



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

EduTopia

ΠΡΑΚΤΙΚΑ

**1^{ου} Συνεδρίου Προπτυχιακών φοιτητών/τριών
Παιδαγωγικών Τμημάτων της Σχολής
Ανθρωπιστικών Επιστημών**

&

**1^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου Προπτυχιακών
φοιτητών/τριών Παιδαγωγικών Τμημάτων
(2017-2018)**

Επιμέλεια: Έλενα Θεοδωροπούλου, Ασημίνα
Τσιμπιδάκη

Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής & του Εκπαιδευτικού
Σχεδιασμού
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης

2019

Διεπιστημονικές προσεγγίσεις

1. Τ.Π.Ε.-Γλώσσα

Κατασκευή, εφαρμογή και αξιολόγηση εκπαιδευτικού ψηφιακού παιχνιδιού για τη διδασκαλία στοιχείων της Μελέτης του Περιβάλλοντος σε μαθητές του δημοτικού σχολείου

Εμμανουήλ Φωκίδης, Λέκτορας, Π.Τ.Δ.Ε.

fokides@aegean.gr

Ειρήνη Μαλλιά, Π.Τ.Δ.Ε.

pre12133@rhodes.aegean.gr

Περίληψη

Εισαγωγή

Η τεχνολογία εξελίσσεται συνεχώς, προκαλώντας σημαντικές αλλαγές σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Ένας από αυτούς τους τομείς είναι και η εκπαίδευση τόσο σε επίπεδο διδακτικής όσο και σε επίπεδο μάθησης (Κόμης, 2004). Η εισαγωγή των τεχνολογιών της επικοινωνίας και των πληροφοριών (ΤΠΕ) στην εκπαιδευτική διαδικασία, έχει ως στόχο τη δημιουργία ενός σύγχρονου και αποτελεσματικού εκπαιδευτικού συστήματος, που να ανταποκρίνεται και να συμβαδίζει με τις απαιτήσεις της εποχής, θέτοντας ως κύριο στόχο την αποτελεσματικότερη γνώση (Αλαχιώτης, 2002). Γενικά, θεωρείται ότι οι ΤΠΕ καλλιεργούν και αναπτύσσουν τη δημιουργική-κριτική σκέψη, παρέχουν κίνητρα για μάθηση, κάνουν το μάθημα πιο ελκυστικό, συμβάλλουν στην αύξηση της συμμετοχής των μαθητών στη διαδικασία μάθησης και συντελούν στην αλλαγή της διδακτικής πρακτικής (Bruce, 2008). Η αναγκαιότητα, λοιπόν, αξιοποίησης νεωτερικών μεθόδων και μοντέλων, όπως προτείνεται από το ρεύμα του εποικοδομητισμού, για την οικοδόμηση των αντιλήψεων αλλά και των γνώσεων των μαθητών είναι δεδομένη (Léna, 2012; Δημητρίου, 2010). Οι εκπαιδευτικοί καλούνται να διαμορφώσουν ένα μαθησιακό περιβάλλον όπου τα παιδιά συμμετέχουν ενεργά, αλληλεπιδρούν με νοητικά και χειραπτικά εργαλεία, εμπλέκονται σε κριτικούς διαλόγους, δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο τις ταυτότητές τους μέσα από τον δικό τους τρόπο επικοινωνίας (Pantidos, Valakas, Vitoratos, & Ravanis, 2010). Η οικοδόμηση της γνώσης επιτυγχάνεται με την παροχή πληροφοριών από

ποικίλες πηγές (Διαδίκτυο, πολυμέσα, ηλεκτρονικά παιχνίδια) που οπτικοποιούν έννοιες που δύσκολα αναπαριστάνονται με συμβατικές μεθόδους (Osborne & Hennessy, 2003).

Ένα τεχνολογικό μέσο που φαίνεται να μπορεί να προσφέρει πολλά στην εκπαίδευση, είναι τα ψηφιακά παιχνίδια (Paraskeva, Mysirlaki, & Paragianni, 2010). Σύμφωνα με τους Colosa και Smith (2014), με τη μεταφορά του εκπαιδευτικού περιεχομένου σε πλατφόρμα ηλεκτρονικών παιχνιδιών, ο μαθητής επικεντρώνεται στο περιεχόμενο του παιχνιδιού και αποκομίζει περισσότερα, καθώς κατανοεί σε βάθος το περιεχόμενο της διδακτικής ενότητας. Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, με τον παιγνιώδη χαρακτήρα τους και τα χαρακτηριστικά που διαθέτουν, προσελκύουν το ενδιαφέρον των μαθητών, αναπτύσσοντας με αυτόν τον τρόπο τα κίνητρα μάθησης, τις γνωστικές λειτουργίες και δεξιότητες, καθώς και την εξοικείωση με την τεχνολογία (Paraskeva et al., 2010; Colosa & Smith, 2014).

Ένα γνωστικό αντικείμενο όπου οι ΤΠΕ θα μπορούσαν να προσφέρουν πολλά, είναι οι φυσικές επιστήμες. Φαίνεται όμως ότι οι εκπαιδευτικοί εξακολουθούν να ακολουθούν την παραδοσιακή διδακτική, εφαρμόζοντας σε μικρό βαθμό τις νέες μεθόδους διδασκαλίας (Δημητρίου, 2013). Για την αλλαγή της κατάστασης, είναι απαραίτητο να οικοδομηθεί ένα νέο διδακτικό μοντέλο που θα βασίζεται στην προσέγγιση του εποικοδομητισμού, με κύριο μέλημα να αλλάξει τα νοητικά μοντέλα των μαθητών, αλλά και να οικοδομήσει τις γνώσεις τους (Léna, 2012).

Έχοντας τα παραπάνω ως δεδομένα, γεννήθηκε ο προβληματισμός για το κατά πόσο τα ψηφιακά παιχνίδια θα μπορούσαν να συμβάλουν στην κατανόηση εννοιών των φυσικών επιστημών, και μάλιστα, από μαθητές μικρής ηλικίας. Για το λόγο αυτό κατασκευάστηκαν ψηφιακά παιχνίδια και υλοποιήθηκε μία σειρά διδακτικών παρεμβάσεων σε μαθητές της Γ' τάξης, στα πλαίσια του μαθήματος "Μελέτη του Περιβάλλοντος". Η μεθοδολογία, οργάνωση και υλοποίηση των διδακτικών παρεμβάσεων, καθώς και τα αποτελέσματά τους, παρουσιάζονται και αναλύονται στις ενότητες που ακολουθούν.

Η διδασκαλία των φυσικών επιστημών

Η Μελέτη του Περιβάλλοντος είναι ένα μάθημα το οποίο εντάσσεται στην διδασκαλία των φυσικών επιστημών στις μικρότερες τάξεις του δημοτικού. Όπως κάθε μάθημα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση, έτσι και η διδασκαλία των φυσικών επιστημών αποτελεί βασική προτεραιότητα για το σύγχρονο σχολείο, το οποίο έχει ως βασικό στόχο την καλλιέργεια ενεργών πολιτών, οι οποίοι θα είναι εφοδιασμένοι με γνώσεις, αξίες και ικανότητες προκειμένου να συμμετάσχουν ενεργά στην περιβαλλοντική και

κοινωνική αειφορία (Δημητρίου, 2009).

Για την κατανόηση των εννοιών των φυσικών επιστημών, απαιτείται η εμπέδωση αφηρημένων ιδεών που απέχουν συνήθως σημαντικά από την καθημερινή ζωή (Σιάτρας & Κουμάρας, 2013). Θεμέλιο της όλης διαδικασίας αποτελούν οι αντιλήψεις των μαθητών οι οποίες παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες για το περιεχόμενο καθώς και τη δομή της γνωστικής βάσης των παιδιών για τα διάφορα φαινόμενα. Μέσα από τις αντιλήψεις αυτές γίνεται κατανοητός ο τρόπος με τον οποίο τα παιδιά αντιλαμβάνονται τον κόσμο που τα περιβάλλει (Δημητρίου, 2013).

Μία θεωρία μάθησης που υποστηρίζει τις ιδέες των μαθητών, είναι η εποικοδομητική προσέγγιση. Σύμφωνα με τον εποικοδομητισμό, η μάθηση βασίζεται στην εννοιολογική αλλαγή που επέρχεται από την γνωστική σύγκρουση στη οποία υποβάλλονται τα παιδιά (Skoumios & Hatzinikita, 2005). Οι προϋπάρχουσες γνώσεις των παιδιών σε συνδυασμό με το εκπαιδευτικό περιβάλλον, οδηγούν στην απόκτηση της νέας γνώσης για τις φυσικές επιστήμες (Κολιόπουλος, 2001; Widolo, Duit, & Muller, 2002). Ένα μοντέλο διδασκαλίας που βασίζεται στα παραπάνω και βρίσκει ευρεία εφαρμογή είναι αυτό των Driver και Oldham (1986), το οποίο περιλαμβάνει πέντε φάσεις: (α) προσανατολισμού, (β) ανάδειξης των ιδεών των μαθητών, (γ) αναδόμησης των ιδεών, (δ) εφαρμογής των νέων ιδεών και (ε) της ανασκόπησης.

Παρά τις οδηγίες του νέου Δ.Ε.Π.Π.Σ. και Α.Π.Σ. για τις φυσικές επιστήμες στην Ελλάδα, που εστιάζουν στην θετική επίδραση που ασκεί η αξιοποίηση νεωτερικών μεθόδων και μοντέλων (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011), φαίνεται ότι κάτι τέτοιο δεν εφαρμόζεται στην πράξη. Έρευνες στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση δείχνουν ότι οι διδακτικές πρακτικές των εκπαιδευτικών εξακολουθούν, ως επί το πλείστον, να είναι παραδοσιακές, παρότι αντιλαμβάνονται τα εποικοδομητικά χαρακτηριστικά που θα έπρεπε να έχει η διδασκαλία τους (Στύλος, Κώτσης, & Εμβλωτής, 2014). Σε αντίθεση, στο εξωτερικό, εδώ και καιρό έχει αναγνωριστεί η σημαντικότητα του εκσυγχρονισμού των γνώσεων που παρέχουν οι φυσικές επιστήμες. Γι' αυτό το λόγο, έχει παρατηρηθεί μια έντονη κινητοποίηση της επιστημονικής κοινότητας για την αναβάθμιση της εκπαίδευσης σε αυτό το αντικείμενο και συγκεκριμένα για την ανάπτυξη της διδακτικής προσέγγισης που αφορά στη μάθηση μέσα από την έρευνα (Λένα, 2012). Έτσι, τα προγράμματα σπουδών σε πολλές χώρες, όπως για παράδειγμα, στις ΗΠΑ, τον Καναδά, την Αυστραλία και την Αγγλία, θέτουν ως κύριο στόχο την κατανόηση της φύσης της επιστήμης, αλλά και η ανάδειξη της σχέση επιστήμης, τεχνολογίας και κοινωνίας (Κουλαϊδής, Αποστόλου, & Καμπουράκης, 2008).

Τα ψηφιακά παιχνίδια στην εκπαίδευση

Στην βιβλιογραφία αναφέρονται αρκετά παραδείγματα σχετικά με την παιδαγωγική αξιοποίηση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών και τα αποτελέσματα που απέφεραν, με τις περισσότερες μελέτες να καταλήγουν ότι έχουν πολλά να προσφέρουν εάν αξιοποιηθούν συστηματικά στη διδακτική πράξη (Κεκές, 2002). Για παράδειγμα, οι Μυσιρλάκη και Παρασκευά (2010), διερεύνησαν την ανάπτυξη των εσωτερικών κινήτρων μέσω του αισθήματος του ανήκειν σε μια ομάδα μέσα από την χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Οι Rosas et al. (2003), κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην τάξη ενισχύει τα κίνητρα για μάθηση, την μεταφορά τεχνολογικών γνώσεων στους μαθητές, σε σχέση με συμβατικές μεθόδους διδασκαλίας. Επιπλέον, αναπτύσσεται η συνεργασία μεταξύ των μαθητών και η συγκέντρωσή τους.

Οι Sung και Hwang (2012) καθώς και οι Chen, Liao, Cheng, Yeh και Chan (2012), κατέδειξαν ότι τα ψηφιακά παιχνίδια διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην μάθηση καθώς συνδέονται άμεσα οι στόχοι του παιχνιδιού με τους στόχους της μάθησης. Επιπλέον, αναδείχθηκε η προσήλωση στον στόχο, η αυξημένη προσπάθεια επίτευξης του στόχου, η ενεργή συμμετοχή, η απόλαυση της μαθησιακής διαδικασίας, η ενίσχυση των κινήτρων μάθησης καθώς και η βελτίωση της στάσης των μαθητών απέναντι στην επιστήμη. Μια ακόμη έρευνα που αποδεικνύει την θετική επιρροή που ασκούν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια στη μάθηση είναι αυτή του Delwiche (2006). Στην έρευνά του εξέτασε τη χρήση των massively multiplayer online παιχνιδιών. Τα αποτελέσματα της έρευνας ήταν θετικά και απέδειξαν πως τα παιχνίδια ασκούν θετική επιρροή στη μάθηση, είναι ασφαλή περιβάλλοντα και προωθούν τη συνεργασία.

Παρά την θετική επιρροή που ασκούν τα παιχνίδια στους μαθητές, υπάρχει προβληματισμός για τυχόν αρνητικές επιπτώσεις που έχουν. Η αύξηση της βίαιης συμπεριφοράς φαίνεται να συνδέεται σε μεγάλο βαθμό με τα βίαια ψηφιακά παιχνίδια (Gentile, Lynch, Linder, & Walsh, 2004; Anderson, 2004; Anderson & Bushman, 2001). Στις αρνητικές επιπτώσεις των ηλεκτρονικών παιχνιδιών συγκαταλέγονται επίσης, πέρα από την αύξηση της επιθετικής συμπεριφοράς, η εμμονή στη βιαιότητα, η ρατσιστική συμπεριφορά, η μείωση της φαντασίας και ο κίνδυνος της εξάρτησης από αυτά (Τάσση, 2006; Polman, de Castro, & van Aken, 2008).

Έτσι, με βάση τα παραπάνω, εύλογα μπορούμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι τα ψηφιακά παιχνίδια μπορούν να διευκολύνουν την εκπαιδευτική διαδικασία, ενώ επιπλέον

δίνουν κίνητρα για μάθηση, φτάνει να χρησιμοποιούνται με σωστό τρόπο, σύνεση και λογική ώστε να μην γίνεται κατάχρησή τους και να μην προκύπτουν τα αντίθετα από τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Σκοπός, ερευνητικές υποθέσεις και μέθοδος

Βασικός σκοπός της εργασίας ήταν να διερευνήσει τη συμβολή των ψηφιακών παιχνιδιών στην κατάκτηση των μαθησιακών στόχων στο μάθημα της Μελέτης του Περιβάλλοντος της Γ' τάξης του δημοτικού σχολείου. Ειδικότερα, η εργασία διερεύνησε την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής τους: (α) στη βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών, (β) στη διατηρησιμότητα των γνώσεών τους και (γ) στη διαμόρφωση θετικών στάσεων και αντιλήψεων των μαθητών αναφορικά με την αξιοποίησή τους στο πλαίσιο της διδασκαλίας τους. Έτσι, διατυπώθηκαν οι εξής ερευνητικές υποθέσεις:

- Y1: Οι μαθητές που χρησιμοποιούν ψηφιακά παιχνίδια έχουν καλύτερες επιδόσεις σε σχέση με τους μαθητές που διδάσκονται με το συμβατικό τρόπο.
- Y2: Η διατηρησιμότητα των γνώσεων είναι μεγαλύτερη.
- Y3: Οι μαθητές που χρησιμοποιούν ψηφιακά παιχνίδια σε συνδυασμό με κάποιο σύγχρονο διδακτικό μοντέλο, έχουν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα συγκριτικά με μαθητές που διδάσκονται συμβατικά ή/και με μαθητές που διδάσκονται αποκλειστικά με τη χρήση παιχνιδιών.
- Y4: Οι μαθητές διαμορφώνουν θετικές στάσεις και αντιλήψεις αναφορικά με τη χρήση ψηφιακών παιχνιδιών στο πλαίσιο της διδασκαλίας τους.

Για τη διεξαγωγή της έρευνας χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος πειράματος πεδίου με εκπαιδευτικές παρεμβάσεις που διενεργήθηκαν σε τρεις ομάδες, δύο πειραματικές και μία ελέγχου. Το πιλοτικό πρόγραμμα υλοποιήθηκε σε δύο δημοτικά σχολεία της πόλεως της Καλύμνου, το διάστημα από 1/11 έως 3/12/2016 και συμμετείχαν αρχικά 59 μαθητές.

Για τις ανάγκες της έρευνας το δείγμα χωρίστηκε σε τρεις ομάδες: (α) την ομάδα ελέγχου στην οποία συμμετείχαν οι μαθητές που διδάχθηκαν συμβατικά, (β) την πρώτη πειραματική ομάδα στην οποία οι μαθητές διδάχθηκαν το ίδιο αντικείμενο αποκλειστικά με τη χρήση ψηφιακών παιχνιδιών και (γ) τη δεύτερη πειραματική ομάδα όπου πέρα από τα ψηφιακά παιχνίδια, αξιοποιήθηκε το εποικοδομητικό διδακτικό μοντέλο. Έτσι, και οι τρεις ομάδες διδάχθηκαν το ίδιο γνωστικό αντικείμενο, διαφοροποιώντας κάθε φορά τον τρόπο διδασκαλίας και εργασίας τους. Πριν από την πραγματοποίηση των παρεμβάσεων ενημερώθηκαν οι γονείς των μαθητών για τους σκοπούς της έρευνας και για τις διαδικασίες

και ζητήθηκε η συγκατάθεσή τους για τη συμμετοχή των παιδιών τους. Επίσης, ενημερώθηκαν οι εκπαιδευτικοί, από τους οποίους ζητήθηκε να μην διδάξουν τις ενότητες που περιλάμβανε το πιλοτικό πρόγραμμα, με κανέναν άλλον τρόπο πέραν από αυτόν που προβλεπόταν για την κάθε ομάδα. Να σημειωθεί ότι η μαθητές που χρησιμοποίησαν τα παιχνίδια δεν εξασκήθηκαν προηγουμένως στη χρήση τους ή στη χρήση άλλων παρόμοιων.

Μεθοδολογία υλοποίησης της έρευνας

Το διδακτικό υλικό πάνω στο οποίο βασίστηκε η έρευνα αφορούσε τη δεύτερη διδακτική ενότητα του βιβλίου της Μελέτης του Περιβάλλοντος της Γ' τάξης, με τίτλο "Ο Τόπος μας". Μέσα από την ενότητα αυτή οι μαθητές γνωρίζουν την ποικιλία του φυσικού τοπίου της Ελλάδας, καθώς και το ρόλο που διαδραματίζει το φυσικό τοπίο στην επιβίωση και την ανάπτυξη οικισμών. Επίσης, μαθαίνουν για δημιουργήματα της φύσης και δημιουργήματα του ανθρώπου καθώς και το πως αυτά επηρεάζουν την φύση. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνει τις υπο-ενότητες "ορεινός", "πεδινός" και "παραθαλάσσιος τόπος" και μέσα από αυτές, οι μαθητές, μαθαίνουν έννοιες που αφορούν κάθε ένα από αυτούς τους τόπους.

Για την κατασκευή των παιχνιδιών επιλέχθηκε το πρόγραμμα Kodu της Microsoft. Το Kodu είναι μια οπτική γλώσσα προγραμματισμού η οποία παρέχει την δυνατότητα στους χρήστες να μάθουν εύκολα έννοιες προγραμματισμού καθώς δημιουργούν παιχνίδια και ιστορίες. Οι Nordby και Nordseth (2016), κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι εκπαιδευτικοί, ακόμα και χωρίς εξειδικευμένες γνώσεις, μπορούν να κατασκευάσουν ηλεκτρονικά παιχνίδια και να τα ενσωματώσουν στη διδασκαλία τους, προσδίδοντάς της ένα παιγνιώδη και ευχάριστο χαρακτήρα. Με βάση αυτό το εύρημα, αποφασίστηκε τα παιχνίδια να μην κατασκευαστούν από κάποια ομάδα ειδικών, αλλά αυτή η εργασία να γίνει από την ερευνήτρια, η οποία είχε μία σχετική εμπειρία από την παρακολούθηση αντίστοιχου μαθήματος κατά τη διάρκεια των σπουδών της.

Συνολικά κατασκευάστηκαν τρία παιχνίδια (ένα για κάθε υπο-ενότητα) με δύο πίστες το κάθε ένα. Η πρώτη πίστα παρουσίαζε το γνωστικό υλικό και η δεύτερη πίστα αξιολογούσε τις γνώσεις που απέκτησαν οι μαθητές. Παρότι η περιήγηση των μαθητών στο περιβάλλον του παιχνιδιού ήταν ελεύθερη, ο σκοπός ήταν, στην πρώτη πίστα, να συλλέξουν ένα συγκεκριμένο αριθμό αστεριών που ήταν διασκορπισμένα, με σκοπό να την ολοκληρώσουν. Κάθε αστέρι έδινε πληροφορίες σχετικές με την υπο-ενότητα. Η δεύτερη πίστα είχε παρόμοια διάταξη, αλλά αυτή τη φορά υπήρχαν εμπόδια. Ο παίκτης/μαθητής για να τα ξεπεράσει, έπρεπε να απαντήσει σωστά σε ερωτήσεις που αφορούσαν όσα διδάχθηκε στην πρώτη

πίστα. Σε περίπτωση λάθους, η πίστα επανεκκινούσε. Αξίζει να σημειωθεί το περιβάλλον των παιχνιδιών είχε άμεση σχέση με το αντικείμενο της κάθε υπο-ενότητας, έτσι ώστε οι μαθητές να έχουν καλύτερη οπτικοποίηση για το αντικείμενο που διδάσκονταν (Εικόνες 1-3). Ο χρόνος κατασκευής των παιχνιδιών ήταν περίπου εκατό ώρες.

Σχετικά με τον τρόπο εργασίας των μαθητών, αναφέρθηκε ήδη ότι η πρώτη ομάδα (ομάδα ελέγχου) διδάχθηκε συμβατικά. Χρησιμοποιήθηκε το σχολικό εγχειρίδιο καθώς και το τετράδιο εργασιών. Η διδασκαλία ήταν δασκαλοκεντρική και η εργασία των μαθητών ατομική. Ο εκπαιδευτικός χρησιμοποίησε επιπλέον οπτικοακουστικό υλικό (βίντεο και πρόγραμμα παρουσιάσεων), ώστε να εξηγήσει καλύτερα τις έννοιες που περιλαμβάνονταν στο σχολικό εγχειρίδιο. Η δεύτερη ομάδα (πρώτη πειραματική ομάδα) διδάχθηκε αποκλειστικά με τη χρήση των παιχνιδιών. Οι μαθητές χωρίστηκαν σε ζευγάρια και το κάθε ζευγάρι χρησιμοποίησε από έναν υπολογιστή του σχολικού εργαστηρίου. Πέρα από μία σύντομη εισαγωγή για το διδακτικό αντικείμενο, ο εκπαιδευτικός της τάξης δεν συμμετείχε στην όλη διαδικασία, πέρα από τη βοήθεια που παρείχε για την αντιμετώπιση τεχνικών προβλημάτων.

Για την τρίτη ομάδα (δεύτερη πειραματική) εφαρμόστηκαν οι αρχές του εποικοδομητισμού, σε συνδυασμό με το μοντέλο μεικτής μάθησης και το μοντέλο των Driver και Oldham (1986). Το μοντέλο μεικτής μάθησης, όπως υποστηρίζει ο Driscoll (2002), μπορεί να χρησιμοποιηθεί με πολλούς τρόπους όπως: (α) συνδυασμό ποικίλων μορφών δικτυακής τεχνολογίας (π.χ. ζωντανή ή εικονική τάξη), (β) τον συνδυασμό διάφορων παιδαγωγικών προσεγγίσεων (π.χ. εποικοδομισμός, συμπεριφορισμός) με ή και χωρίς τη χρήση διδακτικής τεχνολογίας, (γ) τον εμπλουτισμό της συμβατικής διδασκαλίας με οποιαδήποτε μορφή τεχνολογίας και (δ) την ανάμειξη της διδακτικής τεχνολογίας με την εργασία ώστε να προκύψει μάθηση παράλληλα με την εργασία.

Έτσι, οι μαθητές, όπως και στην πρώτη πειραματική ομάδα, χωρίστηκαν σε ζευγάρια. Στη φάση του προσανατολισμού, ο εκπαιδευτικός έκανε μία πολύ σύντομη εισαγωγή και συζήτηση με τους μαθητές για το θέμα της υπο-ενότητας. Ακολούθως, στη φάση της ανάδειξης των ιδεών, οι μαθητές κατέγραφαν τις απόψεις τους σε φύλλο εργασίας και τις συζητούσαν μεταξύ τους, ανταλλάσσοντας απόψεις. Η φάση της αναδόμησης των ιδεών αντιστοιχούσε με την πρώτη πίστα των παιχνιδιών και η φάση της εφαρμογής των νέων ιδεών, αντιστοιχούσε στη δεύτερη πίστα. Τέλος, στη φάση της ανασκόπησης, οι μαθητές συμπλήρωναν ένα φύλλο αναθεώρησης, συζητούσαν και αντάλλαξαν απόψεις, διαπιστώνοντας αν οι αρχικές τους θέσεις (από το φύλλο εργασίας) είχαν μεταβληθεί.



Εικόνες 1-3. Το περιβάλλον των παιχνιδιών

Σε όλες τις ομάδες, η διδασκαλία της κάθε ενότητας αποφασίστηκε να διαρκεί δυο διδακτικές ώρες για να μπορούν οι μαθητές να έχουν αρκετό χρόνο για κάθε δραστηριότητα. Έτσι, η συνολική διάρκεια της παρέμβασης ήταν τρεις εβδομάδες (ένα δίωρο την εβδομάδα).

Για τη συλλογή ερευνητικών δεδομένων σχεδιάστηκαν: (α) pre-tests, για να ελεγχθεί η κοινή γνωστική αφετηρία των μαθητών, (β) delayed posts-tests, που χορηγήθηκαν περίπου δεκαπέντε μέρες μετά το πέρας των παρεμβάσεων για να ελεγχθεί η διατηρησιμότητα των γνώσεων των μαθητών και (γ) φύλλα αξιολόγησης, τα οποία χορηγούνταν αμέσως μετά το τέλος της κάθε διδασκαλίας, με σκοπό να αποτυπώσουν τα άμεσα μαθησιακά αποτελέσματα

των διδασκαλιών. Αυτά τα εργαλεία ήταν κοινά σε όλες τις ομάδες μαθητών. Σχεδιάστηκε επίσης, ένα σύντομο φύλλο καταγραφής εντυπώσεων (αποτελούμενο από 10 ερωτήσεις τύπου Likert σε πενταβάθμια κλίμακα) που χορηγήθηκε μετά το πέρας των διδακτικών παρεμβάσεων στις δύο πειραματικές ομάδες, για να αποτυπωθούν οι απόψεις και οι στάσεις τους απέναντί τους.

Τα pre-tests, delayed post-tests και τα φύλλα αξιολόγησης ήταν διαρθρωμένα έτσι ώστε να εφαρμοστούν δύο βασικές αρχές. Αφενός, να καλύπτουν ολόπλευρα το κάθε γνωστικό αντικείμενο, και αφετέρου να υπάρχει κλιμάκωση της δυσκολίας στα ερωτήματα που τέθηκαν. Οι ερωτήσεις ήταν κυρίως κλειστού τύπου, δηλαδή, πολλαπλής επιλογής, συμπλήρωσης κενών, συμπλήρωσης πινάκων, αντιστοίχισης και χαρακτηρισμού προτάσεων. Όμως, αξίζει να αναφερθεί, ότι το ένα τρίτο των ερωτήσεων ήταν ανοιχτού τύπου (ερωτήσεις κατανόησης).

Ανάλυση αποτελεσμάτων

Από την ανάλυση εξαιρέθηκαν όσοι μαθητές ήταν απόντες σε ένα ή περισσότερα φύλλα αξιολόγησης. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα το τελικό δείγμα να αποτελείται από 54 μαθητές, 18 σε κάθε ομάδα (Ομάδα0 = συμβατική διδασκαλία, Ομάδα1 = διδασκαλία μόνο με τα παιχνίδια, Ομάδα2 = διδασκαλία με τα παιχνίδια και επικοδομητικό μοντέλο). Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων στα φύλλα αξιολόγησης, αυτά βαθμολογήθηκαν με βάση τις σωστές απαντήσεις. Στοιχεία για τη μέση βαθμολογία και για την τυπική απόκλιση, ανά ομάδα συμμετεχόντων και ανά φύλλο αξιολόγησης, παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Ανάλυση αποτελεσμάτων φύλλων αξιολόγησης

	Ομάδα μαθητών					
	Ομάδα0 (N = 18)		Ομάδα1 (N = 18)		Ομάδα2 (N = 18)	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Pre-test (max =20)	17,50	1,15	17,56	2,06	17,56	2,15
Φύλλο αξιολόγησης 1	17,44	1,38	18,00	1,14	17,94	1,48

(max = 20)						
Φύλλο αξιολόγησης 2	22,83	3,47	25,33	2,77	27,28	2,37
(max = 34)						
Φύλλο αξιολόγησης 3	22,78	2,10	26,44	2,53	27,44	3,03
(max = 33)						
Delayed post-test	28,83	1,47	31,94	1,73	33,56	2,04
(max =41)						

Αναλύσεις διασποράς μίας κατεύθυνσης (One-way ANOVA) επρόκειτο να διεξαχθούν για να συγκριθούν οι βαθμολογίες των μαθητών στα φύλλα αξιολόγησης και με βάση τις 3 ομάδες που συμμετείχαν. Πριν γίνει η ανάλυση, ελέγχθηκε το κατά πόσο πληρούνται οι προϋποθέσεις για τη διεξαγωγή αυτού του είδους της ανάλυσης. Διαπιστώθηκε ότι: (α) όλες οι ομάδες σε όλες τις δραστηριότητες είχαν τον ίδιο αριθμό συμμετεχόντων ($N = 18$), (β) στη βαθμολογία όλων των φύλλων αξιολόγησης δεν υπήρχαν ακραίες τιμές (outliers), (γ) τα δεδομένα σε όλα τα φύλλα αξιολόγησης είχαν κανονική κατανομή, όπως αυτό εκτιμήθηκε από Q-Q γραφήματα και το Shapiro-Wilk test ($p < .05$ και (δ) η ομοιογένεια της διακύμανσης παραβιάστηκε σε στο pre test, όπως εκτιμήθηκε από το test Levene ($p < .05$).

Εφόσον τα δεδομένα σε όλα τα φύλλα αξιολόγησης εκτός του Pre-test πληρούσαν όλες τις προϋποθέσεις, σε αυτά διεξήχθη το One-way ANOVA test. Στο Pre-test όπου υπήρχε παραβίαση μόνο της ομοσκεδαστικότητας, αλλά πληρούνταν όλες οι άλλες προϋποθέσεις, χρησιμοποιήθηκε το τεστ των Brown-Forsythe (1974), το οποίο είναι ανθεκτικό σε περιπτώσεις ετεροσκεδαστικότητας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

Post-hoc συγκρίσεις μεταξύ όλων των πιθανών ζευγών πραγματοποιήθηκαν σε εκείνα τα φύλλα αξιολόγησης όπου εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων χρησιμοποιώντας το Tukey HSD. Τα αποτελέσματα ήταν τα εξής:

- Pre-test. Δεν πραγματοποιήθηκαν συγκρίσεις εφόσον δεν υπήρχε διαφορά μεταξύ των ομάδων.
- Φύλλο αξιολόγησης 1. Δεν πραγματοποιήθηκαν συγκρίσεις εφόσον δεν υπήρχε διαφορά μεταξύ των ομάδων.
- Φύλλο αξιολόγησης 2. Η ομάδα 0 ($M = 22,83$, $SD = 3,45$) είχε στατιστικά σημαντική διαφορά τόσο από την ομάδα 1 ($M = 25,33$, $SD = 2,77$, $p = 0,03$) όσο και από την ομάδα 2 ($M = 27,28$, $SD = 2,37$, $p < 0,001$). Επίσης, οι ομάδες 1 και 2 δεν είχαν μεταξύ τους στατιστικά σημαντική διαφορά ($p = 0,12$).

- Φύλλο αξιολόγησης 3. Η ομάδα 0 ($M = 22,78, SD = 2,10$) είχε στατιστικά σημαντική διαφορά τόσο από την ομάδα 1 ($M = 26,44, SD = 2,53, p < 0.001$) όσο και από την ομάδα 2 ($M = 27,44, SD = 3,03, p < 0,001$). Και πάλι οι ομάδες 1 και 2 δεν είχαν μεταξύ τους στατιστικά σημαντική διαφορά ($p = 0.48$).
- Delayed post-test. Η ομάδα 0 ($M = 28,83, SD = 1,47$) είχε στατιστικά σημαντική διαφορά τόσο από την ομάδα 1 ($M = 31,94, SD = 1.73, p < 0,001$) όσο και από την ομάδα 2 ($M = 33,56, SD = 2,04, p < 0,001$). Οι ομάδες 1 και 2, αυτή τη φορά, είχαν μεταξύ τους στατιστικά σημαντική διαφορά ($p = 0,02$).

Πίνακας 2. Αποτελέσματα One-way ANOVA και Brown-Forsythe test

	Αποτέλεσμα	Ερμηνεία
Pre-test	Brown-Forsythe $F(2, 42,92) = 0,01, p = 0,95$	MΣ
Φύλλο αξιολόγησης 1	$F(2, 51) = 0,94, p = 0,40$	MΣ
Φύλλο αξιολόγησης 2	$F(2, 51) = 10,60, p < 0,001$	Το mean των ομάδων 0, 1, και 2 ήταν στατιστικά σημαντικά διαφορετικό
Φύλλο αξιολόγησης 3	$F(2, 51) = 16,30, p < 0,001$	Το mean των ομάδων 0, 1, και 2 ήταν στατιστικά σημαντικά διαφορετικό
Delayed post-test	$F(2, 51) = 33,50, p < 0,001$	Το mean των ομάδων 0, 1, και 2 ήταν στατιστικά σημαντικά διαφορετικό

Σημείωση: MΣ = μη στατιστικά σημαντική διαφορά

Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτει ότι η μέθοδος που ακολούθησε η ομάδα 1 και 2 είχε, σε τρεις από τις τέσσερις περιπτώσεις, καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα από την ομάδα που διδάχθηκε συμβατικά (περιλαμβανομένου και του delayed post-test). Οι ομάδες 1 και 2, ήταν ισοδύναμες σε τρεις από τις τέσσερις περιπτώσεις με την Ομάδα 2 να υπερτερεί μόνο στο delayed post-test. Άρα, η μέθοδος στην οποία χρησιμοποιήθηκε το παιχνίδι σε συνδυασμό με το εποικοδομητικό μοντέλο, δεν παρουσίασε σημαντικές διαφορές σε σχέση με την διδασκαλία μόνο με το παιχνίδι. Συνεπώς, οι δύο πρώτες ερευνητικές υποθέσεις επαληθεύτηκαν, αλλά όχι η τρίτη.

Αναφορικά με το ερωτηματολόγιο εντυπώσεων, δόθηκε και στις δυο ομάδες που ασχολήθηκαν με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια και φάνηκε ότι οι μαθητές δεν δυσκολεύτηκαν στον χειρισμό τους και ενθουσιάστηκαν με την ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική

διαδικασία. Αυτό προκύπτει γιατί: (α) τα παιδιά έδειξαν να ενθουσιάζονται και να προτιμούν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια στην διδασκαλία ($M=4,78$, $SD=0,60$), (β) οι μαθητές δήλωσαν ότι βρήκαν πολύ εντυπωσιακές τις πίστες των παιχνιδιών ($M=4,72$, $SD = 0,66$), (γ) δεν βρήκαν δύσκολη τη χρήση τους ($M=1,36$, $SD=0,72$) και (δ) θα ήθελαν να χρησιμοποιήσουν αυτό το μέσο και σε άλλα μαθήματα ($M = 4,22$, $SD = 1,35$). Η συνολική του αποτίμηση ήταν ότι η εφαρμογή τους άρεσε πάρα πολύ ($M = 4,86$, $SD = 0,54$) και θα την πρότειναν και σε άλλους ($M = 4,58$, $SD = 0,84$). Συμπερασματικά, οι εντυπώσεις των μαθητών από τη διδασκαλία με την χρήση των παιχνιδιών ήταν ιδιαίτερα θετικές, επαληθεύοντας έτσι το τέταρτο ερευνητικό ερώτημα.

Συζήτηση-συμπεράσματα

Στόχος της έρευνας ήταν να διερευνήσει τα μαθησιακά αποτελέσματα που προκύπτουν από τη χρήση εκπαιδευτικών παιχνιδιών για τη διδασκαλία εννοιών της Μελέτης του Περιβάλλοντος σε μαθητές της Γ΄ τάξης του δημοτικού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια ήταν αποτελεσματικά και ότι οι μαθητές κατέκτησαν αυτές τις έννοιες σε μεγαλύτερο βαθμό σε σχέση με τη συμβατική μέθοδο διδασκαλίας. Εξίσου ενθαρρυντικό ήταν το γεγονός ότι οι μαθητές έμειναν ιδιαίτερα ικανοποιημένοι από την επαφή τους με αυτό το περιβάλλον εργασίας. Αυτό φαίνεται να δρα συμπληρωματικά με τα αποτελέσματα που προέκυψαν αναδεικνύοντας το θετικό ρόλο των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην εκπαίδευση.

Προέκυψε όμως και ένα δυσερμηνευτο στοιχείο. Οι μαθητές που χρησιμοποίησαν αποκλειστικά τα παιχνίδια, πέτυχαν τα ίδια μαθησιακά αποτελέσματα με τους μαθητές που χρησιμοποίησαν τα παιχνίδια μόνο σε κάποιες φάσεις της εργασίας τους και που το διδακτικό σήμα που ακολουθήθηκε ήταν στηριγμένο στο μοντέλο των Driver και Oldham. Αυτό το στοιχείο μπορεί να οδηγήσει στην υπόθεση ότι τα παιχνίδια ήταν τόσο αποτελεσματικά, που κατέστησαν το ρόλο του υπόλοιπου διδακτικού σχήματος επικουρικό. Έτσι, καταδεικνύεται η δύναμη της μάθησης βασισμένη στα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Κάτι τέτοιο είναι σύμφωνο με τα ευρήματα αντίστοιχων ερευνών, όπως των Tan και Biswas (2007) και των Vırnou, Manos, Katsionis & Tourtoglou (2002), αλλά και πληθώρας άλλων ερευνών (ενδεικτικά, Κεκές, 2002; Rosas et al., 2003; Delwiche, 2006; Μυσιρλάκη & Παρασκευά, 2010; Sung & Hwang, 2012; Chen et al., 2012).

Παρά το παραπάνω εύρημα, το διδακτικό μοντέλο του εποικοδομητισμού που χρησιμοποιήθηκε ήταν και αυτό περισσότερο αποτελεσματικό από μία συμβατική

διδασκαλία. Αυτό επιβεβαιώνει ανάλογες έρευνες, για παράδειγμα της Κυριακίδου (2006), που αναφέρει ότι η διδασκαλία εννοιών της Φυσικής βασισμένης στην εποικοδομητική προσέγγιση επιφέρει θετικά αποτελέσματα. Το ίδιο ισχύει και για τα μεικτά μαθησιακά περιβάλλοντα (Blended Learning Environments) που συνδυάζουν τα καλύτερα στοιχεία και χαρακτηριστικά της συμβατικής διδασκαλίας με την τεχνολογικά υποβοηθούμενη διδασκαλία, προσφέροντας καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα (Ginns & Ellis, 2007).

Ο χρόνος που απαιτήθηκε για την κατασκευή των ηλεκτρονικών παιχνιδιών ήταν περίπου εκατό ώρες που θεωρείται αρκετά μεγάλος. Η παραγωγή εκπαιδευτικών παιχνιδιών από κάποιον "ερασιτέχνη", αποδείχθηκε τελικά μία χρονοβόρος διαδικασία, που μπορεί να θεωρηθεί υπερβολική σε σχέση με το τελικό μαθησιακό αποτέλεσμα (Kluge & Riley, 2008). Θα μπορούσε, μάλιστα, κάποιος να ισχυριστεί ότι τα παιχνίδια ήταν ελλιπή ή ότι δεν υλοποιούσαν σωστά τους μαθησιακούς στόχους. Ως ένα βαθμό, κάτι τέτοιο ισχύει. Μάλιστα, οι ελλείψεις αυτές μπορεί να είχαν αρνητικό αντίκτυπο στα μαθησιακά αποτελέσματα. Από την άλλη όμως πλευρά, κάποιος μπορεί να ισχυριστεί ότι εφόσον μία "ερασιτεχνική" προσπάθεια είχε αρκετά καλά αποτελέσματα, μπορεί να θεωρηθεί σχεδόν δεδομένο ότι μία πιο συστηματική προσπάθεια θα είχε κατά πολύ καλύτερα.

Παρά τα ενδιαφέροντα αποτελέσματα, η έρευνα έχει ορισμένους περιορισμούς οι οποίοι πρέπει να αναφερθούν. Πραγματοποιήθηκε σε δημοτικά σχολεία στην πόλη της Καλύμνου και το δείγμα ήταν 54 μαθητές της Γ' τάξης. Συνεπώς, παρότι το δείγμα ήταν επαρκές για στατιστική ανάλυση, τα αποτελέσματα δύσκολα γενικεύονται. Το ίδιο ισχύει για τη διάρκεια της έρευνας και το ποσοστό της ύλης που αυτή κάλυψε. Η χρήση περισσότερων και διαφορετικών ερευνητικών εργαλείων, όπως συνεντεύξεις και παρατηρήσεις, θα επέτρεπαν την καταγραφή περισσότερων ερευνητικών δεδομένων. Τέλος, οι μαθητές, μπορεί να μην ήταν απόλυτα ειλικρινείς στις απαντήσεις τους σχετικά με τις εντυπώσεις τους από τη χρήση των παιχνιδιών, συγχέοντας τη διεξαγωγή της έρευνας με κάποια μορφή αξιολόγησης.

Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να κατασκευάσουν και να χρησιμοποιήσουν ηλεκτρονικά παιχνίδια που να καλύπτουν μεγαλύτερο τμήμα της ύλης της Μελέτης του Περιβάλλοντος της Γ' ή και άλλων τάξεων. Έτσι, θα υπάρχει μεγαλύτερο εύρος αποτελεσμάτων. Επίσης, θα μπορούσαν να περιληφθούν μεγαλύτερα δείγματα μαθητών και από διαφορετικές περιοχές. Τέλος, μελλοντικές εργασίες θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν και να συγκρίνουν κι άλλες διδακτικές μεθόδους.

Συμπερασματικά, η ανάγκη για προσαρμογή της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών στα νέα δεδομένα και η απαγκίστρωσή της από συμβατικές διδακτικές προσεγγίσεις, είναι σχεδόν αυταπόδεικτη. Με βάση τα στοιχεία της παρούσας έρευνας, ενισχύεται η άποψη ότι τα ψηφιακά παιχνίδια έχουν θετικό αντίκτυπο στη διδασκαλία και προσφέρουν μία αρκετά ενδιαφέρουσα εναλλακτική διδακτική οδό, που αξίζει τον κόπο να διερευνηθεί περισσότερο.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσσα

- Αλαχιώτης, Σ. (2002). Για ένα σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, 7, 7-18.
- Δημητρίου, Α. (2013.). *Έννοιες για τη φύση και το περιβάλλον στην προσχολική εκπαίδευση. Ερευνητικά δεδομένα, μεθοδολογικές προσεγγίσεις και εκπαιδευτικές εφαρμογές*. Θεσσαλονίκη: Επίκεντρο.
- Δημητρίου, Α. (2010). Οι αντιλήψεις μελλοντικών εκπαιδευτικών για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: Διαπιστώσεις και προοπτικές. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών-Έρευνα και Πράξη*, 31-32, 7-28.
- Δημητρίου, Α. (2009). *Περιβαλλοντική εκπαίδευση: Περιβάλλον, αειφορία. Θεωρητικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις*. Θεσσαλονίκη: Επίκεντρο
- Κεκές, Ι. (2002). Παίζοντας "Ηλεκτρονικά" στην τάξη: Πλεονεκτήματα και προοπτικές. *Πρακτικά 3ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ "Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση", Τόμος Α'.* Ρόδος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Κολιόπουλος, Δ. (2001). Από την πρακτικο-βιωματική γνώση στη σχολική εκδοχή της επιστημονικής γνώσης: Η εποικοδομητική αντίληψη στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Στο Β. Κουλαϊδής (Επιμ.), *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών*, τόμος 1 (σσ. 367-410). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Κουλαϊδής, Β., Αποστόλου, Α., & Καμπουράκης, Κ. (2008). *Η φύση των επιστημών-διδακτικές προσεγγίσεις*. Αθήνα: Child Services.
- Κυριακίδου, Ε. (2006). *Εποικοδομητική προσέγγιση της μάθησης: Μια εφαρμογή στην εννοιολογική περιοχή της θερμότητας*. Διπλωματική Εργασία. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης.
- Μυσιρλάκη, Σ., & Παρασκευά, Φ. (2010). Ηλεκτρονικά παιχνίδια, κίνητρα και μάθηση:

Διερευνώντας το πεδίο των MMOGs. *Πρακτικά Εργασιών 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση, τόμος II, 13-20*. Κόρινθος: Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου.

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2011). *Πρόγραμμα σπουδών φυσικών επιστημών δημοτικού για το "Νέο Σχολείο"*.

Σιάτρας, Α., & Κουμάρας, Π. (2013). Οι Φυσικές Επιστήμες ως περιεχόμενο και ως μέθοδος. *Φυσικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση, 1*, 9-18.

Στύλος, Γ., Κώτσης, Κ., & Εμβαλωτής, Α. (2014). Πρακτικές εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στη διδασκαλία της Φυσικής (Α' Μέρος). *Φυσικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση, 5*, 7-15.

Τάσση, Μ. (2006). *Ηλεκτρονικό παιχνίδι: θετικές και αρνητικές επιδράσεις*. Ανακτήθηκε από: http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-C107/358/2415,9232/extras/texts/en5_videogames.html

Ξενόγλωσση

Anderson, C. (2004). An update on the effects of playing violent video games. *Journal of Adolescence, 27*, (1), 113-122

Anderson, C., & Bushman, B. (2001). Effects of violent video games on aggressive behavior, aggressive cognition, aggressive affect, physiological arousal and prosocial behavior: A meta-analysis. *Psychology and Science, 12*, 353-359.

Brown, M. B., & Forsythe, A. B. (1974) Robust test for the equality of variance. *Journal of American Statistical Association, 69*, 364-367.

Bruce, B. (2008), Learning at the border: How young people use new media for community action and personal growth. In Ch. Angeli & N. Valanides (eds.), *Proceedings of the 6th Panhellenic Conference with International Participation: ICT in Education, (3-10)*. Cyprus.

Chen, Z. H., Liao, C. C., Cheng, H. N., Yeh, C. Y. & Chan, T. W. (2012). Influence of game quests on pupils' enjoyment and goal pursuing in math learning. *Educational Technology & Society, 15*(2), 317-32.

Colosa, Z., & Christopher, S. (2014). *Video games and education. The use of video games in the school curriculum*. Vermont Technical College.

Delwiche, A. (2006). Massively multiplayer online games (MMOs) in the new media classroom. *Educational Technology & Society, 9*(3), 160-172.

Driscoll, M. (2002) Blended learning: Let's get beyond the hype. IBM Global Services.

- Driver, R., & Oldham, V. (1986). A constructivist approach to curriculum development in science. *Studies in Science Education*, 18, 105-122.
- Gentile, D., Lynch, P., Linder, J., & Walsh, D. (2004). The effects of violent video game habits on adolescent hostility, aggressive behaviors, and school performance. *Journal of Adolescence*, 27, (1), 5-22.
- Ginns, P. & Ellis, R. (2007). Quality in blended learning: Exploring the relationships between on-line and face-to-face teaching and learning. *Internet and Higher Education*, 10, 53-64.
- Kluge, S., & Riley, L. (2008). Teaching in virtual worlds: Opportunities and challenges. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 5, 2008.
- Léna, P. (2012). Education in science: its value and the role of the scientific community. *Rend. Fis. Acc. Lincei*, 23, 13-16, Springer.
- Nordby, A., & Nordseth, H. (2016). Teachers as learning game designers: can elementary school teachers with no background really gamify their own teaching? *Proceedings of the 8th International Conference on Education and New Learning Technologies*. Barcelona, Spain.
- Osborne, J., & Hennessy, S. (2003). *Literature review of ICT: promise, problems and future directions*. Bristol: Futurelab.
- Pantidos, P., Valakas, K., Vitoratos, E., & Ravanis, K. (2010). The materiality of narrative spaces: A theatre semiotics perspective into the teaching of physics. *Semiotica*, 2010(182), 305-325.
- Paraskeva, F., Mysirlaki, S., Papagianni, A. (2010). Multiplayer online games as educational tools: Facing new challenges in learning. *Computers & Education* 54, 498-505.
- Polman, H., de Castro, B., & van Aken, M. (2008). Experimental study of the differential effects of playing versus watching violent video games on children's aggressive behavior. *Aggressive Behavior*, 34, (3), 256-264.
- Rosas, R., Nussbaum, M., Cumsille, P., Marianov, V., Correa, M., Flores, P., . . . Salinas, M. (2003). Beyond Nintendo: design and assessment of educational video games for first and second grade students. *Computers & Education* 40, 71-94.
- Skoumios, M., & Hatzinikita, V. (2005). The role of cognitive conflict in science concept learning. *International Journal of Learning*, 12 (7), 185-194.
- Sung, H. Y., Hwang, G. J. (2013). A collaborative game-based learning approach to improving students' learning performance in science courses. *Computers & Education* 63, 43-51.
- Tan, J., & Biswas, G. (2007). Simulation-based game learning environments: Building and

sustaining a fish tank. *Proceedings of the First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning (DIGITEL 2007)*. Jhongli, Taiwan.

Virvou, M., Manos, C., Katsionis, G., & Tourtoglou, K. (2002). *VR-ENGAGE: A virtual reality educational game that incorporates intelligence*. Paper presented at the IEEE International Conference on Advanced Learning, Samos, Greece.

Widolo, A., Duit, R., & Muller, C. (2002). *Constructivist views of teaching and learning in practice: teachers' views and classroom behavior*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans.