευθυντής 1ου ΕΠΑΛ Περάματος

Περίληψη

Η εκπαίδευση στην Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση (ΕΕΚ) περιλαμβάνει για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές κυρίως, στοιχεία ενεργούς (θεωρητικής και εργαστηριακής) εμπλοκής για την κατάκτηση νοητικών σταδίων και ψυχοσωματικών δεξιοτήτων. Η «εξ αποστάσεως υλοποίηση» των μαθημάτων (θεωρίας και εργαστηρίων) της ΕΕΚ, όπως πραγματοποιήθηκε την περίοδο εγκλεισμού τη σχολική περίοδο 2019 – 2020, λόγω της διάδοσης του Κορωνοϊού (COVID-19), απομάκρυνε τους μαθητές από το φυσικό χώρο και τόπο μάθησης, και επέφερε έναν κατακερματισμό στον πνευματικό και ψυχικό ορίζοντά τους. Σκοπός του άρθρου είναι να καταγράψει τις επιπτώσεις από τη βίαιη μετατροπή η οποία επιχειρήθηκε λόγω της επιβολής των μέτρων της πανδημίας στην εκπαιδευτική κοινότητα της ΕΕΚ. Επιπρόσθετα, και εξ αιτίας ακριβώς αυτής της επείγουσας κατάστασης, θεωρήσαμε αναγκαίο να αναζητήσουμε τα κριτήρια τα οποία θα διασφαλίσουν την ομαλή ένταξη των ψηφιακών εργαλείων διδασκαλίας και μάθησης στην εξ αποστάσεως διδασκαλία για το τεχνικό λύκειο, καθώς η υπόθεση της αντιμετώπισης του Κορωνοϊού δεν έχει κλείσει και οι επόμενες φάσεις της πανδημίας είναι σε εξέλιξη.

Λέξεις κλειδιά: Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση, Εξ αποστάσεως Σύγχρονη και Ασύγχρονη Εργαστηριακή Εκπαίδευση, Προτυποποίηση Μορφών Διδασκαλίας.

Εισαγωγή

Η πρωταρχική αφορμή του άρθρου ήταν να καταγράψει τις επιπτώσεις από τη «βίαιη και απότομη» εφαρμογή της διαδικτυακής διδασκαλίας στην εκπαιδευτική κοινότητα της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (ΕΕΚ), κατά την υιοθέτηση σύγχρονων και ασύγχρονων μορφών λόγω της διάδοσης του Κορωνοϊού (COVID-19) στην Ελλάδα αλλά και διεθνώς (European Commission, 2020). Η μεταστροφή από τις φυσικές τάξεις στις ηλεκτρονικές τάξεις και στις τηλεδιασκέψεις χαρακτηρίστηκε ως «βίαιη και απότομη» για τα σχολεία της ΕΕΚ, πέραν των κοινωνικών αποκλεισμών, και για έναν ακόμη λόγο: δεν έχει προσεγγιστεί επακριβώς για την τεχνική εκπαίδευση ποιο είναι το πλαίσιο μετάβασης της θεωρητικής και εργαστηριακής διδασκαλίας των τεχνικών μαθημάτων, από την δια ζώσης στην «ψηφιακή» εξ αποστάσεως διδασκαλία. Η πανδημία του COVID-19 επέβαλε καθολική αποχή στην δια ζώσης εκπαίδευση σε όλες τις βαθμίδες, στα νηπιαγωγεία, τα δημοτικά, τα Γυμνάσια, τα Λύκεια και τα Πανεπιστήμια. Όλες οι βαθμίδες με κάποιο τρόπο επιχείρησαν μία προσαρμογή στην πορεία εκπαίδευσης και διδασκαλίας και στις μεθόδους της εκπαίδευσης από απόσταση. Αν και σε γενικές γραμμές, στο σύνολο της εκπαίδευσης η εξ αποστάσεως εκπαίδευση εφαρμόστηκε καθολικά και με σχετική επιτυχία σε περιπτώσεις όπως η ΕΕΚ οφείλουμε να παραδεχτούμε ότι απέτυχε εντελώς. Ο κεντρικός λόγος αποτυχίας της ΕξΑΕ στα ΕΠΑΛ καθορίστηκε από την παντελή έλλειψη εμπειρίας σχετικά με το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό (ηλεκτρονικά βιβλία, ηλεκτρονικές διαδραστικές εργαστηριακές ασκήσεις – εργαστήρια προσομοίωσης) και γενικότερα από την έλλειψη ψηφιακών εργαλείων διδασκαλίας και μάθησης για την ΕξΑΕ εργαστηριακή μαθησιακή πράξη.

Οι εκπαιδευτικοί της ΕΕΚ προσπάθησαν και συνεχίζουν να προσπαθούν σε όλη την περίοδο της πανδημίας να μεταφέρουν ένα μέρος από την εμπειρία των εργαστηριακών μαθημάτων μέσω της εκπαίδευσης από απόσταση, παρόλες τις ελλείψεις σε κατάλληλο υποστηρικτικό διδακτικό υλικό και ηλεκτρονικών μέσων. Μετά από τόσους μήνες αποκλεισμού έχει πλέον διαπιστωθεί ότι, η ΕξΑΕ της εργαστηριακής διδασκαλίας πετυχαίνει μόνο σε ειδικές περιπτώσεις, πάντα σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία (Polat & Ekren, 2020). Επίσης, διαπιστώθηκε ότι η ΕξΑΕ των εργαστηριακών μαθημάτων χωρίς ειδικούς όρους υποστήριξης δεν είναι εφικτή (Petrenko, et al., 2020). Ακόμη και αν για μερικές Ειδικότητες (Ηλεκτρονικοί, Πληροφορικοί κλπ.) κάποια εργαστήρια υλοποιούνται από διαδικτυακές πλατφόρμες, η βασική εργαστηριακή διδασκαλίας όλων των άλλων Ειδικοτήτων «πέφτει» είτε στην περιγραφή – επίδειξη, είτε στο κενό. Οι μαθητές/τριες μετά από μήνες εφαρμογής της ΕξΑΕ, δεν κατάφεραν να αποκτήσουν την αναγκαία και στοιχειώδη εργαστηριακή εμπειρία. Αυτό ακριβώς το θέμα αποτελεί και τον κεντρικό μοτίβο όλου του άρθρου: με πρόθεση την υπέρβαση του συγκεκριμένου αδιεξόδου προτείνουμε έναν επανασχεδιασμό του αναγκαίου ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού υλικού, ο οποίος θα κάλυπτε από την θεωρία τις βασικές έννοιες των μοντέλων των εργαστηριακών ασκήσεων, όπου αυτό είναι εφικτό. Ως προς την εξ αποστάσεως οργάνωση των εργαστηριακών ασκήσεων προτείνουμε συγκεκριμένα μοντέλα εργαστηρίων προσομοίωσης, ώστε, να καλύπτονται τα γνωστικά εκπαιδευτικά αντικείμενα των Ειδικοτήτων και η εκπαίδευση των μαθητών/τριών να είναι στοιχειωδώς συμβατή με την τρέχουσα εξέλιξη των επαγγελμάτων. Αυτό το συγκεκριμένο σημείο ανάπτυξης και η διατύπωση συγκεκριμένων προτάσεων επίλυσης αυτής της αδυναμίας αποτελεί και την προστιθέμενη αξία του άρθρου, η συνεισφορά στην αρθρογραφία και η πρωτοτυπία του, τόσο για τις δομές της ΕΕΚ, όσο και για το σύνολο της εκπαίδευσης συνολικότερα. Η ΕΕΚ αποτελεί ένα πολύ σοβαρό πυλώνα της δημόσιας εκπαίδευσης και η διαχείριση των προβλημάτων της απασχολεί εκατοντάδες εκπαιδευτικούς, γονείς, μαθητές και μαθήτριες.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να διακρίνουμε τους δυο όρους: το ψηφιακό υλικό και την ΕξΑΕ διδασκαλία του. Χρήση εικονικών περιβαλλόντων γινόντουσαν καθημερινά και πριν την πανδημία σε πλήθος διαφορετικών εφαρμογών: από τον αθλητισμό, τις πολιτιστικές εφαρμογές, τη ψυχαγωγία, έως τις πολεμικές επιχειρήσεις και τα συστήματα καθοδήγησης. Ένα μέρος αυτής της πραγματικότητας αφορούσε και την εκπαίδευση, τα εικονικά σχολεία, την εκπαίδευση εργαζομένων και την εργασία από απόσταση. Οι ψηφιακές τάξεις δεν είναι τίποτα άλλο παρά ένα μέρος των εικονικών περιβαλλόντων. Το διαφορετικό της τηλεκπαίδευσης (distance learning) από τις άλλες μορφές διδασκαλίας είναι ότι στις σύγχρονες ηλεκτρονικές τάξεις, πέραν της τηλεδιάσκεψης απαιτούνται μεταφορά ήχου, εικόνας και ψηφιακών δεδομένων. Με βάση αυτά, ο αμέσως επόμενος στόχος ήταν και εξακολουθεί να είναι, μέσω της ανάλυσης, να προσεγγιστεί η υπόθεση της ψηφιακότητας στα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (ΑΠΣ) των Επαγγελματικών Λυκείων (ΕΠΑΛ), ποιο θα είναι δηλαδή, το περιεχόμενο των υπό μετάδοση ψηφιακών δεδομένων, ώστε να προσημειωθούν οι παράμετροι μετάβασης στα «υπό οικοδόμηση» εξ αποστάσεως περιβάλλοντα διδασκαλίας. Σε αυτή τη φάση, η καταγραφή αυτής της έλλειψης, αποτελεί ένα πρώτο βήμα, καθώς σηματοδοτεί και τα κριτήρια τα οποία θα διασφαλίσουν την ομαλή ένταξη της εξ αποστάσεως διδασκαλίας στο τεχνικό λύκειο. Συνέπεια αυτής τη έλλειψης είναι ότι, από τις οδηγίες οι οποίες είχαν σταλεί στα σχολεία κατά τη φάση της πανδημίας για την εξ αποστάσεως διδασκαλία, απουσίαζαν παντελώς οι αναφορές στα μικτά μαθήματα της ΕΕΚ (θεωρία-εργαστήρια) και ιδιαίτερα οι αναφορές στο πώς θα υλοποιηθούν εξ αποστάσεως οι εργαστηριακές ασκήσεις. Στην καλύτερη περίπτωση, οι οδηγίες προσέγγιζαν τα εργαστήρια ως «προγράμματα εκπαιδευτικής τηλεόρασης».

Θα πρέπει επιπρόσθετα, να σημειωθεί ότι, το τι είναι ή τι θα μπορούσε να είναι ένα «εξ αποστάσεως» εργαστηριακό μάθημα δεν έχει ακόμη αποσαφηνιστεί, ούτε εθνικά, αλλά ούτε και διεθνώς (Molnár & Orosz 2019). Για τις ανάγκες της ανάλυσης και της έρευνάς μας, πέραν των παραπάνω, σημειώνουμε ότι το γνωσιακό άλμα το οποίο επιχειρήθηκε στις εκπαιδευτικές κοινότητες των ΕΠΑΛ, από τις φυσικές τάξεις στις εξ αποστάσεως διδασκαλίες, είχε και έχει τεράστιο αντίκτυπο στο τρόπο με τον οποίο λειτουργούσαν μέχρι σήμερα τα σχολεία της ΕΕΚ, τόσο για τους μαθητές, όσο και για τους εκπαιδευτικούς (Viner et al., 2020). Σύμφωνα με αυτά, θεωρούμε ότι το πρώτο βήμα προσέγγισης αυτής της πραγματικότητας είναι η άμεση και επείγουσα αναψηλάφηση και ο προσδιορισμός του τι σημαίνει «ψηφιακό» μάθημα για το τεχνικό σχολείο και με ποιους τρόπους σήμερα μπορεί να προσεγγιστεί (Ifenthaler, 2018). Θα πρέπει να σημειωθεί ακόμη ότι, ο χαρακτήρας της επείγουσας «σκέψης» για την κάλυψη αυτών των αναγκών, μέσω της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, είναι και αυτός ένα αποτέλεσμα της βίαιης απομάκρυνσης των μαθητών από το φυσικό χώρο και τόπο μάθησης και οφείλεται στον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιήθηκε αυτή η απομάκρυνση, την περίοδο 2019 – 2020, περίοδο εγκλεισμού της διάδοσης του Κορωνοϊού (COVID-19) (UNESCO, 2020). Τι σημαίνει όμως στις ημέρες μας ο όρος «τεχνική» εκπαίδευση και ποια τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της;

Η εκπαίδευση η οποία παρέχεται στις ημέρες μας στην ΕΕΚ αναδεικνύεται ως σημαντική δομή στα πεπραγμένα της εκπαίδευσης στην Ελλάδα. Σε όλη τη χώρα μέσω των δευτεροβάθμιων και μεταδευτεροβάθμιων δομών της ΕΕΚ, οι μαθητές στις αίθουσες διδασκαλίας των ΕΠΑΛ και των Εργαστηριακών Κέντρων (ΕΚ), καθώς και οι μαθητευόμενοι στη Μαθητεία (4ο μεταλυκειακό έτος – Τάξη Μαθητείας) και τα Ινστιτούτα Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ) συμμετέχουν σε κοινότητες μάθησης τεχνικοεπαγγελματικού προσανατολισμού. Οι πρακτικές μάθησης αφορούν πραγματικά προβλήματα, στα οποία χρησιμοποιούνται διαδικασίες σχεδιασμού, εφαρμοσμένης μηχανικής και νέων ψηφιακών εργαλείων και τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών. Αυτές οι μαθησιακές εμπειρίες οργανώνονται συνειδητά κατά τον σχεδιασμό του προγράμματος σπουδών και υποστηρίζονται ουσιαστικά από όμορες επιστήμες και τα μαθηματικά για να παράσχουν εν τέλει, ένα νέο ρόλο στην ανάπτυξη των τεχνολογικών υποδομών της χώρας (Makrygiannis et. al., 2019b).

Επεκτείνοντας το πλαίσιο αναφοράς μας, αυτό το οποίο εννοούμε λέγοντας τεχνική γνώση και τεχνική εκπαίδευση διαφέρει από την τρέχουσα κοινή λογική, καθώς εμβαθύνει στους σκοπούς, τις αποδεικτικές σειρές και τους τρόπους εξέτασης του τεχνικού πολιτισμού. Η καθαυτό «οπτική» της τεχνικής πραγματικότητας αφορά μια μεταγνώση η οποία συμβάλλει στη βαθύτερη συνειδητοποίηση της λειτουργίας των μηχανών, των μηχανισμών, των τεχνικών και των τεχνολογιών και η οποία φτάνει μέχρι την κοινωνική αποστολή τους. Καθώς οι απόφοιτοι των ΕΠΑΛ αποτελούν τον μελλοντικό εργατικό δυναμικό της χώρας, τις δυνάμεις της εργασίας, κουβαλούν την ανάδειξη των πλεονεκτημάτων και την υπεροχής της τεχνολογίας με κεντρικό στόχο την καλυτέρευση των ανθρώπινων συνθηκών διαβίωσης. Παράλληλα με την ανάπτυξη του τεχνικού πολιτισμού στις νέες κατευθύνσεις θα πρέπει να ενσταλαχτεί ο σεβασμός του μόχθου των ανθρώπων, ο σεβασμός σε κάθε γέννημα της ανθρώπινης δημιουργικότητας, του χεριού και του μυαλού. Οι νέοι τεχνίτες, ως νέοι απόφοιτοι θα πρέπει να μαθαίνουν να βλέπουν «πίσω» από κάθε εργαλείο, πίσω από κάθε τεχνικό μέσο και μηχανισμό «τι προβλήματα είχαν να λύσουν οι άνθρωποι οι οποίο το συνέλαβαν και το δημιούργησαν;», «τι ανθρώπινες ανάγκες πάσχιζαν να ικανοποιήσουν;» «με ποιο σκεπτικό, με ποια λογική το σχεδίασαν, του έδωσαν δομή, μορφή και λειτουργίες;». Έτσι, το κάθε τεχνούργημα η κάθε κατασκευή ή η κάθε τεχνική υποδομή θα πρέπει αφενός να πάψει να φαντάζει «μαγική», αφετέρου, να λειτουργεί σαν κώδικας κοινωνικών σημασιών και νοημάτων για την κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών και σκοπών. Με αυτό τον τρόπο,

στα αναλυτικά προγράμματα και τα προγράμματα σπουδών της ΕΕΚ, θα πρέπει να επιτελείται η αποκρυπτογράφηση του «μυστικού» της κάθε τεχνικής κατασκευής (Young & Hordern, 2020).

Ο προσανατολισμός των βασικών κατευθύνσεων των ΑΠΣ των ΕΠΑΛ και των ΕΚ αφορούν αρχικά την αναγνώριση των βασικών «υλικών» κατασκευής και δόμησης: «τι είναι αυτό;», «πώς είναι φτιαγμένο;», «γιατί είναι έτσι και όχι αλλιώς;», «ποιους επιστημονικούς νόμους υπηρετεί;», «ποια τα επιστημονικά πεδία υποστηρίζουν τη λειτουργία του;». Με δύο εκφράσεις: «πώς λειτουργεί;» και «γιατί λειτουργεί;». Σε δεύτερο επίπεδο ακολουθούν οι βελτιώσεις στον ήδη υπάρχον εξοπλισμό: «μπορούμε να το κάνουμε καλύτερο; αν ναι πώς;». Η βασική ενστάλαξη αυτής της δεύτερης προσέγγισης αφορά την πεποίθηση ότι δεν υπάρχει τεχνικό πρόβλημα ανεπίλυτο, αρκεί να ερευνηθεί μεθοδικά, συστηματικά, λογικά, να βρεθεί από πού προέκυψε, σε τι συνίσταται η επίλυση του και τι δυνατότητες/προοπτικές κρύβει. Η βαθμιαία επίλυση αυτών των ερωτημάτων περιλαμβάνει την υπέρβαση του υποσυνείδητου φόβου αντιμετώπισης των τεχνικών δυσκολιών, τον αναλογισμό του διανοητικού αλλά και σωματικού αγώνα του κάθε ερευνητή – δημιουργού αλλά και του κάθε ανθρώπου, ο οποίος εντάσσεται ενεργά στις δυνάμεις του κόσμου της εργασίας. Σε ευρύτερο πλαίσιο, θα πρέπει να εγγραφεί στους αποφοίτους η αφοσίωση και η υπευθυνότητα της ουσίας του έργου του οποίο έχει αναθέσει η κοινωνία στους μηχανικούς αλλά και σε όσους συμμετέχουν στην δημιουργία και την ώθηση των τεχνικών επιτευγμάτων τα οποία αφορούν κυρίως έργα τα οποία βελτιώνουν την καθημερινότητα των ανθρώπων. Ως συνολική οπτική η πρακτική, οι τεχνικές και οι νοοτροπίες οι οποίες κατακτά ένας απόφοιτος της ΕΕΚ δεν πρέπει να θεωρηθούν ως κάτι προσωρινό αλλά, θα πρέπει να λειτουργήσουν δυνητικά ως στάση ζωής (Makrygiannis et al., 2019a). Ένας επίσης στόχος του άρθρου, αφορά τον προσανατολισμό στον επιχειρούμενο ψηφιακό μετασχηματισμό της εκπαίδευσης στην εποχής μας. Ο σχεδιασμός για την ανάπτυξη και την αξιοποίηση των ψηφιακών δεξιοτήτων, ειδικά όταν αυτές αποτελούν μέρος των ΑΠΣ των οργανισμών της δημόσιας εκπαίδευσης, πρέπει να πηγαίνουν ένα βήμα παραπέρα: θα πρέπει να βρεθούν οι τρόποι με τους οποίους οι εκπαιδευτικές κοινότητες θα αποκτήσουν, θα καλλιεργήσουν και θα διατηρήσουν όλες τις κατακτήσεις της νέα εποχής σχετικά με την αξιοποίηση της «ψηφιακότητας». Σε αυτή την κατεύθυνση κινείται και το ευρύτερο πλαίσιο αναφοράς του άρθρου.

Κλείνοντας την ενότητα της εισαγωγής, η οποία οριοθέτησε το συνολικό πλαίσιο το θεωρητικό υπόβαθρο και τους στόχους της εργασίας θα λέγαμε ότι, όπως λειτουργεί σήμερα, η εξ αποστάσεως διδασκαλία αποτελεί ένα πολύ μικρό και περιορισμένο μέρος του γενικότερου συνόλου της επιστήμης της διδακτικής της τεχνικής εκπαίδευσης. Ως πρώτο μέλημα σήμερα, θεωρούμε ότι η ανάδειξη του τεχνικού πολιτισμού ως παιδαγωγικός στόχος προϋποθέτει την αναγνώριση των εργαλείων της ψηφιακότητας ως βασικό θεμέλιο λίθο για να μπορέσει να υλοποιηθεί αποτελεσματικά. Από το σημείο αυτό θα πρέπει να επανοικοδομήσουμε αφού συλλάβουμε συνολικά, τα ΑΠΣ της ΕΕΚ με βάση την ψηφιακή τους ταυτότητα.

Το ψηφιακό περιεχόμενο της νέας πρότασης σε φάσεις πανδημίας

Για να μπορέσουμε να δομήσουμε την εξ' αποστάσεως διδασκαλία, το ψηφιακό της περιεχόμενο και να καταγράψουμε τα εργαλεία τα οποία θα αξιοποιήσουμε για την μετάδοση των ψηφιακών δεδομένων ειδικά για την τεχνική εκπαίδευση, θα πρέπει να αντλήσουμε πρότυπα από το γνωσιακό πλαίσιο και τους όρους μάθησης της ίδιας της ΕΕΚ. Δεν είναι όλα τα εργαλεία τηλεπικοινωνιών κατάλληλα για αυτή την χρήση και ακόμη και αν επιλέξουμε κάποια, θα πρέπει να προσδιορίσουμε τη χρήση, το σκοπό και την αναπλαισίωσή τους. Ξεκινώντας από τις διεθνείς αναφορές, έχει πολλές φορές σημειωθεί στην βιβλιογραφία ότι,

ένα από τα πιο επώδυνα εμπόδια στη νοητική προσέγγιση των μαθητών με το γνωστικό αντικείμενο είναι τα σφάλματα τα οποία προέρχονται από προηγούμενες λανθασμένες εντυπώσεις οι οποίες έχουν εγγραφεί ως γνωσιακές προκαταλήψεις. Αυτό το σημείο είναι τόσο οδυνηρό για την τεχνική εκπαίδευση ώστε να πρέπει να ασκείται μία διαρκής αντιπαράθεση με την «πληροφόρηση» η οποία έρχεται μέσω την αισθήσεων. Η απρόσεκτη παρατήρηση, η ακανόνιστη και συμπτωματική παρακολούθηση και η ρηχή πρακτική, διαμορφώνουν σε επίπεδο καθημερινότητας μια σκέψη ασαφή και κατακερματισμένη. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη συσσώρευση μη κατάλληλων υλικών για την νόηση, τις επιστήμες και τις εφαρμογές τους, για τις οποίες ενδιαφέρεται η ΕΕΚ. Σε αυτού του τύπου την μάθηση προηγείται η θεμελίωση των αξιών της τεχνικής γνώσης καθώς στην τεχνική γνώση οι εφαρμογές αποβλέπουν κυρίως σε «χειρωνακτικούς» εμπράγματους προσδιορισμούς και κυρίως σε εργασίες, υπηρεσίες ή κατασκευές (Misco et al., 2019).

Η επανοικοδόμηση της νέας τεχνικής γνώσης, στο βαθμό τον οποίο θα πρέπει να αποκρυσταλλωθεί ψηφιακά, θα πρέπει να εστιάσει σε πέντε άξονες:

1. στο σκοπό και τη λειτουργία της τεχνική γνώσης,
2. στη συλλογή δεδομένων από νεότερες κατακτήσεις τεχνικών και επιστημονικών επιτευγμάτων ή άλλες συναφείς επιστημονικές περιοχές,
3. στο βαθμό διακρίβωσης και «λεπτότητας» των χειρισμών της γνώσης των αντικειμένων, μέσω ψηφιοποίησης,
4. στις επιλογές και στις διαβαθμίσεις οι οποίες θα παρακολουθήσουν τα νέα ψηφιακά αντικείμενα, και τέλος,
5. στον καθορισμό του τι θα ακολουθήσει και πώς θα διαμορφωθεί συνολικά η γραμμή μάθησης.

Η ανοικοδόμηση της νέας ψηφιακής σκέψης για την μάθηση στην ΕΕΚ δεν θα πρέπει να έχει ως στόχο να «σπαταλά» τον χρόνο εκπαίδευσης των μαθητών σε ευκολίες ή σε αφελή πειράματα ή εργαστηριακές ασκήσεις αναπαραστάσεων ή προσομοιώσεων αλλά, θα πρέπει να «ρίχνει φως» στην σειρά των αιτιών των φαινομένων των οποίων περιγράφονται και να ενημερώνει τους μαθητές για του «καρπούς» των νέων τεχνολογιών όσο αυτοί παραμένουν πραγματικά ενεργοί (Aprea & Cattaneo, 2019). Οι αναφορές στις θεμελιακές ποιότητες του τεχνικού οικοδομήματος και η συμπερίληψη των ειδικών θεμάτων προϋποθέτουν την χρήση προηγμένων τεχνολογιών επικοινωνίας και ειδικών πλαισίων αναφοράς (ειδικές πλατφόρμες εκπαίδευσης και παραγωγής ασκήσεων, εικονικά περιβάλλοντα σχεδίασης κατάλληλα προετοιμασμένα κλπ.). Στην επιλογή της σειράς ασκήσεων θα πρέπει να δοθεί έμφαση στο πώς διατυπώνονται τα γεγονότα και κυρίως πώς θα γίνει η διεξοδική αποκάθαρση από τις πρώτες γνωσιακές προκαταλήψεις αλλά και τους μύθους οι οποίοι κυκλοφορούν στον τεχνικό πολιτισμό (Osiurak & Reynaud, 2020).

Σε αυτή την κατεύθυνση κινείται και η νέα φαινομενολογία της τεχνικής γνώσης στα πλαίσια των «έξυπνων περιβαλλόντων μάθησης» (Guo & Qiu, 2019). Μέσω της νέας φαινομενολογίας η οποία περιλαμβάνει ένα ευρύ πλαίσιο αποτοποποίησης των μαθησιακών αντικειμένων σε συνδυασμό με την ψηφιοποίηση της νέας γνωσιακής εμπειρίας και τα όρια της επαυξημένης παρακολούθησης των φαινομένων (από προσομοιώσεις και εικονικά εργαστήρια μέχρι εξ αποστάσεως πλατφόρμες) θα πρέπει να οργανωθούν νέες πειραματικές διατάξεις και νέες εργαστηριακές ασκήσεις των Τομέων και των Ειδικοτήτων, επί των οποίων θα θεμελιωθεί η νέα προσέγγιση της τεχνικής γνώσης (Eysink, van Dijk, & de Jong, 2020). Ο ρόλος της ψηφιοποίησης, της υπολογιστικής σκέψης και του διαδικτύου σε αυτή τη φάση είναι απόλυτα καθοριστικός. Το είδος και η νέες περιγραφές των πειραμάτων και των εργαστηριακών ασκήσεων δομούνται με μεγαλύτερη ακρίβεια από κάθε άλλη φορά καθώς οι νέες τεχνολογίες και οι υπολογιστικές δυνατότητες δίνουν στην αποκάλυψη των αιτιών μια

πρωτοφανή σταθερότητα και μία άνευ προηγουμένη βέβαιη διαδρομή. Η εξέταση των περιπτώσεων μέσα από τις εξονυχιστικές αναπαραστάσεις των νέων τεχνολογιών αποτελούν μια διεξοδική αποκάθαρση από τις προηγούμενες προκαταλήψεις και τους προσωπικούς «μύθους» των μαθητών. Με αυτό τον τρόπο θα προφυλαχτούν οι μαθητές της ΕΕΚ από οποιοδήποτε «νοητικό» σφάλμα προσκολληθεί στην πορεία της μάθησης και θα μάθουν να αναζητούν περισσότερες αλάθητες παραδοχές και αποδείξεις.

Στο επόμενο στάδιο της σχεδίασης της ψηφιακής εξ αποστάσεως διδασκαλίας θα πρέπει οι μαθητές να «συνομιλήσουν» με τον «πραγματικό» κόσμο έξω από το σχολικό πλαίσιο και να επιβεβαιώσουν την ορθότητα των όσων έχουν εδραιώσει μέσω της σχολικής γνώσης. Μέσα από αυτή τη διαδρομή θα υπεισέλθουν στο έργο της κατανόησης και της εξήγησης της φύσης του τεχνικού πολιτισμού ώστε να βρίσκονται σε μεγαλύτερη ετοιμότητα για την διαρκώς ανανεωμένη επίταση των τεχνικών επιτευγμάτων. Με την κάλυψη αυτών των σημείων θα πρέπει να περατώνεται αφενός το μέρος της συμμετοχής των μαθητών και αφετέρου, της οικοδόμησης των ομαδοσυνεργατικών πρακτικών των εργαστηριακών ασκήσεων (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2020).

Η παιδαγωγική πράξη της εξ' αποστάσεως διδασκαλίας στο τεχνικό σχολείο και τα εργαλεία τα οποία θα την υποστηρίξουν

Με βάση όλα τα παραπάνω, και εφόσον έχει γίνει σαφές το πλαίσιο αναφοράς και κίνησης της νόησης και της διδακτικής εφαρμογής στην τεχνική εκπαίδευση, θα πρέπει να υπεισέλθουμε στην ίδια την παιδαγωγική πράξη στην ΕΕΚ και στα εργαλεία τα οποία θα την υποστηρίξουν. Σε αυτό ακριβώς το σημείο θα πρέπει να παρατηρηθούν και να αξιολογηθούν συγκεκριμένα στοιχεία τόσο στις οδηγίες εφαρμογής, όσο και στην άμεση χρήση τους. Το πρώτο μέλημά μας είναι να προταθούν συγκεκριμένα παραδείγματα μελέτης και έρευνας, σύμφωνα με τις μεθόδους τις οποίες περιγράφουμε και πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να εκτιμηθεί η προστιθέμενη μορφωτική αξία για κάθε ένα παράδειγμα. Το σημαντικό σε αυτό το σημείο είναι να κατατεθούν συγκεκριμένα πεδία και θέματα τα οποία διαφέρουν μεταξύ τους, ώστε να μπορεί να υπάρξει δείγμα από κάθε είδος. Τα παραδείγματα θα πρέπει να λειτουργούν ως τέλεια μοντέλα τα οποία θα επεξηγούν όσα περιγράφονται μέσω παραδειγμάτων κατά την ανάπτυξη των σεναρίων. Θα πρέπει επίσης, τα παραδείγματα αυτά, να αναπαριστούν όλη την πρόοδο η οποία έχει επιτευχθεί απεικονίζοντας τη συνέχιση στη δομή και τη τάξη επινόησης στα επιλεχθέντα θέματα, ακολουθώντας και διευκολύνοντας όλες τις αναγκαίες αποσαφηνίσεις των δυσνόητων και λεπτών αποχρώσεων των παραδειγμάτων. Μια ενδεικτική λίστα των μπορεί να εμπεριέχει:

- Έγκυρες Προσομοιώσεις (simulations) (π.χ Φωτόδεντρο: photodentro.edu.gr/, Phet Colorado https://phet.colorado.edu/el/) οι οποίες επιτρέπουν σε πραγματικό χρόνο και διαδραστικά την εξερεύνηση σύνθετων εννοιών, αλλά συνδυάζουν και το παιχνίδι με τη γνώση,
- Εικονικά εργαστήρια, εκπαιδευτικά ή μη, για διάφορες γνωστικές περιοχές (π.χ. Tinkercad https://www.tinkercad.com/, ΝΟΗΣΙΣ https://www.noesis.edu.gr/eikonika -ergastiria-fysikis/ilektrismos/),
- Περιβάλλοντα Μοντελοποίησης (modelers) (π.χ. Modellus, Interactive Physics, SimQuest, Model-It, Explore It, Theory Builde),
- Συστήματα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής (πχ https://www.hackster.io/arduino/projects),

- Περιβάλλοντα εκπαιδευτικού προγραμματισμού – Logo-like εργαλεία, όπως Microworlds Pro, Scratch (π.χ. https://scratch.mit.edu/),
- Εκπαιδευτικά παιχνίδια (π.χ. http://etl.ppp.uoa.gr/choico/) και πλατφόρμες παιχνιδιών με σκοπό τη μάθηση,
- Μικρόκοσμοι (Microworlds) διαμορφωμένοι με βάση συγκεκριμένα πεδία ή τομείς (http://etl.ppp.uoa.gr/_content/Anaptyxiako_ergo/index_development_en.htm#sys και http://e-slate.cti.gr/),
- Εφαρμογές Υπερμέσων (Hypermedia),
- Εφαρμογές Εικονικής Πραγματικότητας (Virtual Reality's Applications).

Όλα τα παραπάνω «μοντέλα-εργαλεία» εδραίωσης γνώσης βασίζονται στο πλαίσιο δοκιμής και επαλήθευσης και ως προς το χειρισμό τους και υπάγονται στην ευρύτερη κατηγορία της αλληλεπίδρασης ανθρώπου – υπολογιστή. Τα μοντέλα-εργαλεία αυτά, είτε εικονοποιημένα, είτε αλλεπιδραστικά, προσανατολίζονται στην εγκαθίδρυση εργαστηριακής – πειραματικής γνώσης στον μαθητή με άξονες:

α) ποιο το μοντέλο ελέγχεται η πειραματική – εργαστηριακή διάταξη,

β) με ποιον τρόπο επιτυγχάνεται η αλληλεπίδραση με τον χειριστή - χρήστη, και,

γ) ποια άλλα συμπληρωματικά στοιχεία συμπληρώνουν την λειτουργικότητα των εργασιών.

Η ανάπτυξή της πρότασής μας σε αυτό το σημείο, βασίζεται στη θέση ότι τα επιστημονικά και τεχνικά θέματα τα οποία προορίζονται για σχολική γνώση και διδασκαλία θα πρέπει να αναπτυχθούν με κατάλληλο τρόπο. Ο σκοπός αυτής της ανασκόπησης είναι ο Τεχνολόγος Εκπαιδευτικός (ΤΕ) όχι μόνο να είναι σε θέση να υλοποιήσει με αποτελεσματικούς τρόπους μια διδασκαλία για τους μαθητές του αλλά να την αναγνωρίζει ως αποτελεσματικό «μοντέλο» διδασκαλίας και να μπορεί να τη διαχειρίζεται με γνώμονα κριτήρια από την πραγματικότητα. Είναι επίσης σημαντικό να αιτιολογεί κατά πόσο οι διδακτικοί χειρισμοί που ακολουθεί είναι κατάλληλοι ή όχι για την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης στους μαθητές του (Wilke & Magenheim, 2019). Εξ ορισμού, ένα θέμα το οποίο αναπτύσσεται ως σχολική γνώση στην ΕΕΚ, θέτει ως κυρίαρχη αναγκαιότητα την παρατήρηση της ίδιας της πραγματικότητας. Με άλλα λόγια, μια οργανωμένη διδασκαλία στο τεχνικό σχολείο απορρέει από την ίδια την πραγματικότητα. Με βάση τα παραπάνω, κατά την ανάπτυξη μιας θεωρητικής - εργαστηριακής διδασκαλίας ενός τεχνικού θέματος θα πρέπει οι μαθητές να οδηγούνται σε μια βαθύτερη κατανόηση του τι παρατηρούν γύρω τους και κυρίως σε τι συμπεράσματα οδηγούνται από τα μοντέλα τα οποία εφαρμόζουν για την επίλυση ενός πραγματικού προβλήματος. Επομένως, αυτό το μέρος θα αποτελείται από εκείνα τα «πράγματα» τα οποία έχουμε επινοήσει, δοκιμάσει ή προσθέσει, με τη χρήση της νόησης που χρησιμοποιούν όλοι. Αυτό συμβαίνει καθώς έχουμε μεγαλύτερες ελπίδες όσον αφορά τον σταθερό μας διάλογο με την τεχνική γνώση, απ' ότι οι χειρισμοί των εννοιών μέσω αναγωγών. Στόχος αυτής της προσέγγισης είναι ο «νους» να αποκτήσει προοδευτικά όλο και μεγαλύτερες βεβαιότητες σχετικά με τα μαθησιακά αντικείμενα τα οποία έχει επιλέξει και να προσδιορίζει στην μελλοντική του σταδιοδρομία, συγκεκριμένες σειρές και μεθόδους επιβεβαίωσης των όσων χειρίζεται ή θα χειριστεί ως επαγγελματίας. Εδώ θα πρέπει να διαφοροποιηθεί η άνοδος των βαθμών βεβαιότητας χάριν ευκολίας και χρήσης (δεξιότητες) από την είσοδο του «νου» στην επακριβή επεξήγηση των αιτιών (επιστημονική γνώση και τεκμηρίωση). Γιατί είναι άλλο η προετοιμασία και τα βοηθήματα για την καθοδήγηση των αισθήσεων και άλλο ο προσανατολισμός της νόησης η οποία καταργεί την πίστη στην αυθεντία και την εδραίωση της διαλεκτικής αιτιών και αποτελέσματος (Gedrimiene et al., 2019).

Ουσιαστικά, με τις παραπάνω ενότητες, επιχειρήσαμε μια αναψηλάφηση των αξιών και αρχικών εννοιολογικών προσδιορισμών ώστε ο ΤΕ να βοηθηθεί στις μεθοδολογικές του επιλογές. Οι επιλογές οι οποίες περιγράφονται εδώ είναι καθοριστικές όχι μόνο για την

επιλογή κατάλληλων θεματικών, αλλά, και για την πλήρη ανάπτυξη εξ' αποστάσεως διδασκαλίας της τεχνικής εκπαίδευσης. Προσδιορίσαμε ότι η ΕΕΚ για να οργανώσει το χώρο της «τηλε-εκπαίδευσης» (distance learning) θα πρέπει να εντάξει στις τηλε-διασκέψεις (e-conference) πέρα από ήχο και εικόνα και τα κατάλληλα εργαλεία τα οποία μεταφέρουν ψηφιακά δεδομένα και μεταξύ καθηγητή και μαθητών. Θα πρέπει για να οργανωθεί η θεωρητική εφαρμογή και η εργαστηριακή πράξη να επενεργούν και να αλληλοεπιδρούν τα επιμέρους εναλλακτικά υποσυστήματα. Ο ουσιαστικότερος στόχος μιας διδασκαλίας κατάλληλης για την ΕΕΚ είναι να αποκρυσταλλωθεί στις συνειδήσεις των μαθητών ότι ο έλεγχος των παρατηρήσεων τους θα πρέπει να γίνεται με βάση συγκεκριμένα επιστημονικά μοντέλα. Στο σημείο αυτό εστιάζουμε στην ανάλυση και στους βαθμούς δυσκολίας οι οποίοι προκύπτουν από διάφορες επιλογές και προτείνουμε κριτήρια τα οποία θα πρέπει να ληφθούν υπόψη προκειμένου να συνδεθεί μία τεχνική διδασκαλία με τις ανάγκες και τα πραγματικά προβλήματα των Τομέων και των Ειδικοτήτων τα οποία αποτελούν επιλογές των μαθητών.

Συμπεράσματα

Η εκπαίδευση στην ΕΕΚ περιλαμβάνει για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές κυρίως, στοιχεία ενεργούς (θεωρητικής και εργαστηριακής) εμπλοκής για την κατάκτηση νοητικών σταδίων και ψυχοσωματικών δεξιοτήτων. Η «διαδικτύωση» των μαθημάτων (θεωρίας και εργαστηρίων) της ΕΕΚ, όπως πραγματοποιήθηκε την περίοδο εγκλεισμού λόγω της διάδοσης του Κορωνοϊού, απομάκρυνε τους μαθητές από το φυσικό χώρο και τόπο μάθησης, και επέφερε έναν κατακερματισμό στον πνευματικό και ψυχικό ορίζοντά τους. Μέσα από τις ηλεκτρονικές τάξεις και τις τηλεδιασκέψεις, οι μαθητές έπρεπε να παρακολουθήσουν «νοητικά» και «εννοιακά» προσομοιώσεις, βίντεο, αναπαραστάσεις εργαστηριακών ασκήσεων, πειράματα, μαθησιακά προτάγματα και δομές γνώσης οι οποίες, υπό κανονικές συνθήκες, θα ενσταλάζονταν σε αυτούς βιωματικά και συμμετοχικά. Τα επιμέρους ζητήματα της ανάπτυξης του άρθρου εστίασαν στην «ανακάλυψη» της μετατροπής της σχολικής γνώσης και των αναλυτικών προγραμμάτων με ψηφιακά μέσα. Τα μέσα αυτά αλλά και η εκ νέου δόμηση τρόπων επαναρρύθμισης και θεραπείας του συνόλου της εκπαιδευτικής κοινότητας γύρω από νέα μαθησιακά μοντέλα και πρότυπα θα πρέπει να ικανοποιούν και πληρούν τις προϋποθέσεις για την άρση των ψυχολογικών και πνευματικών χασμάτων τα οποία δημιούργησε η ενσωμάτωση της παιδαγωγικής λειτουργίας της εκπαίδευσης στο κυβερνοχώρο, χωρίς να διασφαλίζεται η συνέχεια μέσα από τις φυσικές τάξεις διδασκαλίας ή τα εργαστήρια. Το «τραύμα» μιλώντας μεταφορικά, ή τα «τραύματα», μιλώντας για τον κατακερματισμό του πνευματικού και ψυχικού ορίζοντα των μαθητών της ΕΕΚ, μπορούν να επουλωθούν μόνο αν υποστηριχθούν γενναία οι ψηφιακές εκπαιδευτικές υποδομές όπως τις περιγράψαμε και μόνο αν υιοθετηθούν έγκαιρα οι κατάλληλες διεθνείς προτυποποιήσεις, σύμφωνα με τη μέχρι τώρα εθνική και διεθνή βιβλιογραφία σχετικά με την τεχνική εκπαίδευση. Ο τρόπος καταγραφής των επιμέρους ζητημάτων έγινε μέσω συγκριτικού αναστοχασμού σε όσα μεταβλήθηκαν από την περίοδο του εγκλεισμού. Παρατηρώντας τι έλλειψε, διατυπώνοντας τι είναι εφικτό και σχεδιάζοντας τι πρέπει να γίνει στο άμεσο μέλλον για τους όρους της εφαρμογής μιας ψηφιακής μεταρρύθμιση στην ΕΕΚ, παραθέτουμε έμμεσα και άμεσα τις επιπτώσεις από τη βίαιη μετατροπή η οποία επιχειρήθηκε λόγω της επιβολής των μέτρων της πανδημίας στην εκπαιδευτική κοινότητα της ΕΕΚ. Ορμώμενοι από μια στρατηγική πρόταση ψηφιοποίησης της διδασκαλίας στην ΕΕΚ προσεγγίσαμε μια συγκριτική μεταγνωστική αποδελτίωση παιδαγωγικών παρατηρήσεων και μέρους των εμπειρικών βιωμάτων. Τα συμπεράσματα αφορούν την επείγουσα προσέγγιση της ομαλής συνύπαρξης όλων των διδακτικών μορφών της ΕΕΚ, την αποτελεσματική υιοθέτηση ψηφιακών προτύπων

για μία μικτού τύπου διδασκαλία, η οποία θα περιλαμβάνει ως μεταβατική περίοδο, αφενός τη φυσική τάξη στο σχολείο, και αφετέρου, τις εξ αποστάσεως διαδικτυακές μορφές υποστήριξης (ηλεκτρονικές τάξεις και τηλεδιασκέψεις). Καθώς η υπόθεση της αντιμετώπισης του Κορωνοϊού COVID-19 δεν έχει κλείσει, οι επόμενες φάσεις της πανδημίας εξελίσσονται. Ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων έχει ως αντικείμενο την αναζήτηση κριτηρίων τα οποία θα διασφαλίσουν την ομαλή ένταξη της εξ αποστάσεως διδασκαλία με γνώμονα την παιδαγωγική μεθοδολογία, ειδικά για το τεχνικό λύκειο.

Αναφορές

Aprea, C., & Cattaneo, A. A. (2019). Designing Technology - Enhanced Learning Environments in Vocational Education and Training. *The Wiley handbook of vocational education and training*, (pp. 373-393).

European Commission (2020), *European Vocational Skills Week: Fight against COVID-19*, Available, 6/2020 from https://ec.europa. eu/social/vocational-skills-week/fight-against-covid-19_en#1.

Eysink, T. H., van Dijk, A. M., & de Jong, T. (2020). BE COOL! a digital learning environment to challenge and socially include gifted learners. *Educational Technology Research and Development*, (pp. 1-21).

Ifenthaler, D. (Ed.). (2018). *Digital workplace learning: Bridging formal and informal learning with digital technologies*. Springer.

Gedrimiene, E., Silvola, A., Pursiainen, J., Rusanen, J., & Muukkonen, H. (2019). Learning Analytics in Education: Literature Review and Case Examples from Vocational Education. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 1-15.

Guo G., & Qiu, B. (2019). Investigation and Research on Vocational Education Teachers' Competencies Based on Smart Learning Environment. *10th International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME)*, Qingdao, China, (pp. 415-418).

Makrygiannis, P. S., Piromalis, D., Papoutsidakis, M., Tseles, D., & Papakitsos, E. C. (2019, September). Epistemologies for Technology and its Teaching: Untying the Knot of a Three-level Technological Problem. *4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)* (pp. 1-5). IEEE.

Makrygiannis, P. S., Tseles, D., Papoutsidakis, M., Piromalis, D., & Papakitsos, E. C. (2019, September). Fundamental Issues of Teachers' Training in Laboratorial Teaching. *4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)* (pp. 1-5). IEEE.

Misko, J., Ackehurst, M., Polvere, R. A., Erzinger, T., & Korbel, P. (2019). VET for Secondary School Students: Acquiring an Array of Technical and Non-Technical Skills. Research Report. *National Centre for Vocational Education Research (NCVER)*. https://www.ncver.edu.au /__data/assets/pdf_file/0041/5579465/VET-for-secondary-school-students.pdf, ISBN 978 1 925717 31 0

Molnár, G., & Orosz, B. (2019, October). Visual, own device and experience-based educational methods and possibilities in VET. In *2019 10th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)* (pp. 000517-000520). IEEE.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2020). *Building Capacity for Teaching Engineering in K-12 Education*. Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/25612

Osiurak, F., & Reynaud, E. (2020). The elephant in the room: What matters cognitively in cumulative technological culture. *Behavioral and Brain Sciences*, 1-57.

Petrenko, L., Kravets, S., Bazeliuk, O., Maiboroda, L., & Muzyka, I. (2020). Analysis of the current state of distance learning in the vocational education and training institutions. In *E3S Web of Conferences (Vol. 166, p. 10010). EDP Sciences.*

Polat, Z., & Ekren, N. (2020). Remote laboratory trends for Distance Vocational Education and Training (D-VET): A real-time lighting application. *The International Journal of Electrical Engineering & Education*, First Published June 9, 2020 Research Article https://doi.org/10.1177/0020720920926679

UNESCO (2020), COVID-19 Educational Disruption and Response, Available, 6/2020 from https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/

Viner, R. M., Russell, S. J., Croker, H., Packer, J., Ward, J., Stansfield, C., ... & Booy, R. (2020). School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review. *The Lancet Child & Adolescent Health. Volume 4, Issue 5, P397-404, May 01, 2020*, DOI: https://doi.org/10.1016/S2352-4642(20)30095-X

Wilke A., & Magenheim, J. (2019). Critical Incidents for Technology Enhanced Learning in Vocational Education and Training. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Dubai, United Arab Emirates, 2019, (pp. 892-899).

Young, M., & Hordern, J. (2020). Does the vocational curriculum have a future?. *Journal of Vocational Education & Training*, 1-21.