

# Τα Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Παιχνίδια ως εκπαιδευτικό εργαλείο για τη διδασκαλία του μαθήματος των Φυσικών Ε' και ΣΤ' τάξης Δημοτικού Σχολείου στο πλαίσιο της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης

Παρασκευή Κουντούρη

Παιδαγωγικό Τμήμα Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Φοιτήτρια ΜΠΣ Εκπαίδευση και Τεχνολογίες σε Συστήματα εξΑΕ, ΕΑΠ

Δασκάλα στο Κέντρο Δημιουργική Απασχόληση Παιδιών Αστακού της Κοινωφελούς

Επιχείρησης Δήμου Ξηρομέρου

pkountouri@yahoo.gr

## Περίληψη

Η παρούσα εισήγηση πραγματεύεται την αναγκαιότητα της χρήσης των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών και τα οφέλη που προκύπτουν απ' αυτή κατά τη διδασκαλία στο πλαίσιο της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Ειδικότερη αναφορά γίνεται στην εξΑΕ διδασκαλία του μαθήματος των Φυσικών Ε' και ΣΤ' τάξης Δημοτικού Σχολείου. Αναλυτικότερα, παρουσιάζεται μέσα από βιβλιογραφική επισκόπηση το ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι ως ένα σύγχρονο εργαλείο στα χέρια της/του εκπαιδευτικού, που αξιοποιείται για να παρακινήσει τους/τις μαθητές/τριες να εμπλακούν στη μαθησιακή διαδικασία, ν' αλληλεπιδράσουν με το εκπαιδευτικό υλικό, την τεχνολογία, τους/τις συμμαθητές/τριες τους και την/τον εκπαιδευτικό, ν' ανταλλάξουν πληροφορίες, να συζητήσουν, να γνωρίσουν, να κατανοήσουν και να «μάθουν πως να μαθαίνουν». Έμφαση δίνεται επιπλέον στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων που προκύπτουν από τη χρήση των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών, καθώς και στην ποιότητα και αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας στο πλαίσιο της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Τα γενικά και ειδικότερα συμπεράσματα που προκύπτουν από τη χρήση των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών είναι τα ακόλουθα: α. η αναμόρφωση και ο εκσυγχρονισμός του εκπαιδευτικού συστήματος της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, β. η διασκέδαση των μαθητών/τριών κατά την εκπαιδευτική διαδικασία στο πλαίσιο της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, γ. η μάθηση μέσα από το παιχνίδι, δ. η προσέλκυση του ενδιαφέροντος και η εμπλοκή όλων των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία, ε. η ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως συνεργασία, επικοινωνία, κριτική σκέψη, τεχνολογικός γραμματισμός και δημιουργικότητα, στ. η κατανόηση δύσκολων φαινομένων, όρων και εννοιών στο μάθημα των Φυσικών Ε' και ΣΤ' τάξης και ζ. η απόκτηση αυτονομίας στη μελέτη, αλληλεπίδρασης, μείωσης της απόστασης και ανάπτυξης τους διαλόγου μεταξύ των εμπλεκόμενων.

**Λέξεις-κλειδιά:** Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Παιχνίδια, Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Φυσικά Ε' και ΣΤ' τάξης Δημοτικού Σχολείου.

## 1. Εισαγωγή

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση (εξΑΕ) είναι μια ολοκληρωμένη μεθοδολογία εκπαίδευσης, που απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό σ' όλα της τα βήματα, ώστε να είναι αποτελεσματική και ποιοτική. Με ολοκληρωμένα συστήματα εκπαίδευσης, σύγχρονες μεθόδους διδασκαλίας και μάθησης, με διοικητικές, υποστηρικτικές και εκπαιδευτικές δομές και τη θεώρηση του «μαθαίνω πως να μαθαίνω» (Λιοναράκης, 2020) αποτελεί ένα ταχύτατα αναπτυσσόμενο πεδίο και δημοφιλής μεθοδολογία εκπαίδευσης σε δύσκολες ή έκτακτες καταστάσεις (λ.χ. Covid-19, απομακρυσμένα μέρη, ειδικές ανάγκες κ.ά.). Χαρακτηρίζεται από πολυμορφικότητα που οριοθετεί τη διάσταση της απόστασης μέσα σ' ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο προσεγγίσεων ποιότητας και χρήσης μέσων, τεχνολογιών και εργαλείων (Λιοναράκης, 2006).



Καινοτόμες τεχνολογίες, όπως τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια, αποτελούν τα κατάλληλα μαθησιακά εργαλεία για ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ενώ παράλληλα αυξάνουν τις γνωστικές, συνεργατικές, επικοινωνιακές, τεχνολογικές, δημιουργικότητας, κριτικής σκέψης, κοινωνικές κ.ά. δεξιότητες των μαθητών και ενισχύουν τα κίνητρά τους. Με τη χρήση των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών στην εξΑΕ, οι μαθητές μπορούν εύκολα να πραγματευτούν δύσκολες έννοιες, να κατανοήσουν τα βασικά σημεία μιας ενότητας και να αναλάβουν την ευθύνη της μάθησής τους, δηλαδή ν' αποκτήσουν αυτονομία (Sumner & Yakin, 2009).

Συγκεκριμένα, κάνοντας χρήση των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών στα Φυσικά Ε' και ΣΤ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου στο πλαίσιο της εξΑΕ σχεδιάζονται διδασκαλίες που μπορούν να υποστηρίξουν τα μοντέλα διδασκαλίας και μάθησης, τα οποία αλληλεπιδρούν με εφαρμογές του πραγματικού κόσμου και δίνουν τη δυνατότητα για έρευνα, ανάλυση, σχεδίαση, συνεργασία, σύνθεση και επικοινωνία. Ο εμπλουτισμός των διδασκαλιών είναι αυτό που προκαλεί το ενδιαφέρον για ενεργητική συμμετοχή και οικοδόμηση της γνώσης (Βλιώρα, Μουζάκης, & Καλογιαννάκης, 2018), με αποτέλεσμα η μάθηση να έχει τη μορφή παιχνιδιού και διασκέδασης, οι μαθητές να εμπλέκονται ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, ν' αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, με τον εκπαιδευτικό και το υλικό και να μαθαίνουν.

Τα παραπάνω θα μας απασχολήσουν στην παρούσα εισήγηση και θα λέγαμε ότι οδηγούν αναπόφευκτα στον εκσυγχρονισμό του εκπαιδευτικού συστήματος της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης και πάνε την εκπαίδευση ένα βήμα πιο πέρα.

## **2. Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση**

### **2.1. Ορισμός της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης**

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι «η εκπαίδευση που διδάσκει και ενεργοποιεί τον μαθητή πως να μαθαίνει μόνος του και πως να λειτουργεί αυτόνομα προς μια ευρετική πορεία αυτομάθησης» (Λιοναράκης, 2001: 1). Ορίζεται, επιπλέον, ως η μορφή εκπαίδευσης που κάνει χρήση των τεχνολογιών με κύριο στόχο την ουσιαστική και τακτική αλληλεπίδραση δασκάλου-μαθητή, τους οποίους διαχωρίζει η απόσταση (College Accreditation in the United States, 2018). Στην πιο γενική της διάσταση η εξΑΕ περιγράφει τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες, κατά τις οποίες ο μαθητής βρίσκεται σε φυσική απόσταση από τον δάσκαλο και χρησιμοποιεί κάποιας μορφής τεχνολογία για να επικοινωνήσει μαζί του και να έχει πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό (Schlosser & Simonson, 2002).

### **2.2. Σχολική εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση στην Ελλάδα**

Η Σχολική εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση στην Ελλάδα υποστηρίζει ένα ευρύ φάσμα μαθησιακών αναγκών και προσφέρει ουσιαστικές λύσεις σε διάφορα προβλήματα, υποστηρίζοντας τόσο τον εκπαιδευτικό στο έργο του όσο και τους μαθητές να πετύχουν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα. Καινοτόμες και ευέλικτες μορφές μάθησης, όπως η εξατομικευμένη, συνεργατική, διερευνητική, βιωματική και ανακαλυπτική μάθηση, ενθαρρύνονται σ' αυτή και αυξάνονται οι πιθανότητες για ίσες εκπαιδευτικές ευκαιρίες σε όλους (Παπαδημητρίου, 2018).



### **3. Διδασκαλία των Φυσικών Ε' και ΣΤ' τάξης Δημοτικού Σχολείου με εξΑΕ μεθοδολογία**

#### **3.1. Σκοπός - Στόχοι διδασκαλίας Φυσικών Ε' και ΣΤ' τάξης Δημοτικού Σχολείου**

Σύμφωνα με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών η διδασκαλία των φυσικών στην Ε' και τη ΣΤ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου έχει ως σκοπό να κατανοήσουν οι μαθητές τον φυσικό κόσμο, τους νόμους που τον διέπουν, τα φυσικά φαινόμενα, τους οργανισμούς και τις διαδικασίες που προκαλούν μεταβολές στο περιβάλλον. Ακόμα, επιδιώκεται η αξιοποίηση και ερμηνεία αυτών. Ειδικότερα, η διδασκαλία των φυσικών επιστημών έχει ως στόχους: Α) την ανάπτυξη ικανοτήτων και την καλλιέργεια δεξιοτήτων μέσα από πειραματικές και εργαστηριακές διαδικασίες, ώστε ο μαθητής να καταστεί ικανός να αξιολογεί επιστημονικές εφαρμογές, Β) την αναγνώριση και αξιολόγηση της συμβολής των φυσικών επιστημών στη βελτίωση της ποιότητας ζωής, Γ) την καλλιέργεια ομαδικού πνεύματος εργασίας και ανάπτυξη δεξιοτήτων επικοινωνίας, συνεργασίας και αλληλοβοήθειας, Δ) την γνώση της οργάνωσης και των διαδικασιών του περιβάλλοντος και απόκτηση ικανότητας παρέμβασης για την επίλυση κοινωνικών προβλημάτων, αξιοποιώντας τις ανάλογες γνώσεις και Ε) την εξοικείωση του μαθητή με την απλή επιστημονική ορολογία, γεγονός που μπορεί να συμβάλλει στη γενική γλωσσική του ανάπτυξη (ΥΠ.Π.Θ., 2011).

#### **3.2. Η διδασκαλία των Φυσικών Ε' και ΣΤ' τάξης Δημοτικού Σχολείου στο πλαίσιο της εξΑΕ**

Στην εξΑΕ, οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) είναι τα χρήσιμα εργαλεία που υποστηρίζουν τη διδασκαλία των Φυσικών και αξιοποιούνται για τη δημιουργία εικονικών πειραμάτων, προσομοιώσεων και οπτικών αναπαραστάσεων στο πλαίσιο διερευνητικών διδακτικών προσεγγίσεων οι οποίες τοποθετούν το μαθητή στη θέση του ερευνητή με παρουσία και ενεργό συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία (Μικρόπουλος, 2002).

Με δεδομένο ότι πολλοί μαθητές δυσκολεύονται να συνδέσουν τα φαινόμενα της καθημερινότητας με την επιστημονική γνώση, διατηρώντας παράλληλα τις εναλλακτικές ιδέες τους, οι σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις δίνουν έμφαση σε πρακτικές που προάγουν την μάθηση μέσα από την ατομική και ομαδική διερεύνηση και αξιοποιούν τα σύγχρονα ψηφιακά συστήματα με σκοπό τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων κατά τη διδασκαλία των Φυσικών (Ευαγγέλου & Κώτσης, 2014).

Καταλυτική είναι η χρήση των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών στην εξΑΕ διδασκαλία των Φυσικών στο Δημοτικό σχολείο. Πρόκειται για μια ευρεία ποικιλία ψηφιακών εφαρμογών που χαρακτηρίζονται από το παιγνιώδες περιβάλλον, έντονη συμμετοχή του παίκτη και αυξημένη χρήση πολυμεσικών στοιχείων (Μαυρομμάτη, 2010).

Αποτελούν, τέλος, το συγκερασμό Η/Υ και παιχνιδιού έχουν ελκυστικά χαρακτηριστικά, προσομοιώνουν τον πραγματικό κόσμο μέσα από τα γραφικά τους και την κίνηση και ψυχαγωγούν τα παιδιά, τα οποία μαθαίνουν με παιγνιώδη τρόπο (Prensky, 2007).

### **4. Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Παιχνίδια**

#### **4.1. Τι είναι τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια**

Τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια είναι εφαρμογές λογισμικού που έχουν τα τυπικά χαρακτηριστικά ενός παιχνιδιού (έναρξη, κανόνες, στόχο, ήττα, νίκη κ.ά.), γεννούν στους χρήστες το κίνητρο εμπλοκής, προσφέρουν διαδραστική εμπειρία, ψυχαγωγούν και παίζονται σε σύγχρονες ψηφιακές πλατφόρμες, λ.χ. υπολογιστή, διαδίκτυο κ.λπ. (Salen & Zimmerman,



2003). Αποτελούν σύγχρονο εργαλείο και νέο μέσο μάθησης στην εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς δίνουν στη μάθηση μια νέα διάσταση (Νικηφορίδου & Παγγέ, 2011).

Τέλος, ορίζονται ως τα παιχνίδια που παρέχουν οπτική ψηφιακή πληροφορία σε έναν η περισσότερους χρήστες, δέχονται εισαγωγή δεδομένων από παίκτες και τα διαχειρίζονται με βάση κάποιους προγραμματισμένους κανόνες, τροποποιούν τις ψηφιακές πληροφορίες στους παίκτες και παίζονται σε κονσόλες που συνδέονται με την τηλεόραση, υπολογιστές και φορητές συσκευές. Η αξιοποίηση των Ψηφιακών Παιχνιδιών ως εκπαιδευτικών εργαλείων κάνουν το μάθημα ελκυστικό και εντυπωσιακό και απορροφά τους χρήστες (Poole, 2000).

#### **4.2. Λόγοι χρήσης των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών στην εξΑΕ διδασκαλία των Φυσικών Ε' και ΣΤ' τάξης Δημοτικού Σχολείου**

Τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια παρακινούν την ενεργητική εμπλοκή των μαθητών και τη συμμετοχή τους, την αυτενέργεια και την πρωτοβουλία για απόκτηση μαθησιακής αυτονομίας. Χαρακτηριστικό τους είναι η αλληλεπίδραση, η αμφίδρομη επικοινωνία και το διαδραστικό/πολυμεσικό περιβάλλον τους (Πολύδωρος, 2013).

Τα ελκυστικά χαρακτηριστικά τους συγκεντρώνονται στην ύπαρξη ενός δομημένου και ευχάριστου πλαισίου που διασκεδάζει τους μαθητές, με ιδιαίτερη καλαισθησία, με διδακτικούς στόχους που λαμβάνουν παιγνιώδη μορφή και δημιουργούν την έντονη ανάγκη του μαθητή για εμπλοκή και συμμετοχή (Prensky, 2007). Επιπρόσθετα, παρέχουν τον έλεγχο, καλύπτουν το αίσθημα της περιέργειας και της φαντασίας, περιλαμβάνουν μια μεγάλη γκάμα πληροφοριών από διάφορες πηγές, που σε συνδυασμό με το διδακτικό σενάριο και τους στόχους αυξάνουν τη μαθησιακή επίτευξη και ενθαρρύνουν την απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων (Μαραγκός & Γρηγοριάδου, 2004).

Η μάθηση προκύπτει ευκολότερα μέσα από τα ευχάριστα και δημιουργικά περιβάλλοντα, τα οποία ενισχύουν τη διασκέδαση και την πρόκληση για εξερεύνηση. Αυτά συνδυάζονται με την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητα και μέσα από τη διαλογική σκέψη συμβάλλουν στην ενεργό συμμετοχή των μαθητών (Τασούλα, 2012). Επιπρόσθετα, η ελευθερία των μαθητών για αυτενέργεια είναι συμβατή με την αυτορυθμιζόμενη και αυτοκατευθυνόμενη μάθηση, αλλά και την αυξημένη ευθύνη τους (Μαυροειδής, Γκιόσος, & Κουτσούμπα, 2014).

Η φιλοσοφία του ψηφιακού εκπαιδευτικού παιχνιδιού προωθεί το μοντέλο «κάνω για να μάθω» και όχι «μαθαίνω για να κάνω» με ενεργητικό τρόπο που συνιστά και θεμελιώδη αρχή της ανοικτής και εξ αποστάσεως πολυμορφικής εκπαίδευσης (Λιοναράκης, 2006α).

### **5. Διδακτική πρόταση για τη διδασκαλία των Φυσικών Ε' και ΣΤ' τάξης με την υποστήριξη των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών στο πλαίσιο της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης**

#### **5.1. Συνοπτική περιγραφή διδακτικής πρότασης**

Η Διδακτική πρόταση που προτείνεται έχει εφαρμοστεί για τρεις διδακτικές ώρες σε Ολιγοθέσιο Δημοτικό Σχολείο του Ν. Αιτωλοακαρνανίας στο πλαίσιο της εξ Αποστάσεως εκπαίδευσης, το 2021, για τις τάξεις Ε' και ΣΤ' Δημοτικού (συνδιδασκαλία σε συνολικά 14 μαθητές -11 Ε' τάξη και 3 ΣΤ' τάξη) και αφορούσε το μάθημα των Φυσικών και συγκεκριμένα την έννοια της τριβής.

Σκοπός ήταν οι μαθητές να πετύχουν μια ουσιαστική μάθηση για την έννοια της τριβής. Ειδικότεροι στόχοι ήταν οι μαθητές να εντοπίσουν ποικίλες περιπτώσεις στις οποίες ασκείται η δύναμη της τριβής και να διακρίνουν τα αποτελέσματά της σε επιθυμητά και μη επιθυμητά.



Επιπλέον, οι μαθητές έπρεπε να παρατηρήσουν και ν' ανακαλύψουν ότι η τριβή ασκείται με την έναρξη της κίνησης των σωμάτων και κατά τη διάρκειά της. Παράλληλα, έπρεπε να αντιληφθούν ότι η δύναμη της τριβής εξαρτάται από το είδος της επιφάνειας πάνω στην οποία κινείται το σώμα και από το βάρος του σώματος. Έπρεπε, τέλος, ν' αποκτήσουν δεξιότητες συνεργασίας, επικοινωνίας, αλληλεπίδρασης με τα μέλη της ομάδας και τεχνολογικές δεξιότητες ώστε να εμπλακούν στην εκπαιδευτική διαδικασία, να κατανοήσουν την έννοια και να παρουσιάσουν τα αποτελέσματα από την ενασχόλησή τους με το ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι που προτάθηκε προς χρήση για την επίτευξη των ανωτέρω.

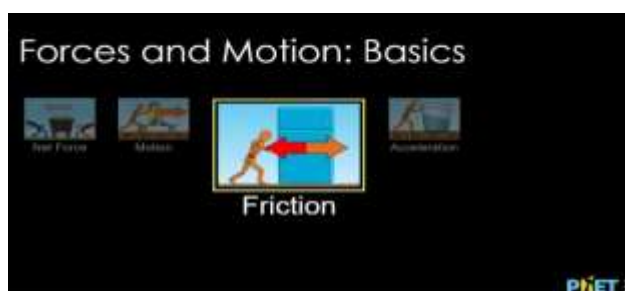
Η μεθοδολογία της διδασκαλίας ήταν αυτή της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και το μέσο/ τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε για την επίτευξη των σκοπών/στόχων ήταν το ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι Force and Motion: Basics.

Αναζητώντας το κατάλληλο παιχνίδι που να αφορά την έννοια που διαπραγματευόμαστε συναντήσαμε και άλλα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια, όπως το Hippo App (αφορούσε κυρίως το νηπιαγωγείο), το Planets (ασχολούνταν με τη βαρύτητα και την τροχιά των πλανητών), το Surge (ασχολούνταν με τους Νόμους του Νεύτωνα) και το The Fuzzy Chronicles (ασχολούνταν με τις έννοιες της δύναμης και της κίνησης). Το καταλληλότερο οπότε ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι, ελεύθερα προσβάσιμο και δωρεάν απ' αυτά που διατρέξαμε ήταν το Force and Motion: Basics. Μ' αυτό το παιχνίδι οι μαθητές θα ερχόταν σε επαφή με την έννοια της τριβής και θα μπορούσαν να πειραματιστούν.

## 5.2. Ενδεικτικές δραστηριότητες



Εικόνα 1. Η πλατφόρμα του ψηφιακού εκπαιδευτικού παιχνιδιού



Εικόνα 2. Επιλογή του παιχνιδιού που είναι σχετικό με την τριβή

Οι μαθητές μπορούσαν να επιλέξουν δυνάμεις, το άθροισμα των δυνάμεων, τις τιμές, τη μάζα και την ταχύτητα κάνοντας διάφορες εναλλαγές.



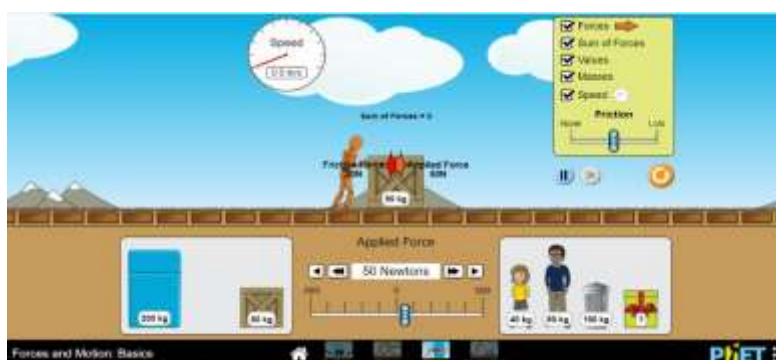


Εικόνα 3. Κουμπιά εναλλαγών και δοκιμών (δυνάμεις, άθροισμα δυνάμεων, τιμές, μάζα, ταχύτητα)

Ύστερα, οι μαθητές έπρεπε να τοποθετήσουν το αντικείμενο 50 κιλών και να πληκτρολογήσουν 50 N δύναμης. Αυτό που είχαν να κάνουν ήταν να συμπληρώσουν ένα πίνακα με τις τιμές και την κατεύθυνση για την εφαρμοζόμενη δύναμη, τη δύναμη τριβής και το άθροισμα δυνάμεων. Συνεχίζοντας έπρεπε να αυξήσουν τη δύναμη κατά 50 N κάθε φορά μέχρι να φτάσουν στα 300 N. Τα αποτελέσματα ήταν τα ακόλουθα:

Πίνακας 1. Αποτελέσματα με αύξηση δύναμης από 50 N έως τα 300 N

Item	kg	Applied Force (N) +Direction Arrow	Friction Force (N) + Direction Arrow	Sum of Force (N) + Direction Arrow
1 κουτί	50	50	50	0
1 κουτί	50	100	100	0
1 κουτί	50	150	94	56
1 κουτί	50	200	94	106
1 κουτί	50	250	94	156
1 κουτί	50	300	94	206

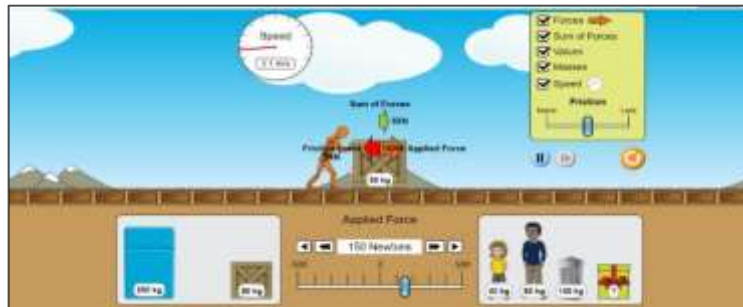


Εικόνα 4. 50 N δύναμης





Εικόνα 5. 100 N δύναμης



Εικόνα 6. 150 N δύναμης

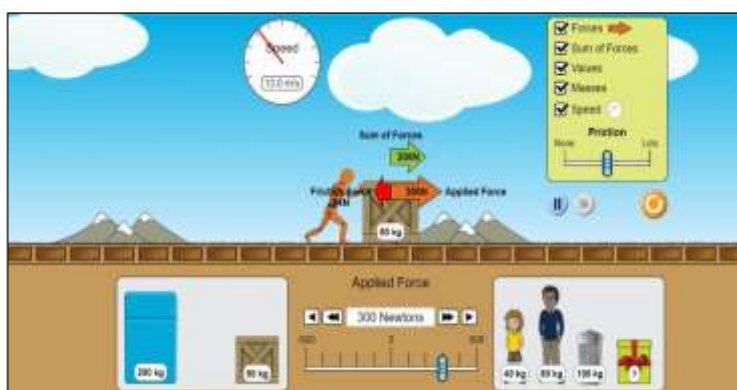


Εικόνα 7. 200 N δύναμης



Εικόνα 8. 250 N δύναμης



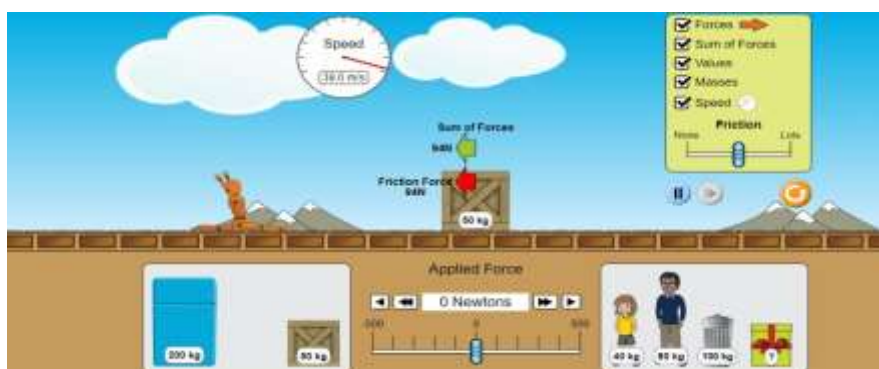


Εικόνα 9. 300 N δύναμης

Επιπρόσθετα, οι μαθητές έπρεπε να παρατηρήσουν τι συμβαίνει όταν το κουτί αποκτούσε τη μέγιστη ταχύτητα αναφορικά με τις δυνάμεις αλλά και, αφού το κουτί σταματούσε, συμπεριλαμβάνοντας την κατεύθυνση των δυνάμεων. Τα αποτελέσματα ήταν τα ακόλουθα.

Πίνακας 2. Αποτελέσματα όταν το κουτί βρίσκεται σε μέγιστη ταχύτητα και σταματημένο

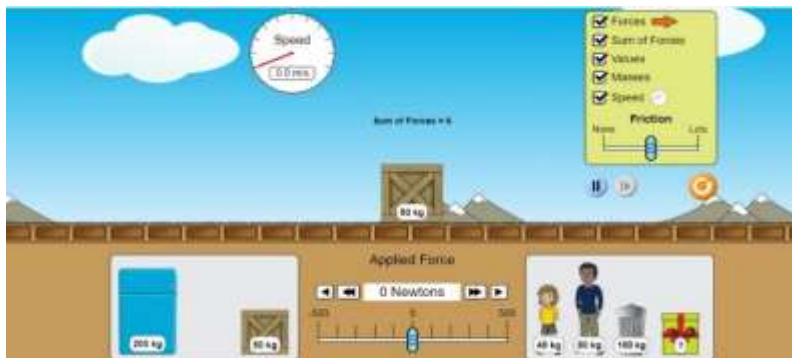
Item	kg	Applied Force (N) +Direction Arrow	Friction Force (N) + Direction Arrow	Sum of Force (N) + Direction Arrow
1 moving box after maximum speed is reached	50	0	94	94
1 box after coming to a stop	50	0	0	0



Εικόνα 10. Το κουτί βρίσκεται στη μέγιστη ταχύτητα με δύναμη 500 N







Εικόνα 11. Το κουτί σταμάτησε

Οι μαθητές κλήθηκαν να απαντήσουν στο τέλος σε ερωτήσεις εμπέδωσης, όπως:

Ερώτηση 1: Ποια είναι η μέγιστη τιμή τριβής με βάση τον πίνακα 1;

Ερώτηση 2: Ποια κατεύθυνση θα έχει το άθροισμα των δυνάμεων όταν επιτευχθεί η μέγιστη ταχύτητα;

Ερώτηση 3: Γιατί η τριβή είναι 0 όταν το κουτί σταματήσει;

Ερώτηση 4: Τι θα συνέβαινε αν είχατε άλλο ένα κουτί 50 kg (σύνολο 100 kg). Φτιάξτε αντίστοιχο πίνακα.

## 6. Συμπεράσματα

Οι μαθητές συμμετείχαν ευχάριστα στις δραστηριότητες λόγω της παιγνιώδους φύσης και του περιβάλλοντος που ήταν ελκυστικό γι' αυτά. Όμορφα γραφικά, εικόνες, κίνηση προσέλκυαν το ενδιαφέρον τους. Στην αρχή, χρειάστηκε αρκετός χρόνος για να εξηγήσουμε το παιχνίδι και να μάθουν πως λειτουργεί. Άλλη αντικειμενική δυσκολία ήταν ότι το παιχνίδι δεν είναι στα Ελληνικά, όμως οι περισσότεροι μαθητές γνώριζαν Αγγλικά. Παρατηρήθηκε ότι ενθουσιάστηκαν με τη συμμετοχή σε ομάδα, προκειμένου να παρατηρήσουν και να συμπληρώσουν τους πίνακες, ενθουσιάστηκαν με τη συνεργασία, ενώ ατομικά δυσκολεύονταν αρκετά να συγκεντρωθούν. Η συνεργασία των παιδιών ήταν πολύ καλύτερη απ' ό,τι στη συμβατική τάξη καθώς και η αλληλεπίδραση με το υλικό, την εκπαιδευτικό και μεταξύ τους καθώς και η επικοινωνία τους. Η ικανότητα συγκέντρωσης που απέκτησαν σταδιακά τους βοήθησε να παρατηρούν κάθε αποτέλεσμα από τις ενέργειές τους και, εν τέλει, να κατανοήσουν την τριβή. Τα παιδιά εξέφρασαν θετικά συναισθήματα από την εκπαιδευτική διαδικασία και εκδήλωσαν την επιθυμία για επανάληψή της και σε άλλες έννοιες, φαινόμενα κ.λπ.

Γενικότερα, η ένταξη του ψηφιακού εκπαιδευτικού παιχνιδιού στην εξΑΕ διδασκαλία διευκόλυνε την εννοιολογική κατανόηση της τριβής αλλά υπήρχε και η τάση για υπεραπλούστευση και δημιουργία συνθηκών εξιδανίκευσης λόγω της επιτυχίας που σημείωναν συνεχώς στις παρατηρήσεις και τις απαντήσεις τους.

Ολοκληρώνοντας, το ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι αποτελεί το σύγχρονο μαθησιακό εργαλείο στη διδασκαλία που με σωστή αξιοποίηση μπορούν να οδηγήσουν το εκπαιδευτικό σύστημα σε καινοτόμες αλλαγές που κινητοποιούν τους μαθητές, ώστε να εμπλουτίζουν τις γνώσεις τους με ευχάριστο και δημιουργικό τρόπο. Η μάθηση μέσα από το παιχνίδι και τη



διασκέδαση και ποιοτική αλλά και αποτελεσματική μπορεί να είναι με τον κατάλληλο χειρισμό από τον εκπαιδευτικό.

### Βιβλιογραφικές αναφορές

- College Accreditation in the United States. (2018). Retrieved from [https://www2.ed.gov/admins/finaid/accred/accreditation\\_pg12.html](https://www2.ed.gov/admins/finaid/accred/accreditation_pg12.html).
- Poole, S. (2000). *Trigger happy: videogames and the entertainment revolution*. New York.
- Premsky, M. (2007). Computer games and learning: digital game-based learning. In R. Joost & J. Goldstein (Eds.), *Handbook of Computer Game Studies* (pp. 97-122). Cambridge, London: The MIT Press.
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2003). *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Schlosser, L.A., & Simonson, M. (2002). *Distance Education: Definition and Glossary of Terms*. AECT.
- Sumner, E., & Yakin, I. (2009). Effects of an educational game development course on preservice teachers' concerns about the use of computer games in the classroom. *9th International Educational Technology Conference (IETC2009)*. Ankara, Turkey.
- Βλιώρα, Ε., Μουζάκης, Χ., & Καλογιαννάκης, Μ. (2018). Διδασκαλία της Διάθλασης του Φωτός με τη Χρήση της Εφαρμογής Δισδιάστατης Απεικόνισης Algodoo. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, (Ειδικό Τεύχος «Σχεδιασμός και αξιοποίηση των ψηφιακών σεναρίων για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών»)*, 14(2), 76-94. Ανακτήθηκε από <https://doi.org/10.12681/jode.19007>
- Ευαγγέλου, Φ., & Κώτσης, Κ. (2014). Συγκριτική μελέτη της επίδρασης πραγματικών και εικονικών πειραμάτων στη μάθηση για το φαινόμενο του βρασμού του νερού σε μαθητές Ε' και ΣΤ' Δημοτικού Σχολείου. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 7(1-2), 5-24.
- Λιοναράκης, Α. (2001). Ανοικτή και εξ αποστάσεως πολυμορφική εκπαίδευση: Προβληματισμοί για μια ποιοτική προσέγγιση σχεδιασμού διδακτικού υλικού. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Απόψεις και προβληματισμοί για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση* (σσ. 33-52). Αθήνα: Προπομπός.
- Λιοναράκης, Α. (2006). Η θεωρία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και η πολυπλοκότητα της πολυμορφικής της διάστασης. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση* (σσ. 21-22). Αθήνα: Προπομπός.
- Λιοναράκης, Α. (2006α). Η εκπόνηση μεθοδολογικής προσέγγισης (διδασκική) των προγραμμάτων δια βίου εκπαίδευσης από απόσταση. Στο *ΙΔΕΚΕ Προγράμματα Δια Βίου Εκπαίδευσης στα Κ.Ε.Ε. και στο Σ.Ε.Ε.ΕΝ.ΑΠ.* Ανακτήθηκε από <http://www.slideshare.net/vservou/lionarakis-methodos>
- Λιοναράκης, Α. (2020). Διακήρυξη για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Ανακτήθηκε από <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/openjournal/article/viewFile/23741/19868>
- Μαραγκός, Κ., & Γρηγοριάδου, Μ. (2005). Η Δυναμική των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στη μαθησιακή διαδικασία. Μία πρόταση αντιμετώπισης των μαθησιακών δυσκολιών στον



προγραμματισμό των πινάκων. Στο 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη». Σύρος.

- Μαυροειδής, Η., Γκίοςος, Ι., & Κουτσούμπα, Μ. (2014). Επισκόπηση θεωρητικών εννοιών στην εκπαίδευση από εκπαίδευση. *Open Journal. The Journal for Open and Distance Educational Technology*, 10(1), 88-100. Ανακτήθηκε από <http://journal.openet.gr/index.php/openjournal/article/view/196/121>
- Μαυρομάτη, Μ. (2010). Τα βιντεοπαιχνίδια ως εργαλεία μάθησης. Ανακτήθηκε από [http://lexifilia.blogspot.gr/2012/10/blog-post\\_5047.html](http://lexifilia.blogspot.gr/2012/10/blog-post_5047.html)
- Μικρόπουλος, Τ. (2002). Προσομοιώσεις και Οπτικοποιήσεις στην Οικοδόμηση της Γνώσης στις Φυσικές Επιστήμες. Στο Π. Μιχαηλίδης & Α. Μαργετουσάκη (Επιμ.), *Πρακτικά του 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου: Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και Εφαρμογή των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σσ. 371-376). Ρέθυμνο.
- Νικηφορίδου, Ζ., & Παγγέ, Τ. (2011). Ψηφιακό παιχνίδι στην Προσχολική Ηλικία. *6th International Conference in Open & Distance Learning*. Loutraki, Greece.
- Παπαδημητρίου, Σ. (2018). Σχολική εξ αποστάσεως Εκπαίδευση: Μελέτες περίπτωσης στο Ελληνικό Εκπαιδευτικό Σύστημα. Στα *Πρακτικά του 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου με τίτλο Εκπαίδευση στον 21ο αιώνα: Αναζητώντας την καινοτομία, την τέχνη, τη δημιουργικότητα*. Γ' Τόμος (σσ. 85-98). Ανακτήθηκε από [https://www.academia.edu/44365731/%CE%A3%CF%87%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AE\\_%CE%B5%CE%BE\\_%CE%B1%CF%80%CE%BF%CF%83%CF%84%CE%AC%CF%83%CE%B5%CF%89%CF%82\\_%CE%95%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%AF%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%83%CE%B7\\_%CE%9C%CE%B5%CE%BB%CE%AD%CF%84%CE%B5%CF%82\\_%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%AF%CF%80%CF%84%CF%89%CF%83%CE%B7%CF%82\\_%CF%83%CF%84%CE%BF\\_%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C\\_%CE%95%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C\\_%CE%A3%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%B5%CE%B1](https://www.academia.edu/44365731/%CE%A3%CF%87%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%B5%CE%BE_%CE%B1%CF%80%CE%BF%CF%83%CF%84%CE%AC%CF%83%CE%B5%CF%89%CF%82_%CE%95%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%AF%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%83%CE%B7_%CE%9C%CE%B5%CE%BB%CE%AD%CF%84%CE%B5%CF%82_%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%AF%CF%80%CF%84%CF%89%CF%83%CE%B7%CF%82_%CF%83%CF%84%CE%BF_%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%95%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%A3%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%B5%CE%B1)
- Πολύδωρος, Γ. (2013). E-learning, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση αποκλειστικά μέσω διαδικτύου: Νέες προσεγγίσεις εκπαίδευσης. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Proceedings of the 7th International Conference in Open & Distance Learning. Learning Methodologies* (pp. 15-26). Ανακτήθηκε από <http://icodl.openet.gr/index.php/icodl/2013/paper/view/267/120>.
- Τασούλα, Ε. (2012). Ψηφιακές εκπαιδευτικές πρακτικές μουσείων τέχνης και ο ρόλος τους στην επικοινωνία μαθητών με την τέχνη: Το παράδειγμα των ιστοεξερευνήσεων της Tate. Ανακτήθηκε από [http://class.eap.gr/LotusQuickr/dpmde/PageLibraryC22573280025304F.nsf/h\\_CCC960D381787CD5C2257A61003DC4A6/555E5C442C5B33B3C2257B020039C61F/?OpenDocument&ResortAscending=18](http://class.eap.gr/LotusQuickr/dpmde/PageLibraryC22573280025304F.nsf/h_CCC960D381787CD5C2257A61003DC4A6/555E5C442C5B33B3C2257B020039C61F/?OpenDocument&ResortAscending=18).
- Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων. (2011). *Πρόγραμμα σπουδών φυσικών επιστημών Δημοτικού για το «Νέο Σχολείο»*. Αθήνα: ΥΠ.Π.Θ.

