

# Εκπαίδευση με Χρήση Νέων Τεχνολογιών

Διδασκαλία και μάθηση  
μέσω φορητών συσκευών:  
Συνέπειες και προκλήσεις  
για την εκπαίδευση

## ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

ΣΟΦΟΣ ΑΛΙΒΙΖΟΣ

ΚΑΡΑΜΟΥΖΗΣ ΠΟΛΥΚΑΡΠΟΣ

ΚΑΖΟΥΛΛΗ ΒΑΣΙΛΕΙΑ

ΣΚΟΥΜΙΟΣ ΜΙΧΑΗΛ

ΚΩΣΤΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ





<b>Δημήτριος Παπαδάκης • Εμμανουήλ Φωκίδης</b> Διδασκαλία με drones: Χαράζοντας μονοπάτια στην εκπαιδευτική αξιοποίηση των τεχνολογιών αιχμής .....	119
<b>Φίλιππος Τζόρτζογλου • Αλιβίζος Σοφός</b> Παρουσίαση αποτελεσμάτων 1 <sup>ου</sup> Πανελληνίου Διαγωνισμού Διδακτικών Σεναρίων με τη χρήση Επαυξημένης Πραγματικότητας ....	132
<b>Vasilisa Kourtis-Kazoullis</b> Mobile Assisted Language Learning (MALL) Apps for Refugees .....	164
<b>ΤΡΙΤΟ ΜΕΡΟΣ ΕΜΠΕΙΡΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ</b>	
<b>Glória Bastos • Teresa Cardoso</b> Mobile Learning – Perceptions and Practices in Online Education .....	181
<b>Γεώργιος Κουτρομάνος</b> Βιβλία Επαυξημένης Πραγματικότητας για συσκευές κινητής τεχνολογίας: Κριτήρια επιλογής τους για διδακτικούς σκοπούς .....	187
<b>Αναστασία Παπανθύμου • Μαρία Δάρρα</b> Η εφαρμογή της προσέγγισης της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση: η περίπτωση των ηλεκτρονικών διοικητικών υπηρεσιών .....	209
<b>Ευθυμία Σαλτίδου • Μιχαήλ Σκουμιός</b> Οι επιστημονικές πρακτικές στα μαθησιακά αντικείμενα Φυσικών Επιστημών του Πανελληνίου Ψηφιακού Αποθετηρίου Εκπαιδευτικού Περιεχομένου .....	233
<b>Νεφέλη Βρατσάλη • Φίλιππος Τζόρτζογλου • Απόστολος Κώστας • Αλιβίζος (Λοίζος) Σοφός</b> Το ερευνητικό πεδίο της κινητής μάθησης (mobile learning) στην Ελλάδα: βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών .....	250
<b>Μαρία Σφακιανού</b> Διδάσκοντας καλλιτεχνικά με τη χρήση εικονικών μουσείων .....	267



Διδασκαλία με drones:

Χαράζοντας μονοπάτια στην εκπαιδευτική αξιοποίηση των τεχνολογιών αιχμής

Δημήτριος Παπαδάκης\* • Εμμανουήλ Φωκίδης\*\*

## Περίληψη

Η εκπαίδευση επιβάλλεται να εναρμονίζεται με την εξέλιξη της τεχνολογίας, ώστε αφενός να επωφελείται από την παιδαγωγική αξιοποίησή της, αφετέρου να κρατά τους πολίτες σε εγρήγορση απέναντι στις τεχνολογικές προκλήσεις. Σε αυτό το πλαίσιο επιλέχτηκε η διερεύνηση της διδακτικής αξιοποίησης των drones, μιας τεχνολογίας που γνωρίζει μεγάλη διάδοση τα τελευταία χρόνια. Μελετήθηκαν τρόποι ένταξής τους στη μαθησιακή διαδικασία και η συμβολή τους στη διδασκαλία μαθητών του Δημοτικού σχολείου σε τέσσερα γνωστικά αντικείμενα. Η αποτίμηση των αποτελεσμάτων και η κριτική θεώρησή τους καταδεικνύει την ιδιαίτερη δυναμική τους ως προς τις δυνατότητες που παρέχουν. Το γεγονός αυτό είναι σημαντικό αν αναλογιστεί κανείς ότι πρόκειται για ένα τεχνολογικό προϊόν χωρίς εμφανείς εκπαιδευτικές χρήσεις, καθώς και ότι η σχετική βιβλιογραφία είναι ακόμα πενιχρή. Επιπλέον, ο τρόπος μετασχηματισμού των drones σε εκπαιδευτικό εργαλείο αναδεικνύει ένα πλαίσιο εκπαιδευτικής αξιοποίησης αντίστοιχων προϊόντων τεχνολογιών αιχμής. Υπό αυτό το πρίσμα, προτείνονται κατευθύνσεις για την αξιοποίηση ανάλογων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική πράξη, φιλοδοξώντας να αποτελέσουν έναν χρήσιμο οδηγό για τον σύγχρονο εκπαιδευτικό.

**Λέξεις-κλειδιά:** αναδυόμενες τεχνολογίες, διδασκαλία, drones

\* Εκπαιδευτικός Π.Ε.70, M.Ed., dimitrispapadakis90@hotmail.com

\*\* Επίκουρος Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, fokides@aegean.gr

# Διδασκαλία με drones: Χαράζοντας μονοπάτια στην εκπαιδευτική αξιοποίηση των τεχνολογιών αιχμής

Παπαδάκης Δημήτριος<sup>1</sup>

Φωκίδης Εμμανουήλ<sup>2</sup>

## Περίληψη

Η εκπαίδευση επιβάλλεται να εναρμονίζεται με την εξέλιξη της τεχνολογίας, ώστε αφενός να επωφελείται από την παιδαγωγική αξιοποίησή της, αφετέρου να κρατά τους πολίτες σε εγρήγορση απέναντι στις τεχνολογικές προκλήσεις. Σε αυτό το πλαίσιο επιλέχθηκε η διερεύνηση της διδακτικής αξιοποίησης των drones, μιας τεχνολογίας που γνωρίζει μεγάλη διάδοση τα τελευταία χρόνια. Μελετήθηκαν τρόποι ένταξής τους στη μαθησιακή διαδικασία και η συμβολή τους στη διδασκαλία μαθητών του Δημοτικού σχολείου σε τέσσερα γνωστικά αντικείμενα. Η αποτίμηση των αποτελεσμάτων και η κριτική θεώρησή τους καταδεικνύει την ιδιαίτερη δυναμική τους ως προς τις δυνατότητες που παρέχουν. Το γεγονός αυτό είναι σημαντικό αν αναλογιστεί κανείς ότι πρόκειται για ένα τεχνολογικό προϊόν χωρίς εμφανείς εκπαιδευτικές χρήσεις, καθώς και ότι η σχετική βιβλιογραφία είναι ακόμα πενιχρή. Επιπλέον, ο τρόπος μετασχηματισμού των drones σε εκπαιδευτικό εργαλείο αναδεικνύει ένα πλαίσιο εκπαιδευτικής αξιοποίησης αντίστοιχων προϊόντων τεχνολογιών αιχμής. Υπό αυτό το πρίσμα, προτείνονται κατευθύνσεις για την αξιοποίηση ανάλογων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική πράξη, φιλοδοξώντας να αποτελέσουν έναν χρήσιμο οδηγό για τον σύγχρονο εκπαιδευτικό.

**Λέξεις κλειδιά:** αναδυόμενες τεχνολογίες, διδασκαλία, drones

## 1. Εισαγωγή

Τα drones είναι ένα καινούριο τεχνολογικό προϊόν το οποίο έχει εισέλθει δυναμικά στην αγορά, εμφανίζοντας διάφορες χρήσεις. Αν και αρχικά αξιοποιήθηκαν για την κάλυψη στρατιωτικών αναγκών (Keane & Carr, 2013), πλέον βρίσκουν εφαρμογή και σε άλλους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας (Wong, 2015). Η αξιοποίησή τους στον τομέα της εκπαίδευσης βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο, αν και έχει προταθεί η ένταξή τους στη διδασκαλία ακόμα και από το Νηπιαγωγείο

---

<sup>1</sup> Εκπαιδευτικός Π.Ε.70, M.Ed., [dimitrispapadakis90@hotmail.com](mailto:dimitrispapadakis90@hotmail.com)

<sup>2</sup> Επίκουρος Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Αιγαίο, [fokides@aegean.gr](mailto:fokides@aegean.gr)

(Carnahan, Crowley, Hummel, & Sheehy, 2016). Η ερευνητική και θεωρητική υποστήριξη της ένταξης της συγκεκριμένης τεχνολογίας είναι πενιχρή και τα ερευνητικά δεδομένα λιγοστά. Ένα πρώτο μοντέλο εκπαιδευτικής αξιοποίησης είναι το SOAR, ασφάλεια (safety), χειρισμός (operation), ενεργητική μάθηση (activelearning) και έρευνα (research) (Carnahan et al., 2016), το οποίο, όμως, δεν εμβαθύνει ικανοποιητικά στην αξιοποίηση των drones στην εκπαιδευτική πράξη. Συνεπώς, η διερεύνηση της ένταξής τους στο Δημοτικό σχολείο αποτέλεσε μια πολύ ενδιαφέρουσα ερευνητική προοπτική.

Αρχικά, ορίστηκε ο σκοπός της εργασίας, που ήταν η διερεύνηση της παιδαγωγικής αξίας των drones στη διδασκαλία στο Δημοτικό, ο οποίος πλαισιώθηκε από ερευνητικά ερωτήματα (Παπαδάκης, 2017). Αναλυτικότερα, τα ερωτήματα είχαν στόχο να κατευθύνουν τη διερεύνηση σχετικά με την παιδαγωγική διάσταση των drones, δηλαδή, εξετάστηκε αν θα μπορούσαν να ενταχθούν αποτελεσματικά στη διδασκαλία, σε ποια γνωστικά αντικείμενα και σε ποιες διδακτικές έννοιες θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν, πού θα πετύχαιναν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα και ποια θα ήταν οι στάση των μαθητών απέναντί τους. Η εργασία υλοποιήθηκε σε τρία βασικά στάδια. Το πρώτο ήταν η βιβλιογραφική διερεύνηση και η δημιουργία θεωρητικού πλαισίου ένταξης. Το δεύτερο ήταν η οργάνωση και ο σχεδιασμός διδασκαλιών με τη χρήση του drone, αφού αξιοποιήθηκε η εμπειρία από τη μελέτη του πρώτου σταδίου. Το τρίτο ήταν η πραγματοποίηση των διδασκαλιών και εν συνεχεία η ερμηνεία των αποτελεσμάτων και η εξαγωγή συμπερασμάτων.

Τα drones χρησιμοποιήθηκαν από μαθητές της Ε΄ τάξης Δημοτικού σε τέσσερα διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα, τη Γλώσσα, τα Μαθηματικά, τη Φυσική και τη Γεωγραφία. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν συγκρίθηκαν με αυτά άλλης ομάδας που διδάχθηκε τα ίδια αντικείμενα αλλά με συμβατικό τρόπο. Αυτό που προέκυψε ήταν ότι σε καμιά περίπτωση τα drones δεν έφεραν χειρότερα μαθησιακά αποτελέσματα. Μάλιστα, υπήρξαν καλύτερα αποτελέσματα στο γνωστικό αντικείμενο των Μαθηματικών, καθώς και επίτευξη μονιμότερων γνώσεων στην πλειοψηφία των μαθημάτων. Παράλληλα, αναδείχθηκε η θετική και ενθουσιώδης στάση των μαθητών απέναντι στην αξιοποίηση των drones. Εν κατακλείδι, καθώς τα αποτελέσματα της πρώτης ερευνητικής προσπάθειας κρίνονται άκρως ενθαρρυντικά, θα μπορούσε να προταθεί μια συγκεκριμένη μεθοδολογία για τη μελέτη αντίστοιχων τεχνολογιών στην προσπάθεια ένταξής τους στην εκπαιδευτική πράξη.

## **2. Κρίσιμα σημεία στην εκπαιδευτική αξιοποίηση των drones**

Η αξιοποίηση της τεχνολογίας στη διδακτική πράξη κρίνεται εξαιρετικά σημαντική για την ολόπλευρη ανάπτυξη των μαθητών (Gardenfors, & Johansson, 2014; ΔΕΠΣ-ΑΠΣ, 2003). Η εκπαίδευση προετοιμάζοντας τους αυριανούς πολίτες θα πρέπει να μεριμνήσει για την παροχή



δεξιοτήτων ορθής αντιμετώπισης της τεχνολογίας, οι οποίες θα είναι χρήσιμες καθ' όλη την ενήλικη ζωή τους. Το συμπληρωματικό Πρόγραμμα Σπουδών για τις ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (2011:3) αναφέρει ότι βαθύτερος στόχος είναι "οι ΤΠΕ να συμβάλουν με νέα μέσα και νέες πρακτικές στη βελτίωση του εκπαιδευτικού αποτελέσματος και, τελικά, στη διαμόρφωση ενός νέου σχολείου". Αυτό το σημείο εμφανίζει μία αναντιστοιχία με το γενικότερο αναλυτικό πρόγραμμα, καθώς προτείνονται κατευθύνσεις γύρω από την αξιοποίηση μόνο των ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Ξεπερνώντας αυτήν την αναντιστοιχία, πραγματοποιήθηκε η εισαγωγή ενός νέου τεχνολογικού προϊόντος (drone) που πιθανώς να δημιουργεί νέες προοπτικές στη διδασκαλία. Αυτό γιατί τα drones έχουν κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, όπως κίνηση στον χώρο, βιντεοσκόπηση ή μετάδοση βίντεο σε πραγματικό χρόνο, στενή σχέση με τη ρομποτική κ.α. Μάλιστα, ένα από τα πλεονεκτήματα που εμφανίζει η αξιοποίηση των drones στην εκπαιδευτική πράξη είναι η δυνατότητα μεταφοράς της μαθησιακής διαδικασίας εκτός σχολικής τάξης ή ακόμα και εκτός σχολικού κτιρίου. Κάτι τέτοιο θεωρείται ότι αυξάνει τα κίνητρα για μάθηση και εμπλουτίζει τα ενδιαφέροντα και τις εμπειρίες των μαθητών (Behrendt & Franklin, 2014), ενώ οι εμπειρίες που αποκτούνται είναι τόσο ισχυρές που αποτυπώνονται μόνιμα στη μνήμη των μαθητών (Falk & Dierking, 1997). Τα drones δίνουν το έναυσμα για μάθηση εκτός του καθιερωμένου σχολικού χώρου συνδυάζοντας το μάθημα με πιθανές εκπαιδευτικές επισκέψεις, σημείο που θεωρείται ιδιαίτερος κρίσιμος για την αποτελεσματικότητά τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Η αξιοποίηση των drones στην εκπαιδευτική πράξη απαιτεί αναπροσαρμογή αλλά και αναθεώρηση των Αναλυτικών Διαθεματικών Προγραμμάτων Σπουδών (2003). Αν και τα ισχύοντα προγράμματα στοχεύουν στην ολόπλευρη ανάπτυξη των μαθητών επικεντρώνοντας, μεταξύ άλλων, σε δεξιότητες, όπως την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, και της συνεργασίας, υπάρχει δυσκολία στην επίτευξη τέτοιων κατευθύνσεων λόγω του όγκου της διδακτέας ύλης. Η διδασκαλία με drones μπορεί να συμβάλει στην επίτευξη τέτοιων στόχων με προϋπόθεση τη μείωση, ή την καλύτερη κατανομή της διδακτέας ύλης ανά τάξη. Αυτό θα δώσει περισσότερο χρόνο για βιωματικές δράσεις στους μαθητές, για ενεργητική μάθηση και εμπράγματα εμπειρίες, οι οποίες θα επιτρέψουν την οικοδόμηση μονιμότερης γνώσης και την ανάπτυξη ποικίλων δεξιοτήτων.

Ο προσανατολισμός και οι επιδιώξεις των ισχυόντων προγραμμάτων σπουδών δεν μπορούν να υποστηριχθούν εξαιτίας πρακτικών και υλικοτεχνικών ζητημάτων. Συγκεκριμένα, το μέγεθος των τμημάτων διδασκαλίας συνήθως φτάνει τους 24 μαθητές στο Δημοτικό. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με ερευνητές που υποστηρίζουν ότι τα μικρά τμήματα είναι αποδοτικότερα, ιδιαίτερα στις μικρές ηλικιακές ομάδες (Mosteller, 1995; Schanzenbach, 2014). Επομένως, οι πολυπληθείς τάξεις λειτουργούν ανασταλτικά στην αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας. Μάλιστα, υπό αυτές τις

συνθήκες, η αξιοποίηση καινοτόμων διδακτικών πρακτικών, όπως η χρήση των drones, πιθανόν, να θεωρηθούν αναποτελεσματικές. Αυτό μπορεί να συμβεί διότι τα πολυπληθή τμήματα είναι δύσκαμπτα στη διδασκαλία και δύσκολα ελεγχόμενα. Ακόμα και ο τρόπος εργασίας σε ομάδες με έναν μόνο καθοδηγητή θεωρείται εξαιρετικά δύσκολος σε τόσο μεγάλα τμήματα. Συνεπώς, η αξιοποίηση των drones στη διδακτική πράξη απαιτεί τη δημιουργία μικρότερων τμημάτων διδασκαλίας, ιδιαίτερα αν οι μαθητές δεν έχουν εμπειρία στον χειρισμό τους.

Η ανάγκη της πιο άμεσης προσαρμογής της εκπαίδευσης στις τεχνολογικές εξελίξεις είναι ένα ζήτημα που έρχεται στο προσκήνιο με την αξιοποίηση των drones στην εκπαιδευτική πράξη. Η επιδίωξη δημιουργίας ψηφιακών ιθαγενών (Prensky, 2001a) θα πρέπει να αποτελεί μέριμνα του εκπαιδευτικού συστήματος. Η μελέτη της εκπαιδευτικής χρήσεως των drones συνεισφέρει σε αυτήν την κατεύθυνση. Παράλληλα, αναδεικνύει την ανάγκη μετασχηματισμού του ρόλου του δασκάλου σε φορέα-συντελεστή της εκπαιδευτικής αλλαγής. Έτσι, ένα αργό ως προς την εκπαιδευτική αλλαγή σύστημα μπορεί να μεταβληθεί στην αιχμή του δόρατος με άξονα την ορθή αξιοποίηση της τεχνολογίας με τη βοήθεια της μελέτης και αξιοποίησης των δράσεων των εκπαιδευτικών-ερευνητών.

### **3. Ένταξη των drones στην εκπαιδευτική πράξη**

#### **3.1. Στάδιο 1<sup>ο</sup> : Δημιουργία θεωρητικού πλαισίου για την περίπτωση των drones**

Η ένταξη του drone στην εκπαιδευτική πράξη αποτέλεσε μία συνθέτη διαδικασία. Αυτό συνέβη, αφενός, διότι η τεχνολογία του drone δεν εμφανίζει ξεκάθαρες εκπαιδευτικές χρήσεις, αφετέρου διότι δεν υπήρχε κατάλληλο ερευνητικό και βιβλιογραφικό υπόβαθρο, ώστε να στηριχτεί η ένταξη του στη διδασκαλία. Συνεπώς, κρίθηκε απαραίτητο να διερευνηθεί ο τρόπος ένταξης, ο οποίος κινήθηκε σε δύο επίπεδα. Στο πρώτο, μελετήθηκαν οι σύγχρονες παιδαγωγικές θεωρίες, οι οποίες έδωσαν κάποιες ιδέες για τον τρόπο αξιοποίησης αυτής της τεχνολογίας στην εκπαίδευση. Στο δεύτερο αναδείχθηκαν πρακτικά θέματα σχετικά με την εισαγωγή των drones στη διδασκαλία.

Κατά το πρώτο στάδιο, εξετάστηκε αν η αξιοποίηση των drones στη διδασκαλία μπορεί να προσδώσει (και κάτω υπό ποιες συνθήκες) βιωματικό χαρακτήρα στη μάθηση και ενεργητικό ρόλο στους μαθητές. Η βιωματική και ενεργητική μάθηση είναι εξαιρετικά σημαντικές για την επίτευξη μαθησιακών αποτελεσμάτων, γεγονός που επιβεβαιώνεται από τους εκφραστές του Κονστρουκτιβισμού (Bruner, 1966; Gagne, 1970; Piaget, 1973; Vygotsky, 1980) αλλά και από νεότερες κονστρουκτιβιστικές απόψεις (Fosnot, 2013; Monk & Silman, 2014; Selley, 2013).

Δεύτερον, εξετάστηκε αν τα drones μπορούν να ενισχύσουν τη συνεργασία των μαθητών και την ομαδική μάθηση. Μέσω της συνεργατικής και ομαδικής μάθησης επιτυγχάνεται αποδοτικότερη διδασκαλία, καθώς εμφανίζει πολλά παιδαγωγικά οφέλη (Bandura, 1977; Cummins, 2005; Grover,

2010; Johnson & Johnson, 1993; Tolmie et al., 2010; Walsh & Sanchez, 2010; Ματσαγγούρας, 2000). Το ενδεχόμενο τα drones να καλλιεργούν δεξιότητες συνεργατικής μάθησης αποτέλεσε σημείο κομβικής σημασίας για την εισαγωγή τους στην εκπαιδευτική πράξη.

Τρίτον, καθορίστηκε ο ρόλος της καινοτομίας των drones στην εκπαιδευτική πράξη. Σύμφωνα με τη θεωρία του Cummins (2005) για το εύρος πλαισιακής στήριξης και τον βαθμό εμπλοκής στις γνωστικές δραστηριότητες στη σχολική τάξη, είναι σημαντικό να εξετάζεται ο ρόλος των ενεργειών και των βοηθημάτων που εφαρμόζονται στη διδασκαλία. Επίσης, είναι εξίσου σημαντική η ενίσχυση του περιβάλλοντος μάθησης με βοηθήματα, που μπορεί να είναι και τεχνολογικά μέσα, καθώς αυτά βοηθούν στην επίτευξη απαιτητικών δραστηριοτήτων (Kazoullis & Vlachos, 2014).

Τέταρτον, έγινε προσπάθεια εύρεσης τρόπων η τεχνολογία του drone να αξιοποιηθεί διαθεματικά ή διεπιστημονικά. Η οργάνωση της διδακτικής ύλης κάτω από τις ομπρέλες της διαθεματικότητας και της διεπιστημονικότητας συμβάλλουν στη σφαιρικότερη απόκτηση γνώσεων (Ματσαγγούρας, 2009).

Πέμπτον, διερευνήθηκε η χρήση των drones από τη σκοπιά της παιγνιώδους μάθησης. Το παιχνίδι έχει καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη των παιδιών (Piaget, 1973; Vygotsky, 1980) αλλά και μπορεί να συμβάλλει και στη μάθηση (Khine, 2011; Prensky 2001b; Φωκίδης, 2017). Οι δεξιότητες και οι γνώσεις που μπορούν να επιτευχθούν με την αξιοποίηση των drones, πιθανόν να προσλάβουν μοναδική αξία αν συνδυαστούν με παιχνίδι ή αν τονιστεί ο παιγνιώδης χαρακτήρας που εμφανίζει η εν λόγω τεχνολογία.

Συμπερασματικά, οι παραπάνω σκοπιές με τις οποίες προσεγγίστηκε η τεχνολογία των drones έδωσαν καθοριστικές κατευθύνσεις για τη μετατροπή του συγκεκριμένου τεχνολογικού προϊόντος σε παιδαγωγικό μέσο και καθόρισε το θεωρητικό πεδίο μέσα στο οποίο εντάχθηκε η παιδαγωγική αξιοποίησή τους.

### **3.2. Στάδιο 2<sup>ο</sup>: Ένταξη των drones σε πρακτικό επίπεδο**

Το δεύτερο επίπεδο αφορούσε τη σύνδεση θεωρητικής θεμελίωσης και πρακτικής εφαρμογής, δηλαδή τη διδασκαλία. Το πρώτο βήμα για την ένταξη των drones στη διδασκαλία ήταν η επιλογή των γνωστικών αντικειμένων και συγκεκριμένων εννοιών/ενοτήτων στα οποία επρόκειτο να αξιοποιηθούν. Η επιλογή του γνωστικού αντικειμένου και των εννοιών αποτελεί τη βάση για τη δόμηση καινοτόμων διδακτικών πρακτικών.

Έπειτα, εμφανίστηκε ο κύριος προβληματισμός, δηλαδή, με ποιον τρόπο θα αξιοποιούνταν τα drones στη διδασκαλία. Σε αυτό το σημείο πραγματοποιήθηκε προσεκτική μελέτη των χαρακτηριστικών τους. Πιο συγκεκριμένα, διερευνήθηκε ποιες είναι οι δυνατότητες που παρέχουν



και πώς αυτές θα συμβάλουν στην μάθηση, υπό το πρίσμα των διδακτικών εννοιών που επιλέχθηκαν. Τέτοιες δυνατότητες ήταν η δυνατότητα πτήσης, η λήψη βίντεο και φωτογραφιών, η μεταφορά αντικειμένων, κ.α. Μία ακόμη παράμετρος που μελετήθηκε ήταν ο χώρος αξιοποίησης. Καθώς υπάρχουν διάφορα είδη drones με διαφορετικές δυνατότητες ως προς την πραγματοποίηση πτήσεων ήταν κρίσιμη η επιλογή του χώρου. Τα drones που επιλέχθηκαν έδιναν τη δυνατότητα πτήσης τόσο στον χώρο της τάξης, όσο και στον χώρο της σχολικής αυλής. Δεν ήταν δυνατή η πραγματοποίηση πτήσεων σε μεγάλες αποστάσεις. Σε αυτό το σημείο θεωρήθηκε επιβεβλημένη η μελέτη θεμάτων ασφαλείας, αλλά και θεμάτων νομικής φύσεως.

Η ανακάλυψη μιας φόρμουλας αποτελεσματικής χρήσης των drones στην εκπαιδευτική πράξη απαιτούσε την εύρεση του κατάλληλου χρόνου για την αξιοποίησή τους. Αυτό εξαρτήθηκε άμεσα και από τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά, όπως την αυτονομία πτήσης τους. Επιπλέον, ο χρόνος αξιοποίησης των drones συνδέθηκε και με την επιλογή φάσης ή των φάσεων διδασκαλίας στις οποίες θα αξιοποιούνταν.

Ένας ακόμα προβληματισμός ήταν ποιος θα χειρίζονταν τα drones. Δηλαδή, αν θα τα χειρίζονταν ο εκπαιδευτικός, οι μαθητές ή και οι δύο. Εξετάστηκαν και οι τρεις περιπτώσεις, ανάλογα με τη δυσκολία χειρισμού της πτήσης. Οι απαιτητικές πτήσεις αποφασίστηκε να εκτελεστούν από τον εκπαιδευτικό. Αντίθετα, οι υπόλοιπες πραγματοποιούνταν κυρίως από τους μαθητές, με βοήθεια του εκπαιδευτικού σε περίπτωση που κάτι τέτοιο ήταν απαραίτητο.

Η επιλογή της κοινωνικής οργάνωσης της τάξης ήταν ένα ζήτημα το οποίο έπρεπε επίσης να καθοριστεί. Έτσι, αποφασίστηκε οι μαθητές να εργαστούν κυρίως ομαδικά. Ωστόσο, υπήρχαν περιστάσεις στις οποίες εργάστηκαν τόσο ατομικά, όσο και σε επίπεδο ολομέλειας της τάξης. Αυτή η επιλογή εξαρτήθηκε από το πλήθος των διαθέσιμων drones, τη δεξιότητα των μαθητών στον χειρισμό, αλλά και τον γενικότερο τρόπο εργασίας πάνω σε μια συγκεκριμένη διδακτική έννοια.

Τέλος, υπήρξε αξιολόγηση της ένταξης των drones στη διδασκαλία. Η μεταγνωστική διαδικασία αποτέλεσε ένα από τα σημαντικότερα σημεία της ένταξής τους. Κρίθηκε σε ποιο βαθμό οι αποφάσεις που πάρθηκαν ήταν κατάλληλες και ποια σημεία θα έπρεπε να τροποποιηθούν.

#### **4. Οι διδακτικές έννοιες στις οποίες αξιοποιήθηκαν τα drones, προεκτάσεις-βελτιώσεις**

Αναλύοντας τον τρόπο εργασίας ως προς τον μετασχηματισμό των drones σε εκπαιδευτικά εργαλεία, έγινε αναφορά στην επιλογή διδακτικών αντικείμενων και διδακτικών εννοιών. Αρχικά, επιλέχτηκε τα drones να αξιοποιηθούν στο γλωσσικό μάθημα. Η διδακτική έννοια που επεξεργάστηκαν οι μαθητές ήταν η παραγωγή κειμένου, συγκεκριμένα, η περιγραφή ενός χώρου. Τα drones συνέβαλαν στην παροχή πρωτότυπων οπτικών ερεθισμάτων λόγω της δυνατότητας βιντεοσκόπησης και λήψης φωτογραφιών από διαφορετικές οπτικές γωνίες και μεγάλο ύψος. Με

άλλα λόγια, αποτέλεσαν την αφετηρία της συγγραφής περιγραφικού κειμένου, προσφέροντας ιδέες στους μαθητές. Οι συγκεκριμένες διδασκαλίες θα μπορούσαν να βελτιωθούν αν αξιοποιούνταν drones με μεγαλύτερες δυνατότητες. Δηλαδή, χρήση drones με καλύτερες κάμερες, οι οποίες θα παρείχουν καλύτερης ποιότητας οπτικό υλικό σε συνδυασμό με μεγαλύτερη αυτονομία και ακρίβεια πτήσεων.

Ένα άλλο γνωστικό αντικείμενο που χρησιμοποιήθηκαν τα drones ήταν τα Μαθηματικά. Συγκεκριμένα, οι διδακτικές έννοιες που επεξεργάστηκαν οι μαθητές ήταν οι μετρήσεις του μήκους και οι γρήγοροι πολλαπλασιασμοί και οι διαιρέσεις με το 10 το 100 και το 1000. Οι μαθητές πραγματοποιούσαν ευθύγραμμες πτήσεις με τα drones, έπειτα μετρούσαν τις αποστάσεις και μετέτρεπαν τις μετρήσεις στις υποδιαιρέσεις του μέτρου. Επίσης, προσπαθούσαν να πραγματοποιήσουν συγκεκριμένες ευθύγραμμες πτήσεις, δοσμένες σε τιμές υποδιαιρέσεων του μέτρου. Η βελτίωση και επέκταση των συγκεκριμένων διδασκαλιών θα ήταν εφικτή με την αξιοποίηση drones που παρουσιάζουν δυνατότητα πτήσεων σε μεγάλες αποστάσεις με τη χρήση ηλεκτρονικού χάρτη και δορυφόρου. Επιπλέον, οι μαθητές θα μπορούσαν να αξιοποιούν τα drones μελετώντας και υπολογίζοντας χιλιομετρικές αποστάσεις.

Στο γνωστικό αντικείμενο της Φυσικής τα drones αξιοποιήθηκαν στη διδασκαλία της έννοιας της ταχύτητας και της σχέσης της με τον χρόνο και την απόσταση. Οι μαθητές πραγματοποίησαν πειραματικές δραστηριότητες μελετώντας αυτές τις σχέσεις. Αξίζει να σημειωθεί ότι η έννοια της ταχύτητας στο Δημοτικό προσεγγίζεται απλοϊκά σε επίπεδο αναλογιών απόστασης και χρόνου. Επεκτείνοντας τις διδασκαλίες στο συγκεκριμένο αντικείμενο, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν drones με δυνατότητα ρυθμίσεων ακριβείας όσον αφορά την ταχύτητα, συνοδευόμενες με ηλεκτρονικές ενδείξεις. Επομένως, με τη χρήση τους οι διδασκαλίες θα μπορούσαν να περάσουν από το επίπεδο αναλογιών σε ακριβείς υπολογισμούς.

Στο γνωστικό αντικείμενο της Γεωγραφίας προσεγγίστηκε η έννοια της κλίμακας του χάρτη. Τα drones βοήθησαν στην κατανόηση της συγκεκριμένης έννοιας προσφέροντας φωτογραφίες του σχολείου από διαφορετικά ύψη, συμβάλλοντας έτσι στην κατανόηση των απεικονίσεων της κάτοψης. Επίσης, με διαφορετικές δραστηριότητες, όπως η κατασκευή του «χάρτη» της τάξης, οι μαθητές εξασκήθηκαν στις σχέσεις κλίμακας, πραγματικού μεγέθους ενός αντικειμένου και μεγέθους του στο χάρτη. Η επέκταση αυτού του τρόπου εργασίας θα ήταν εφικτή μέσω της χρησιμοποίησης drones με περισσότερες δυνατότητες, όπως τη δυνατότητα πιο άνετων πτήσεων σε μεγαλύτερες αποστάσεις και ύψη, και με την παροχή καλύτερου οπτικού υλικού, ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν πληρέστερα την έννοια της κλίμακας. Οι μαθητές δουλεύοντας σε ευρύτερο πεδίο θα μπορούν να κατασκευάσουν τον χάρτη της περιοχής του σχολείου τους ή της γειτονιάς τους και να προσεγγίσουν με ακόμα αυθεντικότερο τρόπο την συγκεκριμένη έννοια.



Καταληκτικά, παρατηρώντας τις παραπάνω βελτιώσεις-προεκτάσεις των διδασκαλιών είναι δυνατή η εξαγωγή συμπερασμάτων. Η χρήση βελτιωμένων drones ως προς την αυτονομία και την ακρίβεια πτήσης αλλά και τον εξοπλισμό τους (κάμερες, ηλεκτρονικές ενδείξεις, κ.α.) μπορούν να διευρύνουν τη μάθηση των παραπάνω εννοιών, προσφέροντας βιωματικότερες και αυθεντικότερες εμπειρίες. Στους μαθητές δίνεται η ευκαιρία να αξιοποιήσουν ένα νέο τεχνολογικό προϊόν το οποίο αφενός ενισχύει τη μάθηση συγκεκριμένων εννοιών, αφετέρου τους μυεί σε καινούριες τεχνολογικές δυνατότητες. Τέλος, τα drones προσφέροντας τη δυνατότητα άμεσης οπτικής επαφής του περιβάλλοντος από πρωτόγνωρες θέσεις και ύψη, δημιουργούν νέες εκπαιδευτικές προεκτάσεις με τη διαφορετική προσέγγιση διδακτικών εννοιών.

## 5. Συμπεράσματα

Η μελέτη με στόχευση την ένταξη των drones στην εκπαιδευτική πράξη και η μετατροπή τους σε ένα παιδαγωγικό μέσο, ανέδειξε έναν τρόπο εργασίας που ευνοεί την αξιοποίηση των τεχνολογιών αιχμής στη διδασκαλία. Ο προβληματισμός την αποτελεσματικότητα της ένταξης μιας πρώιμης τεχνολογικής καινοτομίας στη διδασκαλία θα μπορούσε να επιλυθεί με βάση τις κατευθύνσεις που θα προταθούν στη συνέχεια τόσο σε θεωρητικό επίπεδο, όσο και σε πρακτικό επίπεδο.

Η ένταξη οποιασδήποτε τεχνολογικής καινοτομίας με εκπαιδευτικά ανεξερεύνητες δυνατότητες επιβάλλεται να πλαισιωθεί από το σχήμα θεωρητικών προσεγγίσεων που αναφέρθηκε. Συγκεκριμένα, ο εκπαιδευτικός/ερευνητής θα πρέπει να πλαισιώσει την εκάστοτε τεχνολογία απαντώντας στις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Μπορεί και κάτω από ποιες προϋποθέσεις να συμβάλει στην ενεργητική και βιωματική μάθηση;
- Υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής που προωθεί τη συνεργατική μάθηση;
- Ο ρόλος που θα ανατεθεί στην τεχνολογική καινοτομία θα ενισχύσει τη μάθηση, παρέχοντας στήριξη σε απαιτητικές δραστηριότητες;
- Η χρησιμοποίησή της είναι δυνατόν να αναδειξεί τη διεπιστημονικότητα ή τη διαθεματικότητα;
- Μπορεί η αξιοποίησή της να προωθήσει την παιγνιώδη μάθηση;

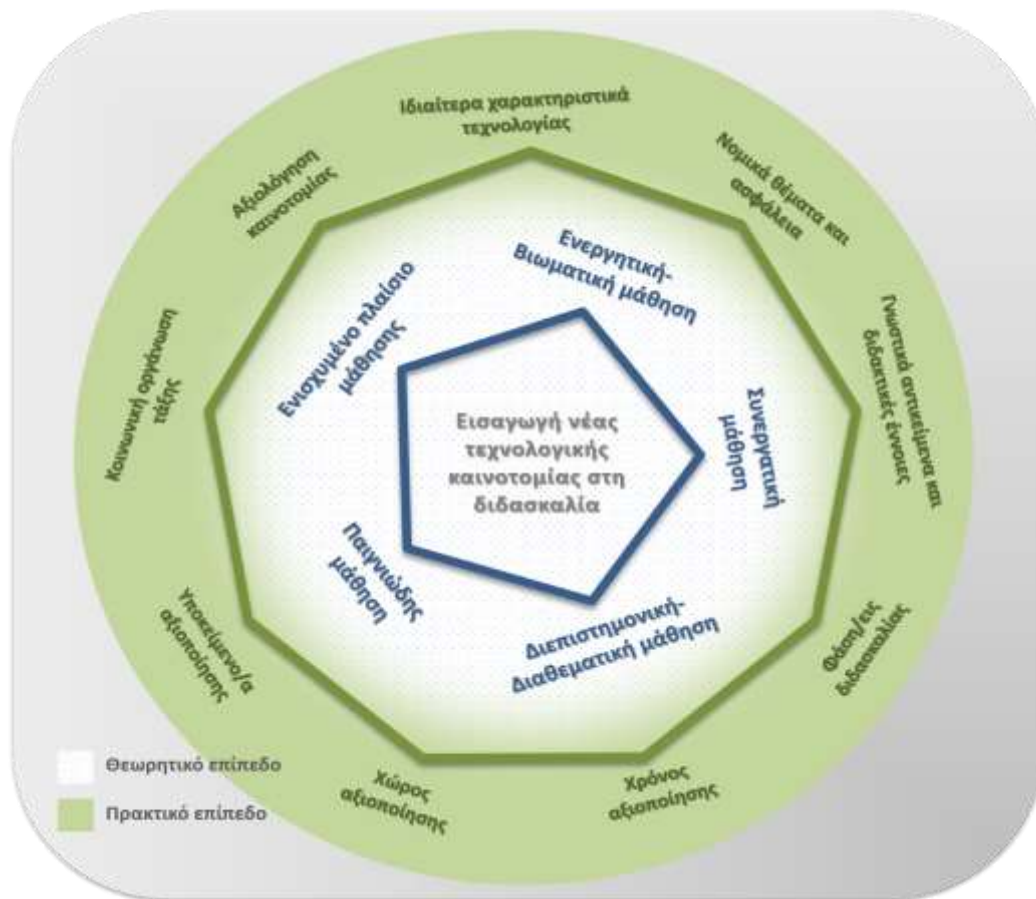
Επίσης, ο εκπαιδευτικός/ερευνητής θα πρέπει να επιδιώξει:

- Τον εντοπισμό και την επιλογή των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών που θα αξιοποιηθούν και θα ενισχύσουν τη διδασκαλία, όπως απορρέουν από την τεχνολογική καινοτομία που επιθυμεί να εντάξει.
- Τη διερεύνηση νομικών και θεμάτων ασφαλείας που ενδεχομένως προκύπτουν από την τεχνολογική καινοτομία.

- Την επιλογή του γνωστικού αντικειμένου και έννοιας/ών που θα διδάξει με τη βοήθεια της τεχνολογικής καινοτομίας που επέλεξε.
- Την επιλογή του χώρου εργασίας (σχολική τάξη, εργαστήριο, κ.ο.κ.).
- Την επιλογή της φάσης/εων της διδασκαλίας όπου θα αξιοποιηθεί η επιλεγμένη τεχνολογική καινοτομία.
- Την εκτίμηση του χρόνου της αξιοποίησης.
- Την επιλογή των ατόμων που θα συμμετάσχουν στη διδασκαλία (εκπαιδευτικός, μαθητές, κάποιο εξειδικευμένο προσωπικό).
- Την επιλογή της κοινωνικής οργάνωσης της τάξης κατά τη διεξαγωγή της διδασκαλίας (ομάδες, ατομικά, ολομέλεια).
- Την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της τεχνολογικής καινοτομίας που εφαρμόστηκε.

Όπως έγινε κατανοητό, οι προτεινόμενες κατευθύνσεις κινούνται σε δυο επίπεδα, το θεωρητικό και το πρακτικό. Και τα δύο θεωρούνται εξίσου σημαντικά για την εισαγωγή μίας ανεξερεύνητης παιδαγωγικά τεχνολογικής καινοτομίας στο σχολείο. Αυτό συμβαίνει διότι ένας θεωρητικός στοχασμός πρέπει να καταλήγει σε έναν πρακτικό σχεδιασμό. Η παραπάνω πρόταση συνοψίζεται στο σχήμα των δύο πολυγώνων που δημιουργήθηκε από τον κριτικό αναστοχασμό που πραγματοποιήθηκε στην παρούσα εργασία (Εικόνα 1).





**Εικόνα 1.** Το σχήμα των δύο πολυγώνων ένταξης τεχνολογικής καινοτομίας στη διδασκαλία

Για την ένταξη μιας ανεξερεύνητης τεχνολογικής καινοτομίας απαιτείται διερεύνηση των παραμέτρων που εμπλέκονται από το εσωτερικό πολύγωνο στο εξωτερικό. Συγκεκριμένα, ο πυρήνας των πολυγώνων είναι η ιδέα ένταξης της νέας τεχνολογίας, η οποία πρώτα θα μελετηθεί με βάση το θεωρητικό πολύγωνο και έπειτα θα κινηθεί προς το εξωτερικό πολύγωνο που αποτελεί τον πρακτικό σχεδιασμό. Η ύπαρξη των πολυγώνων το ένα μέσα στο άλλο καταδεικνύει την άμεση σύνδεση της θεωρίας με την πράξη, αλλά και την ανάγκη, αρχικά, της θεωρητικής διερεύνησης και, στη συνέχεια, της πρακτικής εφαρμογής. Η ύπαρξη του σχήματος των πολυγώνων δίνει πάντα τη δυνατότητα για επιπλέον εισαγωγή γωνιών που ενδέχεται να προκύψουν από επιπλέον ερευνητικά αποτελέσματα. Συνεπώς, η αξιοποίηση αυτού του σχήματος μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο στην εξέλιξη της παιδαγωγικής σκέψης σχετικά με την καταλληλότητα των νέων τεχνολογικών προϊόντων που εμφανίζονται.

Τέλος, η ένταξη τεχνολογιών αιχμής στην εκπαιδευτική πράξη απαιτεί την αναδιαμόρφωση των προγραμμάτων σπουδών αλλά και την αλλαγή του τρόπου αντιμετώπισης της τεχνολογίας από την πλευρά της εκπαίδευσης, καθώς δεν αποτελεί απλώς ένα επιπλέον εκπαιδευτικό εργαλείο, αλλά έναν παράγοντα κοινωνικής εξέλιξης, συνυφασμένο με την καθημερινότητα του σύγχρονου ανθρώπου. Αλλαγές, όπως η επανεξέταση του όγκου της διδακτέας ύλης και η δημιουργία

αποδοτικότερων διδακτικών τάξεων σε θέματα υποδομών αλλά και συγκρότησης/κατανομής του μαθησιακού πληθυσμού, θα πρέπει να θεωρηθούν δεδομένες. Παράλληλα, ο ρόλος του εκπαιδευτικού επιβάλλεται να επανεξεταστεί και να του δοθεί ένα πιο ευέλικτο πλαίσιο που θα τον καταστήσει φορέα και συντελεστή της εκπαιδευτικής αλλαγής, μέσω της εισαγωγής νέων ιδεών και ανεξερεύνητων τεχνολογικών καινοτομιών στη διδασκαλία. Το μέλλον της εκπαίδευσης πρέπει να χαράσσεται με τη συνεργασία των εκπαιδευτικών, παρακάμπτοντας το αργό γραφειοκρατικό σύστημα, που συχνά οι προτάσεις του ξεπερνιούνται από τις τεχνολογικές εξελίξεις.

## 6. Βιβλιογραφία

### Ελληνόγλωσση

*Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών-Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών*, (2003).

Ανακτήθηκαν από <http://ebooks.edu.gr/new/ps.php>

Ματσαγγούρας, Η. (2000). *Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση*. Αθήνα: Γρηγόρης.

Ματσαγγούρας, Η. (2009). *Η Διαθεματικότητα στη Σχολική Γνώση. Εννοιοκεντρική Αναπλαισίωση και Σχέδια Εργασίας*. Αθήνα: Γρηγόρης.

Παπαδάκης, Δ. (2017). *Διερευνώντας τις εκπαιδευτικές χρήσεις των μη επανδρωμένων ιπτάμενων οχημάτων (drones) στο Δημοτικό σχολείο: μια διαθεματική προσέγγιση*. (Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Αιγαίου). Ανακτήθηκε από <http://hellanicus.lib.aegean.gr/handle/11610/17290>

*Πρόγραμμα Σπουδών για τις ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση*. (2011). Ανακτήθηκε από <http://ebooks.edu.gr/new/ps.php>

Φωκίδης, Ε. (2017). Τρισδιάστατα εκπαιδευτικά παιχνίδια, σοβαρά παιχνίδια. Στο Α. Σοφός, Ε. Αυγερινός, Π. Καραμούζης, Λ. Χριστοδουλίδου, & Μ. Δάρρα (Επιμ.), *Εκπαίδευση με χρήση Νέων Τεχνολογιών. Παιδαγωγική αξιοποίηση ψηφιακών μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία* (σσ. 75-91). Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

### Ξενόγλωσση

Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

Behrendt, M., & Franklin, T. (2014). A review of research on school field trips and their value in education. *International Journal of Environmental and Science Education*, 9(3), 235-245.

Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Cambridge, Mass: Belkapp.



- Carnahan, C., Crowley, K., Hummel, L., & Sheehy, L. (2016). New perspectives on education: Drones in the classroom. *Proceedings of the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1920–1924).
- Carnahan, C., Zieger L. & Crowley, K. (2016). *Drones in Education. Let Your Students' Imaginations Soar.*
- Cummins, J. (2005). *Negotiating identities: Education for empowerment in a diverse society.* Los Angeles: California Association for Bilingual Education and Stoke on Trent.
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (1997). School field trips: Assessing their long-term impact. *Curator: The Museum Journal*, 40(3), 211-218.
- Fosnot, C. T. (2013). *Constructivism: Theory, perspectives, and practice.* Teachers College Press.
- Gagne, R. M. (1970). *The conditions of learning.* New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Gardenfors, P., & Johansson, P. (Eds.). (2014). *Cognition, education, and communication technology.* Routledge.
- Grover, N. (2010). Using collaborative learning methods to engage and empower undergraduate students in science classrooms. *Collaborative Learning: Methodology, Types of Interactions and Techniques*, 317-330.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1993). Creative and critical thinking through academic controversy. *American Behavioral Scientist*, 37(1), 40-53.
- Keane, J. F., & Carr, S. S. (2013). A brief history of early unmanned aircraft. *Johns Hopkins APL Technical Digest*, 32(3), 558-571.
- Khine, M. S. (Ed.). (2011). *Playful Teaching, Learning Games: New Tool for Digital Classrooms (Vol. 5).* Springer Science & Business Media.
- Kourtis-Kazoullis, V. & Vlachos, K. (2014). Introduction to Special Issue: The Evolution of CALL and Current Research in New Media. *Research Papers in Language Teaching and Learning, Hellenic Open University* 5(1), 4-15.
- Monk, J., & Silman, C. (2014). *Active learning in primary classrooms: a case study approach.* Routledge.
- Mosteller, F. (1995). The Tennessee study of class size in the early school grades. *The future of children*, 113-127.
- Piaget, J. (1972). Development and learning. In C. S., Lavatelly, & F., Stendler (Eds.) *Reading in Child Behavior and Development.* New York: Hartcourt Brace Janovich.

- Prensky, M. (2001a). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6.
- Prensky, M. (2001b). *Digital game-based learning*. New York: Mc Graw-Hill.
- Schanzenbach, D. W. (2014). *Does Class Size Matter?* Retrieved from [http://nepc.colorado.edu/files/pb\\_-\\_class\\_size.pdf](http://nepc.colorado.edu/files/pb_-_class_size.pdf)
- Selley, N. (2013). *Art of Constructivist Teaching in the Primary School: A Guide for Students and Teachers*. Routledge.
- Tolmie, A. K., Topping, K. J., Christie, D., Donaldson, C., Howe, C., Jessiman, E., ... & Thurston, A. (2010). Social effects of collaborative learning in primary schools. *Learning and Instruction*, 20(3), 177-191.
- Vygotsky, L. S. (1980). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Walsh, B. A., & Sanchez, C. (2010). Examining child development theories through collaborative learning: techniques for the instruction of early childhood preservice teachers. *Collaborative learning: Methodology, types of interactions, and techniques*, 81-94.
- Wong, K. V. (2015). Research and development of drones for peace-high power high energy supply required. *Journal of Energy Resources Technology*, 137(3), 034702.