

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



Επείγουσα Διαδικτυακή Διδασκαλία και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση/Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη: ζητήματα αξιοποίησης των ψηφιακών πόρων του Φωτόδεντρου - Μαθησιακά Αντικείμενα

Γεωργία Λιαράκου, Απόστολος Κώστας, Κώστας Γαβριλάκης, Ελίνα Μεγάλου, Αγάπιος Πάνος

doi: [10.12681/online-edu.3237](https://doi.org/10.12681/online-edu.3237)

Επείγουσα Διαδικτυακή Διδασκαλία και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση/Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη: Ζητήματα αξιοποίησης των ψηφιακών πόρων του Φωτόδεντρου - Μαθησιακά Αντικείμενα

Γεωργία Λιαράκου¹, Απόστολος Κώστας², Κώστας Γαβριλάκης³, Ελίνα Μεγάλου⁴, Αγάπιος Πάνος⁵

liarakou@aegean.gr, arkostas@aegean.gr, cgav@uoi.gr, megalou@cti.gr, agapiospanos@yahoo.gr

¹ Καθηγήτρια Πανεπιστημίου Αιγαίου

² Ε.Δ.Ι.Π. Πανεπιστημίου Αιγαίου

³ Επίκουρος Καθηγητής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

⁴ Διευθύντρια Διεύθυνσης Στρατηγικής και Ψηφιακού Εκπαιδευτικού Υλικού Ι.Τ.Υ.Ε.

⁵ Εκπαιδευτικός ΠΕ70, Μ.Σc.

Περίληψη

Το κείμενο αυτό ασχολείται με τον ρόλο που μπορούν να διαδραματίσουν τα μαθησιακά αντικείμενα της θεματικής περιοχής 'Περιβαλλοντική Εκπαίδευση/Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΠΕ/ΕΑΑ)' του ψηφιακού αποθετηρίου Φωτόδεντρο - Μαθησιακά Αντικείμενα στην αναβάθμιση της εξΑΣΕ. Πιο συγκεκριμένα, υποστηρίζεται ότι η εκπαιδευτική διαδικασία της ΠΕ/ΕΑΑ, στο πλαίσιο της σύγχρονης εξΑΣΕ, μπορεί να οργανωθεί και να λειτουργήσει καλύτερα μέσω μαθησιακών αντικειμένων αντί εκπαιδευτικού υλικού κειμενικού τύπου, καθιστώντας τη μάθηση ελκυστικότερη για τους/τις εκπαιδευόμενους/νες. Δίνονται παραδείγματα για το πώς μπορούν τα συγκεκριμένα μαθησιακά αντικείμενα να αξιοποιηθούν από τους/τις εκπαιδευτικούς. Υποστηρίζεται τέλος ότι τα αντικείμενα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν εξίσου αποτελεσματικά στο πλαίσιο μιας σύγχρονης εξΑΣΕ.

Λέξεις κλειδιά: Επείγουσα Διαδικτυακή Διδασκαλία, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση/Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη, Φωτόδεντρο Μαθησιακά Αντικείμενα

Εισαγωγή

Τον Μάρτιο του 2020, τα σχολεία κλήθηκαν να λειτουργήσουν σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, οργανώνοντας την ταχεία μετάβαση από τη δια ζώσης διδασκαλία σε ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης και εκπαίδευσης. Ο έκτακτος χαρακτήρας αυτής της διαδικασίας δεν άφησε περιθώρια εφαρμογής πρακτικών σχεδιασμού και ανάπτυξης διαδικτυακών εκπαιδευτικών προγραμμάτων, όπως αυτά έχουν διαχρονικά θεμελιωθεί, σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο, στο πλαίσιο της εξ Αποστάσεως Σχολικής Εκπαίδευσης (εξΑΣΕ). Επιπρόσθετα, ο/η εκπαιδευτικός, χωρίς το απαιτούμενο υπόβαθρο γνώσεων και δεξιοτήτων, κλήθηκε σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα να μετασχηματίσει διδακτικές πρακτικές και εκπαιδευτικό υλικό για να μπορέσει να ανταποκριθεί με επιτυχία στο έργο του, στο πλαίσιο της Επείγουσας Διαδικτυακής Διδασκαλίας (Emergency Remote Teaching - ERT).

Ειδικότερα, στο πλαίσιο της σύγχρονης εκπαίδευσης, στην οποία στηρίχτηκε κυρίως η ΕΞΑΕ τη συγκεκριμένη περίοδο, το εκπαιδευτικό υλικό αποτέλεσε καθοριστικό παράγοντα για την επιτυχία του εγχειρήματος. Ο/η εκπαιδευτικός είχε δύο βασικές εναλλακτικές προσεγγίσεις για την οργάνωση του μαθήματος: είτε να αναπτύξει πρωτογενές ψηφιακό

Από τον 20^ο στον 21^ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες Η απότομη μετάβαση της εκπαιδευτικής μας πραγματικότητας σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Στάσεις-Αντιλήψεις-Σενάρια-Προοπτικές-Προτάσεις

υλικό, είτε να χρησιμοποιήσει δευτερογενές ψηφιακό υλικό, κυρίως μέσα από ψηφιακά αποθετήρια εκπαιδευτικών πόρων. Μπροστά σε αυτές τις επιλογές βρέθηκαν και οι εκπαιδευτικοί που ενέταξαν στη διδασκαλία τους την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση/Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΠΕ/ΕΑΑ). Ωστόσο, οι προκλήσεις σε αυτό το πλαίσιο είχαν αρκετές ιδιαιτερότητες. Και αυτό γιατί η ΠΕ/ΕΑΑ διακρίνεται τόσο για τον ιδιαίτερο τρόπο ενσωμάτωσης στο σχολείο (είτε αυτόνομα μέσω προγραμμάτων σχολικών δραστηριοτήτων, είτε εμπλουτίζοντας τα υπόλοιπα γνωστικά αντικείμενα), όσο και για τα παιδαγωγικά χαρακτηριστικά της που ευθυγραμμίζονται με τις Δεξιότητες του 21^{ου} αι., στοιχεία τα οποία προσδίδουν ιδιαιτερότητες στη διδακτική μεθοδολογία, πολύ δε περισσότερο σε περιβάλλοντα ασύγχρονης εξΑΣΕ (Λιαράκου & Φλογαίτη 2007, Φλογαίτη 2011).

Σε αυτό το άρθρο, υποστηρίζεται ότι η χρήση ψηφιακών μαθησιακών αντικειμένων ΠΕ/ΕΑΑ είναι αποδοτικότερη στο πλαίσιο της ασύγχρονης εξΑΣΕ, καθώς, σε αντίθεση με μια σειριακή και στατική παρουσίαση εκπαιδευτικού υλικού κυρίως κειμενικού τύπου, τα μαθησιακά αντικείμενα μπορούν να οργανωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν βάσει εκπαιδευτικών σεναρίων, καθιστώντας τη μάθηση πιο ελκυστική και ενδιαφέρουσα για τους μαθητές/τριες.

Επείγουσα Διαδικτυακή Εκπαίδευση

Σε αντίθεση με τη δια ζώσης εκπαίδευση και τη δυαδική σχέση εκπαιδευτικού και εκπαιδευόμενου, η εξΑΕ οριοθετείται σε μια τετραδική σχέση (Σοφός, Κώστας & Παράσχου, 2015), όπου ο/η εκπαιδευόμενος/η αφενός μαθαίνει από το υλικό και αφετέρου ο/η εκπαιδευτικός καλείται να το υποστηρίξει και να λειτουργήσει συμβουλευτικά και καθοδηγητικά (Εικόνα 1). Η εξΑΣΕ στηρίζεται στις ίδιες βασικές αρχές που ισχύουν στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση και σε διεθνές επίπεδο υπηρετεί και στηρίζει τη σχολική παραδοσιακή εκπαίδευση, σε ένα θεσμικά οργανωμένο πλαίσιο, προσπαθώντας να καλύψει ένα μεγάλο εύρος αναγκών και κατηγοριών μαθητών, είτε αυτοδύναμα, είτε συμπληρωματικά (Κελεκίδου, Αντωνίου & Παπαδάκης, 2017).



Εικόνα 1. Η τετραδική σχέση των συντελεστών στην ΕξΑΕ (Σοφός κ.ά., 2015)

Πριν την εμφάνιση της COVID-19, η ανάπτυξη κάθε προγράμματος εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στο σχολείο ακολουθούσε συγκεκριμένες διαδικασίες σχεδιασμού και υλοποίησης, σε θεσμικό, παιδαγωγικό και τεχνολογικό επίπεδο (Φεσάκης & Λαζακίδου, 2017), διάρκειας 6-9 μηνών (Hodges, Moore, Lockee, Trust & Bond, 2020). Εντούτοις, την περίοδο της πανδημίας η μετάβαση από τη δια ζώσης στη διαδικτυακή διδασκαλία υπήρξε επείγουσα, υποχρεωτική και απρογραμμάτιστη ενώ σε διεθνές επίπεδο καθιερώθηκε με τον όρο

Από τον 20^ο στον 21^ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες Η απότομη μετάβαση της εκπαιδευτικής μας πραγματικότητας σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Στάσεις-Αντιλήψεις-Σενάρια-Προοπτικές-Προτάσεις

«Επείγουσα Διαδικτυακή Διδασκαλία», υποδηλώνοντας την προσωρινή μετάπτωση από τη δια ζώσης στην εξ αποστάσεως υλοποίηση του εκπαιδευτικού έργου. Βασικό στόχο της Επείγουσας Διαδικτυακής Διδασκαλίας αποτελεί η άμεση ενεργοποίηση μηχανισμών διανομής εκπαιδευτικού υλικού, οργάνωσης μαθησιακών δραστηριοτήτων και επικοινωνίας-συνεργασίας μεταξύ εκπαιδευτικών-εκπαιδευόμενων.

Σε αυτό το νέο περιβάλλον, οι έκτακτες συνθήκες συνέβαλαν στη διαμόρφωση μιας νέας αντίληψης του εκπαιδευτικού έργου που οφείλεται στην αντικατάσταση των βασικών δια ζώσης διδακτικών λειτουργιών από λειτουργίες που μπορεί να επιτελέσει το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό και η ασύγχρονη επικοινωνία (Holmberg, 2000). Στο πλαίσιο υλοποίησης εναλλακτικών μορφών ΕΞΑΕ και δεδομένων των διαφορετικών εμπειριών, στάσεων και αναπαραστάσεων, δυνατοτήτων, διαθεσιμοτήτων, προσωπικών και επαγγελματικών εμποδίων, αναδύθηκαν για τον/την εκπαιδευτικό θέματα που σχετίζονται με την επιλογή αποδοτικών τεχνικών πολυτροπικής, πολυμορφικής και διαδραστικής παρουσίασης του εκπαιδευτικού υλικού, λαμβάνοντας όμως πάντα υπόψη τις ιδιαίτερες διδακτικές ανάγκες και χαρακτηριστικά του γνωστικού αντικείμενου.

Τα ζητήματα αυτά τέθηκαν με ιδιαίτερη έμφαση στο πεδίο της ΠΕ/ΕΑΑ. Και αυτό γιατί το εκπαιδευτικό υλικό κατέχει μια ξεχωριστή θέση σε αυτό το πεδίο. Πράγματι, σε αντίθεση με τα άλλα γνωστικά αντικείμενα που διδάσκονται στο σχολείο, η ΠΕ/ΕΑΑ λειτουργεί χωρίς ένα συγκεκριμένο αναλυτικό πρόγραμμα και σχολικό εγχειρίδιο, στο οποίο θα μπορούσε να βασιστεί ο/η εκπαιδευτικός για τη βασική οργάνωση της εξΑΣΕ. Σε αυτό το πλαίσιο ο/η εκπαιδευτικός της ΠΕ/ΕΑΑ γίνεται εκ των πραγμάτων σχεδιαστής εκπαιδευτικών σεναρίων και δημιουργός ή υπεύθυνος επιλογής εκπαιδευτικού υλικού. Ακόμα, η ευρύτητα της θεματολογίας που καλύπτει η εκπαίδευση αυτή, δεδομένου ότι εξετάζει το σύστημα των σχέσεων και αλληλεπιδράσεων ανάμεσα στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, καθιστά αναγκαία τη χρήση πολλαπλών πηγών εκπαιδευτικού υλικού. Επιπλέον, η έμφαση στη βιωματική, συμμετοχική και ενεργητική μάθηση (Φλογαίτη, Λιαράκου & Γαβριλάκης 2021) απαιτεί κάθε φορά την προσαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού τόσο στις ιδιαιτερότητες του θέματος που εξετάζεται όσο και στο επίπεδο των εκπαιδευόμενων. Το ζήτημα επομένως της επιλογής εκπαιδευτικού υλικού (δεδομένου ότι η ανάπτυξη νέου υλικού ήταν σχεδόν αδύνατη λόγω των ασφυκτικών χρονικών συνθηκών) τέθηκε με επιτακτικό τρόπο στους εκπαιδευτικούς που θέλησαν να συνεχίσουν το έργο τους στην ΠΕ/ΕΑΑ στο πλαίσιο της Επείγουσας Διαδικτυακής Διδασκαλίας.

Μαθησιακά Αντικείμενα και online εξΑΕ

Στο πλαίσιο της εξΑΕ, και ιδιαίτερα της ασύγχρονης στην οποία εστιάζουμε σε αυτό το κείμενο, το εκπαιδευτικό υλικό αποτελεί το βασικό μέσο διδασκαλίας και μάθησης. Το υλικό αυτό μπορεί να παρουσιάζεται με ποικίλους τρόπους, όπως για παράδειγμα με *πρακτική παρουσίαση* (με ενέργειες, δραστηριότητες και πράξεις), με *απεικονιστική παρουσίαση* (με εικόνες, σχεδιαγράμματα, γραφικές παραστάσεις) και με *συμβολική παρουσίαση* (με μια σειρά αποτυπώσεων που αντλούνται είτε από συμβολικούς τύπους είτε από τον γλωσσικό κώδικα, π.χ. μαθηματικοί τύποι, κείμενα) (Brunner στο Σοφός κ.ά, 2020). Επιπλέον, τα εκπαιδευτικά υλικά πρέπει να κινητοποιούν αυτούς που μαθαίνουν δημιουργώντας *ερωτήματα και προσδοκίες*, να είναι διαμορφωμένα σύμφωνα με *συγκεκριμένη μεθοδολογία*, βάσει της οποίας οι μαθησιακές διεργασίες θα δίνουν *ανατροφοδότηση* σχετικά με τη μαθησιακή πρόοδο, θα διευκολύνουν την *αυτόνομη* και *ανοικτή* μάθηση και θα δημιουργούν συνθήκες τόσο για την *εργασία σε μικρές ομάδες* όσο και για τη *συνεργατική μάθηση* (Σοφός & Kron, 2010).

Αν και παραδοσιακά το εκπαιδευτικό περιεχόμενο της ασύγχρονης online εξΑΕ αποτελείται από μαθησιακό υλικό κειμενικού κυρίως τύπου, καθώς και βίντεο μαθήματα,

Από τον 20^ο στον 21^ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες Η απότομη μετάβαση της εκπαιδευτικής μας πραγματικότητας σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Στάσεις-Αντιλήψεις-Σενάρια-Προοπτικές-Προτάσεις

εντούτοις τα τελευταία χρόνια παρατηρείται η ανάγκη για υψηλότερο βαθμό διάδρασης μεταξύ του εκπαιδευτικού υλικού και των εκπαιδευόμενων, στο πλαίσιο της χρήσης των Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης. Ένας από τους τρόπους να επιτευχθεί αυτό είναι αφενός η χρήση ψηφιακών εκπαιδευτικού υλικού και αφετέρου η δόμησή του στη λογική των μαθησιακών αντικειμένων (ΜΑ) (Raspropornic, Cvetanovic & Jankulovic, 2016). Συνοψίζοντας τα χαρακτηριστικά τους, μέσα από τους ποικίλους ορισμούς που έχουν προταθεί, τα μαθησιακά αντικείμενα συνιστούν μικρές, σημασιολογικά και λειτουργικά αυτόνομες και επαναχρησιμοποιήσιμες μονάδες ψηφιακού υλικού, με σαφή εκπαιδευτικό σκοπό, μαζί με ένα δομημένο σύνολο πληροφοριών που τις περιγράφουν (Μεγάλου & Κακλαμάνης, 2018).

Τα ΜΑ μπορεί να ενισχύσουν τη μαθησιακή εμπειρία και επίδοση των εκπαιδευόμενων (Kay & Knaack, 2007) και μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως καθοδηγητές της μαθησιακής πορείας τους, καθορίζοντας την ακολουθία τους σε επίπεδο χρήστη, βάσει του αναλυτικού προγράμματος σπουδών και της πρότερης γνώσης (Raspropornic et al., 2016). Αυτό προϋποθέτει όμως πως το εκπαιδευτικό υλικό για ένα μάθημα, το οποίο προσφέρεται μέσω online εξΑΕ, θα έχει σχεδιασθεί και υλοποιηθεί στη λογική των ΜΑ και όχι πιο παραδοσιακών μορφών εκπαιδευτικού υλικού. Θα ακολουθεί, δηλαδή, συγκεκριμένες σχεδιαστικές αρχές, τόσο στο παιδαγωγικό επίπεδο (π.χ. πλούσια διαδραστική μαθησιακή εμπειρία), όσο και στο δομικό επίπεδο (π.χ. αυτονομία, δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης) (Boyle, 2003).

Στη λογική αυτών των σχεδιαστικών αρχών, διακρίνονται δύο βασικοί τύποι οργάνωσης της ασύγχρονης εξΑΕ μέσω του Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης: *Τύπος Α* (παραδοσιακού τύπου υλικό) και του *Τύπος Β* (υλικό στη βάση μιας ακολουθίας ΜΑ), τα οποία ουσιαστικά αντιστοιχούν σε δύο ηλεκτρονικά μαθησιακά περιβάλλοντα με διαφορετικά λειτουργικά χαρακτηριστικά (Raspropornic et al., 2016), ως προς τη δημιουργία και την τυπολογία του εκπαιδευτικού υλικού, τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, τις μαθησιακές δραστηριότητες και την αξιολόγηση (Πίνακας 1).

Λειτουργικότητα	Εξ αποστάσεως Τύπου Α	Εξ αποστάσεως Τύπου Β
Δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού	Η οργάνωση και δημιουργία του υλικού είναι στην αποκλειστική ευθύνη του εκπαιδευτικού.	Συγκεκριμένες φάσεις ανάπτυξης του υλικού: - Οργάνωση ταξινόμιας για την ενσωμάτωση των ΜΑ - Δημιουργία νέων ΜΑ - Ανάπτυξη εκπαιδευτικών σεναρίων για την αξιοποίηση των ήδη υπαρχόντων ΜΑ
Τυπολογία εκπαιδευτικού υλικού	- Κειμενικού τύπου υλικό - Ήχο -παρουσιάσεις - Βίντεο-παρουσιάσεις - Δραστηριότητες αξιολόγησης - Δραστηριότητες συζήτησης	- Συνδυασμός ΜΑ από ψηφιακά αποθετήρια - ΜΑ πολυμεσικού και διαδραστικού τύπου - Ευκολία αναζήτησης των ΜΑ βάσει μεταδεδομένων
Εκπαιδευτικός σχεδιασμός	Σειριακή οργάνωση της μαθησιακής ακολουθίας, στη βάση είτε του οπτικού είτε του ακουστικού μαθησιακού στυλ.	Μη γραμμική προσπέλαση των ΜΑ, μπορεί να υποστηρίξει σχεδιασμούς για προσαρμοστική μάθηση
Διάδραση με τον/την εκπαιδευτικό	Κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας οι εκπαιδευόμενοι επεξεργάζονται μόνοι τους το υλικό.	Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να επεξεργαστούν τα ΜΑ είτε μόνοι τους είτε σε μικρές ομάδες.

	Προβλέπεται ασύγχρονη διάδραση, επικοινωνία μέσω mail ή forum.	Δυνατότητα αξιοποίησης και στη σύγχρονη εξΑΕ
Αξιολόγηση	Το υλικό αποτελεί ξεχωριστή οντότητα από την αυτό-αξιολόγηση ή την ανάθεση εργασιών. Εδώ συνήθως η ανατροφοδότηση δεν οδηγεί σε αναπροσαρμογή του υλικού.	Στα ΜΑ συνήθως οι δραστηριότητες αυτό-αξιολόγησης είναι ενσωματωμένες και το ΜΑ επικοινωνεί με το ΣΔΜ, παρέχοντας άμεση ανατροφοδότηση η οποία μπορεί να οδηγήσει στην αναπροσαρμογή του υλικού.

Εικόνα 1. Διαφορές στη λειτουργικότητα μεταξύ e-learning Τύπου Α και Β (Προσαρμογή από Raspropornic et al., 2016)

Στις «παραδοσιακές» διευθετήσεις Τύπου Α, το εκπαιδευτικό υλικό συνήθως αναπτύσσεται και προσφέρεται σε όλους τους χρήστες με τον ίδιο τρόπο, με αντικειμενικό σκοπό τη μετάδοση πληροφορίας, γνώσης και δεξιοτήτων. Έρευνες όμως έχουν δείξει (Raspropornic et al., 2016) πως διευθετήσεις Τύπου Β σε ηλεκτρονικά περιβάλλοντα ασύγχρονης μάθησης επιφέρουν θετικότερα αποτελέσματα, αναφορικά με την ενίσχυση των επιπέδων εμπλοκής, διάδρασης και υποβοήθησης (scaffolding) των μαθητών/τριών, αρκεί τα ΜΑ να διασφαλίζουν καλό έλεγχο στη ροή της μάθησης, χρήσιμο περιεχόμενο και διακριτές οδηγίες χρήσης (Kay & Knaack, 2007).

Διδακτική Αξιοποίηση στην εξΑΣΕ των Μαθησιακών Αντικειμένων ΠΕ/ΕΑΑ από το Φωτόδεντρο - Μαθησιακά Αντικείμενα

Ένα από τα γνωστικά αντικείμενα του σχολείου που μπορεί να έχει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα μέσω μιας εξΑΣΕ τύπου Β με χρήση ΜΑ είναι και αυτό της ΠΕ/ΕΑΑ. Η πιο πλήρης συλλογή ελληνικών ΜΑ που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο/η εκπαιδευτικός για την ΠΕ/ΕΑΑ βρίσκεται στα Ψηφιακά Αποθετήρια Ανοιχτών Εκπαιδευτικών Πόρων «Φωτόδεντρο» που αποτελεί την κεντρική διαδικτυακή υπηρεσία του Υπουργείου Παιδείας όσον αφορά στο ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο για τη σχολική εκπαίδευση, και ειδικότερα στο αποθετήριο μαθησιακών αντικειμένων (Φωτόδεντρο LOR) (Megalou & Kaklamanis, 2018, Γαβριλάκης κ.ά. 2018, Megalou & Kaklamanis 2014). Θεωρούμε ότι τα μαθησιακά αντικείμενα ΠΕ/ΕΑΑ που περιλαμβάνονται εκεί μπορούν να στηρίξουν μια εξΑΣΕ τύπου Β, καθώς καλύπτουν στοιχεία και από τους πέντε άξονες αυτού του μοντέλου. Στη συνέχεια θα αναλύσουμε τα βασικά λειτουργικά χαρακτηριστικά των αντικειμένων αυτών και πώς μπορούν να αξιοποιηθούν κατά τη διαδικασία ασύγχρονης διδασκαλίας και μάθησης της ΠΕ/ΕΑΑ.

Δημιουργία των Μαθησιακών Αντικειμένων

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη των μαθησιακών αντικειμένων ΠΕ/ΕΑΑ πληρούν δυο βασικές αρχές της ΕξΑΣΕ τύπου Β: την υιοθέτηση μιας συγκεκριμένης ταξινόμιας και την αυτονομία τους βάσει εκπαιδευτικών σεναρίων. Όσον αφορά την ταξινόμια, τα μαθησιακά αντικείμενα δομήθηκαν με βάση τους Στόχους της Αειφόρου Ανάπτυξης του ΟΗΕ (UN, 2015). Πρόκειται για 17 επιμέρους θεματικές ενότητες οι οποίες καλύπτουν όλο το φάσμα των ζητημάτων περιβάλλοντος και αειφορίας που καλείται να αντιμετωπίσει ο σύγχρονος κόσμος. Συγκεκριμένα η ταξινόμια περιλαμβάνει τα εξής πεδία: 1. Φτώχεια, 2. Πείνα & επισιτιστική ασφάλεια, 3. Υγεία & ευημερία, 4. Εκπαίδευση, 5. Ισότητα φύλων, 6. Νερό, 7. Ενέργεια, 8. Εργασία & οικονομική ανάπτυξη, 9. Βιομηχανία, καινοτομία & υποδομές, 10. Ανισότητες, 11.

Από τον 20^ο στον 21^ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες Η απότομη μετάβαση της εκπαιδευτικής μας πραγματικότητας σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Στάσεις-Αντιλήψεις-Σενάρια-Προοπτικές-Προτάσεις

Πόλεις & κοινότητες, 12. Παραγωγή & κατανάλωση, 13. Κλιματική αλλαγή, 14. Θαλάσσια οικοσυστήματα, 14. Χερσαία οικοσυστήματα & οικοσυστήματα εσωτερικών υδάτων, 16. Ειρήνη, δικαιοσύνη & θεσμοί, 17. Συνεργασία για τους Στόχους της Αειφόρου Ανάπτυξης. Πρόκειται για μια ανοικτή και δυναμική ταξινόμηση, στην οποία δεν υπάρχει το κριτήριο της αλληλοαποκλειστικότητας των κατηγοριών καθώς οι περισσότερες ενότητες βρίσκονται σε άμεση συσχέτιση και αλληλεπίδραση. Καθεμία από τις 17 θεματικές ενότητες αναλύεται σε επιμέρους έννοιες οι οποίες εστιάζουν σε σημαντικές διαστάσεις τους.

Όλα τα μαθησιακά αντικείμενα ΠΕ/ΕΑΑ του «Φωτόδεντρου LOR» ακολουθούν την παραπάνω ταξινόμηση καθώς εντάσσονται σε μια ή περισσότερες θεματικές ενότητες και καλύπτουν μια ή περισσότερες έννοιες. Η ύπαρξη μιας σαφώς καθορισμένης ταξινόμησης δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς αφενός να κατανοούν το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο εντάσσονται τα αντικείμενα και να επιλέγουν εκείνα που εστιάζουν στα ζητήματα που θέλουν να επεξεργαστούν και αφετέρου να κάνουν ποικίλους συνδυασμούς μαθησιακών αντικειμένων από διαφορετικές θεματικές ενότητες, στο πλαίσιο σεναρίων που αναπτύσσουν οι ίδιοι. Θα αναφερθούμε διεξοδικά σε αυτή τη δυνατότητα παρακάτω, στον άξονα του εκπαιδευτικού σχεδιασμού.

Ως προς τα εκπαιδευτικά σενάρια, η συλλογή της ΠΕ/ΕΑΑ του Φωτόδεντρου LOR περιλαμβάνει ολοκληρωμένα μαθησιακά αντικείμενα, τα οποία μπορεί να λειτουργήσουν αυτόνομα, χωρίς να είναι απαραίτητη η σύνδεση με άλλα εκπαιδευτικά υλικά ή τα σχολικά εγχειρίδια. Κάθε μαθησιακό αντικείμενο έχει σχεδιαστεί με βάση συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σενάριο και στόχους, ώστε να καλύπτει μια ή περισσότερες επιμέρους έννοιες ενός ζητήματος. Για παράδειγμα, το «Μαθαίνοντας τα σήματα της ανακύκλωσης» αποτελεί μια ολοκληρωμένη, αυτοτελή και αυτόνομη μαθησιακή ενότητα καθώς παρέχει όλα τα στοιχεία ώστε οι εκπαιδευόμενοι να μάθουν ποια είναι τα σήματα της ανακύκλωσης, τι σημαίνει το καθένα και τι πρέπει να κάνουμε με τα προϊόντα που φέρουν τα σήματα αυτά.

Τυπολογία του υλικού

Η αυτονομία των μαθησιακών αντικειμένων δεν αποκλείει τη συνέργεια με άλλα αντικείμενα. Ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να συνδυάσει καθένα από τα 21 μαθησιακά αντικείμενα ΠΕ/ΕΑΑ που έχουν αναρτηθεί στο Φωτόδεντρο LOR με αντίστοιχα από άλλα αποθετήρια (π.χ. την Πύλη Εκπαιδευτικού Υλικού Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης - env-edu.gr). Εκτός από ελληνικά και διεθνή αποθετήρια, τα μαθησιακά αντικείμενα μπορεί να συνδυαστούν με άλλες πολυμεσικές εφαρμογές (π.χ. ταινίες, ντοκιμαντέρ, animation κ.ά.).

Όλα τα μαθησιακά αντικείμενα είναι πολυμεσικού χαρακτήρα και καλύπτουν μια ευρεία ποικιλία τύπων. Συγκεκριμένα ο/η εκπαιδευτικός θα βρει στη συλλογή εκπαιδευτικά παιχνίδια (π.χ. «Ροδούπολη»), δυναμικές οπτικές αναπαραστάσεις (π.χ. «Φράγματα: πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα»), χρονογραμμές (π.χ. «Μεγάλες περιβαλλοντικές καταστροφές»), εννοιολογικούς χάρτες (π.χ. «Πηγές ενέργειας, ας τις ταξινομήσουμε»), παρουσιάσεις (π.χ. Διαστημικά σκουπίδια), βίντεο (π.χ. «Μέλι βιολογικό»), ασκήσεις πρακτικής και εξάσκησης (π.χ. «Υδατικό αποτόπωμα – Πόσο νερό «έφαγες» σήμερα;») κ.ά.

Ο τύπος του κάθε μαθησιακού αντικειμένου αλλά και μια σειρά άλλων στοιχείων που σηματοδοτούν την ταυτότητά τους παρουσιάζονται στα μεταδεδομένα, ώστε να γίνεται εύκολα η αναζήτηση και επιλογή τους. Εκτός από τον τίτλο, τα μεταδεδομένα περιλαμβάνουν την περιγραφή, σημειώσεις για διδακτική αξιοποίηση, το στοχευόμενο κοινό, τη διδακτική προσέγγιση, τους στόχους, τις τεχνικές προδιαγραφές κ.ά.

Εκπαιδευτικός σχεδιασμός

Αν και οι τρόποι που μπορεί ο/η εκπαιδευτικός να χρησιμοποιήσει τα ΜΑ είναι πολλοί, δυο είναι οι προτεινόμενες προσεγγίσεις οι οποίες βρίσκονται πιο κοντά στην πραγματικότητα της ΠΕ/ΕΑΑ στο ελληνικό σχολείο:

Ο εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιήσει τα ΜΑ στο πλαίσιο ενός Εργαστηρίου Δεξιότητων ή ενός προγράμματος ΠΕ/ΕΑΑ το οποίο έχει σχεδιάσει. Σε αυτή την περίπτωση χρειάζεται να αναπτύξει το δικό του σενάριο, ανάλογα με το ζήτημα που επέλεξε και τις ανάγκες των μαθητών, και να προχωρήσει στην υλοποίησή του συνδυάζοντας μαθησιακά αντικείμενα από τη συλλογή ΠΕ/ΕΑΑ του Φωτόδεντρου LOR. Αν για παράδειγμα, το πρόγραμμά του έχει ως θέμα τη βιοποικιλότητα, μπορεί να χρησιμοποιήσει σε συνδυασμό τα εξής ΜΑ: «Το ταξίδι του Ότερ» που ασχολείται με τέσσερα απειλούμενα είδη της Ελλάδας (λόκος, αρκούδα, φώκια, θαλάσσια χελώνα), το «Birdwatcher: Τα πρώτα μου βήματα στην παρατήρηση πουλιών» που εισάγει τους μαθητές/τριες στον κόσμο των πτηνών και τα «Μακροβούτια παρέα με... πλαστικά» που παρουσιάζει τις επιπτώσεις των πλαστικών στα θαλάσσια είδη.

Μπορεί επίσης να χρησιμοποιήσει τα ΜΑ για να εμπλουτίσει τα σχολικά βιβλία, επεκτείνοντας και δίνοντας νέες διαστάσεις και οπτικές σε έννοιες και ζητήματα που θίγονται. Για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιήσει το ΜΑ «Επιστήμη γένους θηλυκού», για να επεξεργαστεί περαιτέρω στη Γλώσσα Στ' Δημοτικού την Ενότητα 13 «Τρόπος ζωής και επαγγέλματα», και συγκεκριμένα το απόσπασμα που αναφέρεται στα επιτεύγματα γυναικών στον τομέα της επιστήμης και της έρευνας παρά τις προκαταλήψεις που υπάρχουν. Εξίσου, το ΜΑ «Η Ιστορία του Νάνα Άτα - Μια ιστορία της δουλειάς τον 21ο αιώνα», μπορεί να εμπλουτίσει τη 16η Ενότητα στη Γλώσσα Γ' Δημοτικού, «Όλοι μια αγκαλιά», (τεύχος γ', σελ. 51), όπου γίνεται αναφορά στην εμπειρία ενός κοριτσιού που προέρχεται από φτωχή οικογένεια και έχει υποβληθεί στην παιδική εργασία.

Διάδραση

Σε αντίθεση με την εξΑΣΕ τύπου Α κατά την οποία ο μαθητής/τρια επεξεργάζεται μόνος του/της το εκπαιδευτικό υλικό που έχει αναρτηθεί, στην τύπου Β ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιήσει τα μαθησιακά αντικείμενα ΠΕ/ΕΑΑ δημιουργώντας ένα περιβάλλον διάδρασης μεταξύ των παιδιών. Στο πλαίσιο της σύγχρονης εξΑΣΕ μπορεί να συμμετέχουν όλοι με σχόλια, απαντώντας σε ζητήματα που θέτει ο ίδιος ο/η εκπαιδευτικός σχετικά με το θέμα των ΜΑ. Μπορεί, για παράδειγμα, να θέσει ερωτήματα με αφορμή το παιχνίδι «Ροδούπολη» που να σχετίζονται με τους τρόπους μετακίνησης των ιδίων των μαθητών/τριών, ή να ζητήσει με αφορμή το ΜΑ «Υδατικό αποτύπωμα - πόσο νερό «έφαγες» σήμερα» μετρήσεις για την προσωπική τους κατανάλωση. Μπορεί ακόμα να αναθέσει στα παιδιά ποικίλες μαθησιακές δραστηριότητες για τη διερεύνηση στατιστικών στοιχείων που αναφέρονται σε ζητήματα της αειφορίας, π.χ. μέσα από ΜΑ όπως η «Κλιματική αλλαγή - Έχουμε όλοι την ίδια ευθύνη». Διερευνώντας κάθε παιδί στοιχεία διαφορετικής περιοχής και συνθέτοντάς τα μεταξύ τους, π.χ. σε έναν ενιαίο πίνακα σε wiki, μπορούν να εξασκήσουν την κριτική τους ικανότητα και τη μεταξύ τους συνεργασία. Μπορεί επίσης να ενθαρρύνει τα παιδιά να συμμετάσχουν σε συζητήσεις μέσω forum γύρω από τους προβληματισμούς που τίθενται σε ΜΑ όπως τα «Διαστημικά σκοουπίδια».

Ο/η εκπαιδευτικός έχει επιπλέον τη δυνατότητα να οργανώσει ομάδες εργασίας, με βάση π.χ. το αντικείμενο «Μεγάλες Περιβαλλοντικές Καταστροφές». Κάθε ομάδα μπορεί να μελετήσει μια κατηγορία περιβαλλοντικών καταστροφών από αυτές που παρουσιάζονται (π.χ. ατμοσφαιρική ή θαλάσσια ρύπανση) και να αναζητήσει διαδικτυακά άλλες περιπτώσεις από τον διεθνή χώρο και την Ελλάδα πριν προχωρήσει σε ενδιαφέρουσες συκρίσεις.

Αξιολόγηση

Σε πολλά ΜΑ, υπάρχει ενσωματωμένη αυτό-αξιολόγηση μέσα στο ίδιο το αντικείμενο. Η αυτό-αξιολόγηση γίνεται με διάφορους τρόπους. Για παράδειγμα, στα ΜΑ «Διαστημικά Σκουπίδια» και «Μαθαίνοντας τα σήματα της ανακύκλωσης», οι μαθητές καλούνται να αξιολογήσουν τις γνώσεις που αποκτούν σε διάφορα στάδια ανάπτυξης των αντικειμένων με ερωτήσεις κυρίως κλειστού τύπου, οι οποίες έχουν άμεση ανατροφοδότηση ανάλογα με την απάντηση. Σε άλλα ΜΑ, όπως π.χ. στο «Κλιματική αλλαγή - έχουμε όλοι την ίδια ευθύνη;», υπάρχουν ενσωματωμένες ερωτήσεις, τις οποίες οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν αναλύνοντας τα στοιχεία που τους δίνονται. Στο ΜΑ «Παρατηρώ τους ήχους και προστατεύομαι», ο μαθητής θα πρέπει να βάλει στη σωστή σειρά εικόνες ανάλογα με την ένταση των ήχων. Υπάρχουν ακόμα και ανοικτές ερωτήσεις προβληματισμού, όπως στο ΜΑ «Επιστήμη γένους θηλυκού;». Στην περίπτωση των παιχνιδιών (π.χ. «Ροδούπολη» και «Το ταξίδι του Ότερ») η αξιολόγηση γίνεται αυτόματα με την επιτυχή ή όχι ολοκλήρωσή τους, ενώ οι μαθητές/τριες ενθαρρύνονται να επαναλάβουν το παιχνίδι μέχρι την επιτυχή έκβασή του. Εκτός από την ενσωματωμένη αυτό-αξιολόγηση που υπάρχει στα ΜΑ, ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει το κατάλληλο περιβάλλον, ώστε να παίρνει ανατροφοδότηση σε οποιοδήποτε σημείο του ΜΑ κρίνει απαραίτητο.

Συζήτηση & Συμπεράσματα

Η επέλαση της COVID-19 συνοδεύεται από ένα επιτακτικό αίτημα για επαναπροσδιορισμό της εκπαιδευτικής διαδικασίας και της σχέσης εκπαιδευτικού-εκπαιδευόμενων μέσα από ένα πρίσμα που αναβαθμίζει τον ρόλο των εκπαιδευτικών μέσων και υλικών. Στις νέες συνθήκες της Επείγουσας Διαδικτυακής Εκπαίδευσης που διαμορφώθηκαν στην Ελλάδα και διεθνώς, μπορούν να ανταποκριθούν ευκολότερα οι εκπαιδευτικοί που έχουν ανεπτυγμένες ικανότητες σχεδιασμού της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η πλειονότητα των εκπαιδευτικών της ΠΕ/ΕΑΑ έχουν αναπτύξει εξ ανάγκης (απουσία αναλυτικού προγράμματος ως οδηγού) τέτοιου είδους ικανότητες. Ωστόσο, στον βαθμό που η εκπαιδευτική διαδικασία στηρίζεται στην αξιοποίηση εκπαιδευτικού υλικού, η πρόσβαση σε τέτοιο υλικό αποτελεί πρόκληση. Και αυτό επειδή ακόμα και οι πιο δημιουργικοί/ές εκπαιδευτικοί δεν ήταν δυνατό να ανταπεξέλθουν στις χρονικές απαιτήσεις ανάπτυξης νέου εκπαιδευτικού υλικού. Όμως και ο απευθείας μετασχηματισμός έντυπου εκπαιδευτικού υλικού (που είναι συνήθως κειμενικού τύπου και έχει σειριακή ανάπτυξη) σε ψηφιακή μορφή, όπως π.χ. pdf αρχεία, μπορεί να ήταν εφικτός και συμβατός με τις ηλεκτρονικές εκπαιδευτικές πλατφόρμες (π.χ. Webex) αλλά ήταν ασύμβατος με τις ανάγκες και απαιτήσεις τόσο της εξΑΣΕ όσο και των ίδιων των εκπαιδευόμενων που είναι φορείς μιας σύγχρονης ψηφιακής κουλτούρας. Αυτά τα ζητήματα απασχολούν τόσο την ασύγχρονη εκπαιδευτική διαδικασία που επικράτησε στην αρχή όσο και τη σύγχρονη που άρχισε σιγά-σιγά να εφαρμόζεται στη συνέχεια.

Στους κόλπους της ΠΕ/ΕΑΑ, το κενό αυτό έρχονται να καλύψουν τα μαθησιακά αντικείμενα που βρίσκονται στη νέα συλλογή της ΠΕ/ΕΑΑ στο Φωτόδεντρο LOR. Πρόκειται για ψηφιακά εκπαιδευτικά υλικά ποικίλων τύπων που, όπως επιχειρήσαμε να τεκμηριώσουμε σε αυτό το άρθρο, συγκλίνουν περισσότερο με τις αρχές της οργάνωσης Τύπου Β της ασύγχρονης εξΑΣΕ. Πέρα από την πολυμεσική μορφή τους και τον σύντομο χρόνο υλοποίησής τους, η ένταξή τους σε μια σαφή ταξινόμια και η ευκολία εντοπισμού των χαρακτηριστικών τους επιτρέπει την εύκολη και παιδαγωγικά αποτελεσματική ενσωμάτωσή τους είτε σε κατάλληλα σημεία μαθημάτων άλλων γνωστικών πεδίων του σχολικού προγράμματος είτε στο πλαίσιο προγραμμάτων ΠΕ/ΕΑΑ. Μπορούν μάλιστα να λειτουργήσουν τόσο αυτόνομα όσο και ενταγμένα σε πολλές διαφορετικές αλληλουχίες ΜΑ και εκπαιδευτικά σενάρια που διαμορφώνονται από τον/την εκπαιδευτικό. Επιπλέον, το

Από τον 20^ο στον 21^ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες Η απότομη μετάβαση της εκπαιδευτικής μας πραγματικότητας σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Στάσεις-Αντιλήψεις-Σενάρια-Προοπτικές-Προτάσεις

υψηλό επίπεδο διάδρασης που προσφέρουν σε όλα τα επίπεδα (με το ίδιο το υλικό, μεταξύ εκπαιδευόμενων αλλά και μεταξύ εκπαιδευτικού-εκπαιδευόμενων) και οι δυνατότητες δυναμικής αξιολόγησης/ανατροφοδότησης που παρέχουν, καθιστούν τα μαθησιακά αυτά αντικείμενα κατάλληλα για μια προσαρμοστική μάθηση, με κεντρικό άξονα τις ανάγκες και τα χαρακτηριστικά των εκπαιδευόμενων.

Μολονότι σε αυτό το άρθρο δόθηκε έμφαση κυρίως στην σύγχρονη εξΑΣΣΕ, καθώς αυτό ήταν το κυρίαρχο πλαίσιο στην αρχική φάση της πανδημίας, ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει και στη σύγχρονη εξΑΣΣΕ. Σε αυτό το πλαίσιο τα συγκεκριμένα μαθησιακά αντικείμενα της ΠΕ/ΕΑΑ έχουν ακόμα περισσότερα να προσφέρουν, παρέχοντας χώρο για πιο υψηλό βαθμό διάδρασης. Ενδεικτικά, οι εκπαιδευόμενοι/ες μπορούν στο πλαίσιο του μαθήματος να παίξουν σε ομάδες και στη συνέχεια να σχολιάσουν στην ολομέλεια τα αποτελέσματα από παιχνίδια (π.χ. «Ροδούπολη», «Ορυχείο χρυσού στην Πεύκη», «Υδατικό αποτύπωμα - Πόσο νερό «έφαγες» σήμερα;») ή να δοκιμάσουν διερευνήσεις (π.χ. «Παρατηρώ τους ήχους και προσπατώ να βρω» που βοηθούν στην κατανόηση εννοιών και στην καλλιέργεια ικανοτήτων όπως η επίλυση προβλήματος.

Αν και τα μαθησιακά αντικείμενα της ΠΕ/ΕΑΑ δεν δημιουργήθηκαν για να ανταποκριθούν σε συνθήκες Επείγουσας Διαδικτυακής Εκπαίδευσης, η συνθήκη αυτή έδωσε την ευκαιρία να επανεξεταστούν και μέσα από αυτή την οπτική. Η αποτίμηση σε ένα πρώτο επίπεδο είναι θετική και τα μαθήματα που μας δίνει η νέα σχολική πραγματικότητα, ακόμα και αν επανέλθουμε σύντομα στην προ-COVID-19 εποχή, θα έχουν συμβάλει στην ανάπτυξη ακόμα πιο ποιοτικών ψηφιακών εκπαιδευτικών πόρων.

Αναφορές

- Boyle, T. (2003). Design principles for authoring dynamic, reusable learning objects. *Australasian Journal of Educational Technology*, 19(1). <https://doi.org/10.14742/ajet.1690>
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *Educause Review*. Ανακτήθηκε 01/12/2020 από <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- Holmberg, B. (2002). *Εκπαίδευση εξ Αποστάσεως. Θεωρία και Πράξη*. Αθήνα: Έλλην.
- Kay, R. H., & Knaack, L. (2007). A multi-component model for assessing learning objects: The learning object evaluation metric (LOEM). *Australasian Journal of Educational Technology*, 24(5). <https://doi.org/10.14742/ajet.1192>
- Megalou, E. & Kaklamanis, C. (2018). Open Content, OER Repositories, Interactive Textbooks, and a Digital Social Platform: The Case of Greece. In M. Carmo (Ed.) *Education and New Developments 2018* (p. 2184-2489), Lisboa, Portugal: InScience Press.
- Megalou, E., & Kaklamanis, C. (2014). PHOTODENTRO LOR, the Greek National Learning Object Repository. In L. Gómez, Chova, A., López Martínez, & I. Candel Torres (Eds), *Proceedings of INTED2014, the 8th International Technology, Education and Development Conference. Valencia, Spain, 10-12 March 2014* (309-319). Valencia: IATED. Ανακτήθηκε 01/12/2020 από <http://library.iated.org/view/MEGALOU2014PHO>
- Rasporovic, M., Cvetanovic, S., & Jankulovic, A. (2016). Challenges of Transitioning to e-learning System with Learning Objects Capabilities. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(1). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i1.2172>
- UN (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. UN - Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. A/RES/70/1
- Γαβριλάκης Κ., Λιαράκου Γ., Κώστας Α., Πάνος Α. (2018). Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση / Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη στο «Φωτόδεντρο»: Οι προκλήσεις στην ανάπτυξη των μαθησιακών αντικειμένων. Στα *Πρακτικά του 11ου Πανελληνίου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση»*, ΕΤΠΕ, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη 19-21 Οκτωβρίου 2018, σελ. 33-37.

Από τον 20^ο στον 21^ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες Η απότομη μετάβαση της εκπαιδευτικής μας πραγματικότητας σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Στάσεις-Αντιλήψεις-Σενάρια-Προοπτικές-Προτάσεις

- Κελεκίδου, Π., Αντωνίου, Π., & Παπαδάκης, Σ. (2017). Η εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση. Συστηματική ανασκόπηση της ελληνικής και διεθνούς βιβλιογραφίας. *Διεθνές συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 9, 168-184.
- Λιαράκου, Γ., & Φλογαίτη, Ε. (2007). *Από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην Εκπαίδευση για την αειφόρο ανάπτυξη, Προβληματισμοί, τάσεις και προτάσεις*, Αθήνα: Νήσος.
- Μεγάλου, Ε. & Κακλαμάνης, Χ. (2018). Ψηφιακό Σχολείο II: επέκταση και αξιοποίηση της ψηφιακής εκπαιδευτικής πλατφόρμας «e-me», των διαδραστικών σχολικών βιβλίων, των ψηφιακών αποθετηρίων και του εθνικού συσσωρευτή εκπαιδευτικού περιεχομένου «Φωτόδεντρο». Στα *Πρακτικά του 11ου Πανελληνίου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση»*, ΕΤΠΕ, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη 19-21 Οκτωβρίου 2018, σελ. 15-23.
- Σοφός, Α. & Κρον, F. (2010). *Αποδοτική Διδασκαλία με Χρήση Μέσων. Από τα πρωτογενή και προσωπικά στα τεταρτογενή και ψηφιακά Μέσα*. Αθήνα: Γρηγόρης.
- Σοφός, Α., Κώστας, Α., & Παράσχου, Β., 2015. *Online εξ αποστάσεως εκπαίδευση Από τη Θεωρία στην Πράξη*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανακτήθηκε 01/12/2020 από <http://hdl.handle.net/11419/182>
- Φεσάκης, Γ., & Λαζακίδου, Γ. (2017). *Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) και Διακυβέρνηση Εκπαιδευτικών Οργανισμών*. Αθήνα: Διάδραση.
- Φλογαίτη, Ε. (2011). *Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία*. Αθήνα: Πεδίο (2006, Ελληνικά Γράμματα).
- Φλογαίτη, Ε., Λιαράκου, Γ., & Γαβριλάκης, Κ. (2021). *Συμμετοχικές μέθοδοι διδασκαλίας και μάθησης. Εφαρμογές στην εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφορία*. Αθήνα: Πεδίο.
- Φωτόδεντρο LOR - Συλλογή ΠΕ/ΕΑΑ: <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/10462/simple-search?query=&newQuery=true>