

Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία

Τόμ. 17, Αρ. 2 (2021)



Σύγχρονη και ασύγχρονη εξ αποστάσεως διδασκαλία για την ασφάλεια και την υγιεινή στο μάθημα «Βασική Ηλεκτρολογία και Εφαρμογές» της Β΄ Τάξης του Τομέα Μηχανολόγων της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΙΩΑΝΝΟΥ ΚΟΤΣΙΦΑΚΟΣ, Χρήστος Πολίτης

doi: [10.12681/jode.24602](https://doi.org/10.12681/jode.24602)

Βιβλιογραφική αναφορά:

Σύγχρονη και ασύγχρονη εξ αποστάσεως διδασκαλία για την ασφάλεια και την υγιεινή στο μάθημα «Βασική Ηλεκτρολογία και Εφαρμογές» της Β΄ Τάξης του Τομέα Μηχανολόγων της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης

Synchronous and Asynchronous Distance Teaching for Safety and Hygiene in the course "Basic Electrical Engineering and Applications" of the 2nd class of Mechanical Engineers in Vocational Education and Training

Δρ. Κοτσιφάκος Δημήτριος

Καθηγητής Ηλεκτρονικής,
ΔΙΔΕ Πειραιά, 7ο ΕΚ Πειραιά (Περάματος),
PhD, MSc,
Μεταδιδακτορικός Ερευνητής (Post-Doc)
Πανεπιστημίου Πειραιώς
kotsifakos@unipi.gr

Πολίτης Χρήστος

Καθηγητής Ηλεκτρολογίας,
ΔΙΔΕ Πειραιά,
Υποδ/ντης 1ο ΕΠΑΛ Περάματος,
MSc
chris.pol@windowslive.com

Summary

In this article, we present the teaching of hygiene and safety for the 2nd grade of the Department of Mechanical Engineering, as it was implemented through the distance "lessons" of theory and laboratory and was organized in the Electronic Classrooms and Teleconferences, through the Panhellenic School Network. Teaching about the application of safety instructions and general precautions contributes significantly to ensuring the best safety policy for health and safety in education, for the immediate period as well as the current health crisis following the worldwide spread of Covid - 19 continues. The standards of the course through the appropriate correspondences in the syllabus of the course Electrical Engineering and Applications for the B class of the Department of Vocational Education and Training (VET), through the use of online digital tools, acquire a topical dimension as they are completely connected with everyday students' lives, thus providing and highlighting the positive added value in technical education.

Although the presentation of the didactic application moves primarily to a narrative-intuitive level of teaching arrangement, it is obvious that this material should be presented, as it concerns the first spontaneous approach to issues of didactic and scientific ethics related to technical laboratory knowledge, as it can be captured through the DE. It should be noted here that even after such a long time (one year of exclusion), formal training, even for the basics of Distance Education (DE), has not taken place. According to the international literature, the issues of effective management of laboratory knowledge of VET, even today, are investigated (Gedrimiene et al., 2019). The spread of the disease occurs as a whole within a socio-economic context which has long been known in the field of social theory as a society of risk (Beck, 1992). The critical conditions under which the whole world found itself,

not only the educational communities, after the spread of the Coronavirus (Covid - 19) which focused on public hygiene and imposed a mandatory and "violent" movement of mentalities and attitudes. After the emergency measures (home restrictions) and in the face of the risk of "paralysis" and distancing from learning - educational activities, the majority of teachers became active in any way they could, mainly interested in the lives of students, their mental and spiritual health. These efforts tended to bridge the gap that arose. The learning processes were adapted in the context of the emergency. In some cases, however, this adjustment was not possible. The main reason for the failure of DE in VET was determined by the complete lack of experience regarding the appropriate educational material (electronic books, electronic interactive laboratory exercises - simulation laboratories) and in general by the lack of references to DE laboratory learning practice. VET teachers have tried and continue to strive throughout the pandemic to transfer some of the experience of laboratory courses through distance education, despite the lack of adequate supportive teaching materials and electronic media. Unfortunately, we are now convinced, after so many months of exclusion, that on the one hand, the DE of laboratory teaching succeeds only in special cases, always according to the international literature (Polat & Ekren, 2020), and on the other hand, it is certain that courses without special support conditions are not possible (Petrenko, et al., 2020). Even if for some Specialties (Electronics, Informatics, etc.) some laboratories are implemented by online platforms, the basic laboratory teaching of all other Specialties "falls", either in the description - demonstration or, in the "gap". Students do not acquire the necessary and basic laboratory experience. Without wishing to deviate from the main topic of our article, we consider it appropriate to note as a recorded necessity of this phase, the redesign and the existence of necessary electronic educational material that would cover from theory the basic concepts of the models of laboratory exercises (where is possible), and the organization of the exercises with simulation workshops, so that, the cognitive educational objects of the Specialties are covered and the education of the students is fundamentally compatible with the current development of the professions.

Nevertheless, a topic of Mechanical Engineering specialization on occupational safety and hygiene managed to be presented. In particular, the issue of hygiene and safety was approached from a different perspective in school life. The issues of safety and hygiene suddenly became topical from the first days of the appearance and spread of the disease. The first reactions in all schools in Greece (General High Schools (GEL) - Vocational High Schools (EPAL) - Laboratory Centers (EC)) concerned from disinfection and antiseptic liquids for each class to instructions for cleaning and ventilation. After the home restriction and the restriction of the circulation for the whole population, the discussion about the importance of hygiene and safety came back more intense and this time it concerned its application on a nationwide scale. One month after the interruption of the courses and after the instructions for the implementation of the distance education, either modern DE or asynchronous (Electronic classes), the issue of safety and hygiene standards for engineers (Brauer, 2016) and consequently for the students of VET, it returned as an "object of teaching" given the interest gained by the students. Our course was "organized" in the electronic classes of "Panhellenic School Network - The network in the service of Education" (asynchronously) and "carried out" through DE. The reference standards of the course (Olagbegi, Kwasi-Effah, & Ugbi, 2013), with the appropriate correspondences in the syllabus of the course Electrical Engineering and Applications for the 2nd grade of the Department of Mechanical Engineering (two hours of theory and two hours of

laboratory per week), acquired a topical dimension and was fully connected to the daily life of our students, thus providing and highlighting another positive added value in technical education (Kanchana, Sivaprakash, & Joseph, 2015). The main purpose of organizing these distance learning courses was to make every effort to raise the level of awareness of students about the importance of health and safety in the learning and workplace (Hemamalini, Jeyarthi, & Ramajeyam, 2014). The article contributes positively both to the dissemination of health and safety measures and the implementation of distance education, continuing the dialogue on the enrichment and use of online tools by the school community. The theoretical and social context of the work concerns the current health crisis after the worldwide spread of Covid-19 disease. The research methodology utilized the structured observations from the first attempts to implement DE in VET. The added didactic value of the proposed teaching scenario also results from the utilization of new tools, educational resources, digital repositories in the learning process, Electronic Arcs and DE. With the completion of the courses and through what was presented, the theory and practice in the Technical High Schools were connected with the remote modern and asynchronous digital tools. In the activity related to the online tool "Padlet" (Rashid, Yunus & Wahi 2019) the students searched for additional data from the internet which were specifically related to electric shock. The students organized their deliverables online. This form of teamwork is based on the foundations of the web 2.0 era. In the additional works, the students were asked to present the effects of issues related to the effects of various accidents (for example electric shock).

Finally, it should be noted that as there was no institutionalized framework for distance education, the terms of assessment of teaching itself concerned the learning criteria, the degree of effectiveness and participation of students, as well as the citation of the added value of the script, as crystallized in the application of teaching. Our work is useful as it is an example of good practical application of the context of VET. The interest of our work is also important as the pedagogical space of VET contains several cognitive objects of technical and applied orientation, mainly in terms of skills. Besides, the knowledge that was developed during the implementation of the courses, concerned on the one hand the objects of the Specialty, on the other hand, the use of online collaborative models (web 2.0) in combination with the development, implementation and evaluation of educational scenarios, in terms of basic principles and procedures for VET. The basic principles are directly related to how educational activities and future teaching interventions should be designed in the future and in particular how they will be implemented in the future, after pedagogical planning, in distance learning environments. The skills developed left valuable legacy for future use in teaching analytics, selecting the most appropriate teaching approach for creating educational activities, selecting appropriate digital presentation tools, utilizing appropriate pedagogical digital video materials. and specific oriented information from the internet) and finally, the broadening of the evaluative framework of the learning experience.

The participation of students in these specific forms of teaching surprised us pleasantly, but we must find a way to expand it. The extensions of the course concern the social pedagogy and the professional orientation for issues of the Specialties ("learning" - "engineering") of VET. As a future direction, online teamwork practices (web 2.0 applications) based on remote teamwork methodology are being prepared. A second thought concerns the expansion of video use with a digital commenting tool and the addition of students' participatory self-assessment during playback. In any case, our future orientation is mainly concerned with the application of these teaching

experiences (online collaborative forms of web 2.0 and the combination of e-class and video conferencing tools) in real classroom and laboratory conditions, in mixed learning conditions (school classroom - laboratory and digital tools - repositories).

Keywords

Distance Learning, E-Class, Distance Teaching, Safety and Hygiene, Department of Mechanical Engineering, Electrical Courses and Applications, Vocational Education and Training.

Keywords

Distance Learning, E-Class, Distance Teaching, Safety and Hygiene, Department of Mechanical Engineering, Electrical Courses and Applications, Vocational Education and Training.

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία προσεγγίζουμε τη διδασκαλία της υγιεινής και της ασφάλειας για την Β΄ τάξη του Τομέα των Μηχανολόγων, όπως αυτή υλοποιήθηκε μέσα από τα εξ αποστάσεως «μαθήματα» θεωρίας και εργαστηρίου, και οργανώθηκε στις Ηλεκτρονικές τάξεις και στις Τηλεδιασκέψεις, μέσω του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου. Η διδασκαλία σχετικά με την εφαρμογή των οδηγιών ασφάλειας και των γενικών κανόνων προφύλαξης συμβάλει σημαντικά στην εξασφάλιση της βέλτιστης πολιτικής ασφάλειας για την υγιεινή και την ασφάλεια στην εκπαίδευση, για το αμέσως επόμενο χρονικό διάστημα καθώς, η σημερινή υγειονομική κρίση μετά την παγκόσμια διάδοση της νόσου Covid-19 συνεχίζεται. Τα πρότυπα αναφοράς του μαθήματος αφορούν το αναλυτικό πρόγραμμα του μαθήματος Ηλεκτρολογία και Εφαρμογές της Β΄ τάξης του Τομέα των Μηχανολόγων της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης. Τα μαθήματα αυτά, μέσω της αξιοποίησης διαδικτυακών ψηφιακών εργαλείων, απέκτησαν μια επίκαιρη διάσταση καθώς συνδέθηκαν απολύτως με την καθημερινότητα και τη ζωή των μαθητών, παρέχοντας και αναδεικνύοντας με αυτόν τον τρόπο, θετική προστιθέμενη αξία στην τεχνική εκπαίδευση. Το άρθρο συμβάλει θετικά τόσο στην κατεύθυνση της διάδοσης των μέτρων της υγιεινής και της ασφάλειας, όσο και στην υλοποίηση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, συνεχίζοντας το διάλογο σχετικά με τον εμπλουτισμό και την αξιοποίηση των διαδικτυακών εργαλείων από την σχολική κοινότητα.

Έννοιες-κλειδιά

Τηλεκπαίδευση, Ηλεκτρονική Τάξη, Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Ασφάλεια και Υγιεινή, Τομέας Μηχανολόγων, Μαθήματα Ηλεκτρολογίας και Εφαρμογές, Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση.

Εισαγωγή

Το εκπαιδευτικό σενάριο το οποίο παρουσιάζουμε υλοποιήθηκε την περίοδο 2019 – 2020 εν μέσω πανδημίας, και αφορά τη λήψη μέτρων υγιεινής και προστασίας για τα Ηλεκτρολογικά μαθήματα του Τομέα των Μηχανολόγων (Β΄ τάξη Ημερήσιου Επαγγελματικού Λυκείου, ΕΠΑΛ). Το συγκριμένο σενάριο πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΕΞΑΕ) και έχει ενδιαφέρον τόσο από εκπαιδευτική όσο και από ερευνητική σκοπιά για τους εξής λόγους:

1) Τα μαθήματα σχετικά με τη λήψη μέτρων υγιεινής και προστασίας, με βάση το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΑΠΣ), σε κανονικές συνθήκες, εκτυλίσσονται σε

όλη τη διάρκεια της χρονιάς, σε διάφορες φάσεις. Αρχικά, μια πρώτη προσέγγιση, παρουσιάζεται ως εισαγωγικό μάθημα κατά τη διάρκεια των πρώτων εργαστηριακών ασκήσεων, πάντα σύμφωνα με τις οδηγίες των ΑΠΣ. Στη συνέχεια, κατ' επανάληψη στην διάρκεια της χρονιάς, αξιοποιείται υλικό σχετικά με την ασφάλεια και την υγιεινή, σε συνδυασμό με τους κανονισμούς του εργαστηρίου. Επιπρόσθετα, μεγάλο μέρος του θέματος αναπτύσσεται στο μάθημα της θεωρίας, ειδικότερα στην ενότητα των κυκλωμάτων εκκίνησης των μονοφασικών ηλεκτροκινητήρων καθώς και σε άλλες ασκήσεις μετρήσεων, οι οποίες αφορούν προηγμένες ηλεκτρολογικές εφαρμογές, στο εργαστήριο. Θεωρούμε, σύμφωνα με τις παιδαγωγικές προδιαγραφές των μαθημάτων Ειδικότητας της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (ΕΕΚ), ότι οι αναφορές στους κανόνες υγιεινής και ασφάλειας, εφαρμοσμένες στα διδακτικά πρότυπα της κάθε Ειδικότητας ξεχωριστά, σηματοδοτούν την παιδαγωγική αρτιότητα και την πληρότητα της διδασκαλίας στην τεχνική εκπαίδευση.

2) Από ερευνητικής σκοπιάς, η οποία αποτελεί και την θεωρητική θεμελίωση της εφαρμοσμένης διδακτικής, η κρισιμότητα της υπόθεσης του σεναρίου αφορά το νομοθετικό πλαίσιο και τους κανόνες εφαρμογής του, με βάση της εθνικές αλλά και διεθνείς προδιαγραφές της αγοράς εργασίας. Η αναγνώριση της κρισιμότητας του θέματος, η πρόβλεψη αλλά και η γρήγορη και συνειδητοποιημένη αντίδραση σε περίπτωση ατυχημάτων, είναι σημαντικά ζητήματα για τα μέτρα υγιεινής και προστασίας όχι μόνο για τα ατυχήματα αλλά και για άλλες περιπτώσεις όπως η διαχείριση καταστάσεων εθνικών πανδημιών. Το μεγαλύτερο πρόβλημα στην πρόβλεψη και στην αντιμετώπιση των όρων ασφάλειας και υγιεινής βρίσκεται στο σημείο της αναγνώρισης της υπόθεσης ως μία δια βίου συνθήκη εποπτείας. Παρά το γεγονός ότι, τα ποσοστά ατυχημάτων είναι ψηλά και παρά το γεγονός ότι τα ίδια ατυχήματα επαναλαμβάνονται συνεχώς, η διαχείριση της ενημέρωσης και της διδασκαλίας δεν είναι τόσο εύκολη διαδικασία. Τα στατιστικά είναι αποκαλυπτικά και οι απώλειες σε ανθρώπινες ζωές από εργατικά ατυχήματα στους χώρους εκπαίδευσης και εργασίας είναι καθεστώς. Η επιστημονική σκοπιά περιλαμβάνει το «τρίποδα» Ιατρική / Νοσηλευτική / Πρώτες Βοήθειες – Επόπτες Εργασίας - Επόπτες Ασφαλείας και Υγιεινής, καθώς οι απαντήσεις και οι προβλεπόμενες λύσεις αποτελούν κρίσιμες επιλογές για την προστασία των εργαζομένων στους χώρους εργασίας. Το προτεινόμενο διδακτικό σενάριο, ως μέρος του ΑΠΣ, μνεί ολιστικά στην μέριμνα και την φροντίδα σχετικά με την ασφάλεια και την υγιεινή τους μαθητές της Ειδικότητας. Αυτό γίνεται γιατί παρουσιάζονται τα απαραίτητα βήματα τα οποία πρέπει να ακολουθήσει ένας εκπαιδευόμενος μηχανικός, προκειμένου γρήγορα και με σιγουριά, να εντοπίσει τα κενά ασφάλειας και υγιεινής στους χώρους μόρφωσης και άσκησης του επαγγέλματος του. Ως προς τον προσδιορισμό των αιτιών των ατυχημάτων και των θεμάτων ασφάλειας και υγιεινής τα σημεία αιχμής προσδιορίστηκαν συγκεκριμένα και με σαφήνεια.

Η εκδοχή η οποία παρουσιάζουμε εστιάζει στην υλοποίηση μέρους του μαθήματος και οργανώθηκε μέσω των σύγχρονων και ασύγχρονων ΕξΑΕ εργαλείων την σχολική χρονιά 2019 – 2020. Την σχολική χρονιά 2019 – 2020 κατά την διάρκεια της πανδημίας, οργανώθηκε και παρουσιάστηκε επιπρόσθετο σχετικό διδακτικό υλικό σε Τηλεδιασκέψεις και σε Ηλεκτρονικές Τάξεις του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου (ΠΣΔ), ειδικά για το συγκεκριμένο μάθημα. Για την συγκριμένη διδακτική παρέμβαση οργανώθηκε ασύγχρονη εξ αποστάσεως ύλη μέσω των Ηλεκτρονικών Τάξεων και υλοποιήθηκαν δίωρες σύγχρονες εξ αποστάσεως διδασκαλίες μέσω Τηλεδιασκέψεων, στις οποίες έγιναν και ειδικότερες παρουσιάσεις. Οι ασύγχρονες Ηλεκτρονικές Τάξεις λειτούργησαν υποστηρικτικά και οι Τηλεδιασκέψεις παρέχον στους μαθητές κατάλληλες περιγραφές για κάθε διδακτική παρέμβαση. Επιπλέον,

στις Τηλεδιασκέψεις δόθηκαν εξηγήσεις για τις εργασίες και τις δραστηριότητες οι οποίες είχαν ανατεθεί μέσω των Ηλεκτρονικών Τάξεων στους μαθητές. Τόσο για τις ασύγχρονες όσο και για τις σύγχρονες διδακτικές παρεμβάσεις αξιοποιήθηκαν αποκλειστικά τα ΕξΑΕ παρεχόμενα στους εκπαιδευτικούς εργαλεία του ΠΣΔ.

Τα κεντρικά επιστημονικά και παιδαγωγικά ερωτήματα τα οποία απαντήθηκαν στο άρθρο, αφορούν πέρα από το μάθημα, τις ίδιες τις ζωές των μαθητών και των οικογενειών τους:

- Με ποιόν τρόπο θα μπορούσε να οργανωθεί ένα εξ αποστάσεως μάθημα σε μία Ειδικότητα της τεχνικής εκπαίδευσης με τέτοιο τρόπο ώστε, να αποτυπώνει τους τρόπους προφύλαξης αλλά και συνολικότερα, τους τρόπους με τους οποίους μπορέσουν να παραμένουν ασφαλείς ως μελλοντικοί εργαζόμενοι;
- Πώς, εν μέσω γενικευμένου lock down, θα διδαχτούν οι μαθητές τα μέτρα υγιεινής τα οποία θα πρέπει να εφαρμόζουν στην καθημερινότητά τους;
- Με ποια εξ αποστάσεως μεθοδολογία θα πρέπει οι μαθητές να μελετήσουν και να προετοιμαστούν ώστε, να αντιμετωπίζουν τις επαφές τους και την επικοινωνία με τους άλλους τόσο για τους ίδιους όσο και για τις οικογένειες τους;
- Είναι αποτελεσματικά όλα τα παραπάνω ώστε, να εμποδιστεί η διάδοση της νόσου;

Η εφαρμογή της ΕξΑΕ στα Επαγγελματικά Λύκεια: δυσκολίες και περιορισμοί στην εργαστηριακή 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 η ΕξΑΕ υλοποιήθηκε σε μαζική κλίμακα σε όλη την Ελλάδα, οφείλουμε να παραδεχτούμε ότι στα ΕΠΑΛ και ειδικά στην καλύψη της ύλης και των αναλυτικών προγραμμάτων στα εργαστηριακά μαθήματα 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 αναφορών στην 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, παρά 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 διδασκαλία όλων των άλλων Ειδικοτήτων «πέφτει» είτε στην περιγραφή – επίδειξη, είτε στο κενό. Οι μαθητές/τριες δεν αποκτούν την αναγκαία και στοιχειώδη εργαστηριακή εμπειρία. Χωρίς να θελήσουμε να απομακρυνθούμε από τη βασική θεματική του άρθρου μας, κρίνουμε σκόπιμο να σημειώσουμε ως καταγεγραμμένη αναγκαιότητα αυτής της φάσης, τον επανασχεδιασμό και την ύπαρξη αναγκαίου ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού υλικού που θα κάλυπτε από την θεωρία τις βασικές έννοιες των μοντέλων των εργαστηριακών ασκήσεων (όπου αυτό είναι εφικτό), και την ΕξΑΕ οργάνωση των ασκήσεων με εργαστήρια 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 επαγγελματιών.

Παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού

Το θεωρητικό και το κοινωνικό πλαίσιο της εργασίας αφορά την σημερινή υγειονομική κρίση μετά την παγκόσμια διάδοση της νόσου Covid-19. Η μεθοδολογία της έρευνας αξιοποίησε τις δομημένες παρατηρήσεις από τις πρώτες απόπειρες εφαρμογής της ΕξΑΕ στην ΕΕΚ. Παρά το γεγονός ότι η παρουσίαση της διδακτικής εφαρμογής κινείται πρωτογενώς σε ένα αφηγηματικό-δισαιθητικό επίπεδο διευθέτησης της διδασκαλίας, είναι φανερό ότι, αυτό το υλικό πρέπει να παρουσιαστεί, καθώς αφορά την πρώτη αυθόρμητη προσέγγιση σε ζητήματα διδακτικής και επιστημονικής δεοντολογίας σχετικά με την τεχνική εργαστηριακή γνώση, όπως αυτή μπορεί να αποτυπωθεί μέσω της ΕξΑΕ. Να επισημανθεί εδώ ότι ακόμη και μετά από τόσο καιρό (ένα χρόνο αποκλεισμού), επίσημη επιμόρφωση, ακόμη και για τα στοιχειώδη της ΕξΑΕ, δεν έχει πραγματοποιηθεί. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία τα ζητήματα αποτελεσματικής διαχείρισης της εργαστηριακής γνώσης της ΕΕΚ, ακόμη και σήμερα, διερευνώνται (Gedrimiene et al., 2019).

Επιπρόσθετα, η διάδοση της νόσου επισυμβαίνει εντός ενός κοινωνικο – οικονομικού πλαισίου το οποίο είναι από παλιότερα γνωστό στο χώρο της κοινωνικής θεωρίας ως κοινωνία της διακινδύνευσης (Beck, 1992). Οι κρίσιμες συνθήκες κάτω από τις οποίες βρέθηκε όλος ο κόσμος, όχι μόνο οι εκπαιδευτικές κοινότητες, μετά τη διάδοση του Κορονοϊού (Covid – 19) οι οποίες εστίαζαν στην δημόσια υγιεινή και επέβαλαν μια υποχρεωτική και «βίαιη» μετακίνηση νοοτροπιών και συμπεριφορών.

Μετά τα έκτακτα μέτρα (κατ' οίκων περιορισμοί) και μπροστά στο κίνδυνο της «παράλυσης» και της αποστασιοποίησης από τις μαθησιακές – μορφωτικές δραστηριότητες η πλειονότητα των εκπαιδευτικών δραστηριοποιήθηκε με όποιο τρόπο μπόρεσε, ενδιαφερόμενοι κυρίως για τις ζωές των μαθητών, την ψυχική και πνευματική τους υγεία. Η προσπάθειες αυτές έτειναν να γεφυρώσουν το χάσμα το οποίο προέκυψε. Εκ των πραγμάτων, οι διαδικασίες της μάθησης αναπροσαρμόστηκαν στα πλαίσια της επείγουσας κατάστασης.

Ειδικότερα, το θέμα της υγιεινής και της ασφάλειας αντιμετωπίστηκε από διαφορετική οπτική γωνία στη σχολική ζωή. Τα ζητήματα της ασφάλειας και της υγιεινής έγιναν αιφνιδίως επίκαιρα από τις πρώτες μέρες της εμφάνισης και της διάδοσης της νόσου. Οι πρώτες αντιδράσεις σε όλα τα σχολεία της Ελλάδας (Γενικά Λύκεια (ΓΕΛ) – Επαγγελματικά Λύκεια (ΕΠΑΛ) – Εργαστηριακά Κέντρα (ΕΚ)) αφορούσαν από απολυμάνσεις και αντισηπτικά υγρά για κάθε τάξη, μέχρι οδηγίες για καθαριότητα και εξαιρετισμούς. Μετά τον κατ' οίκου περιορισμό και τον περιορισμό της κυκλοφορίας για το σύνολο του πληθυσμού η συζήτηση για την σημασία της υγιεινής και της ασφάλειας επανήλθε δριμύτερη και αφορούσε αυτή τη φορά την εφαρμογή της σε πανελλαδική κλίμακα. Ένα μήνα μετά την διακοπή των μαθημάτων και μετά τις οδηγίες για την υλοποίηση της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης, είτε σύγχρονα (Τηλεκπαίδευση), είτε ασύγχρονα (Ηλεκτρονικές τάξεις), το θέμα των προτύπων της ασφάλειας και της υγιεινής για τους μηχανικούς (Brauer, 2016) και κατ' επέκταση για τους μαθητές των ΕΠΑΛ, επανήλθε ως «αντικείμενο διδασκαλίας» με δεδομένο το κερδισμένο ενδιαφέρον από την μεριά των μαθητών.

Το μάθημα μας (Εικόνα 1) «οργανώθηκε» στις ηλεκτρονικές τάξεις του ΠΣΔ (ασύγχρονα) και «πραγματοποιήθηκε» μέσω Τηλεκπαιδεύσεων (σύγχρονα). Τα πρότυπα αναφοράς του μαθήματος (Olagbegi, Kwasi-Effah, & Ugbi, 2013), με τις κατάλληλες αντιστοιχίσεις στο αναλυτικό πρόγραμμα του μαθήματος Ηλεκτρολογία και Εφαρμογές για την Β' τάξη του Τομέα των Μηχανολόγων (δύο ώρες θεωρία και

δύο ώρες εργαστήριο εβδομαδιαία), απέκτησε μια επίκαιρη διάσταση και συνδέθηκε απολύτως με την καθημερινότητα και τη ζωή των μαθητών μας, παρέχοντας και αναδεικνύοντας με αυτόν τον τρόπο μια ακόμη θετική προστιθέμενη αξία στην τεχνική εκπαίδευση (Kanchana, Sivaprakash, & Joseph, 2015). Ο κύριος στόχος της οργάνωσης αυτών των εξ αποστάσεως μαθημάτων ήταν να καταβληθεί κάθε προσπάθεια, για να ανέβει το επίπεδο συνείδησης των μαθητών, σχετικά με τη σημασία της υγείας και της ασφάλειας στους χώρους μάθησης και εργασίας (Hemamalinie, Jeyarthi, & Ramajeyam, 2014).

Εικόνα 1: Ηλεκτρονική Τάξη του μαθήματος (Ασύγχρονη Εκπαίδευση)

Στους μαθητές στάλθηκαν σχετικές ειδοποιήσεις μέσω της πλατφόρμας του ΠΣΔ. Μέσω των σύγχρονων διδασκαλιών (Τηλεδιασκέψεις) πραγματοποιήθηκε η διαζώσης εισαγωγή στην υπόθεση του σεναρίου, ο διάλογος με τους μαθητές και ο σχολιασμός του υλικού. Για την υποστήριξη του μαθήματος αξιοποιήθηκαν βίντεο και παρουσιάσεις οι οποίες παρουσιάστηκαν από το περιβάλλον της τηλεδιάσκεψης και τοποθετήθηκαν σε σημεία της Ηλεκτρονικής τάξης (αποθετήριο - διαδικτυακοί σύνδεσμοι). Στο αποθετήριο της ηλεκτρονικής τάξης αναρτήθηκαν οι εργασίες, προϋπήρχαν τα ηλεκτρονικά βιβλία αναφοράς και δημιουργήθηκε χώρος ώστε να αναρτούν οι μαθητές τις απαντήσεις τους. Οι απαντήσεις των εργασιών αναρτήθηκαν εξατομικευμένα και διαδικτυακά από τους μαθητές στο χώρο της Ηλεκτρονικής Τάξης του μαθήματος. Ακολούθησε η αξιολόγηση και ο σχολιασμός των εργασιών από τους καθηγητές. Οι τελικές αξιολογήσεις των εργασιών των μαθητών και ο σχολιασμός τους αναρτήθηκε στο χώρο της Ηλεκτρονικής Τάξης του μαθήματος.

Η υλικοτεχνική υποδομή των μαθημάτων αφορούσε συνολικά τα εξής:

- 1] Ηλεκτρονική Τάξη (ΠΣΔ).
- 2] Ενεργές Διαδικτυακές Συνδέσεις.
- 3] Συσκευές με δυνατότητες διαδικτυακής πρόσβασης (Mobile – Tablet – Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές – Laptop).
- 4] Περιβάλλον Τηλεδιάσκεψης (ΠΣΔ).
- 5] Χρήση Ψηφιακού Αποθετηρίου (Padlet)
- 6] Διαθέσιμες έγκυρες διεθνείς διαδικτυακές πηγές, βιβλιοθήκες και αναφορές σχετικές με το θέμα όπως Διεθνείς Συμβάσεις για την Υγιεινή και την Ασφάλεια

(https://europa.eu/youreurope/business/human-resources/social-security-health/work-safety/index_el.htm).

7] Ψηφιακά βιβλία Τομέα, Ύλη και Οδηγίες Διδασκαλίας για το μάθημα (Φ3/150679/Δ4, 2018).

8] Σχετική νομοθεσία και τυποποίησης κανονισμών υγιεινής και ασφάλειας όπως ο Νόμος 1568/85 για την υγιεινή και ασφάλεια των εργαζόμενων. (ΦΕΚ 177/Α/18-10-85) (Εικόνα 2) <https://tinyurl.com/y7ylax2k>.

The screenshot shows the website of the 7th Vocational School of Piraeus (7th EK Piraeus). The page is titled "ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ" (Health and Safety in the Laboratories). The page is in Greek and contains information about the school, its mission, and contact details. The page is divided into several sections: "ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ" (Organization and Operation of the Laboratory Center), "ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ" (Communication via Website), and "ΧΑΡΤΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ" (Website Map). The page also includes a footer with copyright information and social media links.

Εικόνα 2: Ιστοσελίδα του 7^{ου} ΕΚ Πειραιά σχετική με την υγιεινή και την ασφάλεια στους χώρους των εργαστηρίων

Για την υποστήριξη του σεναρίου ακολουθήθηκαν υποχρεωτικά οι προδιαγραφές του ΠΣΔ και οι δυνατότητες της ΕΞΑΕ οι οποίες υπήρχαν διαθέσιμες, τόσο για την σύγχρονη μορφή (Τηλεδιάσκεψη), όσο και την ασύγχρονη (Ηλεκτρονική Τάξη). Τα βήματα τα οποία ακολουθήθηκαν ήταν:

- 1) Εκκίνηση του ενδιαφέροντος των μαθητών με αναφορά σε βιοματικές εμπειρίες και σχολιασμός των αναφορών.
- 2) Υποστήριξη και τεκμηρίωση της ύλης της ενότητας μέσω τηλεδιασκέψεων και αξιοποιώντας έγκυρες αναρτήσεις και παρουσιάσεις.
- 3) Αναφορά σε έγκυρους και έγκριτους διαδικτυακούς τόπους σχετικούς με το θέμα.
- 4) Ολοκλήρωση της ενότητας μέσω της ανάθεσης των εργασιών.
- 5) Σχολιασμός των εργασιών και αξιολόγηση.

Πιο συγκεκριμένα, για την υλοποίηση των παραπάνω αξιοποιήθηκαν

- 1] Ηλεκτρονική Τάξη <https://eclass.sch.gr/courses/S220102/>.
- 2] Περιβάλλον Τηλεδιάσκεψης <https://tinyurl.com/yddhzhmp>.
- 3] Έγκυρη πληροφόρηση για την αντιμετώπιση των ατυχημάτων (πχ Ηλεκτροπληξίας) - Πρώτες Βοήθειες (<https://www.mamatsio.gr/prwtes-boh8eies/53-ilektropliksia.html>).
- 4] Νόμος 1568/85 Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζόμενων. (ΦΕΚ 177/Α/18-10-85) <https://tinyurl.com/y7ylax2k>
- 5] Ο κανονισμός του Εργαστηριακού Κέντρου και η νομοθεσία για την υγιεινή και την ασφάλεια στους χώρους των εργαστηρίων <http://7sek-a-peiraia.att.sch.gr/newsite/?q=node/41>

Οι μαθητές συμμετείχαν στα μαθήματα των Τηλεδιασκέψεων, τα οποία οργανώθηκαν σε συνεργασία και από κοινού, με τους καθηγητές Θεωρίας και Εργαστηρίου. Οι καθηγητές οργάνωσαν το ψηφιακό υλικό των Ηλεκτρονικών Τάξεων, του οποίου μέρος παρουσιάστηκε στις Τηλεδιασκέψεις και παρακίνησαν τους μαθητές να εργαστούν εξατομικευμένα. Επιπλέον οι καθηγητές απάντησαν σε ερωτήσεις σχετικά με τα μέτρα υγιεινής και προστασίας και παρουσίασαν υλικό από τις δραστηριότητες της Ηλεκτρονικής Τάξης. Στις Τηλεδιασκέψεις παρουσιάστηκαν επιπρόσθετες διαφάνειες, επιμορφωτικά βίντεο και ακολούθησε συζήτηση και σχολιασμός με τους μαθητές.

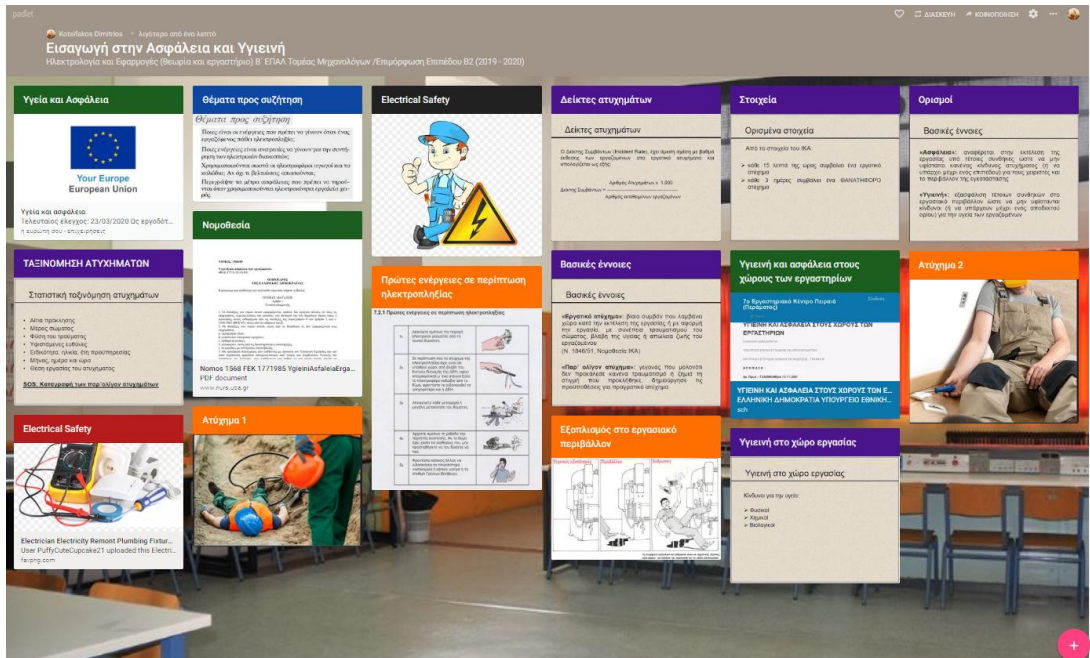
Στο σενάριο εφαρμόστηκε η διερευνητική - ανακαλυπτική μάθηση (Cattaneo & Boldrini, 2017) με συνδυασμό στοιχείων και τεχνικών αναστοχασμού (Panadero, Garcia & Fraile, 2018). Οι αποστολές των εργασιών των μαθητών έγιναν στον χρόνο τους, ηλεκτρονικά, μέσω Ηλεκτρονικής Τάξης ενώ άλλες, πιο σύνθετες, δόθηκαν χειρόγραφα, μετά το άνοιγμα των σχολείων. Το θεωρητικό - πειραματικό μέρος της ύλης το οποίο παρουσιάστηκε μέσω της συγκεκριμένης εποπτικής αξιοποίησης των ψηφιακών αποθετηρίων, η αξιοποίηση των εκπαιδευτικών βίντεο και των ειδικών web 2.0 εργαλείων, ανέδειξαν τον τρόπο εξοικείωσης των μαθητών με τα μέτρα υγιεινής και προστασίας για τα ηλεκτρολογικά μαθήματα του Τομέα των Μηχανολόγων αλλά όχι μόνο γι' αυτά. Μέσω διαδικτυακών δραστηριοτήτων εφαρμόστηκε «επικοινωνιακή» και η «δικτυοκεντρική» προσέγγιση (communicative web approach) (Khan & Markauskaite, 2017) της διδακτικής των μαθημάτων Ειδικότητας (Kämäräinen, 2018), η οποία εντάσσεται στην ευρύτερη διδακτική μεθοδολογία του εποικοδομισμού (constructivism) και ειδικότερα, στη σύνδεση του κοινωνικού εποικοδομισμού με την διερευνητική μάθηση (Barak, 2017). Η σύνδεση αυτή υποστηρίχθηκε κυρίως από τα web – 2.0 εργαλεία μάθησης και διδασκαλίας (Parmaxi & Zaphiris, 2017) καθώς θεμελιώθηκε πάνω στην κεντρική ιδέα για το πώς η νέα γνώση (μέτρα υγιεινής και προστασίας) οικοδομείται (constructed) από τον ίδιο τον μαθητή, όταν έχει νέες εμπειρίες και προσπαθεί να ενσωματώσει τη νέα πληροφορία στο γνωστικό του δυναμικό.

Αξιολόγηση της εφαρμογής του διδακτικού σεναρίου

Στην παραπάνω εργασία προσεγγίσαμε τη διδασκαλία της υγιεινής και της ασφάλειας για την Β' τάξη του Τομέα των Μηχανολόγων, όπως αυτή υλοποιήθηκε μέσα από τα εξ αποστάσεως «μαθήματα» Θεωρίας και Εργαστηρίου. Η εφαρμογή των οδηγιών ασφάλειας και των γενικών κανόνων προφύλαξης, συμβάλουν σημαντικά στην εξασφάλιση της βέλτιστης πολιτικής ασφάλειας για την υγιεινή και την ασφάλεια στην εκπαίδευση, για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα την επόμενη περίοδο. Το άρθρο συμβάλει θετικά τόσο στην κατεύθυνση της διάδοσης των μέτρων όσο και στην υλοποίηση της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης, ξεκινώντας το διάλογο εντός της σχολικής κοινότητας. Οι συνθήκες και τα κριτήρια επίτευξης των στόχων του σεναρίου επηρεάστηκαν από την επείγουσα μετάβαση στις συνθήκες αποκλεισμού λόγω του Κορονοϊού. Παρ' όλα αυτά το σενάριο υλοποιήθηκε σύμφωνα με τον αρχικό μας σχεδιασμό.

Η διδακτική μας προσέγγιση διασφάλισε το ενδιαφέρον και ένα σχετικά ψηλό ποσοστό συμμετοχής των μαθητών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, η οποία δεν είχε θεσμοθετηθεί ως υποχρεωτική. Από την εστίαση στο επίπεδο των απαντήσεων στις εργασίες που θέσαμε κρίνουμε ότι, η προσέγγιση ήταν κατάλληλη για το επίπεδο και τις ανάγκες των μαθητών μας. Από την πλευρά της αυτοαξιολόγησης της διδακτικής προσέγγισης σχετικά με την διερευνητική - ανακαλυπτική μάθηση θεωρούμε ότι πετύχαμε τους στόχους μας διότι:

- Χρησιμοποιήσαμε μία αυθεντική (ρεαλιστική) κατάσταση (ατυχήματα και όροι υγιεινής) του επαγγέλματος των Μηχανολόγων.
- Αναπτύξαμε δεξιότητες ψηφιακού εγγραμματισμού αναγκαίες για την ειδικότητα των μαθητών όπως ο σαφής προσδιορισμός ενός προβλήματος, η σχεδίαση στρατηγικής εστίασης σε συγκεκριμένα προβλήματα (εφαρμογή μέτρων ασφάλειας).



Εικόνα 3: Χρήση Ψηφιακού Αποθετηρίου (Padlet)

- Προσελκύσαμε το ενδιαφέρον και κινητοποιήσαμε τους μαθητές να εμπλακούν ενεργά στη διαδικασία επίλυσης του προβλήματος. Ιδιαίτερα η συμμετοχή στον εμπλουτισμό του Padlet με φωτογραφίες και συζήτηση στην τηλεδιάσκεψη σχετικά με αυτές, ανατροφοδότησε το ενδιαφέρον των μαθητών (Εικόνα 3).

Η προστιθέμενη διδακτική αξία του προτεινόμενου διδακτικού σεναρίου προκύπτει και από την αξιοποίηση των νέων εργαλείων, των εκπαιδευτικών πόρων, των ψηφιακών αποθετηρίων στη διαδικασία της μάθησης, των Ηλεκτρονικών Τόξων και των Τηλεκπαιδεύσεων. Με την ολοκλήρωση των μαθημάτων και μέσω όσων παρουσιάστηκαν, συνδέθηκε η θεωρία και η πράξη στα Τεχνικά Λύκεια με τα εξ' αποστάσεως σύγχρονα και ασύγχρονα ψηφιακά εργαλεία. Στην δραστηριότητα σχετικά με το διαδικτυακό εργαλείο «Padlet» (Rashid, Yunus & Wahí 2019) οι μαθητές αναζήτησαν επιπλέον στοιχεία από το διαδίκτυο τα οποία αφορούσαν ειδικά την ηλεκτροπληξία. Οι μαθητές οργάνωσαν τα παραδοτέα τους διαδικτυακά. Αυτή η μορφή ομαδοσυνεργατικής εργασίας έχει ως θεμέλιο τις βάσεις της web 2.0 εποχής. Στις επιπλέον εργασίες ζητήθηκε από τους μαθητές να παρουσιάσουν επιπτώσεις από θέματα τα οποία αφορούν επιπτώσεις από διάφορα ατυχήματα (πχ ηλεκτροπληξία). Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί ότι καθώς δεν υπήρξε θεσμοθετημένο πλαίσιο για την εξ' αποστάσεως εκπαίδευση, οι καθαυτοί όροι αξιολόγησης της διδασκαλίας αφορούσαν τα κριτήρια μάθησης, το βαθμό αποτελεσματικότητας και συμμετοχής των μαθητών, καθώς και, την παράθεση της προστιθέμενης αξίας του σεναρίου, όπως αποκρυσταλλώθηκε στην εφαρμογή της διδασκαλίας.

Συμπεράσματα και προτάσεις για άλλες μελλοντικές εφαρμογές

Η εργασία μας είναι χρήσιμη καθώς αποτελεί ένα παράδειγμα καλής πρακτικής εφαρμογής ΕξΑΕ στο πλαίσιο της ΕΕΚ. Το ενδιαφέρον της εργασίας μας είναι επίσης σημαντικό καθώς ο παιδαγωγικός χώρος της ΕΕΚ εμπεριέχει αρκετά γνωστικά αντικείμενα τεχνικού και εφαρμοσμένου προσανατολισμού, κυρίως σε επίπεδο δεξιοτήτων. Επιπρόσθετα, οι γνώσεις οι οποίες αναπτύχθηκαν κατά τη διάρκεια της εφαρμογή των μαθημάτων, αφορούσαν αφενός τα καθαυτό αντικείμενα της Ειδικότητας, αφετέρου, την αξιοποίηση διαδικτυακών ομαδοσυνεργατικών προτύπων (web 2.0) σε συνδυασμό με την ανάπτυξη, εφαρμογή και αξιολόγηση εκπαιδευτικών σεναρίων, ως προς τις βασικές αρχές και τις διαδικασίες της ΕξΑΕ. Οι βασικές αρχές σχετίζονται άμεσα με το πώς πρέπει να σχεδιαστούν στο μέλλον οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες και οι διδακτικές μελλοντικές παρεμβάσεις και ειδικότερα με το πώς θα εφαρμοστούν μελλοντικά, μετά από παιδαγωγικό σχεδιασμό, σε περιβάλλοντα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Οι δεξιότητες που αναπτύχθηκαν άφησαν πολύτιμες παρακαταθήκες για μελλοντική αξιοποίηση σχετικά με την ανάλυση του διδακτικού πλαισίου (teaching analytics), τη επιλογή της καταλληλότερης διδακτικής προσέγγισης για τη δημιουργία εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, την επιλογή των κατάλληλων ψηφιακών εργαλείων παρουσίασης, την αξιοποίηση κατάλληλων παιδαγωγικών ψηφιακών υλικών (βίντεο και συγκεκριμένες προσανατολισμένες πληροφορίες από το διαδίκτυο) και τέλος, τη διεύρυνση του αξιολογικού πλαισίου της μαθησιακής εμπειρίας.

Η συμμετοχή των μαθητών στις συγκεκριμένες ΕξΑΕ μορφές διδασκαλίας μας εξέπληξε ευχάριστα αλλά, θα πρέπει να βρεθεί τρόπος να διευρυνθεί. Οι επεκτάσεις του μαθήματος αφορούν εμφανώς την κοινωνική παιδαγωγική και τον επαγγελματικό προσανατολισμό για ζητήματα των Ειδικοτήτων (τεχνομάθεια - “engineering”) της ΕΕΚ.

Ως επόμενες μελλοντικές κατευθύνσεις προετοιμάζονται διαδικτυακές ομαδοσυνεργατικές πρακτικές (εφαρμογές του web 2.0) με βάση την ομαδοσυνεργατική εξ’ αποστάσεως μεθοδολογία. Μια δεύτερη σκέψη αφορά την επέκταση της χρήσης video με ψηφιακό εργαλείο σχολιασμού και την προσθήκη συμμετοχικής αυτοαξιολόγησης των μαθητών κατά την αναπαραγωγή του. Σε κάθε περίπτωση ο μελλοντικός προσανατολισμός μας αφορά κυρίως την εφαρμογή αυτών των διδακτικών εμπειριών (διαδικτυακές ομαδοσυνεργατικές φόρμες του web 2.0 και του συνδυασμού των εργαλείων e-class και τηλεδιάσκεψης) σε συνθήκες πραγματικής τάξης και εργαστηρίου, σε συνθήκες δηλαδή, μικτής μάθησης (σχολική τάξη – εργαστήριο και ΕξΑΕ εργαλεία - αποθετήρια).

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Barak, M. (2017). Science teacher education in the twenty-first century: A pedagogical framework for technology-integrated social constructivism. *Research in Science Education*, 47(2), 283-303.
- Beck, U. (1992). From industrial society to the risk society: Questions of survival, social structure and ecological enlightenment. *Theory, culture & society*, 9(1), 97-123.
- Brauer, R. L. (2016). *Safety and health for engineers*. John Wiley & Sons.
- Cattaneo, A. A., & Boldrini, E. (2017). Learning from errors in dual vocational education: Video-enhanced instructional strategies. *Journal of Workplace Learning*.
- Gedrimiene, E., Silvola, A., Pursiainen, J., Rusanen, J., and Muukkonen, H. (2019). Learning Analytics in Education: Literature Review and Case Examples from Vocational Education. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 13-15.
- Hemamalini, A., Jeyarthi, A.J., and Ramajeyam, L., (2014). Behavioral-based safety culture in the construction industry. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, vol. 4, no. 4, pp. 45-50.

- Kämäräinen, P. (2018). Research as the mediator between vocational learning, work process knowledge, and conceptual innovation—on the role of research in the modernization of vocational education and training (VET). *Research paper*, 2(3).
- Kanchana, S., Sivaprakash, P., & Joseph, S. (2015). Studies on labor safety in construction sites. *The Scientific World Journal*, 2015.
- Khan, M. S. H., & Markauskaite, L. (2017). Approaches to ICT-enhanced teaching in technical and vocational education: a phenomenographic perspective. *Higher Education*, 73(5), 691-707.
- Olagbegi, P. O., Kwasi-Effah, C. C., & Ugbi, B. A. (2013). Assessment of health and safety practice in the engineering workshop. *International Journal of Engineering Sciences*, 2(7), 297-301.
- Panadero, E., Garcia, D., & Fraile, J. (2018). Self-assessment for learning in vocational education and training. *Handbook of Vocational Education and Training: Developments in the Changing World of Work*, 1-12.
- Parmaxi, A., & Zaphiris, P. (2017). Web 2.0 in Computer-Assisted Language Learning: a research synthesis and implications for instructional design and educational practice. *Interactive Learning Environments*, 25(6), 704-716.
- 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*, 0020720920926679.
- Rashid, A. A., Yunus, M. M., & Wahi, W. (2019). Using Padlet for collaborative writing among ESL learners. *Creative Education*, 10(3), 610-620. <https://doi.org/10.4236/ce.2019.103044>
- Διεθνείς Συμβάσεις για την Υγιεινή και την Ασφάλεια στους Χώρους Εργασίας https://europa.eu/youreurope/business/human-resources/social-security-health/work-safety/index_el.htm
- Νόμος 1568/85 Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζόμενων. (ΦΕΚ 177/Α/18-10-85) <https://tinyurl.com/y7ylax2k>
- Πληροφορίες για την αντιμετώπιση της Ηλεκτροπληξίας – Πρώτες Βοήθειες (<https://www.mamatsio.gr/prwtes-boh8eies/53-ilektropliksia.html>)
- Ύλη και Οδηγίες Διδασκαλίας για τα Τεχνολογικά – Επαγγελματικά Μαθήματα του Τομέα Μηχανολογίας (2018). <https://tinyurl.com/y5tcjg7o>