



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Δ.Π.Μ.Σ .« ΔΗΜΟΣΙΟΣ ΛΟΓΟΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΑ ΜΕΣΑ»

**Το βίντεο στην Εκπαίδευση. Δημιουργία εκπαιδευτικών βίντεο για την εξήγηση φυσικών φαινομένων. Η περίπτωση του Ηλεκτρισμού.**



**Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία**

Σοφία Αβαταγγέλου

Επιβλέπων Καθηγητής: Αλέξανδρος Κλεφτοδήμος

**Κέρκυρα 2022**

# Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια της φοίτησης μου στο Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Δημόσιος Λόγος και Ψηφιακά Μέσα» (Public Discourse and Digital Media), που διοργάνωσε το Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών και το Τμήμα Επικοινωνίας και Ψηφιακών Μέσων της Σχολής Κοινωνικών και Ανθρωπιστικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας και πραγματεύεται το θέμα: «Το βίντεο στην Εκπαίδευση. Δημιουργία εκπαιδευτικών βίντεο για την εξήγηση φυσικών φαινομένων. Η περίπτωση του Ηλεκτρισμού».

Επιθυμώ να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του Μεταπτυχιακού Προγράμματος για τις γνώσεις που μου πρόσφεραν. Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τους καθηγητές της τριμελούς επιτροπής για το χρόνο τους στην ανάγνωση και παρουσίαση της διπλωματικής μου εργασίας.

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Αλέξανδρο Κλεφτοδήμο, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Επικοινωνίας και Ψηφιακών Μέσων του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, για την καθοδήγηση και υποστήριξη που μου προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησής της .

## Περίληψη

Η τεχνολογική ανάπτυξη στην εποχή μας επηρεάζει πολλούς τομείς της καθημερινότητάς μας. Η εκπαίδευση είναι ένας από αυτούς τους τομείς καθώς δεν θα μπορούσε να αποτελέσει εξαίρεση. Οι θετικές επιστήμες στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση βασίζονται σε διαδραστικές προσεγγίσεις και πολλές φορές οι διδακτικοί στόχοι κρίνουν απαραίτητη την ενσωμάτωση των πολυμέσων κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Στην εργασία αυτή αναλύεται η παραγωγή ενός ψηφιακού εκπαιδευτικού βίντεο με περιεχόμενο το φαινόμενο του Ηλεκτρισμού. Το βίντεο αυτό απευθύνεται σε μαθητές Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, ηλικίας 10-12 ετών. Στο θεωρητικό μέρος της εργασίας παρουσιάζεται το βίντεο μέσω μιας μικρής ιστορικής αναδρομής, η ενσωμάτωση του στην εκπαίδευση, η μάθηση μέσω του βίντεο, τα είδη των εκπαιδευτικών βίντεο και τέλος γίνεται λόγος για την ψηφιακή αφήγηση, δίνεται έμφαση στην ψηφιακή αφήγηση στην εκπαίδευση και περιγράφεται η δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης. Έπειτα εξετάζονται τα Πολυμέσα, η χρήση τους στην εκπαίδευση, η συμβολή τους στη μάθηση και βασικές θεωρίες που τεκμηριώνουν την εφαρμογή των πολυμέσων στη διδασκαλία. Αναδεικνύονται επίσης οι διδακτικοί και οι συναισθηματικοί στόχοι της ενότητας «Ηλεκτρισμός» στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση έτσι όπως έχουν ορισθεί από το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του Υπουργείου Παιδείας και περιγράφεται ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός αυτών των εκπαιδευτικών βίντεο. Το δεύτερο μέρος της εργασίας περιλαμβάνει το πρακτικό της κομμάτι, δηλαδή την πορεία υλοποίησης και κατασκευής γραφικών και εικόνων με σκοπό να χρησιμοποιηθούν στο βίντεο και την μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή του βίντεο. Τέλος, διατυπώνονται συμπεράσματα από την μέθοδο που ακολουθήθηκε για τη δημιουργία αυτού του εκπαιδευτικού βίντεο και αναφέρονται κάποιες τεχνικές δυσκολίες που συναντήσαμε στην παραγωγή του, οι οποίες όμως ξεπεράστηκαν. Σκοπός της εργασίας είναι το βίντεο αυτό να χρησιμοποιηθεί ως υποβοηθητικό διδακτικό εργαλείο από τους εκπαιδευτικούς, στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών, στην ενότητα «Ηλεκτρισμός» της Ε΄ τάξης Δημοτικού.

**Λέξεις Κλειδιά:** ψηφιακό βίντεο, ψηφιακή αφήγηση, πολυμέσα, σχεδιασμός εκπαιδευτικών βίντεο, δημιουργία βίντεο.

## Abstract

Nowadays technological development has affected many sectors in our daily lives and education is no exception. STEM subjects in Primary Education are based on interactive approaches and there are numerous times when educational objectives dictate the integration of multimedia during teaching. This thesis analyses how to create a digital educational video concerning electricity. This video is aimed at students of Primary Education, aged 10 to 12. In the theoretical part, the author presents the video with a flashback, its integration to education, learning through the video and the types of educational videos. Finally, the author mentions digital storytelling with emphasis on its educational uses and describes the creation of digital storytelling. Further on, Multimedia is presented, their use in education, their contribution to learning process and the basic theories which document the implementation of multimedia in teaching. In addition, the author sets the educational objectives and objectives of affective domain from the chapter "Electricity" in primary education according to the curriculum of the Ministry of Education and describes the educational design of these educational videos. The second part of this thesis is practical and includes the implementation and creation of graphics and images so that they can be used in the video as well as the method used to create it. Finally, conclusions are drawn on the method used to create this educational video and the author mentions some technical difficulties encountered while creating it, which were overcome. The purpose of this thesis is for educators to use this video as a supporting teaching tool in Science classes, in Chapter "Electricity" taught in Year 5 Primary School.

**Keywords:** digital video, digital storytelling, multimedia, design of educational videos, video creation

# Πίνακας Περιεχομένων

Πρόλογος.....	2
Περίληψη.....	3
Abstract.....	4
Πίνακας Περιεχομένων.....	5
Εισαγωγή.....	7
Μέρος 1 <sup>ο</sup>	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Ψηφιακό βίντεο- Ψηφιακή αφήγηση	
1.1 Βίντεο.....	9
1.2 Η ενσωμάτωση του Ψηφιακού βίντεο στην Εκπαίδευση.....	9
1.3 Εκμάθηση μέσω βίντεο.....	11
1.4 Τα είδη Εκπαιδευτικών Βίντεο.....	16
1.5 Ψηφιακή αφήγηση .....	18
1.6 Η Ψηφιακή αφήγηση στην εκπαίδευση.....	19
1.7 Η δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης.....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Πολυμέσα	
2.1 Η χρήση των πολυμέσων στην Εκπαίδευση.....	21
2.2 Η συμβολή των Πολυμέσων στη μάθηση .....	21
2.3 Η γνωστική θεωρία της μάθησης με πολυμέσα.....	22
2.4 Στρατηγικές Διδασκαλίας στα Πολυμέσα .....	25
2.5 Η θεωρία του γνωστικού φορτίου .....	25
2.6 Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός των εκπαιδευτικών βίντεο.....	27

## Μέρος 2<sup>ο</sup>

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Μεθοδολογία

3.1 Θεματολογία του βίντεο.....	29
3.2 Η διδακτική της ενότητας «Ηλεκτρισμός» στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.....	29
3.3 Διδακτικοί στόχοι της ενότητας «Ηλεκτρισμός».....	30
3.4 Συναισθηματικοί στόχοι της ενότητας «Ηλεκτρισμός».....	31
3.5 Μεθοδολογία εύρεσης πληροφοριών σεναρίου.....	31
3.6 Μέθοδος δημιουργίας του βίντεο.....	32
3.7 Στάδια Παραγωγής Βίντεο.....	33

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Παραγωγή Βίντεο

4.1 Υλοποίηση – παραγωγή υλικού.....	38
4.2 Περιγραφή Βίντεο.....	43
Συμπεράσματα.....	55
Βιβλιογραφία.....	56

# Εισαγωγή

Τα οπτικοακουστικά μέσα όπως τα εκπαιδευτικά βίντεο χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα στην εκπαίδευση τόσο στη χώρα μας όσο και Παγκοσμίως. Όλο και περισσότερο οι εκπαιδευτικοί στρέφονται σε διαδικτυακές πλατφόρμες για να επιτύχουν διάφορους μαθησιακούς στόχους ενσωματώνοντας στη διδασκαλία τους τα πολυμέσα. Η τεχνολογική ανάπτυξη έχει δημιουργήσει ένα σύγχρονο περιβάλλον όπου οι υπολογιστές παίζουν σημαντικό ρόλο στην καθημερινότητα των παιδιών. Για το λόγο αυτό αναθεωρούνται οι μέθοδοι διδασκαλίας στην εκπαίδευση επηρεαζόμενοι από αυτή την κατάσταση. Οι εκπαιδευτικοί προσπαθώντας να κατασκευάσουν μια αποδοτικότερη διδασκαλία στρέφονται στους υπολογιστές ή γενικότερα στα πολυμέσα για να το επιτύχουν αυτό. Η εικόνα, ο ήχος, το βίντεο, τα κινούμενα σχέδια τα οποία συνδέονται με τις πολυμεσικές εφαρμογές, αυξάνουν το ενδιαφέρον των μαθητών επιτυγχάνοντας υψηλότερα μαθησιακά αποτελέσματα. Στην εργασία αυτή δημιουργήθηκε ένα εκπαιδευτικό ψηφιακό βίντεο με θέμα τον «Ηλεκτρισμό» για να χρησιμοποιηθεί υποβοηθητικά από τον εκπαιδευτικό στη διδασκαλία της συγκεκριμένης ενότητας σε μαθητές της Ε΄ τάξης Δημοτικού.

Το πρώτο μέρος της εργασίας περιλαμβάνει το θεωρητικό πλαίσιο και αποτελείται από δεδομένα βασιζόμενα στη διεθνή βιβλιογραφία.

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται το βίντεο μέσω μιας μικρής ιστορικής αναδρομής, η ενσωμάτωση του στην εκπαίδευση, η μάθηση μέσω του βίντεο, τα είδη των εκπαιδευτικών βίντεο και τέλος γίνεται λόγος για την ψηφιακή αφήγηση, δίνεται έμφαση στην ψηφιακή αφήγηση στην εκπαίδευση και περιγράφεται η δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης.

Στο δεύτερο κεφάλαιο εξετάζονται τα Πολυμέσα, η χρήση τους στην εκπαίδευση, η συμβολή τους στη μάθηση και βασικές θεωρίες που τεκμηριώνουν την εφαρμογή των πολυμέσων στη διδασκαλία καθώς επίσης περιγράφεται ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός αυτών των εκπαιδευτικών βίντεο.

Το δεύτερο μέρος της εργασίας περιλαμβάνει το πρακτικό της κομμάτι, δηλαδή την πορεία υλοποίησης, κατασκευής και τροποποίησης γραφικών και εικόνων με σκοπό να χρησιμοποιηθούν στο βίντεο και την μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή του βίντεο.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται τη θεματολογία του βίντεο, αναλύεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε τόσο για την συγγραφή του σεναρίου όσο και για τη δημιουργία του βίντεο. Επίσης καθορίζονται οι διδακτικοί και συναισθηματικοί στόχοι της ενότητας «Ηλεκτρισμός» της Ε΄ τάξης Δημοτικού και τέλος περιγράφονται τα τρία στάδια παραγωγής του βίντεο βάσει της βιβλιογραφίας.

Τέλος το τέταρτο κεφάλαιο περιγράφεται η παραγωγή του βίντεο. Ο τρόπος υλοποίησης και παραγωγής του υλικού που χρησιμοποιήθηκε στο βίντεο και η περιγραφή του σεναρίου.



# Μέρος 1<sup>ο</sup>

## Κεφάλαιο 1

### 1.1 Βίντεο

Το βίντεο πρωτοεμφανίστηκε τον προηγούμενο αιώνα ως ένα ηλεκτρονικό μέσο για εγγραφή, αναπαραγωγή, μετάδοση και προβολή κινούμενων οπτικών εικόνων. Η αρχική του μορφή ήταν το αναλογικό βίντεο, δηλαδή ένα γραμμικό μέσο το οποίο υφίσταται επεξεργασία με κίνηση των αντικειμένων μόνο προς τα εμπρός ή προς τα πίσω. Η σύνθεση των επιμέρους κομματιών του γίνεται με κλιμακωτή προσθήκη νέων μερών στην αρχή και στο τέλος. Για να τροποποιηθεί κάποιο ενδιαμέσο τμήμα του αναλογικού βίντεο θα πρέπει να επεξεργαστεί όλο από την αρχή. Επιπλέον, αποθηκεύεται σε ταινίες και όταν πραγματοποιείται αντιγραφή σε άλλη κασέτα αλλοιώνεται η εικόνα. Για να ξεπεραστούν αυτές οι δυσκολίες, πλέον χρησιμοποιείται το ψηφιακό βίντεο, καθώς επιτρέπει την επεξεργασία του με τεράστια ελευθερία και ευκολία σε οποιοδήποτε τμήμα του και αποθηκεύεται σε ψηφιακά πολυμέσα με αποτέλεσμα να μην αλλοιώνεται μετά την αντιγραφή ή μετά τις πολλές χρήσεις. Το ψηφιακό βίντεο αποτελείται από διαδοχικές στατικές εικόνες και επεξεργάζεται μέσω του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Μπορεί να δημιουργηθεί είτε κατευθείαν από τη χρήση ψηφιακού μέσου, όπως ψηφιακή βιντεοκάμερα, είτε με μετατροπή από αναλογικό. (Λαζαρίνης Φ., 2015)

### 1.2 Η ενσωμάτωση του Ψηφιακού βίντεο στην Εκπαίδευση

Το εκπαιδευτικό ψηφιακό βίντεο παρουσιάζει αυξημένο ενδιαφέρον καθώς το πλήθος ψηφιακού υλικού (εικόνων, ήχου και βίντεο) που είναι διαθέσιμα στο διαδίκτυο, επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς μια νέα παιδαγωγική προσέγγιση. Η προσέγγιση αυτή στηρίζεται στη λογική της μείξης των διαφόρων μέσων για την παραγωγή πολυμεσικών παρουσιάσεων. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν ψηφιακές βιντεοπαρουσιάσεις, αποτελούμενες από προφορικό και γραπτό λόγο, μουσική, στατικές και κινούμενες εικόνες. Με αυτόν τον τρόπο ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να συνδυάζει το υπάρχον υλικό με σκοπό να δημιουργεί νέο, προσαρμόζοντας το στις εκάστοτε ανάγκες του. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να υποστηρίξει τη διδασκαλία του με ένα βίντεο, δηλαδή μια ολοκληρωμένη και πιο πολυτροπική παρουσίαση. Ο ίδιος ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει ένα ψηφιακό κείμενο (συνδυάζοντας υπάρχοντα ψηφιακά

κείμενα) δίνοντας την έμφαση όπου ο ίδιος επιθυμεί στο υπό εξέταση θέμα, εξυπηρετώντας καλύτερα το διδακτικό σχεδιασμό του. Έτσι οι μαθητές γίνονται "καταναλωτές" του ψηφιακού αυτού κειμένου. (Yousef A.M., Chatti M.A., & Schroeder U., 2014)

Σύμφωνα με τον Koumi (2006) η αξία που προσφέρει ένα βίντεο δημιουργείται από τη χρήση ενός μείγματος συμβολικών συστημάτων όπως: κινούμενη εικόνα, κίνηση σε πραγματικό χρόνο ή αργή κίνηση, πραγματική ή διαγραμματική κίνηση, ηχητικά εφέ, συγχρονισμένη αφήγηση, κίνηση κάμερας, μετάβαση από τη μια λήψη στην άλλη, χρονολογική διάταξη, οπτικά εφέ και διαδοχή εικόνων και ήχου. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά συμβάλουν στη μοναδικότητα του βίντεο ως εκπαιδευτικό μέσο. Η προστιθέμενη αξία του βίντεο διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες:

#### **(α) Υποστήριξη μάθησης και ανάπτυξης δεξιοτήτων**

Το βίντεο υποβοηθά σε αρκετές πτυχές της μαθησιακής διαδικασίας με τρόπους οι οποίοι θα ήταν αδύνατοι με άλλα μέσα όπως π.χ. με κείμενο ή στατικές εικόνες. Η κατηγορία αυτή επικεντρώνεται στις γνωστικές διεργασίες του μαθητή και στην υποστήριξη τους με διάφορες τεχνικές τις οποίες επιτρέπει το βίντεο όπως π.χ. οι σύνθετες εικόνες, η μοντελοποίηση, η μείωση πραγματικού χρόνου κτλ.

#### **(β) Παροχή μη προσβάσιμων εμπειριών**

Το βίντεο αντικαθιστά την εμπειρία, το βίωμα δηλαδή που μπορεί να προκύψει από την άμεση, τη φυσική παρουσία. Στις περιπτώσεις εκείνες όπου η φυσική παρουσία δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί, το βίντεο αποτελεί την εναλλακτική επιλογή καθώς θεωρείται ότι πιο κοντινό μπορεί να υπάρξει στην άμεση εμπειρία και στο βίωμα ενός γεγονότος. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, το βίντεο λειτουργεί υποβοηθητικά στην κατανόηση μιας κατάστασης ή ενός γεγονότος και η μαθησιακή του συμβολή είναι εξολοκλήρου εποπτική.

#### **(γ) Ανάπτυξη συναισθημάτων, στάσεων και παρώθησης**

Ο πραγματισμός του βίντεο συμβάλει στην ανάπτυξη των συναισθημάτων, και στην καλλιέργεια στάσεων και απόψεων. Σε αυτή την κατηγορία, το βίντεο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη των συναισθημάτων, για παρακίνηση σε δράσεις και για την καλλιέργεια γνώσεων. (Koumi, J., 2006)

## 1.3 Εκμάθηση μέσω βίντεο

Η μάθηση μέσω βίντεο αποτελεί μια μακροχρόνια παράδοση ως μέθοδος μάθησης στην εκπαιδευτική πράξη. Τα πρώτα πειράματα ξεκίνησαν κατά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο όταν στρατιώτες εκπαιδεύτηκαν μέσω βίντεο συνδυάζοντας ήχο και εικόνα. (Hovland C.I., Lumsdaine A.A., & Sheffield F.D., 1949)

Αυτά τα βίντεο βοήθησαν τους εκπαιδευόμενους να αυξήσουν τις δεξιότητές τους εξοικονομώντας πολύ χρόνο.

Στα τέλη της δεκαετίας του 1960 η εκπαιδευτική τηλεόραση χρησιμοποιήθηκε ως ένα επιπλέον εργαλείο μάθησης στις αίθουσες διδασκαλίας. Τότε οι εκπαιδευτικοί βρέθηκαν αντιμέτωποι για πρώτη φορά με τα βίντεο δίνοντας τους τη δυνατότητα να αναπροσαρμόσουν τις μεθόδους διδασκαλίας τους βελτιώνοντάς τους έτσι την απόδοσή τους. (Santagata R., 2009)

Στη δεκαετία του 1980, έκαναν την εμφάνισή τους οι πρώτες βιντεοκασέτες. Τότε πραγματοποιήθηκε ένα τεράστιο άλμα στην εκπαίδευση καθώς άρχισαν να προβάλλονται τα πρώτα βίντεο στις σχολικές τάξεις. Οι μαθητές στην αρχή ήταν παθητικοί θεατές εφόσον μπορούσαν μόνο να παρακολουθήσουν τα βίντεο αυτά. Αυτό άλλαξε με την εμφάνιση των ψηφιακών βίντεο CD στα μέσα της δεκαετίας του 1990. Οι εκπαιδευτικοί μπορούσαν πλέον να προσθέσουν εργαλεία ελέγχου και αξιολόγησης χρησιμοποιώντας το βίντεο στον υπολογιστή. Έτσι, οι μαθητές έγιναν πολύ πιο δραστήριοι από πριν.

Στις αρχές της δεκαετίας του 2000, οι αίθουσες διδασκαλίας συνδέθηκαν με το διαδίκτυο. Με αυτό τον τρόπο οι εκπαιδευτικοί αξιοποίησαν τα διαδραστικά ψηφιακά βίντεο. Σήμερα με την ανάπτυξη της τεχνολογίας σε συνδυασμό με την αύξηση των βίντεο που βρίσκονται σε online αποθετήρια στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, αύξησαν την κοινωνική αλληλεπίδραση και ενσωμάτωσαν τις εφαρμογές βίντεο στην εκπαίδευση. (Snelson C., Rice K., and Wyzard C., 2012), (McCarthy J., 2010)

Ένα βίντεο μπορεί να δημιουργήσει ισχυρή επίδραση στο μυαλό αλλά και στις αισθήσεις των ακροατών προκαλώντας τους βαθιά συναισθήματα, όπως αγάπη, ενθουσιασμό, χαλάρωση, γέλιο κ.α. Αυτά τα συναισθήματα προξενούνται και μεταδίδονται από συγκεκριμένες οπτικές εικόνες αλλά και από την μουσική υπόκρουση που τις συνοδεύει. Το βίντεο είναι πανίσχυρο καθώς υπάρχει η δυνατότητα της επανάληψής του πολλές φορές εμπεδώνοντας και ξαναζώντας κάθε φορά όλη την δοκιμασία.

Για όλους αυτούς τους λόγους οι εκπαιδευτικοί άρχισαν να συμπεριλαμβάνουν τη προβολή εκπαιδευτικών βίντεο στην διδακτική πράξη ως ένα αναπόσπαστο

εκπαιδευτικό εργαλείο ώστε οι μαθητές τους να νιώσουν και να γνωρίσουν το απόλυτο συναισθηματικό και γνωστικό αποτέλεσμα. (Berk, R. A., 2009)

Τα εκπαιδευτικά βίντεο, όταν χρησιμοποιούνται στην διδακτική διαδικασία ως υποβοηθητικά εργαλεία προσφέροντας στους εκπαιδευόμενους αυξημένα μαθησιακά αποτελέσματα γιατί:

- Αποσπούν την προσοχή των μαθητών.
- Προωθούν τη βαθύτερη μάθηση.
- Εστιάζουν στη συγκέντρωση των μαθητών.
- Δημιουργούν μια αίσθηση προσμονής.
- Μειώνουν το άγχος και την ένταση των μαθητών.
- Αξιοποιούν τη φαντασία των μαθητών.
- Αυξάνουν τη μνήμη του περιεχομένου.
- Βελτιώνουν την κατανόηση.
- Προωθούν τη συνεργασία.
- Ενεργοποιούν ή χαλαρώνουν τους μαθητές για μαθησιακή άσκηση.
- Εμπνέουν και παρακινούν τους μαθητές.
- Προκαλούν διέγερση σε νέες ιδέες.
- Κάνουν πιο διασκεδαστική τη μάθηση.
- Δημιουργούν αξέχαστες οπτικές εικόνες.
- Ενισχύουν τη δημιουργικότητα.
- Αναπτύσσουν σχέσεις με άλλους μαθητές και εκπαιδευτικούς.

Τα τελευταία χρόνια, η μάθηση μέσω των βίντεο έχει γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας επισπεύδοντας έτσι τη μάθηση αλλά και βελτιώνοντας συνάμα τα μαθησιακά αποτελέσματα καθώς και την απόδοση των εκπαιδευτικών.

Η δημιουργία ενός ψηφιακού εκπαιδευτικού βίντεο στην εποχή μας δεν είναι κάτι ακατόρθωτο. Στο διαδίκτυο βρίσκεται αναρτημένο πλούσιο υλικό, εικόνες, ήχοι, ακόμα και έτοιμα βίντεο, όπου οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ενσωματώσουν στη διδασκαλία τους. Μπορούν επίσης να δημιουργήσουν και το δικό τους βίντεο χρησιμοποιώντας τα εργαλεία που παρέχονται από το διαδίκτυο, ακολουθώντας τις οδηγίες οι οποίες περιγράφουν με ακρίβεια την κατασκευή του, αξιοποιώντας τις συσκευές καταγραφής εικόνας και ήχου διαφόρων λογισμικών και τέλος από τον υπολογιστή τους μπορούν να δημιουργήσουν βίντεο τα οποία θα συμπεριλάβουν στην εκπαίδευση των μαθητών τους. Τα βίντεο αυτά μπορούν να παροτρύνουν τους μαθητές, καθώς και να τους ενθαρρύνουν να δοκιμάσουν οι ίδιοι τη δημιουργία τους, με αποτέλεσμα να ανακαλύψουν νέα ταλέντα τους. (Γιαννακόπουλος Ι., Δαβράζος Γ., Σπυροπούλου Π., 2015)

Σύμφωνα με τον Karrrinen, τα έξι χαρακτηριστικά της ουσιαστικής μάθησης μέσω βίντεο είναι:

### **1)Ενεργή**

Η ενεργός μάθηση σήμαινε ότι «οι εκπαιδευόμενοι εμπλέκονται στη μαθησιακή διαδικασία σε μια προσεκτική επεξεργασία πληροφοριών, όπου είναι υπεύθυνοι για το αποτέλεσμα». Οι εκπαιδευόμενοι είναι ενεργά μέλη, κάνοντας ερωτήσεις, αποκτώντας πληροφορίες, αξιολογώντας κριτικά τις πληροφορίες που παρουσιάζονται στα βίντεο και να εκφράζοντας νέες ιδέες και σκέψεις τους. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να έχουν ενεργό ρόλο στην σχολική τάξη μετά την παρουσίαση και παρακολούθηση του βίντεο. ( Karrrinen, P., 2005)

### **2)Εποικοδομητική και ατομική**

Η εποικοδομητική μάθηση σημαίνει ότι οι εκπαιδευόμενοι ενσωματώνουν νέες ιδέες στην δική τους πρότερη γνώση. Αυτός ο τρόπος κατασκευής της γνώσης είναι μια διαδικασία της νοηματοδότησης. Η νοηματοδότηση δηλαδή είναι μια διαδικασία κατασκευής αισθήσεων του κόσμου γύρω μας.

Ο κάθε εκπαιδευόμενος θεωρείται ξεχωριστός και ο καθένας τους οδηγείται στη μάθηση επηρεαζόμενος από προσδοκίες, αντιλήψεις και ενδιαφέροντα. Για να μπορέσει να αυξηθεί και να πολλαπλασιαστεί η μάθηση και η γνώση, απαιτείται να λαμβάνονται νέες, συμπληρωματικές πληροφορίες στις ήδη γνωστές. Όταν αυτές οι νέες πληροφορίες δεν συμβαδίζουν και δεν διαδέχονται τις παλιές, τότε η μάθηση μειώνεται.

Η χρήση εκπαιδευτικών βίντεο στην σχολική τάξη έχει αποδειχθεί ότι καλύπτει ένα ευρύ φάσμα στυλ μάθησης, με αποτέλεσμα να ευνοείται η μαθησιακή διαδικασία. ( Karrrinen, P., 2005)

### **3)Συνεργατική και ομιλητική**

Η εργασία σε ομάδες βοηθά τους εκπαιδευόμενους να οικοδομήσουν τη γνώση καθώς οι μαθητές ανταλλάσσουν απόψεις και γνώσεις και κατ επέκταση εκμεταλλεύονται ο ένας τις δεξιότητες του άλλου, παρέχοντας υποστήριξη στους άλλους μαθητές. Οι σύγχρονες κοινωνικές κονστρουκτιβιστικές θεωρίες μάθησης συμερίζονται την παραπάνω άποψη καθώς επικεντρώνονται στην κοινωνική φύση της μάθησης, η οποία νοείται ως μια διαδικασία δημιουργίας νοήματος. Σύμφωνα με αυτή την άποψη, η μάθηση είναι ένας διάλογος, δηλαδή μια διαδικασία εσωτερικής ή κοινωνικής διαπραγμάτευσης.

Η αλληλεπίδραση με τον υπολογιστή μπορεί να είναι ένας πολύ παραγωγικός τρόπος μάθησης. Το ίδιο συμβαίνει και μέσω της αλληλεπίδρασης με τα βίντεο. Κρίνεται σοφό όμως η παιδαγωγική χρήση των βίντεο να ολοκληρώνεται και να καταλήγει σε συμπεράσματα και γνώσεις μέσω της συνεργασίας και της συζήτησης τους. Οι εικόνες σχεδόν πάντα δίνουν το έναυσμα στον εκπαιδευτικό για συζήτηση και σχολιασμό στην τάξη. Όμως, η τοποθέτηση των μαθητών γύρω από έναν υπολογιστή με σκοπό να εργαστούν όλοι μαζί δεν θα οδηγήσει απαραίτητα σε μια ουσιαστική συνεργατική κατασκευή γνώσης. Η ποιότητα της συζήτησης γύρω από τους υπολογιστές εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το πώς ο εκπαιδευτικός οργανώνει την δραστηριότητα. Δηλαδή με ποιόν τρόπο οργανώνει τα παιδιά σε αποτελεσματικές ομάδες και πώς ο ίδιος κατευθύνει τη διαδικασία. Η συνεργατική εργασία παρέχει στους εκπαιδευόμενους ευκαιρίες κοινωνικοποίησης. Πρόκειται για ένα από τα σημαντικότερα συστατικά ώστε να αναπτυχθεί η προσωπικότητα των μαθητών δίνοντας τους ταυτόχρονα και ένα κίνητρο για μάθηση. ( Karppinen, P., 2005)

#### **4)Συναφής (Με βάση τα συμφραζόμενα)**

Σύμφωνα με αυτή τη γραμμή σκέψης, η μάθηση με βάση τα συμφραζόμενα είναι αυτή που οδεύει σε μαθησιακές εργασίες είτε βρίσκονται σε εργασίες του πραγματικού κόσμου είτε προσομοιώνονται στο μαθησιακό περιβάλλον με βάση μια περίπτωση ή ένα πρόβλημα. Η διδασκαλία επιφέρει υψηλότερα αποτελέσματα όταν στο βίντεο παρουσιάζεται ένα περιβάλλον οικείο και σχετικό με τις εμπειρίες των μαθητών. Έτσι, μπορούν να λαμβάνουν ευκολότερα και με υψηλότερη απόδοση τις γνώσεις. ( Karppinen, P., 2005)

#### **5)Καθοδηγούμενη**

Στην καθοδηγούμενη μάθηση ο εκπαιδευτικός έχει το ρόλο του καθοδηγητή τη στιγμή που προβάλλεται ένα εκπαιδευτικό βίντεο. Η έννοια της καθοδήγησης γίνεται εύκολα αντιληπτή προσεγγίζοντας την βάση της κονστρουκτιβικής θεωρίας για τη ζώνη της εγγύς ανάπτυξης, καθώς το αναπτυξιακό επίπεδο των παιδιών επηρεάζεται και αναπτύσσεται από την ικανότητά του να επιλύει προβλήματα. ( Karppinen, P., 2005)

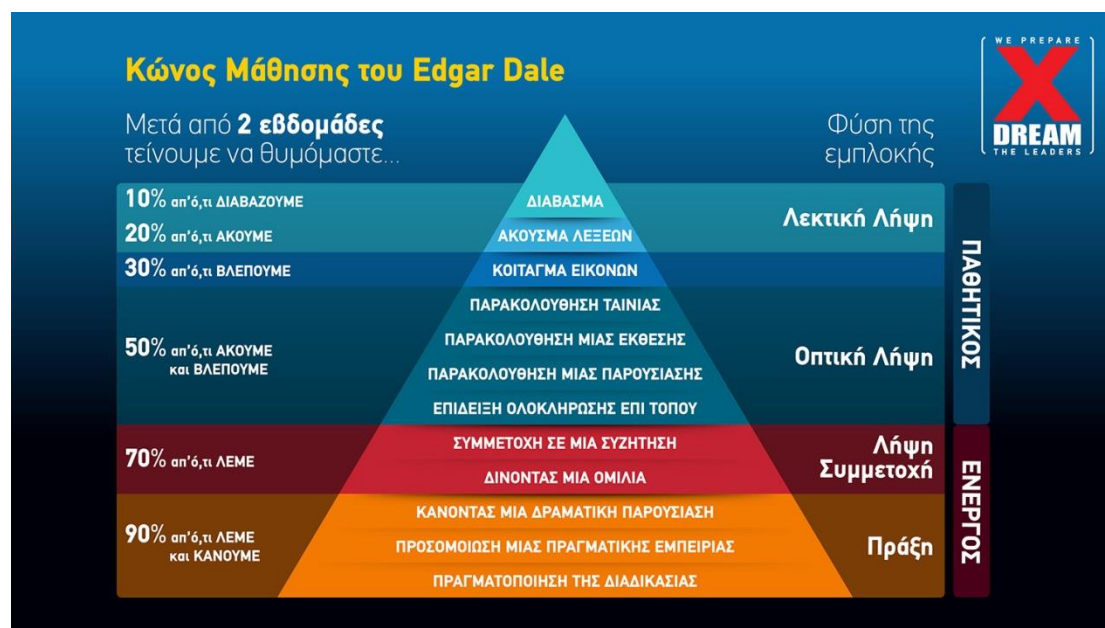
#### **6) Συναισθηματική συμμετοχή και κίνητρο**

Το συναίσθημα είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με τα κίνητρα, τη γνώση και τη μάθηση, γι αυτό τον λόγο επιβάλλεται να εξετάζεται συστηματικότερα στην τάξη από τον εκπαιδευτικό. Ο εκπαιδευτικός οφείλει να δώσει την κατευθυντήρια γραμμή της διδασκαλίας, οργανώνοντας τις δραστηριότητες, οι οποίες βασίζονται στη κατασκευή συναισθημάτων και κινήτρων. Ωστόσο δεν μπορεί να οριστεί με

ακρίβεια το ποσοστό όπου τα συναισθήματα των μαθητών επηρεάζουν τα μαθησιακά τους αποτελέσματα.

Κατά την παρακολούθηση ενός βίντεο ενεργοποιούνται δύο από τις πέντε αισθήσεις, η όραση και η ακοή. (Karppinen, P., 2005)

Σύμφωνα με τον κώνο του Dale (1969), μπορούν να συγκρατηθούν περισσότερες πληροφορίες, γύρω στο 50%, όσων είδε και άκουσε κάποιος, έναντι του 20% όσων μόνο άκουσε και του 30% όσων μόνο είδε.



Αυτά τα χαρακτηριστικά παρέχουν πληροφορίες για το πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί το βίντεο, με έναν παιδαγωγικά σημαντικό τρόπο στη διδασκαλία, στη μελέτη και στις μαθησιακές διαδικασίες, ενεργοποιώντας τις προϋπάρχουσες γνώσεις, αλλά και παρουσιάζοντας τις νέες γνώσεις στους μαθητές. (Merrill M. D., 2002)

Τα βίντεο που προβάλλονται είτε μέσω υπολογιστή είτε μέσω της τηλεόρασης μπορούν να θεωρηθούν ως εργαλεία μάθησης. Ωστόσο, τα βίντεο είναι μόνο ένα συστατικό ενός συστήματος δραστηριοτήτων στην τάξη. Τα μαθησιακά αποτελέσματα εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο με τον οποίο τα βίντεο χρησιμοποιούνται ως μέρος του συνολικού μαθησιακού περιβάλλοντος. (Σοφός Α., 2014)

## 1.4 Τα είδη των Εκπαιδευτικών Βίντεο

Μπορούμε να διακρίνουμε διάφορα είδη εκπαιδευτικών βίντεο, τα οποία μπορούν να διαφοροποιηθούν ανάλογα με τη μέθοδο δημιουργίας και λήψης τους, τη διάρκειά τους, τον τύπο παρουσίασης περιεχομένου τους και ανάλογα με το εάν δημιουργούνται στο περιβάλλον της τάξης, ή στον χώρο ενός στούντιο. Τα εκπαιδευτικά βίντεο περιέχουν εικόνες, ήχους, κείμενα, κινούμενα σχέδια, συνεντεύξεις, αναφορές, τεκμηριώσεις και κλιπ πληροφοριών κ.α

Ο Persike (2019) διακρίνει τα βίντεο επεξήγησης και τα βίντεο επίδειξης. Τα βίντεο επεξήγησης έχουν «απόλυτα διδακτικό χαρακτήρα», δηλαδή κατασκευάζονται για τη μεταφορά αποκλειστικά εκπαιδευτικού χαρακτήρα περιεχόμενα. Το βίντεο επίδειξης αρχικά δεν δημιουργήθηκε για διδασκαλία, αλλά για την οπτικοποίηση διαδικασιών και ενεργειών. Βεβαίως, εάν συνδεθεί και μετασηματιστεί διδακτικά το περιεχόμενό τους, τότε μπορεί και αυτό να αξιοποιηθεί στη διδασκαλία.

Τα εκπαιδευτικά βίντεο διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τον χρόνο αναπαραγωγής τους. Υπάρχουν πολλές και διαφορετικές απόψεις σχετικά με την κατάλληλη διάρκεια ενός εκπαιδευτικού βίντεο. Συναντάμε πολύ σύντομα εκπαιδευτικά βίντεο διάρκειας δύο ή τριών λεπτών, αλλά και εκπαιδευτικά βίντεο διάρκειας δύο ωρών μέσα στα οποία περιλαμβάνονται ολόκληρες διαλέξεις. Όπως γίνεται αντιληπτό οι χρήσεις τους είναι διαφορετικές. Καταλήγοντας οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να χρησιμοποιούν υποβοηθητικά τα εκπαιδευτικά βίντεο κατά τη διάρκεια της διδακτικής διαδικασίας επιδιώκοντας την μέγιστη μαθησιακή επιτυχία. Η χρήση αυτών των βίντεο θα πρέπει να προγραμματίζεται εκ των προτέρων από τον εκπαιδευτικό και να εναρμονίζεται με τους στόχους διδασκαλίας και μάθησης.

Ο εκπαιδευτικός πρέπει να επιλέξει την καταλληλότερη μορφή βίντεο διδασκαλίας προκειμένου να επιτύχει τα υψηλότερα γνωστικά αποτελέσματα. Το βίντεο διδασκαλίας που θα επιλέξει κάθε φορά ο εκπαιδευτικός εξαρτάται από την ομάδα-στόχο που απευθύνεται αλλά και από το πλαίσιο του μαθήματος, από την πρότερη γνώση των μαθητών, από το γνωστικό περιεχόμενο που θα παρουσιαστεί, από τη διαθέσιμη τεχνογνωσία καθώς και από την τεχνολογία που είναι διαθέσιμη για τη δημιουργία τους. Τα εκπαιδευτικά βίντεο μπορούν να οριστούν, ως ασύγχρονες οπτικοακουστικές μορφές που επιδιώκουν να μεταφέρουν και να παρουσιάσουν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο με κατάλληλα διδακτικά μετασηματισμένο και τεκμηριωμένο παιδαγωγικά τρόπο.

Για τον λόγο αυτό ένα εκπαιδευτικό βίντεο για να έχει άρτια και μέγιστα μαθησιακά αποτελέσματα θα πρέπει να στηρίζεται σε κάποια βασικά κριτήρια. Συγκεκριμένα τα βίντεο αυτά θα πρέπει να είναι σύντομα και να μην υπερβαίνουν τα επτά λεπτά. Τα βίντεο αυτής της διάρκειας δίνουν την δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να τα



ενσωματώνει στην εκπαιδευτική διαδικασία συμπληρωματικά και επιπρόσθετα στην διδακτική του προσέγγιση και όχι σαν αυτόνομα μαθησιακά αντικείμενα. Επίσης το περιεχόμενο τους θα πρέπει να είναι συναφές και να συμβαδίζει με το γνωστικό αντικείμενο διδασκαλίας που έχει καθοριστεί από το Υπουργείο Παιδείας μέσω του αναλυτικού προγράμματος σπουδών. Τα βίντεο αυτά πρέπει να έχουν την μορφή μικρο-μαθήματος. Δηλαδή θα πρέπει τα βίντεο αυτά να συνοδεύονται στη λήξη τους από επιπλέον εκπαιδευτικό υλικό όπως π.χ κάποια φύλλα εργασίας ώστε να μπορεί να επαληθευτεί η εμπέδωση των όσων παρακολούθησαν οι εκπαιδευόμενοι, εργαζόμενοι ατομικά και αυτόνομα. Τέλος τα βίντεο αυτά θα πρέπει να μπορούν να συμπεριλαμβάνονται στις παρακάτω μορφές βίντεο αφού θα εμπεριέχουν τα βασικά χαρακτηριστικά ενός ντοκιμαντέρ, ενός βιντεομαθήματος, ενός επεξηγηματικού βίντεο, μιας ταινίας μικρού μήκους ή animation. (Σοφός Α., 2021)

Για την εκπαιδευτική διαδικασία συνιστάται η δημιουργία ντοκιμαντέρ, βιντεομαθήματος ή επεξηγηματικού βίντεο με θεματολογία σχολικού περιεχομένου. Για να δημιουργηθεί μια εκπαιδευτική ταινία απαιτείται να χρησιμοποιηθούν κινητές συσκευές, κάμερες, και προγράμματα επεξεργασίας βίντεο. Ο εκπαιδευτικός κατά την δημιουργία αυτών των βίντεο χρειάζεται να επικεντρωθεί στα στοιχεία εκείνα που θα κινητοποιήσουν το ενδιαφέρον των μαθητών. Σύμφωνα με τον Köster δεν υπάρχει κάποιος ενδεικτικός τύπος σχεδιασμού αυτών των εκπαιδευτικών βίντεο, ο οποίος να οδηγεί σε απόλυτα υψηλά θετικά αποτελέσματα των μαθητών. Παρόλα αυτά την τελευταία δεκαετία έχει παρατηρηθεί μια ολοένα αυξητική τάση δημιουργίας και επίδειξης εκπαιδευτικών βίντεο από την εκπαιδευτική κοινότητα.

Σχετικά με την αξιολόγηση της ποιότητας των εκπαιδευτικών βίντεο υπάρχουν δύο βασικές προσεγγίσεις. Η πρώτη προσέγγιση στηρίζεται στη θεωρία του Meyer (2011) και βασίζεται στην πολυμεσική μάθηση των Mayer & Moreno (2003). Αναφορικά με αυτή τη θεώρηση η ικανότητα της μνήμης εργασίας μπορεί να αυξηθεί όταν αξιοποιούνται συνδυαστικά και τα δύο κανάλια κωδικοποίησης (οπτικά και ακουστικά). Όταν στη μνήμη εργασίας αναμειγνύονται οπτικές και ακουστικές αναπαραστάσεις και ταυτόχρονα συνδέονται με μαθησιακές εμπειρίες τότε εμφανίζεται η προηγούμενη γνώση, η οποία ταξινομείται και οργανώνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να παράγεται το καινούριο μαθησιακό περιεχόμενο.

Η άλλη προσέγγιση στηρίζεται στην πρόθεση των εκπαιδευτικών βίντεο και επικεντρώνεται στην αποτελεσματικότητα αυτών των βίντεο. Η προσοχή εστιάζεται στο κατά πόσο επεξηγηματικά είναι αυτά τα βίντεο, στον τρόπο που εμφανίζεται το περιεχόμενό τους και τελικά ποιος είναι ο βαθμός κατανόησης από τον θεατή. Σύμφωνα με αυτή τη προσέγγιση, οι υποστηρικτές της καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η αποτελεσματικότητα αυτών των βίντεο συνδέεται αποκλειστικά

από το ποσοστό επιτυχίας του διδακτικού τρόπου σχεδίασης και παρουσίασης περιεχομένου. (Σοφός Α., 2021)

## 1.5 Ψηφιακή αφήγηση

Στα βίντεο, μια τεχνική διδασκαλίας είναι η αφήγηση, της οποίας ο εκπαιδευτικός της χαρακτήρας συνεχώς εξελίσσεται. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας, η παραδοσιακή αφήγηση μετασχηματίστηκε σε ψηφιακή και μπορεί να παρουσιασθεί μέσω βίντεο στο περιβάλλον της τάξης.

Στην ψηφιακή αφήγηση πλέον δεν είναι ο αφηγητής αυτός που εξιστορεί μια ιστορία, αλλά τα πολυμέσα. Στην ψηφιακή αφήγηση συνδέονται οι ήχοι, οι εικόνες, το κείμενο, η ηχογραφημένη αφήγηση, επιπρόσθετα βίντεο και στο τέλος δημιουργείται μια σύντομη ιστορία. Αυτή η ιστορία έχει τη δυνατότητα σχολαστικής προσέγγισης βάζοντας πάντα στο επίκεντρο τον μαθητή. (Lambert J., 2002)

Μια αποτελεσματική ψηφιακή αφήγηση σύμφωνα με τον J. Lambert πρέπει να ακολουθεί τις επτά ακόλουθες προϋποθέσεις :

1. **Συγγραφή σεναρίου:** Η προσέγγιση ξεκινά πάντα με την ιστορία. Ένα από τα οφέλη της ψηφιακής αφήγησης είναι ότι γράφονται με ακρίβεια σύντομα κείμενα τα οποία μπορούν να δημιουργήσουν μια συναρπαστική ψηφιακή ιστορία. Ένας μαθητής που μπορεί να βρει ένα 10- σέλιδο δοκίμιο τρομακτικό μπορεί να βρει μια ιστορία αυτού του μεγέθους προσεγγίσιμη. Γίνεται εντοπισμός μόνο των βασικών στοιχείων ώστε να μειωθεί η έκταση της ιστορίας αντιμετωπίζοντας συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους.
2. **Σχεδιασμός ενός Συνοδευτικού Storyboard:** Το σενάριο είναι ένα σχέδιο με τα λόγια της ιστορίας. Το συνοδευτικό σενάριο είναι ένα σχέδιο για το τι θα δείχνει εκείνη τη στιγμή η εικόνα. Το σενάριο αποτελείται από μια σειρά από σκίτσα που αναπαριστούν τις στατικές εικόνες και σε ορισμένα στιγμιότυπα, σύντομα βίντεο κλιπ που περιλαμβάνονται στην ιστορία.
3. **Αναθεώρηση του σεναρίου:** Οι εικόνες πρέπει να ανταποκρίνονται στην ιστορία που δημιουργήθηκε. Επομένως, δεν είναι απαραίτητο να διευκρινιστεί η πλήρης ιστορία στο γραπτό σενάριο. Η διαδικασία αναθεώρησης συχνά περιλαμβάνει συζήτηση και σκέψη αν τα στοιχεία του σεναρίου μπορούν να μεταφέρουν στους ακροατές τους επιδιωκόμενους στόχους και με ποιες εικόνες πρέπει να ταιριάζουν ώστε να αποδώσουν το επιθυμητό αποτέλεσμα.
4. **Δημιουργία αλληλουχίας των εικόνων στο βίντεο:** Έπεται η κατασκευή της ψηφιακής ιστορίας σε ψηφιακό πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο. Μόλις

ολοκληρωθεί το storyboard και αναθεωρηθεί το σενάριο, τοποθετούνται οι στατικές εικόνες στην κατάλληλη μορφή, αναλογία και ανάλυση στο πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο.

5. **Τοποθέτηση της αφήγησης:** Ηχογραφείται η αφήγηση της ιστορίας σε ένα πρόγραμμα επεξεργασίας ήχου. Η ηχογράφηση του σεναρίου αποθηκεύεται και στο τέλος εξάγεται με τη μορφή Mp3. Έπειτα το αρχείο της αφήγησης τοποθετείται και αυτό στο πρόγραμμα επεξεργασίας του βίντεο.
6. **Προσθήκη ειδικών εφέ και μεταβάσεις:** Έχει διαπιστωθεί ότι οι πιο αποτελεσματικές ιστορίες συχνά χρησιμοποιούν ειδικές επιδράσεις και εφέ συμβάλλοντας στην αποτελεσματικότερη κατανόηση του νοήματος της ιστορίας. Οι ακροατές παραμένουν εκπληκτικά συντονισμένοι διατηρώντας την προσοχή τους σε έναν «σεισμό», μια δυνατή «ανάδυση», μια τοποθέτηση «σφραγίδα» ή «περιστροφή». Επίσης σε ορισμένα προγράμματα επεξεργασίας βίντεο δίδεται η δυνατότητα προσθήκης μεταβατικών επιδράσεων όπως «ξεθώριασμα», «διάλυση» ή «ολίσθηση» απαιτώντας πολλές φορές χρονική προσαρμογή.
7. **Προσθήκη Μουσικού Soundtrack:** Το τελευταίο βήμα είναι η προσθήκη ενός μουσικού χαλιού. Η εισαγωγή ενός soundtrack είναι απλή διαδικασία σε προγράμματα επεξεργασίας βίντεο.  
(Kajder S., Bull G., and Albaugh S., 2005)

## 1.6 Η Ψηφιακή αφήγηση στην εκπαίδευση

Όταν οι αφηγήσεις αυτές αφορούν την εκπαίδευση μικρών ηλικιακά μαθητών προστίθενται κάποιες επιπλέον προϋποθέσεις ώστε να είναι το περιεχόμενο ακόμα πιο παιδαγωγικό και προσιτό στους μαθητές. Σε μια εκπαιδευτική ψηφιακή αφήγηση ο στόχος του αφηγητή πρέπει να είναι απόλυτα σαφής, το περιεχόμενο να στηρίζεται στην ύλη του μαθήματος και η φωνή του αφηγητή να είναι δυνατή, καθαρή και κατανοητή. Επιπλέον, οι εικόνες που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι ανάλογης ποιότητας και περιεχόμενου με την ηλικία και τις γνώσεις των μαθητών. Τέλος προσοχή πρέπει να δοθεί στη γραμματική σύνταξη των προτάσεων και στην ορθή χρήση της γλώσσας.

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν την ψηφιακή αφήγηση για την παρουσίαση της ύλης του μαθήματος. Με αυτό τον τρόπο, οι μαθητές παίρνουν τον ρόλο του κοινού και νιώθουν σαν να παρακολουθούν ταινία με το ενδιαφέρον τους να αυξάνεται καθώς επίσης θυμούνται πιο εύκολα τις πληροφορίες που διδάσκονται. ( Robin B. & Pierson M., 2005)

## 1.7 Η δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης

Για τη δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης, η δημιουργός έχει συμβουλευτεί τρόπους αποτελεσματικής δημιουργίας από τους Kajder, Bull and Albaugh . Τα βήματα που ακολουθήθηκαν είναι τα εξής:

**Βήμα 1:** Το πρώτο βήμα είναι η επιλογή του θέματος της ψηφιακής αφήγησης. Δηλαδή ποιο θα είναι το περιεχόμενο του σεναρίου και ποια είναι τα μηνύματα που επιδιώκεται να κατανοήσουν οι μαθητές. Γράφεται ένα σενάριο, χρησιμοποιώντας ένα από τα σημαντικά πλεονεκτήματα της ψηφιακής αφήγησης, να ακούγονται οι απαραίτητες πληροφορίες σε μικρό χρονικό διάστημα ώστε να μην κουράσει τους μαθητές. Το γνωστικό περιεχόμενο του σεναρίου βασίζεται στο βιβλίο της Φυσικής Έ τάξης Δημοτικού, σε βοηθητικά σχολικά εγχειρίδια, σε άρθρα και σε παρουσιάσεις.

**Βήμα 2:** Κατά το δεύτερο βήμα δημιουργούνται φάκελοι στην επιφάνεια εργασίας του υπολογιστή. Εκεί αποθηκεύονται ελεύθερες εικόνες από το διαδίκτυο, διανυσματικά γραφικά που κατασκευάστηκαν με τα προγράμματα Inkscape και PhotoShop και φάκελοι με το ηχητικό σενάριο και τα ηχητικά εφέ, τα οποία θα περιέχονται στο βίντεο. Τότε επιλέγονται προσεκτικά οι εικόνες που έχουν δημιουργηθεί ή επεξεργαστεί και θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή του βίντεο σύμφωνα με το σενάριο της ιστορίας.

**Βήμα 3:** Στο τρίτο βήμα, χρησιμοποιούνται τα προγράμματα openshot και canva , προγράμματα επεξεργασίας βίντεο. Στα πρόγραμμα αυτά, επεξεργάζονται οι εικόνες και το ηχητικό σενάριο ώστε να συνδεθούν αρμονικά μεταξύ τους και ο ήχος να συγχρονίζεται με την εικόνα. Δίνεται προσοχή στην ανάλυση των εικόνων και στις διαστάσεις τους ώστε να ταιριάζουν με ακρίβεια στην οθόνη. Γίνεται η τοποθέτηση του ηχητικού σεναρίου και έπειτα προστίθενται με τη σειρά οι εικόνες και τα γραφικά ένα ένα. Στη συνέχεια, επιλέγονται ηχητικά και οπτικά εφέ για την αρχή, το τέλος και τις ενώσεις του βίντεο μιας και αυτός είναι ένας τρόπος να διατηρηθεί η προσοχή των μαθητών.

**Βήμα 4:** Ως τελευταίο βήμα αποθηκεύεται η ψηφιακή αφήγηση και εξάγεται το τελικό βίντεο με τη μορφή mp4. Στη συνέχεια παρουσιάζεται το βίντεο στους μαθητές ώστε να γίνει η συλλογή σχολίων και να υπάρξει η διάδραση και η συζήτηση στην τάξη. ( Kajder, S., Bull G., and Albaugh S., 2005)

## Κεφάλαιο 2

### 2.1 Η χρήση των πολυμέσων στην Εκπαίδευση

Τα τελευταία χρόνια τα πολυμέσα έχουν παίξει καθοριστικό ρόλο στην εκπαίδευση δημιουργώντας μια νέα αντιμετώπιση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η είσοδος των πολυμέσων στην εκπαιδευτική πράξη η ολοένα αυξανόμενη παραγωγή εκπαιδευτικού λογισμικού, τροποποιεί τον τρόπο μετάδοσης της γνώσης, τη σχέση μεταξύ εκπαιδευτικού και εκπαιδευόμενου και το περιεχόμενο της διδασκαλίας του.

Οι απόψεις για τη συμβολή της τεχνολογίας των πολυμέσων στην εκπαίδευση δίστανται. Σε πολλές περιπτώσεις αμφισβητείται η παιδαγωγική επάρκεια διαφόρων πακέτων λογισμικού. Πολλές φορές κάποιες εφαρμογές απλώς εντυπωσιάζουν τους εκπαιδευόμενους με τα όμορφα γραφικά, τους ήχους και τα βίντεο παρουσιάζοντας όμως ελλείψεις και σε εκπαιδευτικό περιεχόμενο αλλά και σε παιδαγωγικό χαρακτήρα. Υπάρχουν όμως και πολλά αξιόλογα πακέτα λογισμικού τα οποία έχουν πολλαπλά οφέλη και προσφέρουν πολλά στην εκπαιδευτική διαδικασία. Σημαντικός θεωρείται βέβαια ο ρόλος το εκπαιδευτικού. Ο ίδιος με τις ενδείξεις και την καθοδήγησή του, συνδυαστικά με τα πολυμέσα προάγει και εξασφαλίζει τα μέγιστα μαθησιακά αποτελέσματα στους μαθητές του.

Η τεχνολογία των πολυμέσων προσφέρεται για την ωφέλεια των μαθητών στοχεύοντας στην εξατομικευμένη διδασκαλία, στην αύξηση της παραγωγικότητας, στην πιο ενεργό συμμετοχή των εκπαιδευόμενων κατά τη διαδικασία της μάθησης, στο χτίσιμο της μάθησης έτσι ώστε να απορροφούν και να κατασκευάζουν μόνοι τους τη νέα γνώση καθώς στην ανάπτυξη και στην ενίσχυση της κριτικής και δημιουργικής σκέψης. (Ράπτης Α., Ράπτη Α. 1998)

### 2.2 Η συμβολή των Πολυμέσων στη μάθηση

Παλαιότερα η γνώση μεταφέρονταν από τη μια γενιά στη άλλη μέσω του προφορικού λόγου και της ομιλίας. Με την πάροδο των χρόνων όμως η μεταφορά αυτή πραγματοποιείται μέσω εικόνων και λέξεων ή κειμένων καθώς το ανθρώπινο γλωσσικό σύστημα αποτελείται από δύο κανάλια παρουσίασης και επεξεργασίας της πληροφορίας. Το πρώτο είναι το οπτικό και το δεύτερο το ακουστικό κανάλι επικοινωνίας και μάθησης. Τα τελευταία χρόνια η μεταφορά της γνώσης γίνεται μέσω εικόνων, κειμένων, ήχων και βίντεο. Ο συγκεκριμένος τύπος μάθησης στηρίζεται σε πολλαπλά μέσα ώστε να μεταφερθεί η πληροφορία και για αυτό το

λόγο η μάθηση ονομάστηκε πολυμεσική. Στην πολυμεσική μάθηση οι πληροφορίες παρουσιάζονται συνδυάζοντας εικόνες και λέξεις. Ο Mayer λαμβάνοντας υπόψη του το διπλό κανάλι μάθησης υποστηρίζει ότι οι άνθρωποι μαθαίνουν με τη βοήθεια του οπτικού καναλιού, όταν εισάγονται σε αυτό εικόνες και με τη βοήθεια του ηχητικού καναλιού όταν εισάγονται σε αυτό λέξεις και στο τέλος όλες αυτές οι πληροφορίες επεξεργάζονται μέχρι να δημιουργηθεί η γνώση. Εκεί στηρίζεται και η λογική της μάθησης μέσω της χρήσης των πολυμέσων συνδυάζοντας την οπτική με την λεκτική πληροφορία. Έχει αποδειχθεί ότι αυτός ο συνδυασμός εικονικών και λεκτικών αναπαραστάσεων οδηγεί σε υψηλότερα επίπεδα κατανόησης από ότι θα κατέληγε η κάθε μια αναπαράσταση ξεχωριστά. Η μάθηση μέσω των πολυμέσων στοχεύει οι εκπαιδευόμενοι να συγκρατούν καλύτερα τις πληροφορίες (οι οποίες προωθούνται μέσω και των δύο καναλιών στη μνήμη τους) και στη συνέχεια να είναι σε θέση να μεταφέρουν αυτές παρουσιάζοντάς τες σε νέες καταστάσεις. ( Mayer R.E & Moreno R., 1999)

## 2.3 Η γνωστική θεωρία της μάθησης με πολυμέσα

Σύμφωνα με τον Mayer, στο βιβλίο του, Multimedia Learning, αναλύει έρευνες σχετικά με τον τρόπο που τα πολυμέσα χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση και εκπόνησε μια θεωρία με τίτλο « Γνωστική Θεωρία της πολυμεσικής μάθησης». Στη θεωρία αυτή καταγράφει τους τρόπους με τους οποίους οι άνθρωποι μαθαίνουν μέσα από τις λέξεις και τα γραφικά. Αυτούς τους τρόπους μάθησης, τους ονόμασε « Αρχές πολυμεσικής μάθησης». Πρώτο βήμα είναι ο κατάλληλος σχεδιασμός της πολυμεσικής εφαρμογής με την επιλογή λέξεων, εικόνων, οργάνωσης αυτών και την σύνθεση των λεκτικών και εικονικών αναπαραστάσεων. Δεύτερο βήμα είναι να χρησιμοποιηθούν οι αρχές του σχεδιασμού των πολυμέσων για την ανάπτυξή του.

Οι βασικές αρχές για τα πολυμέσα είναι:

- Αρχή πολλαπλών μέσων (multimedia)
- Αρχή χωρικής γειτνίασης (special contiguity)
- Αρχή χρονικής γειτνίασης (temporal contiguity)
- Αρχή της Συνοχής (coherence)
- Αρχή τροπικότητας (modality)
- Αρχή του Πλεονασμού (redundancy)
- Αρχή εξατομίκευσης (individual differences)

(Mayer R.E., 2008)

### Αρχή πολλαπλών μέσων

Η πρώτη αρχή των πολλαπλών μέσων βασίζεται στην δυνατότητα των μαθητών να μαθαίνουν καλύτερα και βαθύτερα παρακολουθώντας κινούμενα σχέδια συνδυαστικά με την αφήγηση παρά μόνο από την αφήγηση. Οι μαθητές

πραγματοποιούν νοητικές συνδέσεις μεταξύ εικόνων και λέξεων όταν αυτά εμφανίζονται και τα δύο μαζί στην οθόνη παρά όταν εμφανίζεται μόνο το ένα από τα δύο, υποχρεώνοντας τον μαθητή να κατασκευάσει νοητικά το άλλο. Το ίδιο ακριβώς έχει αποδειχθεί ύστερα από μελέτες μεταξύ των εικόνων και των λέξεων. Δηλαδή οι εικόνες και οι λέξεις όταν εμφανίζονται ταυτόχρονα προωθούν την κατανόηση στους μαθητές παρά όταν εμφανίζονται μόνο οι λέξεις. Ωστόσο δεν μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι είναι όλα τα κινούμενα σχέδια κατάλληλα ώστε να προωθήσουν την κατανόηση στους μαθητές. Στη συνέχεια, στις επόμενες έξι αρχές τονίζεται η διαφορά μεταξύ αυτών των αποτελεσματικών και μη αποτελεσματικών χρήσεων των κινουμένων σχεδίων. (Mayer R.E., 2008)

### **Αρχή χωρικής γειτνίασης**

Η δεύτερη αρχή βασίζεται στο γεγονός ότι οι μαθητές μαθαίνουν βαθύτερα όταν το κείμενο εμφανίζεται στην οθόνη ακριβώς δίπλα στο τμήμα της κινούμενης εικόνας την στιγμή της περιγραφής της. Όταν το κείμενο στην οθόνη εμφανίζεται μακριά από την αντίστοιχη εικόνα του κινούμενου σχεδίου, η εκμάθηση δεν είναι αρκετά ικανοποιητική. Το σκεπτικό είναι ότι οι εκπαιδευόμενοι είναι πιο ικανοί να δημιουργήσουν νοητικές συνδέσεις μεταξύ αντίστοιχων εικόνων και λέξεων όταν αυτές βρίσκονται στην οθόνη το ένα κοντά στο άλλο. Αντίθετα, όταν δεν είναι κοντά το ένα στο άλλο, οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να σπαταλούν περισσότερη γνωστική ικανότητα στην αναζήτηση του τμήματος της κινούμενης εικόνας που αντιστοιχεί στο κείμενο που παρουσιάζεται. (Mayer R.E., 2008)

### **Αρχή χρονικής γειτνίασης**

Η τρίτη αρχή στηρίζεται στην ικανότητα των μαθητών να μαθαίνουν καλύτερα όταν αντίστοιχα τμήματα του κινούμενου σχεδίου και της αφήγησης εμφανίζονται συγχρόνως παρά όταν παρουσιάζονται σε διαφορετική χρονική στιγμή. Το σκεπτικό είναι ότι οι μαθητές μπορούν να δημιουργούν επιτυχέστερα νοητικές συνδέσεις όταν αντιστοιχούν εικόνες και λέξεις συγχρόνως στη μνήμη εργασίας. (Mayer R.E., 2008)

### **Αρχή Συνοχής**

Η τέταρτη αρχή βασίζεται στην ικανότητα των μαθητών ώστε να μαθαίνουν καλύτερα από τα κινούμενα σχέδια και την αφήγηση ενώ όταν υπάρχουν ξένες λέξεις, βίντεο και ήχοι, τα αποτελέσματα της μάθησης ελαττώνονται. Το θεωρητικό σκεπτικό είναι ότι εάν ένας μαθητής, ο οποίος παρακολουθεί ένα άσχετο υλικό αφού δεν έχει αρκετούς γνωστικούς διαθέσιμους πόρους για την δημιουργία

νοητικών συνδέσεων μεταξύ των τμημάτων της αφήγησης και του κινούμενου σχεδίου, τότε η μάθηση δεν μπορεί να κατακτηθεί. (Mayer R.E., 2008)

### **Αρχή τροπικότητας**

Η πέμπτη αρχή είναι ότι οι μαθητές αντιλαμβάνονται καλύτερα το συνδυασμό κινουμένων σχεδίων με αφήγηση, παρά κινουμένων σχεδίων με κείμενο επί της οθόνης. Στο θεωρητικό πλαίσιο, όταν ο εκπαιδευόμενος πρέπει να επεξεργαστεί με το οπτικό κανάλι και τις δύο πληροφορίες, υπάρχει ο κίνδυνος να υπερφορτωθεί με τις λέξεις και τις εικόνες που παρουσιάζονται οπτικά. Όταν όμως οι εικόνες συνδυάζονται με αφήγηση χρησιμοποιείται και το ακουστικό κανάλι συνδυαστικά με αποτέλεσμα να κατακτείται πιο εύκολα η γνώση δημιουργώντας συνδέσεις μεταξύ αντίστοιχων λέξεων και εικόνων. (Mayer R.E., 2008)

### **Αρχή πλεονασμού**

Η αρχή του πλεονασμού στηρίζεται στο ίδιο θεωρητικό πλαίσιο με την αρχή της τροπικότητας, αφού οι μαθητές μαθαίνουν βαθύτερα παρακολουθώντας ταυτόχρονα κινούμενα σχέδια και αφήγηση παρά κινούμενα σχέδια, αφήγηση και κείμενο επί της οθόνης. (Mayer R.E., 2008)

### **Αρχή εξατομίκευσης**

Η τελική αρχή είναι ότι οι μαθητές κατανοούν καλύτερα μια εξήγηση όταν εμπλέκονται προσωπικά σε μια συνομιλία γιατί προσωποποιούν τα κινούμενα σχέδια και την αφήγηση με την ύπαρξη πρώτου και δεύτερου προσώπου. Προτείνεται η αφήγηση να μην ακολουθεί ένα τυπικό στυλ αλλά να έχει τη μορφή διαλόγου. (Mayer R.E., 2008)

Τα πολυμέσα λειτουργούν αποτελεσματικότερα με την ύπαρξη συνδυασμού λέξεων και εικόνων καθώς οδηγεί σε υψηλότερα μαθησιακά αποτελέσματα. Η πολυμεσική παρουσίαση, όντας ορθά σχεδιασμένη είναι περισσότερο αποτελεσματική σε μαθητές με μικρότερη πρότερη γνώση και ικανοποιητική χωρική αντίληψη.

Η παρουσίαση έχει υψηλότερα αποτελέσματα όταν έχει μικρή έκταση, υπάρχει ταυτόχρονη παρουσίαση εικόνων και λέξεων με τη μορφή αφήγησης και τέλος η δομή της έχει σαφές νόημα. Ο αποτελεσματικότερος τρόπος πολυμεσικής παρουσίασης πρέπει να συνδυάζει ένα συνοπτικό αφηγηματικό κείμενο με ένα απλό και κατανοητό κινούμενο σχέδιο. (Mayer R.E., 2008)



## 2.4 Στρατηγικές Διδασκαλίας στα Πολυμέσα

Η επιλογή της στρατηγικής διδασκαλίας στηρίζεται στις θεωρίες μάθησης. Η εισαγωγή των πολυμέσων στη διδακτική διαδικασία δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να οργανώσουν καινοτόμες στρατηγικές διδασκαλίας. Οι στρατηγικές αυτές κατασκευάζονται βάσει κοστρουκτιβιστικών και διδακτικών προσεγγίσεων. Αυτές οι κοστρουκτιβιστικές στρατηγικές υποχρεώνουν τους εκπαιδευόμενους να δημιουργήσουν τις καινούριες γνώσεις μόνοι τους ακολουθώντας πολύ γενικές οδηγίες και διεργασίες του εκπαιδευτικού. Από την άλλη μεριά όταν χρησιμοποιούνται διδακτικές στρατηγικές, οι εκπαιδευτικοί επεξηγούν λεπτομερώς τη νέα γνώση παραδίδοντας τις πληροφορίες αυτούσιες στους εκπαιδευόμενους. Οι εκπαιδευτικοί τέλος μπορούν να συνδυάσουν τόσο τις διδακτικές όσο και τις κοστρουκτιβιστικές προσεγγίσεις καθώς οργανώνουν τις στρατηγικές διδασκαλίας τους, αναλύοντας και παραδίδοντας τις πληροφορίες περιεχομένων στους εκπαιδευόμενους και εφαρμόζοντας τις κοστρουκτιβιστικές προσεγγίσεις στο πλαίσιο απόκτησης των επιμέρους στόχων. (Adams E., Carswell L., Ellis A., Hall P., Kumar A., Meyer J. & Motil J., 1996)

## 2.5 Η θεωρία του γνωστικού φορτίου

Ερευνητές από όλο τον κόσμο ασχολήθηκαν με τη θεωρία του γνωστικού φορτίου (CLT) ξεκινώντας τη δεκαετία του 1980 και σημείωσαν μεγάλη ανάπτυξη κατά τη δεκαετία του 1990. Η συγκεκριμένη θεωρία αναφέρεται στην ταυτόχρονη εξέταση της δομής της πληροφορίας και της γνωστικής αρχιτεκτονικής δίνοντας στους εκπαιδευόμενους τη δυνατότητα επεξεργασίας αυτών των πληροφοριών, παρέχοντας ένα πλαίσιο ερευνών σε γνωστικές διαδικασίες και εκπαιδευτικό σχεδιασμό. Με τον τρόπο αυτό δημιουργήθηκε μια μοναδική ποικιλία νέων αντιφατικών διδακτικών σχεδίων και διαδικασιών από τους θεωρητικούς. (Paas F., Renkl A. and Sweller J., 2003)

Σύμφωνα με τον Sweller (2003), η θεωρία του γνωστικού φορτίου αναφέρεται στο σχεδιασμό διδακτικού περιεχομένου στηριζόμενο στην υπόθεση ότι η μνήμη εργασίας, όταν επεξεργάζεται πολύπλοκες δραστηριότητες μάθησης, μπορεί να υπερφορτωθεί. Η γνωστική υπερφόρτωση συναντάται σε τρεις μορφές. (Sweller, J., 2003)

- Η πρώτη αφορά στην επεξεργασία νέων πληροφοριών που οδηγεί σε εσωτερική γνωστική υπερφόρτωση καθώς είναι απαραίτητος αρκετός χρόνος και γνωστική εμπλοκή για την κατανόησή τους. Το εγγενές φορτίο (intrinsic load) αφορά το βαθμό δυσκολίας και την περιπλοκότητα του υλικού που μαθαίνουμε. Αυτό

μειώνεται με τη χρήση άτυπης προϋπάρχουσας γνώσης, διαιρώντας το περιεχόμενο σε μικρότερα τμήματα και δημιουργώντας συνδέσεις μεταξύ των επιμέρους πληροφοριών. (Sweller, J., 2003)

- Η δεύτερη αναφέρεται στο εξωγενές φορτίο (extraneous load) το οποίο απορρέει από τους τρόπους με τους οποίους οργανώνεται και παρουσιάζεται η πληροφορία, όπως η χρήση ηχητικών εφέ, διαγραμμάτων και γραφημάτων ή επιλυμένων παραδειγμάτων και σχετίζεται κατά κύριο λόγο με την υπερφόρτωση που μπορεί να επέλθει από το εκπαιδευτικό υλικό και τις μαθησιακές δραστηριότητες. Αποτέλεσμα αυτού είναι το βιωμένο άγχος, το οποίο επηρεάζεται από την παρουσίαση και το σχεδιασμό του εκπαιδευτικού υλικού. Όσο περισσότερες είναι οι περιττές πληροφορίες, οι επαναλήψεις πολλών αναφορών, τόσο μεγαλύτερο είναι το εξωγενές στρες. Με την ύπαρξη περιεχομένου πολυμέσων με οπτικοποιήσεις δυσχεραίνεται η εστίαση του εκπαιδευόμενου στις ουσιαστικές πληροφορίες, η μάθηση καθίσταται δύσκολη αφού η προσοχή του μαθητή δύναται να αποσπαστεί. (Sweller, J., 2003)

- Η τρίτη μορφή αναφέρεται στο σχετικό φορτίο (germane load), στοχεύει στην δημιουργία νέων γνωστικών σχημάτων προκειμένου να οργανωθεί η νέα γνώση. Εάν τα επίπεδα των ενδογενών και εξωγενών φορτίων διατηρηθούν σε χαμηλά επίπεδα, το φορτίο αυτό μπορεί να μειωθεί. Η επίτευξη αυτού είναι αποτέλεσμα καλύτερου σχεδιασμού του εκπαιδευτικού υλικού, αφού σύμφωνα με τον Sweller στόχος της διδασκαλίας είναι η κατασκευή και η μάθηση γνωστικών σχημάτων. (Sweller, J., 2003)

Ο Ibrahim (2012), προτείνει το εξωγενές γνωστικό φορτίο να ελαχιστοποιηθεί και να εξεταστεί το εγγενές γνωστικό φορτίο του θέματος κατά την κατασκευή εμπειριών μάθησης. Λόγω της περιορισμένης χωρητικότητας της μνήμης εργασίας οι πληροφορίες πρέπει να επεξεργάζονται για να φτάσουν στην μακροπρόθεσμη μνήμη. Είναι σημαντικό η μνήμη εργασίας να δέχεται, να επεξεργάζεται και να αποστέλλει στη μακροπρόθεσμη μνήμη μόνο τις σημαντικότερες πληροφορίες, καθώς οι τρεις συνιστώσες του γνωστικού φορτίου έχουν συνέπειες στο σχεδιασμό του εκπαιδευτικού υλικού. (Ibrahim M., Antonenko P., Greenwood C. and Wheeler D., 2012)

Οι θεωρίες αυτές οδηγούν σε διάφορες προτάσεις σχετικά με τη δημιουργία ή την επιλογή εκπαιδευτικών βίντεο. Με βάση την παραδοχή ότι η αποτελεσματική εμπειρία μάθησης ελαχιστοποιεί το εξωγενές γνωστικό φορτίο, βελτιστοποιεί το σχετικό γνωστικό φορτίο και διαχειρίζεται το εγγενές γνωστικό φορτίο, αναδύονται τέσσερις σημαντικές πρακτικές:

1. Σηματοδότηση (signaling)
2. Κατάτμηση-τμηματοποίηση (segmenting)

3. Διαλογή (weeding)

4. Ταίριαστη τροπικότητα (matching modality)

**Η σηματοδότηση (signaling)**, είναι η χρήση κειμένων ή συμβόλων επί της οθόνης ώστε να επισημανθούν σημαντικές πληροφορίες. Η σηματοδότηση επιτυγχάνεται με την εμφάνιση μερικών λέξεων κλειδιά, μια χρωματική αλλαγή ή την αντίθεση, καθώς και με ένα σύμβολο επί της οθόνης. Επιδιώκουμε την προσοχή των μαθητών μέσω της σηματοδότησης βασικών πληροφοριών. Μειώνοντας το ξένο φορτίο, ενισχύουμε τους αρχάριους μαθητές, βοηθώντας τους να ξεχωρίσουν τα στοιχεία εκείνα του βίντεο που είναι σημαντικά. Έτσι επιτυγχάνεται η μείωση του εξωγενούς γνωστικού φορτίου (extraneousload) και ενισχύεται το σχετικό φορτίο (germaneload).

**Η τμηματοποίηση (segmenting)**, των πληροφοριών δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να επεξεργαστούν μικρά κομμάτια πληροφοριών και να διατηρήσουν τον έλεγχο της ροής των πληροφοριών. Η τμηματοποίηση επιτυγχάνεται με τη δημιουργία βίντεο μικρότερης έκτασης, με την εισαγωγή στο βίντεο επιλογών όπως "κλικ προς τα εμπρός" και παύσεων όπως στα βίντεο του Youtube επιτυγχάνοντας την ενίσχυση του εγγενούς φορτίου (intrinsicload).

**Η διαλογή (weeding)**, είναι η παράβλεψη των άσχετων πληροφοριών που όμως παρουσιάζουν κάποιο ενδιαφέρον, από το βίντεο μη συμβάλλοντας στην επίτευξη του στόχου μάθησης.

**Η ταίριαστη τροπικότητα (matchingmodality)**, αναφέρεται στη διαδικασία χρήσης τόσο του ηχητικού, όσο και του οπτικού καναλιού, μεταδίδοντας τις νέες πληροφορίες, τοποθετώντας τις στο καταλληλότερο κανάλι. Για παράδειγμα, η προβολή ενός κινουμένου σχεδίου με παράλληλη κάνει χρήση και των δύο καναλιών. Αντίθετα, η προβολή μιας κινούμενης εικόνας με την παράλληλη επίδειξη κειμένου επί της οθόνης χρησιμοποιεί μόνο το οπτικό κανάλι και δυσκολεύει τη μάθηση. (Σοφός Α., 2021)

## 2.6 Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός των εκπαιδευτικών βίντεο

Ο Swarts (2012) ασχολήθηκε με τις μεθόδους που πρέπει να ακολουθούνται με σκοπό τον ορθότερο σχεδιασμό των εκπαιδευτικών βίντεο. Σύμφωνα λοιπόν με τον Swarts, τα τρία βασικά χαρακτηριστικά που πρέπει να λαμβάνει υπόψη ο δημιουργός ενός εκπαιδευτικού βίντεο είναι ο φυσικός, ο γνωστικός και ο συναισθηματικός σχεδιασμός. ( Swarts, J., 2012)

- 1. Ο Φυσικός σχεδιασμός** αφορά την ικανότητα εύρεσης και οργάνωσης των πληροφοριών. Οι πληροφορίες που θα παρουσιάζονται στο βίντεο θα πρέπει να αναγράφονται αναλυτικά μέσω τίτλων ώστε να διακρίνονται εύκολα και γρήγορα από τους εκπαιδευόμενους. Επίσης στον σχεδιασμό αυτό απαιτείται ένα άριστο και ποιοτικό βίντεο τόσο σε οπτικό όσο και σε ηχητικό επίπεδο. Τέλος ο φυσικός σχεδιασμός των εκπαιδευτικών βίντεο καθορίζεται τόσο από την ταχύτητα της αφήγησης όσο και από τη συνολική διάρκεια του βίντεο. ( Swarts, J., 2012)
- 2. Ο Γνωστικός σχεδιασμός** στηρίζεται στην ικανότητα κατανόησης των πληροφοριών και κατ επέκταση στην κατανόηση του βίντεο. Στο συγκεκριμένο σχεδιασμό ο δημιουργός του βίντεο πρέπει να παρουσιάζει τις απολύτως απαραίτητες πληροφορίες στην οθόνη του απλοϊκά και κατανοητά ώστε να είναι σε θέση οι εκπαιδευόμενοι να τις κατακτήσουν. ( Swarts, J., 2012)
- 3. Ο Συναισθηματικός σχεδιασμός** αναφέρεται στην ικανότητα των εκπαιδευόμενων να εμπιστεύονται τον εκπαιδευτικό, το περιεχόμενο, καθώς και τα μαθησιακά αποτελέσματα. Ο εκπαιδευτικός οφείλει να ενθαρρύνει τον εκπαιδευόμενο επιδιώκοντας έτσι υψηλότερα μαθησιακά αποτελέσματα. Επίσης ο συναισθηματικός σχεδιασμός επικεντρώνεται στην δύναμη των κινήτρων που παρέχει ένα εκπαιδευτικό βίντεο, παρατηρώντας ότι όσο περισσότερα και ευδιάκριτα είναι τα κίνητρα ενός βίντεο, τόσο αυξάνονται τα επίπεδα επιτυχίας των εκπαιδευόμενων. ( Swarts, J., 2012)

Εκτός από αυτά τα τρία κύρια χαρακτηριστικά που πρέπει να λαμβάνει υπόψη ο δημιουργός ενός εκπαιδευτικού βίντεο, πολλές φορές απαιτούνται και κάποια επιπλέον κριτήρια ώστε να υπάρξουν υψηλότερα μαθησιακά αποτελέσματα. Ο δημιουργός πρέπει να ενισχύει την προσοχή και τη μνήμη των εκπαιδευόμενων. Αυτό θα το επιτύχει οργανώνοντας προσεκτικά το περιεχόμενο του βίντεο του με τέτοιο τρόπο, αποτρέποντας και ελαχιστοποιώντας τις πιθανότητες να χαθεί το ενδιαφέρον του εκπαιδευόμενου. Επιπλέον ο δημιουργός πρέπει να προωθεί την αυτορυθμιζόμενη μάθηση η οποία στηρίζεται στη μεταγνώση. Αυτή η μεταγνώση δίνει την δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να ρυθμίζει και να αποφασίζει ο ίδιος τον τρόπο που θα αποκτήσει την απαραίτητη γνώση. Τέλος ο δημιουργός οφείλει να προσέξει τη διάρκεια του βίντεο ώστε να διατηρήσει έντονο το ενδιαφέρον και την προσοχή των εκπαιδευόμενων σε αυτό καθώς όταν η προσοχή απουσιάζει, κινδυνεύει να χαθεί το επιθυμητό μαθησιακό αποτέλεσμα. (Σοφός Α., 2021)

## Μέρος 2<sup>ο</sup>

### Κεφάλαιο 3

#### 3.1 Θεματολογία του βίντεο

Το θέμα που επιλέχθηκε να περιλαμβάνει το βίντεο είναι «Ο Ηλεκτρισμός», μιας και αποτελεί μια σημαντική ενότητα του μαθήματος των Φυσικών επιστημών της Ε΄ τάξης Δημοτικού. Κατά τους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης θεωρείται μια σημαντική ενότητα καθώς ο ηλεκτρισμός είναι ένα ιδιαίτερα σημαντικό φαινόμενο, αφού κάθε παιδί και κατ' επέκταση κάθε μαθητής έρχεται σε επαφή με τον ηλεκτρισμό καθημερινά αποκτώντας προσωπικές εμπειρίες και βιώματα. Σκοπός δημιουργίας του βίντεο είναι να χρησιμοποιηθεί ως υποβοηθητικό διδακτικό εργαλείο από τους εκπαιδευτικούς, στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών, στην ενότητα «Ηλεκτρισμός» της Ε΄ τάξης Δημοτικού. Το εκπαιδευτικό υλικό που περιέχεται στο βίντεο είναι το απολύτως αναγκαίο και στηρίζεται στο διδακτικό περιεχόμενο του σχολικού βιβλίου, ώστε να κατανοήσουν οι εκπαιδευόμενοι βασικές αρχές του ηλεκτρισμού, αποφεύγοντας πλατειάσεις και αναφορές σε περιττές πληροφορίες. Η δημιουργία του σεναρίου του βίντεο και οι διδακτικοί στόχοι διαμορφώθηκαν με βάση το βιβλίο του μαθητή, το βιβλίο του εκπαιδευτικού και το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του Υπουργείου Παιδείας.

#### 3.2 Η διδασκαλία της ενότητας «Ηλεκτρισμός» στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Το μάθημα των φυσικών επιστημών στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση παρέχει χρήσιμα και απαραίτητα στοιχεία και πληροφορίες στους εκπαιδευόμενους βοηθώντας τους να κατανοήσουν τον κόσμο γύρω τους. Κανείς όμως δε μπορεί να αμφισβητήσει ότι οι φυσικές επιστήμες παρέχουν νέες γνώσεις και καλλιεργούν πολλαπλές δεξιότητες στους μαθητές. Ταυτόχρονα οι εκπαιδευόμενοι ενασχολούμενοι με τις φυσικές επιστήμες καλλιεργούν την ικανότητα να παρατηρούν καλύτερα, την σκέψη και την κρίση τους. Οι μαθητές οφείλουν να κατανοήσουν πως πρέπει να ακολουθούν μια κοινή μεθοδολογική προσέγγιση για τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών, και παράλληλα πως τα φαινόμενα που σχετίζονται με τα εν λόγω μαθήματα διέπονται από κοινές αρχές. (ΔΕΠΠΣ, 2003)

Στο μάθημα των Φυσικών επιστημών, στην ενότητα του Ηλεκτρισμού της Έ τάξης Δημοτικού οι μαθητές καλούνται να κατανοήσουν και να διδαχθούν τον στατικό ηλεκτρισμό, να μάθουν να δημιουργούν ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα και να

διαπιστώσουν πότε ανάβει το λαμπάκι στο ηλεκτρικό κύκλωμα, να κατανοήσουν τι είναι το ηλεκτρικό ρεύμα, να διαχωρίζουν τους αγωγούς από τους μονωτές και τέλος να αντιληφθούν την επικινδυνότητα του ηλεκτρικού ρεύματος μαθαίνοντας πως να προστατεύονται από αυτό

### 3.3 Διδακτικοί στόχοι της ενότητας «Ηλεκτρισμός»

Οι διδακτικοί στόχοι περιγράφουν γενικά, αυτό το οποίο προσπαθούμε. Περιγράφουν αυτό που πρέπει να πετύχουμε με τη διδασκαλία. Περιγράφουν δηλαδή την επιθυμητή κατάληξη της μαθησιακής διαδικασίας, τις επιδιωκόμενες δεξιότητες και συμπεριφορές του μαθητή μετά το πέρας του μαθήματος. (ΔΕΠΠΣ, 2003)

Σύμφωνα με την ενότητα «Ηλεκτρισμός» στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών της Έταξης Δημοτικού, οι διδακτικοί στόχοι του εκπαιδευτικού είναι να αποκτήσουν οι μαθητές βασικές γνώσεις για τα φαινόμενα σχετικά με το ηλεκτρικό ρεύμα, τα απλά ηλεκτρικά κυκλώματα με μπαταρίες και λαμπτήρες και να ευαισθητοποιηθούν για τους κινδύνους που προκύπτουν από τη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα η ενότητα του ηλεκτρισμού στοχεύει:

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι τα ομώνυμα φορτία απωθούνται, ενώ τα ετερόνυμα έλκονται.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά το σωστό τρόπο σύνδεσης ενός λαμπτήρα με τους πόλους μιας μπαταρίας σε ένα κύκλωμα.
- Να κατανοήσουν οι μαθητές τα ηλεκτρικά φορτία.
- Να εξηγήσουν οι μαθητές με απλά λόγια την έννοια «ελεύθερα ηλεκτρόνια» και να αναφέρουν ότι η κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων ονομάζεται ηλεκτρικό ρεύμα.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά την ύπαρξη υλικών που άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα και υλικών που δεν άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα.
- Να αναγνωρίσουν οι μαθητές το μέρος των καλωδίων που είναι κατασκευασμένο από αγωγούς και αυτό που είναι κατασκευασμένο από μονωτές.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι το ανθρώπινο σώμα είναι αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος.
  - Να αναφέρουν οι μαθητές κινδύνους από την απρόσεκτη χρήση των ηλεκτρικών συσκευών.

### 3.4 Συναισθηματικοί στόχοι της ενότητας «Ηλεκτρισμός»

Αναφορικά με τους συναισθηματικούς στόχους της συγκεκριμένης ενότητας, οι μαθητές μετά την επίδειξη του Βίντεο επιδιώκεται:

- Να αυξήσουν το ενδιαφέρον τους για το μάθημα των φυσικών επιστημών
- Να νιώσουν ότι οι γνώσεις δεν είναι απλά πληροφορίες του μαθήματος αλλά ότι έχουν εφαρμογή στη καθημερινή ζωή
- Να αποκτήσουν θετική στάση απέναντι στις θετικές επιστήμες
- Να νιώσουν ευχάριστα με το βίντεο και όσοι έχουν αναστολές με τις θετικές επιστήμες να αντιληφθούν ότι υπάρχει κίνητρο και ικανοποίηση σε αυτές
- Να δεχθούν ερεθίσματα για έρευνα πάνω στην έννοια του ηλεκτρισμού
- Να καταλάβουν ότι η τεχνολογία μπορεί να αλλάξει την κλασική διδασκαλία που έχουν συνηθίσει. (ΔΕΠΠΣ, 2003)

Ο εκπαιδευτικός χρειάζεται να αναλάβει το ρόλο του καθοδηγητή μέσα στην τάξη. Αφού κατανοήσει το επίπεδο και τις ανάγκες των μαθητών του, πρέπει να είναι σε θέση να καλύψει ανά πάσα στιγμή τις απορίες τους σχετικά με το φαινόμενο που μελετάται. Ακόμα, πρέπει να καθοδηγεί τους μαθητές του στον τρόπο που θα πρέπει να δημιουργούν και να χρησιμοποιούν επιστημονικά μοντέλα, ώστε να μπορούν να ερμηνεύσουν τα φαινόμενα.

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων, ο εκπαιδευτικός απαιτείται να χρησιμοποιεί τα κατάλληλα εκπαιδευτικά εργαλεία. Η εισαγωγή των πολυμέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί πλέον μονόδρομο για τον σύγχρονο τρόπο διδασκαλίας. Για το λόγο αυτό πραγματοποιήθηκε η παρούσα εργασία και δημιουργήθηκε το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό βίντεο, για την εξήγηση και την καλύτερη εμπέδωση του φαινομένου του ηλεκτρισμού από τους μαθητές Δημοτικής Εκπαίδευσης.

### 3.5 Μεθοδολογία εύρεσης πληροφοριών σεναρίου για τη δημιουργία του βίντεο

Στο εκπαιδευτικό βίντεο που δημιουργήθηκε για την επεξήγηση διαφόρων φυσικών φαινομένων και συγκεκριμένα το φαινόμενο το «Ηλεκτρισμού», δημιουργήθηκε το σενάριο του βίντεο συλλέγοντας πληροφορίες από το βιβλίο φυσικών επιστημών της Έ τάξης δημοτικού ([http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2190/Fysika\\_E-Dimotikou\\_html-empl/index\\_6.html](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2190/Fysika_E-Dimotikou_html-empl/index_6.html)), από εκπαιδευτικές ιστοσελίδες

(<https://www.noesis.edu.gr/noesis-online/wiki-texnologias/electricity/>) και (<https://anoixtosxoleio.weebly.com/etalambdaepsilonkappataurhoiotasigmamuomicrosigma.html>) , διάφορα εξωσχολικά βοηθητικά εγχειρίδια φυσικών, από άρθρα σχετικά με τον ηλεκτρισμό και όλα αυτά προσαρμοσμένα στις ανάγκες μαθητών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, ηλικίας 10– 12 ετών, ακολουθώντας και λαμβάνοντας υπόψη τους διδακτικούς και συναισθηματικούς στόχους που έχουν οριστεί από το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων στην συγκεκριμένη θεματική ενότητα.

### 3.6 Μέθοδος δημιουργίας του βίντεο

Για την παραγωγή του βίντεο χρησιμοποιήθηκε το ελεύθερο πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο, Canva. Πρόκειται για μια Online Πλατφόρμα επεξεργασίας βίντεο στην οποία υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας λογαριασμού μέσω GOOGLE χρησιμοποιώντας την εφαρμογή για υπολογιστές. Η μέθοδος που ακολουθήθηκε για τη δημιουργία του εκπαιδευτικού βίντεο είναι η εξής:

**Πρώτο βήμα:** Μεταφορτώθηκαν στο πρόγραμμα Canva (με τη βοήθεια του εργαλείου «Αποστολές») όλες οι εικόνες, τα βίντεο και οι ήχοι που επιλέχθηκαν να χρησιμοποιηθούν στο βίντεο. Όλες οι εικόνες που δημιουργήθηκαν είναι αρχεία μορφής PNG.

**Δεύτερο βήμα:** Τοποθετήθηκε το ηχογραφημένο σενάριο στο «Διάδρομο ήχου» και έπειτα ξεκινήσαμε να τοποθετούμε στις «Σελίδες» με τη σειρά τις αντίστοιχες εικόνες που κατασκευάστηκαν σύμφωνα με το σενάριο.

**Τρίτο βήμα:** Όταν ολοκληρώθηκε η τοποθέτηση των εικόνων, των βίντεο κλιπ, των γραφικών, των κειμένων σε όλες τις Σελίδες του βίντεο και η αφήγηση του Σεναρίου στο Κανάλι του ήχου, τότε απαιτήθηκε ο συγχρονισμός τους (ηχητική και οπτική ακολουθία).

**Τέταρτο βήμα:** Τοποθετήθηκε στο δεύτερο κανάλι ήχου το κομμάτι που επιλέχθηκε να συνοδεύει την αφήγηση του σεναρίου, το μουσικό χαλί (soundtrack), δίνοντας μια παιδιάστικη, νεανική και χαρούμενη ακουστική ακολουθία. Η ένταση του ήχου στο δεύτερο κανάλι ορίστηκε στο 30%. Καθώς επίσης προσαρμόστηκαν τα εφέ ήχου, ώστε να εισέρχεται και να εξέρχεται το κομμάτι με «σταδιακή αύξηση» και «σταδιακή μείωση» αντίστοιχα.

**Πέμπτο βήμα:** Επιλέχθηκε η καταλληλότερη «επιλογή εμφάνισης» των γραφικών στην οθόνη μας, καθώς το πρόγραμμα δίνει τη δυνατότητα «κίνησης» των εικόνων που τοποθετούνται. Οι επιλογές εμφάνισης που χρησιμοποιήθηκαν στη δημιουργία του βίντεο είναι η «Σάρωση», η «Ανάδυση», η «pop», η «Ατόνηση» και η «Τεκτονική» κίνηση.



**Έκτο βήμα:** Εκμεταλλευόμενη τη δυνατότητα του προγράμματος για «Εναλλαγή Σκηνής» ανάμεσα στις «Σελίδες» του βίντεο, χρησιμοποιήθηκαν οι επιλογές «Διάλυσης», «Ολίσθησης» και «Μετάβαση σκηνής» εξασφαλίζοντας το καλύτερο δυνατό οπτικό αποτέλεσμα.

**Έβδομο βήμα:** Μετά την ολοκλήρωση του μοντάζ πραγματοποιήθηκε η εξαγωγή του βίντεο στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή με τη μορφή βίντεο, mp4.

## 3.7 Στάδια Παραγωγής Βίντεο

Πριν την πρακτική έναρξη της δημιουργίας ενός βίντεο πρέπει να ληφθούν οι σχετικές αποφάσεις για το περιεχόμενο του, το κοινό στο οποίο θα απευθύνεται, τη γλώσσα στην οποία θα γραφτεί το σενάριο και τις σχεδιαστικές αρχές των διανυσματικών γραφικών που θα δημιουργηθούν και των ελεύθερων εικόνων που θα χρησιμοποιηθούν από το διαδίκτυο.

Τα τρία βασικά στάδια για την παραγωγή ενός εκπαιδευτικού βίντεο είναι:

- **Το στάδιο της προ- παραγωγής (pre-production)**, στο οποίο οργανώνεται και σχεδιάζεται με μεγάλη προσοχή το σενάριο του έργου δίνοντας έμφαση και στην παραμικρή λεπτομέρεια. Στο στάδιο αυτό επίσης καθορίζεται ο σκοπός δημιουργίας του βίντεο και το κοινό στο οποίο απευθύνεται. Και το στάδιο αυτό ολοκληρώνεται με τη δημιουργία storyboard. Γενικά στο στάδιο αυτό γίνονται όλες οι απαραίτητες προετοιμασίες και επιλογές, ώστε το στάδιο της παραγωγής να κυλήσει όσο το δυνατόν πιο ομαλά.
- **Το στάδιο της Παραγωγής (production)**, όπου δημιουργείται το πρωτότυπο υλικό. Για την παραγωγή μπορούν να αξιοποιηθούν διάφορες πηγές καταγραφής βίντεο, όπως βιντεοκάμερα, υπολογιστής, tablet ή κινητό τηλέφωνο.
- **Το στάδιο της μετα- παραγωγής (post production)**, όπου παίρνει τελική μορφή το έργο. Στο στάδιο αυτό γίνεται προσεκτική επιλογή του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί και στη συνέχεια ενώνονται (με μοντάζ) όλα τα γραφικά, κινούμενα σχέδια, εικόνες, εφέ, πρόσθετοι ήχοι, μουσική και ηχητικά εφέ ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο οπτικό θέμα. Για την ολοκλήρωσή του σταδίου αυτού απαιτείται αρκετός χρόνος, ο οποίος μπορεί να μειωθεί αν έχουν ολοκληρωθεί σωστά το προηγούμενα δύο στάδια. Το μοντάζ γίνεται με κάποιο πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο όπως το camva και openshot. (Κυριακουλάκος Π. & Καλαμπάκας Ε., 2015)

### 1. Στάδιο προ παραγωγή (pre-production)

Το στάδιο της Προ-παραγωγής, είναι το πιο σημαντικό, καθώς σ' αυτό παίρνονται σημαντικές αποφάσεις, όπως τι θα περιέχει το βίντεο που θα παραχθεί, ποιοί

στόχοι επιδιώκουμε να αποκτηθούν, η επιλογή κοινού στο οποίο θα απευθύνεται το συγκεκριμένο βίντεο και τέλος η αποτύπωση του σεναρίου.

Επίσης, διερευνάται το θέμα που θα παρουσιαστεί, προετοιμάζονται τα κείμενα (scripts) και η πλοκή (storyboards) του βίντεο, ανάλογα με το στυλ που θα επιλεγεί. (Κυριακουλάκος Π. & Καλαμπάκας Ε., 2015)

Στο εκπαιδευτικό βίντεο που δημιουργήθηκε για την επεξήγηση διαφόρων φυσικών φαινομένων και συγκεκριμένα το φαινόμενο το «Ηλεκτρισμού», δημιουργήθηκε το σενάριο, το οποίο βασίζεται στο διδακτικό περιεχόμενο του βιβλίου των φυσικών επιστημών της Έ' τάξης δημοτικού. Στη συνέχεια συλλέχθηκαν πληροφορίες από το ίδιο το σχολικό βιβλίο των φυσικών επιστημών της Ε' τάξης της συγκεκριμένης ενότητας ([http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2190/Fysika\\_E-Dimotikou.html-empl/](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2190/Fysika_E-Dimotikou.html-empl/)), από εκπαιδευτικές ιστοσελίδες ([https://anoixtosxoleio.weebly.com/etalambdaepsilonkappataurhoiotasigmamumi\\_cronsigma.html](https://anoixtosxoleio.weebly.com/etalambdaepsilonkappataurhoiotasigmamumi_cronsigma.html)), από διάφορα εξωσχολικά βοηθητικά εγχειρίδια φυσικών επιστημών, από άρθρα σχετικά με τον ηλεκτρισμό και όλα αυτά προσαρμόστηκαν στις ανάγκες μαθητών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, ηλικίας 10–12 ετών, ακολουθώντας και λαμβάνοντας υπόψη τους διδακτικούς και συναισθηματικούς στόχους που έχουν ορισθεί από το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων στην συγκεκριμένη θεματική ενότητα.

Το εκπαιδευτικό υλικό που περιέχεται στο βίντεο είναι το απολύτως αναγκαίο ώστε να κατανοήσουν οι εκπαιδευόμενοι βασικές αρχές του ηλεκτρισμού, αποφεύγοντας πλατειάσεις και αναφορές περιττών πληροφοριών. Μέσω του συγκεκριμένου βίντεο η δημιουργός επιθυμεί να αποκτήσουν οι μαθητές βασικές γνώσεις για τα φαινόμενα σχετικά με το ηλεκτρικό ρεύμα, να κατανοήσουν τον τρόπο που δημιουργείται ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα με μπαταρίες και λαμπτήρες και να ευαισθητοποιηθούν για τους κινδύνους που προκύπτουν από τη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας. Στόχος της δημιουργού ήταν να δημιουργηθεί ένα σενάριο και στη συνέχεια ένα εκπαιδευτικό βίντεο πληρώντας τις παιδαγωγικές προϋποθέσεις τόσο από πλευράς σεναρίου και διδακτικού περιεχομένου όσο και από σχεδιαστικής άποψης, απευθυνόμενο σε μαθητές Ε' τάξης Δημοτικού, λειτουργώντας υποβοηθητικά στη διδασκαλία της ενότητας «Ηλεκτρισμός» στη σχολική τάξη και προσφέροντας επίσης ένα πολύτιμο οπτικοακουστικό υλικό στην Εκπαιδευτική κοινότητα προς χρήση. Το σενάριο που δημιουργήθηκε δίδεται στο τελευταίο κεφάλαιο στην ενότητα περιγραφής του βίντεο συνοδευόμενο από τις αντίστοιχες εικόνες που προβάλλονται στο βίντεο την συγκεκριμένη στιγμή (storyboards).

## 2. Στάδιο παραγωγής (Production)

Στο στάδιο της παραγωγής ξεκινάει η υλοποίηση όλων των προηγούμενων σταδίων. Ξεκινάνε τα γυρίσματα του σεναρίου και ότι άλλο έχει άμεση σχέση με αυτά. Χρειάζεται ιδιαίτερη οργάνωση και συντονισμό μεταξύ των ατόμων που συνεργάζονται για το τελικό αποτέλεσμα του βίντεο. Στο στάδιο αυτό τον πλήρη έλεγχο έχει ο σκηνοθέτης του οποίου οι επιλογές παίζουν καθοριστικό ρόλο στο τελικό αποτέλεσμα. Επίσης ο διευθυντής φωτογραφίας και ο επικεφαλής καταγραφής ήχου επέχουν σημαντική θέση στην πορεία του βίντεο με αυξημένες ευθύνες και αρμοδιότητες. Το στάδιο παραγωγής ολοκληρώνεται όταν έχουν καταγραφεί όλα τα απαραίτητα πλάνα που εξυπηρετούν το σενάριο. (Κυριακουλάκος Π. & Καλαμπάκας Ε., 2015)

Ο βασικός εξοπλισμός που απαιτείται να χρησιμοποιηθεί για να δημιουργηθεί ένα βίντεο είναι:

- **Κάμερα:** Μια κάμερα τύπου Compact με αρκετά σημαντικά τεχνικά χαρακτηριστικά. Η κάμερα θα πρέπει να διαθέτει κάρτα μνήμης, υποδοχή για εξωτερικό μικρόφωνο, φωτεινό φακό και να διαθέτει τη δυνατότητα καταγραφής High Definition βίντεο (HD). Η βιντεοσκόπηση βέβαια μπορεί να πραγματοποιηθεί με κινητές συσκευές, table, smartphone, καθώς διαθέτουν δυνατότητα λήψης με υψηλή ευκρίνεια.
- **Τρίποδο:** Ένα απλό τρίποδο με χωροβάτες το οποίο να μπορεί να ανυψώνεται αρκετά. Για ένα σωστό γύρισμα η κάμερα θα πρέπει να είναι λίγο πιο πάνω από το ύψος των ματιών του ομιλητή, με μια ελαφριά κλίση προς τα κάτω, ενώ τα μάτια του ομιλητή θα πρέπει να βρίσκονται στο επάνω 1/3 μέρος του πλάνου (κανόνας των τρίτων).
- **Μικρόφωνο:** Κρίσιμος παράγοντας για την ποιότητα κάθε βίντεο αποτελεί ο ήχος του. Υπάρχουν επαγγελματικές κάμερες με ενσωματωμένο μικρόφωνο και κάμερες που μπορεί να συνδεθεί εξωτερικό μικρόφωνο.
- **Φωτισμός:** Στις λήψεις βίντεο μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ο φυσικός φωτισμός είτε τεχνητός. Για βιντεοσκόπηση με τεχνητό φωτισμό, χρειάζονται τρία (3) είδη φωτισμού:
  - το κύριο φως (key light) το οποίο φωτίζει τον ομιλητή
  - το φως γεμίματος (fill light) το οποίο σβήνει τις σκιές που δημιουργούνται από το κύριο φως
  - και το πίσω φως (back light), το οποίο φωτίζει τον ομιλητή από την πίσω πλευρά, ώστε να δημιουργηθεί η αίσθηση του τρισδιάστατου.

Πριν τη βιντεοσκόπηση χρειάζεται να γίνει μια μικρή δοκιμή του εξοπλισμού ώστε να σιγουρευτούμε για την σωστή λειτουργία τους. Κατά τη βιντεοσκόπηση θα πρέπει να προσεχθεί η ένταση της φωνής του ομιλητή η οποία θα πρέπει να είναι παρόμοια με την ένταση σε μια συζήτηση πρόσωπο με πρόσωπο, ενώ ο ομιλητής

θα πρέπει να είναι ευχάριστος, χαμογελαστός και εκφραστικός. (Κυριακουλάκος Π. & Καλαμπάκας Ε., 2015)

Στο εκπαιδευτικό βίντεο που δημιουργήθηκε με θέμα τον Ηλεκτρισμό, απευθυνόμενο σε μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στα πλαίσια του μαθήματος των φυσικών επιστημών, βιντεοσκοπήθηκε ένα πείραμα με σκοπό την βαθύτερη κατανόηση του φαινομένου «Στατικός Ηλεκτρισμός», την πρόκληση του ενδιαφέροντος των εκπαιδευόμενων αλλά και την καλλιέργεια και ανάπτυξη του ενδιαφέροντος για περαιτέρω πειραματισμό. Το πείραμα αυτό αποτυπώθηκε με κάμερα FyjiFilm mirrorless με ενσωματωμένο μικρόφωνο. Τοποθετήθηκε η κάμερα σε τρίποδο με χωροβάτες σε συγκεκριμένο ύψος για σταθερή καταγραφή. Χρησιμοποιήθηκε ο φυσικός φωτισμός του δωματίου που επιλέχθηκε για την λήψη ενώ το γύρισμα πραγματοποιήθηκε βραδινή ώρα για την αποφυγή παρεμβολής εξωτερικών ήχων. Το βίντεο αυτό διάρκειας 2:45 λεπτών ενσωματώθηκε μέσα στο συνολικό εκπαιδευτικό βίντεο με θέμα τον ηλεκτρισμό. Για την εξοικονόμηση χρόνου σε τρία σημεία του εν λόγω βίντεο πραγματοποιήθηκε επιτάχυνση του βίντεο μέσω του προγράμματος Premiere Pro (λογισμικό επεξεργασίας βίντεο), επιτυγχάνοντας ταυτόχρονα εντυπωσιακά ηχητικά εφέ καταλήγοντας σε 1:42 δευτερόλεπτα.

Επίσης το τελικό σενάριο ηχογραφήθηκε από τη δημιουργό του βίντεο στο ελεύθερο πρόγραμμα ηχογράφησης audacity, με σαφήνεια και καθαρότητα του λόγου, με έναν λογικό χρονικό ρυθμό αφήγησης κάνοντας τις απαιτούμενες παύσεις ανάμεσα στις παραγράφους.

Το τελικό βίντεο που δημιουργήθηκε για την εξήγηση του φαινομένου του ηλεκτρισμού δεν βασίζεται σε βιντεοσκοπήσεις αλλά στη δημιουργία προσωπικών εικόνων/ σχεδίων και γραφικών. Για τον λόγο αυτό επεξεργάστηκαν και τροποποιήθηκαν έτοιμες ελεύθερες εικόνες από το διαδίκτυο μέσω του προγράμματος photorea και κατασκευάστηκαν εξολοκλήρου διανυσματικά γραφικά μέσω του προγράμματος inkscape. Επεξεργάστηκαν και τροποποιήθηκαν ελεύθερες εικόνες από τον δωρεάν δικτυακό τόπο Pixabay.com και τον istockphoto.com από τις διευθύνσεις <https://pixabay.com/el/vectors/search/dianysmatikes%20eikones/> και <https://www.istockphoto.com/search/2/image?phrase=%20balloon> αντίστοιχα. Επίσης δημιουργήθηκαν αρκετά διανυσματικά γραφικά για τις ανάγκες του βίντεο, τα οποία θα αναλυθούν στο επόμενο κεφάλαιο.

Στη συνέχεια επιλέχθηκε η κατάλληλη μουσική υπόκρουση (soundtrack) που θα πλαισιώνει την αφήγηση του σεναρίου, το κομμάτι Cipher του Kevin MacLeod (<https://www.youtube.com/watch?v=PxFwthDc0eE>) και αποκτήθηκαν επιπλέον ηχητικά και οπτικά εφέ στην εισαγωγή

([https://www.youtube.com/watch?v=TEFn1sB\\_Xzl](https://www.youtube.com/watch?v=TEFn1sB_Xzl)) και στο τέλος (<https://www.youtube.com/watch?v=rDv5A3X8PSM>) του βίντεο.

Εφόσον ολοκληρώθηκαν όλες οι παραπάνω διεργασίες, προχωρήσαμε στο επόμενο στάδιο της μετα- παραγωγής του βίντεο.

### **3. Μετά παραγωγή ( Post production)**

Στο στάδιο της Μετά- Παραγωγής αρχίζει να παίρνει τελική μορφή το βίντεο. Γίνεται προσεκτική επιλογή του υλικού που έχει κατασκευαστεί για να χρησιμοποιηθεί και στη συνέχεια όλες οι εικόνες, τα κινούμενα σχέδια και τα γραφικά ενώνονται (με μοντάζ) ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο οπτικό θέαμα. Στο πλαίσιο του ηχητικού τομέα του βίντεο κρίνονται αναγκαία επιπλέον ηχητικά εφέ και γενικά δίνεται μεγάλη προσοχή στην εύρεση κατάλληλης και πρωτότυπης μουσικής υπόκρουσης, η οποία θα συνοδεύει το βίντεο. (Κυριακουλάκος Π. & Καλαμπάκας Ε., 2015)

Για την ολοκλήρωσή του σταδίου αυτού απαιτείται αρκετός χρόνος, ο οποίος μπορεί να μειωθεί αν έχουν ολοκληρωθεί σωστά το προηγούμενα δύο στάδια. Το μοντάζ πραγματοποιήθηκε με το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο, Canva. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα που επιλέχθηκε χρησιμοποιείται ελεύθερα μέσω του διαδικτύου.

Τελική ενέργεια, μετά την ολοκλήρωση του μοντάζ είναι η εξαγωγή του βίντεο στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή με τη μορφή βίντεο, mp4.

## Κεφάλαιο 4

### 4.1 Υλοποίηση – παραγωγή υλικού

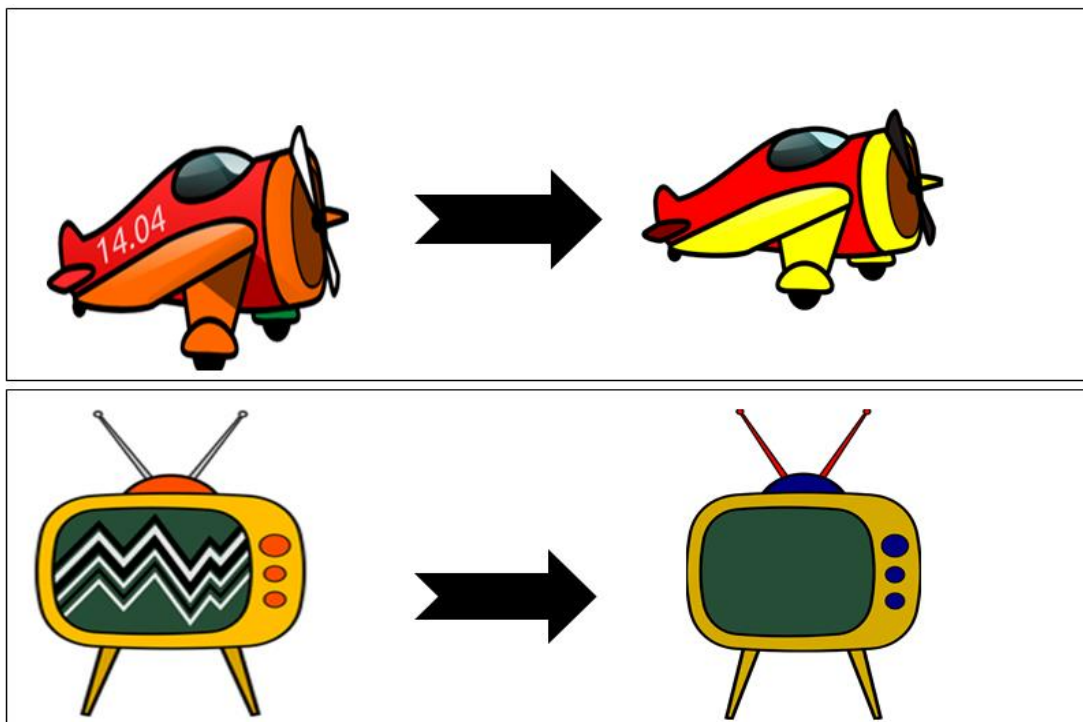
Όπως αναφέρεται και παραπάνω στο τρίτο Κεφάλαιο, στην διαδικασία την παραγωγής του βίντεο, το τελικό βίντεο που δημιουργήθηκε για την εξήγηση του φαινομένου του ηλεκτρισμού δεν βασίζεται σε βιντεοσκοπήσεις αλλά στη δημιουργία προσωπικού υλικού εικόνων και γραφικών. Για τον λόγο αυτό επεξεργάστηκαν και τροποποιήθηκαν έτοιμες ελεύθερες εικόνες από το διαδίκτυο μέσω του προγράμματος photorea και με κατασκευάστηκαν εξολοκλήρου διανυσματικά γραφικά μέσω του προγράμματος inkscape.

Συγκεκριμένα με τη βοήθεια του ελεύθερου προγράμματος Inkscape τροποποιήθηκαν αρχικές διανυσματικές εικόνες. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε είναι:

**Βήμα 1:** Απομαδοποιήθηκαν όλα τα στοιχεία της εικόνας

**Βήμα 2:** Επιλέχθηκαν τα κομμάτια του σχεδίου που επιθυμούσαμε να επιφέρουμε την αλλαγή ( σβήσιμο αριθμών, διαγραφή ολόκληρων στοιχείων, αλλαγή χρώματος).

Στο τέλος των αλλαγών εξάχθηκαν οι εικόνες με τη μορφή PNG και αποθηκεύτηκαν σε φακέλους στην επιφάνεια εργασίας. Με τον ίδιο τρόπο επεξεργάστηκαν όλες οι παρακάτω εικόνες. Κάποιες ενδεικτικές εικόνες παρουσιάζονται παρακάτω:

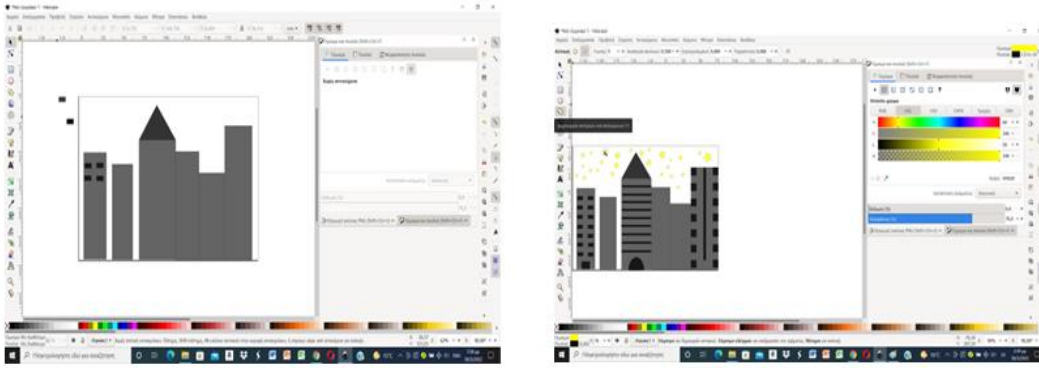


Επίσης χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα photorea για την αποκοπή μεμονωμένων εικόνων/ σχεδίων από ολόκληρες εικόνες/ φωτογραφίες με τη βοήθεια των εργαλείων «πολυγωνικό λάσο», «μαγνητικό λάσο» και «Μαγικό Ραβδί».



Στο πρόγραμμα Inkscape δημιουργήθηκε μια «σκοτεινή πόλη», η οποία στη συνέχεια φωτίζεται. Η εικόνα κατασκευάστηκε με τη βοήθεια των εργαλείων «Δημιουργία ορθογώνιων και τετραγώνων», «Δημιουργία κύκλων, ελλείψεων και τόξων» και «Δημιουργία αστεριών και πολυγώνων». Παρακάτω παραθέτονται κάποια στιγμιότυπα της δημιουργίας



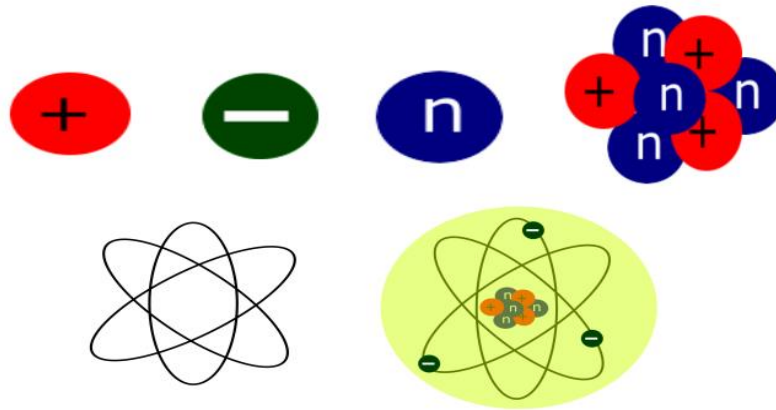


Στο ίδιο πρόγραμμα Inkscape δημιουργήθηκαν και τα ηλεκτρικά φορτία. Το πρωτόνιο, το νετρόνιο και το ηλεκτρόνιο. Με τη βοήθεια του εργαλείου «Δημιουργία κύκλων, ελλείψεων και τόξων». Στη συνέχεια μέσω του εργαλείου «Δημιουργία και επεξεργασία αντικειμένων κειμένου» αποτυπώθηκαν τα πρόσημα των φορτίων. Τέλος «ομαδοποιήθηκαν» τα σχέδια. Με αυτό τον τρόπο δημιουργήθηκαν και τα τρία φορτία.

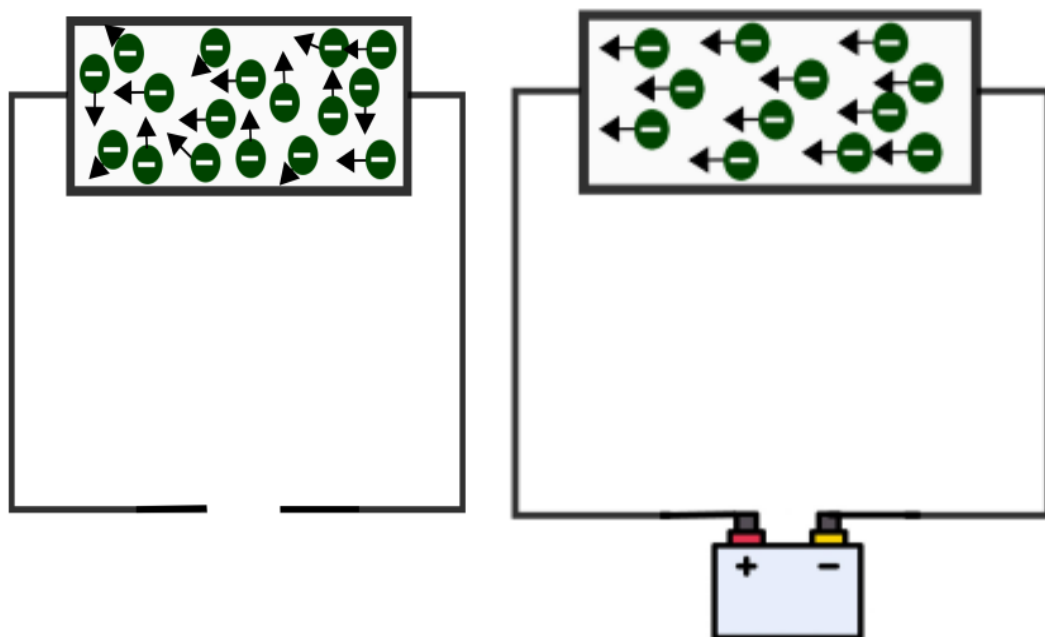
Στη συνέχεια κατασκευάστηκε και ο πυρήνας του ατόμου μέσω του διπλασιασμού των δύο παραπάνω φορτίων (πρωτονίων και νετρονίων) και τοποθετήθηκαν σύμφωνα με τον παρακάτω τρόπο, με τη βοήθεια του εργαλείου «Ανύψωση στην κορυφή».

Μέσω του εργαλείου «Δημιουργία κύκλων, ελλείψεων και τόξων» δημιουργήθηκαν και οι τροχιές πάνω στις οποίες κινούνται τα ηλεκτρόνια. Αρχικά δημιουργήθηκε η πρώτη τροχιά και στη συνέχεια με τη βοήθεια του «Διπλασιασμού» αποκτήθηκαν τρεις τροχιές. Έπειτα τοποθετήθηκαν στις επιθυμητές θέσεις και με τη βοήθεια του «Μονοπατιού» και του «Αποκλεισμού» καταφέραμε να είναι ορατές όλες οι τροχιές και των τριών ελλείψεων. Τέλος συνδυάζοντας όλα τα παραπάνω δημιουργήθηκε η εικόνα του ατόμου.

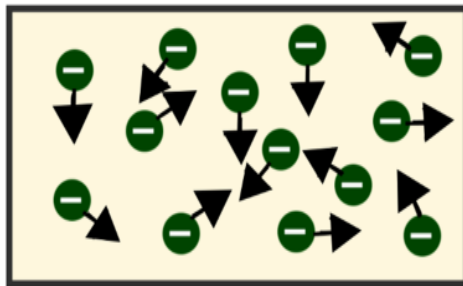




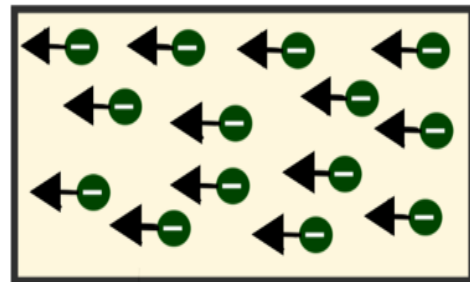
Μέσω του εργαλείου «Σχεδίαση καμπυλών Μπεζιέ και ευθειών» σχεδιάστηκε το σύρμα καλωδίου και μέσω του «Δημιουργία ορθογώνιων και τετραγώνων» δημιουργήθηκε ένα ορθογώνιο σχήμα, το οποίο τοποθετήθηκε πάνω στο σύρμα αναπαριστώντας ένα μεταλλικό υλικό και «Ανυψώθηκε στην κορυφή» για να μη διαπερνάται από την προηγούμενη ευθεία (σύρμα). Στη συνέχεια τοποθετήθηκαν πολλά «Ηλεκτρόνια» μέσα στο ορθογώνιο σχήμα ( μεταλλικό υλικό) και μέσω του εργαλείου «Σχεδίαση καμπυλών Μπεζιέ και ευθειών» δημιουργήθηκε μια μικρή ευθεία γραμμή, η οποία «σημειώθηκε» ως «βελάκι». Αυτά τα βελάκια «διπλασιάστηκαν», έστριψαν προς άλλες κατευθύνσεις μέσω των κόμβων τους και τοποθετήθηκαν δίπλα στα ηλεκτρόνια ώστε να δείχνουν την κατεύθυνσή τους. Στο τέλος «Ομαδοποιήθηκαν» και οι δύο εικόνες και πραγματοποιήθηκε η εξαγωγή τους με τη μορφή PNG. Με αυτό τον τρόπο δημιουργήθηκε η εικόνα της «τυχαίας κίνησης των ηλεκτρονίων μέσα σε έναν αγωγό» και η εικόνα με την «προσανατολισμένη κίνηση των ηλεκτρονίων».



Ακολουθώντας ακριβώς την ίδια διαδικασία δημιουργήθηκαν οι ακόλουθες εικόνες.

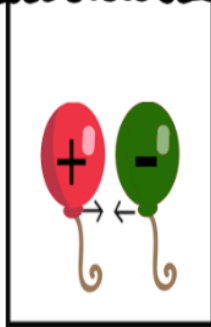


**ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑ**

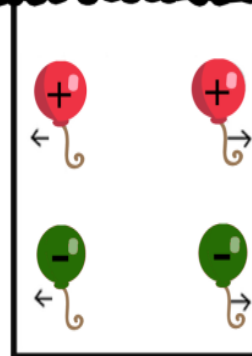


**ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ**

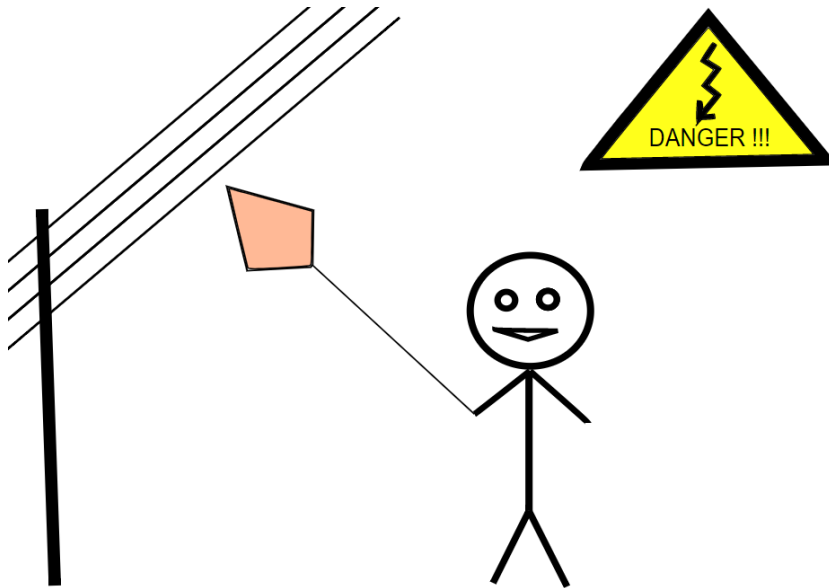
**ΕΤΕΡΩΝΥΜΑ ΦΟΡΤΙΣΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΑ**



**ΟΜΩΝΥΜΑ ΦΟΡΤΙΣΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΑ**



Στο βίντεο αναφέρεται η επικινδυνότητα του ηλεκτρικού ρεύματος. Για το λόγο αυτό δημιουργήθηκε μια εικόνα με ένα «ανθρωπάκι», το οποίο κινδυνεύει καθώς πετάει χαρταετό του κοντά στα σύρματα του δικτύου της ΔΕΗ. Με τη βοήθεια του εργαλείου «Δημιουργία κύκλων, ελλείψεων και τόξων» κατασκευάστηκαν το κεφάλι και τα μάτια από το ανθρωπάκι και με τη βοήθεια του εργαλείου «Σχεδίαση καμπυλών Μπεζιέ και ευθειών» κατασκευάστηκαν το σώμα και τα άκρα από το ανθρωπάκι, τα σύρματα του δικτύου της ΔΕΗ και η κολώνα καθώς και το σχήμα «DANGER».



Μόλις κατασκευάστηκαν και ολοκληρώθηκαν όλα τα γραφικά που θα χρησιμοποιούνταν στο βίντεο, ηχογραφήθηκε το σενάριο, επιλέχθηκε η κατάλληλη μουσική υπόκρουση ( μουσικό χαλί) που θα πλαισιώνει την αφήγηση και αποκτήθηκαν τα απαραίτητα ηχητικά και οπτικά εφέ που θα ολοκληρώνουν την ποιότητα του βίντεο, ξεκίνησε η παραγωγή του.

## 4.2 Περιγραφή βίντεο

Παρακάτω παραθέεται το σενάριο του βίντεο συνοδευόμενο με τις αντίστοιχες εικόνες που προβάλλονται στο βίντεο τη συγκεκριμένη στιγμή.

Το βίντεο ξεκινάει με χαιρετισμό της αφηγήτριας και στη συνέχεια γνωστοποιείται το θέμα του βίντεο.





Η ανακάλυψη του ηλεκτρισμού, άλλαξε την ζωή και τις συνήθειες χιλιάδων ανθρώπων. Στον ηλεκτρισμό οφείλεται η μεγάλη πρόοδος στον τελευταίο αιώνα.



Στον ηλεκτρισμό οφείλουμε πολλές εφευρέσεις όπως τα αυτοκίνητα, τα αεροπλάνα, τις τηλεοράσεις, τα τηλέφωνα, τους υπολογιστές κ.α

Τι είναι ο **ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ** ?



Τι είναι λοιπόν ο ηλεκτρισμός;

Ο ηλεκτρισμός ΔΕΝ είναι ανθρώπινη εφεύρεση

Ο ηλεκτρισμός ΔΕΝ είναι ανθρώπινη εφεύρεση.

4,5 δισεκατομμύρια χρόνια



Πριν από 4,5 δις χρόνια, όταν δεν υπήρχε ίχνος ζωής στον πλανήτη μας, εμφανίστηκαν οι πρώτες αστραπές στον ουρανό.



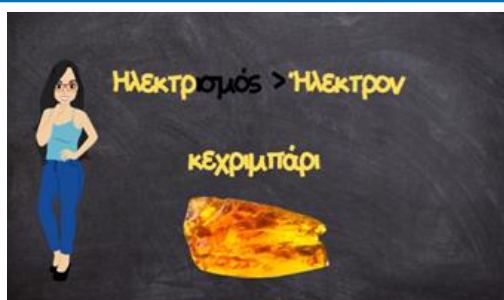
Ο ηλεκτρισμός κάνει την εμφάνισή του στη φύση, με ένα εξαιρετικά βίαιο αλλά και όμορφο φαινόμενο, τους κεραυνούς.



Από την πρώτη στιγμή της δημιουργίας, όταν ένα μέρος της ενέργειας του σύμπαντος μετασχηματίστηκε σε μάζα



δημιουργήθηκαν τα ηλεκτρικά φορτία.



Ο ηλεκτρισμός πήρε το όνομά του από το ήλεκτρον, την ελληνική ονομασία για το κεχριμπάρι.

Θαλής ο Μιλήσιος



Από τα αρχαία χρόνια, ο Έλληνας επιστήμονας, ο Θαλής ο Μιλήσιος, έκανε μερικά από τα πρώτα επιστημονικά πειράματα.



Σε ένα από αυτά παρατήρησε ότι το κεχριμπάρι όταν τρίβεται με ένα ύφασμα, αυτό παράγει σπινθήρες



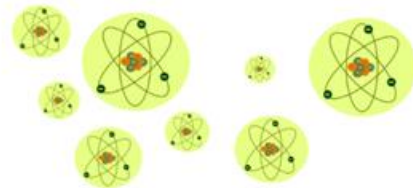
και αποκτά την ιδιότητα να έλκει μικρά κομματάκια άχυρο, δηλαδή αποκτά ηλεκτρικές ιδιότητες.



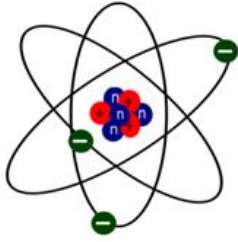
### Στατικός ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

Χωρίς να το γνωρίζει είχε ανακαλύψει τον στατικό ηλεκτρισμό.

### Ατομική θεωρία

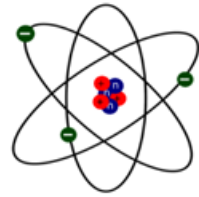


Σύμφωνα με την ατομική θεωρία, τα υλικά σώματα που υπάρχουν στη φύση αποτελούνται από μικροσκοπικά σωματίδια που ονομάζονται άτομα.



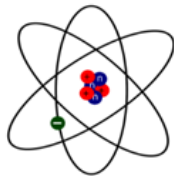
Φυσικοί επιστήμονες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το άτομο αποτελείται από τον πυρήνα, ο οποίος περιέχει τα πρωτόνια (που έχουν θετικό φορτίο) και τα νετρόνια (που έχουν ουδέτερο φορτίο) και γύρω από αυτόν (τον πυρήνα) περιστρέφονται τα ηλεκτρόνια που έχουν αρνητικό φορτίο.

Ουδέτερη Κατάσταση  
 $\bullet = \ominus$



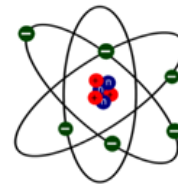
Όλα τα σώματα αποτελούνται από άτομα. Όταν το άτομο είναι σε ουδέτερη κατάσταση, τότε το θετικό φορτίο των πρωτονίων είναι ίσο με το αρνητικό φορτίο των ηλεκτρονίων.

Θετικά φορτισμένο άτομο  
 $\bullet > \ominus$



Όμως είναι δυνατόν ένα άτομο να αποβάλει ηλεκτρόνια. Τότε υπερισχύει το θετικό φορτίο των πρωτονίων του πυρήνα του και τότε το άτομο φορτίζεται θετικά.

Αρνητικά φορτισμένο άτομο  
 $\bullet < \ominus$



Τα ηλεκτρόνια που αποβάλλονται από τα άτομα ενός σώματος προσλαμβάνονται από ένα άλλο σώμα. Στο σώμα αυτό δημιουργείται περίσσειμα ηλεκτρονίων. Έτσι το αρνητικό τους φορτίο υπερισχύει του θετικού των πρωτονίων & το σώμα αυτό φορτίζεται αρνητικά.



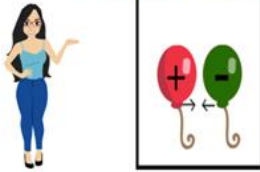
Ας πάμε να δούμε τι συμβαίνει στο πείραμα με τα πλαστικά μπαλόνια όταν αποκτήσουν ηλεκτρικά φορτία. (Βίντεο 1:42)

## Στατικός Ηλεκτρισμός



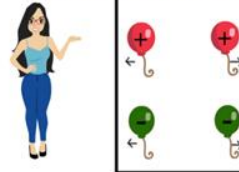
Ο μεγάλος κανόνας του στατικού ηλεκτρισμού που όλοι γνωρίζουμε

### ΕΤΕΡΩΝΥΜΑ ΦΟΡΤΙΣΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΑ

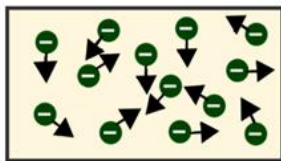


είναι ότι τα ετερώνυμα φορτισμένα σώματα έλκονται

### ΟΜΩΝΥΜΑ ΦΟΡΤΙΣΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΑ

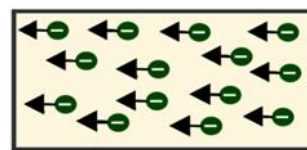


ενώ τα ομώνυμα φορτισμένα απωθούνται.



### ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑ

Όταν τα ηλεκτρόνια καταφέρουν, παίρνοντας ενέργεια, να ξεφύγουν από την έλξη του πυρήνα, κυκλοφορούν σαν ελεύθερα ηλεκτρόνια.



### ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

Όταν καταφέραμε να βάλουμε αυτά τα ηλεκτρόνια να κινηθούν, όλα μαζί προς την ίδια κατεύθυνση, ανακαλύψαμε το ηλεκτρικό ρεύμα.



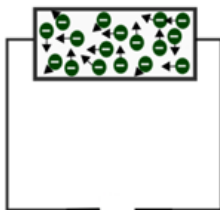
## Το ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ρεύμα

Το ηλεκτρικό ρεύμα λοιπόν είναι η προσανατολισμένη κίνηση ηλεκτρονίων μέσα σε ένα υλικό που είναι αγωγός του ηλεκτρισμού.

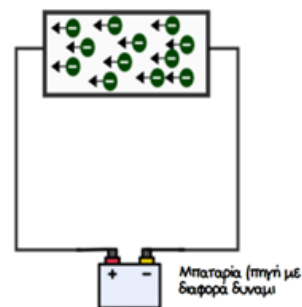
## Ηλεκτρόνια

ΜΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ;;;

Πώς όμως καταφέραμε να κινήσουμε τα ηλεκτρόνια προς μια συγκεκριμένη κατεύθυνση;;



Στα μέταλλα, ο πυρήνας δεν μπορεί να συγκρατήσει τα ηλεκτρόνια σταθερά στην τροχιά τους κι έτσι αυτά περιφέρονται ελεύθερα στο εσωτερικό του υλικού, δηλαδή κινούνται από το ένα άτομο στο άλλο.



Η κίνηση αυτή των ηλεκτρονίων γίνεται τυχαία, αν όμως εφαρμοστεί μια διαφορά δυναμικού στα άκρα του υλικού, τότε τα ηλεκτρόνια, μιας και είναι αρνητικά φορτισμένα, έλκονται από το θετικό πόλο της πηγής και επομένως κινούνται όλα μαζί προς την ίδια κατεύθυνση.

## ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ



Το ηλεκτρικό ρεύμα κυκλοφορεί μέσα σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα, μεταφέροντας Ενέργεια. Αυτή η ενέργεια καταναλώνεται για να παραχθεί κάποιο έργο

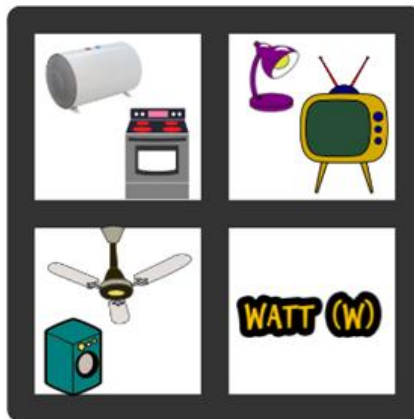
## ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ



Για παράδειγμα να ανάψει μια λάμπα, να λειτουργήσει ο υπολογιστής, ο φούρνος ...

## ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

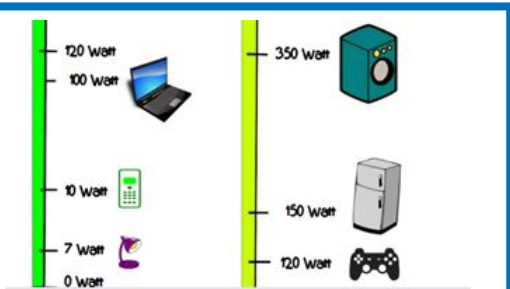


ΦΩΣ

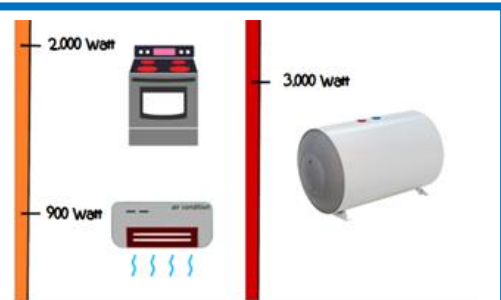
ΚΙΝΗΤΙΚΗ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑ

WATT (W)

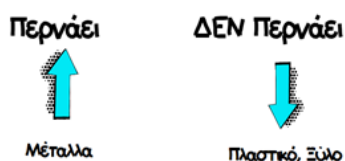
Εκεί με τις ηλεκτρικές συσκευές, η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε άλλες μορφές, εξυπηρετώντας τις διάφορες ανάγκες μας. Η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα στο θερμοσίφωνα ή στο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας, σε φως στις λάμπες ή στην τηλεόραση, σε κινητική ενέργεια στους ανεμιστήρες ή στο πλυντήριο. Η ενέργεια που καταναλώνεται για να παραχθεί το επιθυμητό έργο μετريέται σε Watt και η Μονάδα Μέτρησης συμβολίζεται με το γράμμα (W).



Η Ενέργεια που χρειάζονται διάφορες ηλεκτρικές συσκευές για λειτουργήσουν είναι η λάμπα 7 W, το ασύρματο τηλέφωνο 10 W, ο ηλεκτρονικός Υπολογιστής 100 W, η Κονσόλα παιχνιδιών 120 W, το Ψυγείο 150 W, το πλυντήριο 350 W



Το κλιματιστικό 900 W, το αερόθερμο 2.000 W, ο φούρνος 2.000 W και ο θερμοσίφωνας 3.000 W.



Από τα μέταλλα περνά ηλεκτρικό ρεύμα, ενώ από άλλα υλικά, όπως το πλαστικό ή το ξύλο που δεν έχουν ελεύθερα ηλεκτρόνια δεν περνά.



Τα υλικά, μέσα από τα οποία το ηλεκτρικό ρεύμα ρέει εύκολα, ονομάζονται αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος. Όπως είναι όλα τα μέταλλα, ο σίδηρος, το αλουμίνιο, ο χαλκός και ο γραφίτης. Ενώ τα υλικά από τα οποία δεν είναι δυνατή η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος ονομάζονται μονωτές του ηλεκτρικού ρεύματος. Μονωτές είναι το ξύλο, το ύφασμα, το γυαλί και το πλαστικό.

**ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ**

**ΑΓΩΓΟΙ**

**ΜΟΝΩΤΕΣ**

Για την κατασκευή των κυκλωμάτων είναι απαραίτητοι τόσο οι αγωγοί όσο και οι μονωτές. Οι αγωγοί χρησιμοποιούνται, όταν είναι επιθυμητή η εύκολη ροή των ελεύθερων ηλεκτρονίων, ενώ οι μονωτές χρησιμοποιούνται για την προστασία μας από αυτή. Από αγωγούς κατασκευάζεται, λοιπόν, το εσωτερικό των καλωδίων, για να μπορεί να ρέει το ηλεκτρικό ρεύμα μέσα από αυτά, ενώ οι μονωτές μάς προστατεύουν περιβάλλοντας τους αγωγούς.


**ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ**

**ΚΑΛΩΔΙΟ**

**ΜΠΑΤΑΡΙΑ**

**ΛΑΜΠΑ**

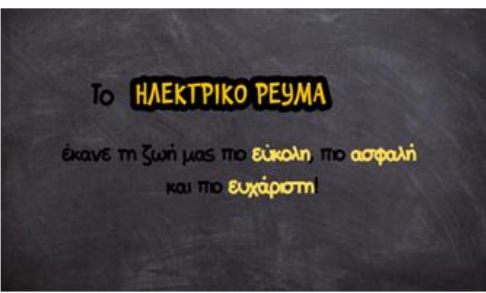
Τα βασικά στοιχεία του ηλεκτρικού κυκλώματος είναι οι αγωγοί, μέσα από τους οποίους ρέει το ηλεκτρικό ρεύμα, η ηλεκτρική πηγή που αναγκάζει τα ελεύθερα ηλεκτρόνια να κινηθούν και η ηλεκτρική συσκευή.




Ας δοκιμάσουμε να δημιουργήσουμε ένα απλό κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα. Ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα αποτελείται από μια μπαταρία, ο κάθε πόλος της οποίας συνδέεται με τη βοήθεια ενός καλωδίου με τις επαφές μιας λάμπας. Στο κλειστό ηλεκτρικό σύστημα από το λαμπάκι διέρχεται ηλεκτρικό φορτίο, με αποτέλεσμα να φωτίζει.



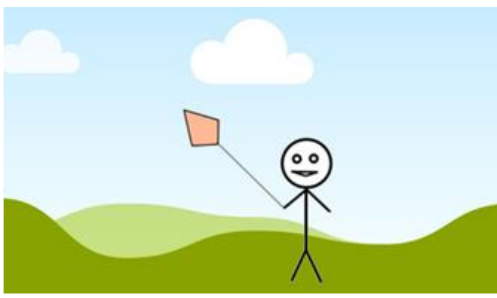
Όλη η Ελλάδα είναι ένα τεράστιο ηλεκτρικό κύκλωμα. Τα περισσότερα εργοστάσια παραγωγής ρεύματος είναι χτισμένα μακριά από μεγάλες πόλεις. Στη χώρα μας τα μεγαλύτερα εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας είναι στη Β. Ελλάδα στην περιοχή του Αμυνταίου και της Πτολεμαΐδας. Το ρεύμα χρειάζεται να μεταφερθεί σε μεγάλες αποστάσεις. Η ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρεται σε όλη τη χώρα με εναέρια, υπόγεια, ακόμη και υποθαλάσσια καλώδια.



Τέλος με το ηλεκτρικό ρεύμα ανακαλύψαμε ότι η ζωή μας μπορούσε να είναι πιο εύκολη, πιο ασφαλή και πιο ευχάριστη.



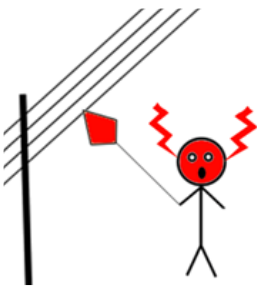
Όμως δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι το ηλεκτρικό ρεύμα είναι μια πολύ επικίνδυνη υπόθεση



αφού το ανθρώπινο σώμα είναι και αυτό αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος



και αφήνει το ηλεκτρικό ρεύμα να περνάει από μέσα του.



**Προσοχή**  
στην χρήση του!

Έτσι είναι απαραίτητο να χειριζόμαστε με ιδιαίτερη προσοχή και σύνεση τις ηλεκτρικές συσκευές ακολουθώντας τις οδηγίες προφύλαξης που αναγράφονται σε αυτές για να αποφύγουμε τον κίνδυνο της ηλεκτροπληξίας.



### Βασικές Οδηγίες

- Δεν πιάνουμε καλώδια ή φισ με βρεγμένα χέρια
- Δεν χρησιμοποιούμε ηλεκτρικές συσκευές στο μπάνιο
- Δεν συνδέουμε στο ρεύμα σπασμένα φισ ή φθαρμένα καλώδια
- Δεν πετάμε χαρταετό κοντά στα καλώδια της ΔΕΗ

Κάποιες βασικές οδηγίες

1. Δεν πιάνουμε ποτέ τα καλώδια και τα φισ με βρεγμένα χέρια.
2. Δεν χρησιμοποιούμε ηλεκτρικές συσκευές μέσα στο μπάνιο.
3. Δεν βάζουμε στην πρίζα σπασμένα φισ ή φθαρμένα καλώδια.
4. Δεν πετάμε ποτέ χαρταετό κοντά στα καλώδια του δικτύου της ΔΕΗ



## Συμπεράσματα

Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας, υπήρξε μια συνεχής αναπροσαρμογή του αρχικού σεναρίου, με στόχο πάντα το βέλτιστο αποτέλεσμα στη σύνδεση του διδακτικού περιεχομένου των Φυσικών Επιστημών (Ηλεκτρισμός) και την απόδοσή του, μέσα από την δημιουργία ψηφιακού εκπαιδευτικού βίντεο. Το ψηφιακό εκπαιδευτικό βίντεο που δημιουργήθηκε είχε μεγάλο ενδιαφέρον και πληρούσε τις παιδαγωγικές προϋποθέσεις που τέθηκαν από σχεδιαστικής άποψης, χρησιμοποιώντας το παιδαγωγικό πλαίσιο του Koumi, ως οδηγός για το σχεδιασμό του.

Κατά τη διαδικασία δημιουργίας του εκπαιδευτικού βίντεο παρουσιάστηκαν κάποιες τεχνικές δυσκολίες στη χρήση των προγραμμάτων επεξεργασίας εικόνων και ήχου καθώς απαιτείται εξοικείωση με εργαλεία λογισμικού (Inkscape, audacity, canva, photorea), οι οποίες όμως τελικά ξεπεράστηκαν.

Το βίντεο αυτό δύναται να λειτουργήσει ως συνδεδετικό εργαλείο κατανόησης των όσων τους συμβαίνουν στην καθημερινότητά των μαθητών, ώστε να μπορούν να ερμηνεύσουν καταστάσεις που οφείλονται στο συγκεκριμένο φαινόμενο καθώς οι γνώσεις δεν είναι απλά πληροφορίες του μαθήματος αλλά έχουν εφαρμογή στη καθημερινή τους ζωή.

Με την εναλλαγή σκηνικών, ρυθμού, μουσικής, πειράματος, πλάνων, κειμένων, διατύπωση ερωτήσεων, δομήθηκε δυναμικά το βίντεο με στόχο την θετική επιρροή του στο μαθητή.

Παρουσιάστηκαν οι πληροφορίες με ελκυστικό προς τους μαθητές τρόπο ώστε η μετάδοση και η επεξεργασία της πληροφορίας να είναι αποδοτικότερη.

Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Koumi, η δημιουργία ενός βίντεο αποτελεί «ένα σύνθετο μίγμα τεχνικής, διαίσθησης, τέχνης και πρακτικής ψυχολογίας».

Η χρήση ψηφιακών βίντεο ως υποβοηθητικό εργαλείο στην σχολική τάξη, έχει να κάνει με προσωπική πρωτοβουλία κάθε εκπαιδευτικού, ενώ πλέον το μεγαλύτερο ποσοστό των εκπαιδευτικών τείνει να χρησιμοποιεί στη διδακτική διαδικασία ψηφιακά εργαλεία.

Σε επόμενη εργασία, θα είχε ενδιαφέρον να διερευνηθεί αν τελικά το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό βίντεο εξυπηρετεί θετικά την εκπαιδευτική διαδικασία. Καταλήγοντας στο συμπέρασμα κατά πόσο έχει αποδοθεί εύστοχα το διδακτικό περιεχόμενο στο συγκεκριμένο βίντεο και σε ποιο βαθμό έχει επιτευχθεί η πρόκληση του ενδιαφέροντος των μαθητών, για το μάθημα.



# Βιβλιογραφία

## Ελληνική

- Γιαννακόπουλος Ι., Δαβράζος Γ., Σπυροπούλου Π. (2015). Η αξιοποίηση του video στην εκπαιδευτική διαδικασία. Συμπεράσματα από την βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνητικών εργασιών, πρακτικά συνεδρίου: Η εκπαίδευση στην εποχή των Τ.Π.Ε. Αθήνα.
- Κυριακουλάκος, Π., & Καλαμπάκας, Ε. (2016). Η κατασκευή μιας ταινίας: στάδια και καλλιτεχνικοί συντελεστές. Εκδόσεις: Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Λαζαρίνης, Φ. (2016). Θεωρία Ψηφιακού Βίντεο. Εκδόσεις Κάλλιπος.
- Σοφός, Α. (2014). Παιδαγωγική αξιοποίηση κινηματογραφικής ταινίας και βίντεο στην εκπαιδευτική διαδικασία. Παιδαγωγική Αξιοποίηση Νέων Μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία, 119-146. Αθήνα: ΙΩΝ.
- Σοφός, Α. Λ. (2021). Επισκοπική μελέτη κριτηρίων αξιολόγησης εκπαιδευτικών βίντεο. Open Journal of Animation, Film and Interactive Media in Education and Culture [AFIMinEC], 2(1). Ανακτήθηκε από <https://doi.org/10.12681/afiinmec.27153>
- ΡΑΠΤΗΣ, Α., & ΡΑΠΤΗ, Α. (1997). Πληροφορική και Εκπαίδευση. Συνολική Προσέγγιση. Συνολική Προσέγγιση. Αθήνα 1997.
- Αποστολάκης Ε., Καλκάνης Γ., Παναγοπούλου Ε., Πανταζής Γ., Σάββας Σ., Σωτηρίου Σ., Τόλιας Β., Τσαγκογεωργά Α., Τσαγλιώτης Ν. (2014). Φυσικά: Ερευνώ κι Ανακαλύπτω, Ε΄ τάξης δημοτικού, Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων (Ι.Τ.Υ.Ε.)- (σελ. 144), Διόφαντος. Ανακτήθηκε από: [http://micro-kosmos.uoa.gr/gr/dialogs/pdf/e\\_daskalou.pdf](http://micro-kosmos.uoa.gr/gr/dialogs/pdf/e_daskalou.pdf)
- ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΟ ΕΝΙΑΙΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ (ΔΕΠΠΣ). Ανάκτηση από: [http://www.pischools.gr/download/programs/depps/21depps%20Fisikon%20Ep\\_istimon.pdf](http://www.pischools.gr/download/programs/depps/21depps%20Fisikon%20Ep_istimon.pdf)



## Ξενόγλωσση

- Yousef, A. M. F., Chatti, M. A., & Schroeder, U. (2014). Video-based learning: A critical analysis of the research published in 2003-2013 and future visions. In eLmL 2014, The Sixth International Conference on Mobile, Hybrid, and On-line Learning (pp. 112-119). Available at [https://www.academia.edu/34936441/Video\\_Based\\_Learning\\_A\\_Critical\\_Analysis\\_of\\_The\\_Research\\_Published\\_in\\_2003\\_2013\\_and\\_Future\\_Visions?bulkDownload=thisPaper-topRelated-sameAuthor-citingThis-citedByThis-secondOrderCitations&from=cover\\_page](https://www.academia.edu/34936441/Video_Based_Learning_A_Critical_Analysis_of_The_Research_Published_in_2003_2013_and_Future_Visions?bulkDownload=thisPaper-topRelated-sameAuthor-citingThis-citedByThis-secondOrderCitations&from=cover_page)
- Berk, R. A. (2009). Multimedia teaching with video clips: TV, movies, YouTube, and mtvU in the college classroom. International Journal of Technology in Teaching & Learning, 5(1). Available at [https://sicet.org/main/wp-content/uploads/2016/11/ijttl-09-01-1\\_Berk.pdf](https://sicet.org/main/wp-content/uploads/2016/11/ijttl-09-01-1_Berk.pdf)
- Koumi, J. (2006). Designing video and multimedia for open and flexible learning. Routledge. Available at <http://library.tuit.uz/knigiPDF/kor/6-134.pdf>
- Hovland, C. I., Lumsdaine, A. A., & Sheffield, F. D. (1949). Experiments on mass communication.(studies in social psychology in world war ii), vol. 3.
- Santagata, R. (2009). Designing video-based professional development for mathematics teachers in low-performing schools. Journal of teacher education, 60(1), 38-51. Available at <https://doi.org/10.1177/0022487108328485>
- Snelson, C., Rice, K., & Wyzard, C. (2012). Research priorities for YouTube and video-sharing technologies: A Delphi study. British Journal of Educational Technology, 43(1), 119-129. Available at [https://www.academia.edu/48268152/Research\\_priorities\\_for\\_YouTube\\_and\\_video\\_sharing\\_technologies\\_A\\_Delphi\\_study?from=cover\\_page](https://www.academia.edu/48268152/Research_priorities_for_YouTube_and_video_sharing_technologies_A_Delphi_study?from=cover_page)

- McCarthy, J. (2010). Blended learning environments: Using social networking sites to enhance the first year experience. *Australasian journal of educational technology*, 26(6).
- Karppinen, P. (2005). Meaningful learning with digital and online videos: Theoretical perspectives. *AACE Review (formerly AACE Journal)*, 13(3), 233-250.
- Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educational technology research and development*, 50(3), 43-59. Available at [http://csapoer.pbworks.com/f/First+Principles+of+Instruction+\(Merrill,+2002\).pdf](http://csapoer.pbworks.com/f/First+Principles+of+Instruction+(Merrill,+2002).pdf)
- Lambert, J. (2002). *Digital storytelling: Capturing lives, creating community*. Berkeley, CA: Digital Diner. Available at <https://doi.org/10.4324/9780203102329>
- Kajder, S., Bull, G., & Albaugh, S. (2005). Constructing digital stories. *Learning & leading with technology*, 32(5), 40-42. Available at <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ697311.pdf>
- Robin, B. R. & Pierson, M. E. (2005). Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, 2005 in Phoenix. A Multilevel Approach to Using Digital Storytelling in the Classroom.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2002). Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and instruction*, 12(1), 107-119. Available at <http://www.psychology.mcmaster.ca/bennett/psy720/readings/m1/m1r3.pdf>
- Mayer, R. E. (2008). Applying the science of learning: evidence-based principles for the design of multimedia instruction. *American psychologist*, 63(8), 760- 769. Available at <https://doi.org/10.1037/0003-066X.63.8.760>
- Adams, E. S., Carswell, L., Kumar, A., Meyer, J., Ellis, A., Hall, P., & Motil, J. (1996). Interactive multimedia pedagogies: report of the working group on interactive multimedia pedagogy. *ACM SIGCSE Bulletin*, 28(SI), 182-191.. Available at <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/237477.237646>
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational psychologist*, 38(1), 1-4. Available at

[https://www.academia.edu/2293191/Cognitive\\_load\\_theory\\_and\\_instructional\\_design\\_Recent\\_developments?from=cover\\_page](https://www.academia.edu/2293191/Cognitive_load_theory_and_instructional_design_Recent_developments?from=cover_page)

- Sweller, J. (2003). Evolution of human cognitive architecture. *Psychology of learning and motivation*, 43, 216-266. Available at [http://www.communicationcache.com/uploads/1/0/8/8/10887248/social\\_embodiment\\_-\\_page\\_43.pdf#page=227](http://www.communicationcache.com/uploads/1/0/8/8/10887248/social_embodiment_-_page_43.pdf#page=227)
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (1998). A split-attention effect in multimedia learning: Evidence for dual processing systems in working memory. *Journal of educational psychology*, 90(2), 312.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational psychologist*, 38(1), 43-52. Available at <https://data-lessons.github.io/instructor-training/files/papers/mayer-reduce-cognitive-load-2003.pdf>
- Ibrahim, M., Antonenko, P. D., Greenwood, C. M., & Wheeler, D. (2012). Effects of segmenting, signalling, and weeding on learning from educational video. *Learning, media and technology*, 37(3), 220-235. Available at [https://www.researchgate.net/publication/233049779\\_Effects\\_of\\_segmenting\\_signalling\\_and\\_weeding\\_on\\_learning\\_from\\_educational\\_video](https://www.researchgate.net/publication/233049779_Effects_of_segmenting_signalling_and_weeding_on_learning_from_educational_video)
- Swarts, J. (2012). New modes of help: Best practices for instructional video. *Technical Communication*, 59(3), 195-206.