



Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Τμήμα Νηπιαγωγών



ΔΠΜΣ Δημόσιος Λόγος και Ψηφιακά Μέσα

Διπλωματική Εργασία

Τίτλος: Ψηφιακή Αφήγηση και εκπαίδευση. Δημιουργία Εκπαιδευτικού Video για την εκμάθηση θεμάτων Φυσικής με την χρήση γραφικών και animation.

Digital storytelling and education. Creating educational videos for learning physics topics using graphics and animation



Επιβλέπωντας Καθηγητής: Κλεφτοδήμος Αλέξανδρος

Επιμέλεια : Καμενίτσα Θωμά (1137)

Λαμία 2022

## Περιεχόμενα

Περίληψη .....	4
Abstract .....	5
Εισαγωγή.....	6
1ο Κεφάλαιο.....	8
1.1 Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ΤΠΕ).....	8
1.1.1 Παράγοντες που επηρεάζουν τη χρήση των Τεχνολογιών Πληροφοριών και Επικοινωνιών .....	10
1.2 Πολυμέσα.....	13
1.2.1 Ο ρόλος των πολυμέσων στη διδασκαλία και τη μάθηση.....	19
2ο Κεφάλαιο.....	22
2.1 Ψηφιακή Αφήγηση .....	22
2.1.1 Ψηφιακή Αφήγηση στην εκπαίδευση .....	24
2.2.2 Video στην εκπαίδευση .....	24
2.2 Σχεδιασμός Εκπαιδευτικού Ψηφιακού Βίντεο.....	30
2.2.1 Κακές πρακτικές χρήσης video στην εκπαιδευτική διαδικασία .....	33
3ο Κεφάλαιο.....	35
3.1 Το Animation στην εκπαίδευση .....	35
3.2 Το εκπαιδευτικό Animation στη Φυσική.....	37
4ο Κεφάλαιο.....	41
4.1 Θέμα Έρευνας.....	41
4.2 Διδακτικοί Στόχοι Έρευνας.....	42
4.3 Συναισθηματικοί στόχοι.....	43
4.4 Μεθοδολογία Δημιουργίας εκπαιδευτικού Video.....	44
4.4.1 Στάδιο Πρό- παραγωγής (pre-production).....	45
4.4.2 Στάδιο Παραγωγής.....	46
4.4.3 Στάδιο Μετα-παραγωγής (post production) .....	48
Storyboard.....	49
Αποτελέσματα.....	60
Βιβλιογραφία .....	62
Ξενογλωσση Βιβλιογραφία .....	62

Ελληνική Βιβλιογραφία .....	69
-----------------------------	----

## **Πίνακας Πινάκων**

<b>Πίνακας 1: Τεχνικές Video για την εξυπηρέτηση διδακτικών σκοπών.....</b>	<b>30</b>
<b>1<sup>ος</sup> Πίνακας στοιχείων.....</b>	<b>46</b>
<b>2<sup>ος</sup> Πίνακας Στοιχείων.....</b>	<b>47</b>
<b>Storyboard.....</b>	<b>49</b>

## Περίληψη

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να διερευνήσει τα οφέλη που παρουσιάζουν οι πολυμεσικές εφαρμογές με τη χρήση animation στην εκπαίδευση γενικότερα, αλλά και στο μάθημα της Φυσικής ειδικότερα.

Στα πλαίσια της εργασίας δημιουργήθηκε ένα επεξηγηματικό εκπαιδευτικό video με τη χρήση animation το οποίο προσεγγίζει το φαινόμενο της Βαρύτητας. Για την δημιουργία του video χρησιμοποιήθηκαν αρκετές πλατφόρμες ώστε να υπάρξει ένα ολοκληρωμένο αποτέλεσμα, το οποίο απευθύνεται σε παιδιά από 10 χρονών και πάνω. Ορισμένες από τις εφαρμογές που χρησιμοποιήθηκαν είναι το Openshot, το Canva, το Clipchamp για την επεξεργασία του video, το Audacity για την δημιουργία αφήγησης και επεξεργασία του ήχου, και το Inkscape για την δημιουργία γραφικών.

Στα συμπεράσματα της έρευνας κατατάσσεται η διαπίστωση της αξίας των πολυμεσικών εφαρμογών και εν προκειμένω των video με χρήση animation στην διδασκαλία αλλά και στην επεξήγηση των φαινομένων της Φυσικής.

**Λέξεις Κλειδιά:** Ψηφιακή Αφήγηση, πολυμέσα στην εκπαίδευση, Video, Video animation.

## **Abstract**

The purpose of this thesis is to investigate the benefits of multimedia applications using animation in education in general and in the course of Physics in particular.

In the context of this thesis, an explanatory educational video using animation was created that approaches the phenomenon of gravity. For the creation of the video, several platforms were used in order to create a comprehensive result that is aimed at children 10 years old and above. Some of the applications that were used are Openshot, Canva, Clipchamp to edit the video, Audacity to create the narration and edit the audio, and Inkscape to create the graphics.

The research concluded that multimedia applications in general and especially videos using animation are a very handy tool for teachers which helps in teaching and explaining the phenomena of physics.

**Key words :** Digital storytelling, multimedia in education, video, video animation

## Εισαγωγή

Η συνεχής ανάπτυξη της τεχνολογίας αναμφισβήτητα έχει φέρει αλλαγές όχι μόνο στις καθημερινές συνήθειες των ανθρώπων καθώς και σε εξατομικευμένες πρακτικές που αφορούν την διδασκαλία, την εργασία, την διασκέδαση και την επικοινωνία. Οι σύγχρονες τεχνολογίες, σε συνδυασμό με την βοήθεια που προσφέρει το ίντερνετ, βοηθούν την εκπαίδευση και την διδασκαλία να ξεπεράσουν προβλήματα τα οποία υπήρχαν στο παρελθόν. Η μεταδοτικότητα και γενικότερα η ικανότητα του διδάσκοντα να μπορεί να προσεγγίσει και να γίνει απολύτως κατανοητός στον εκπαιδευόμενο έχει πλέον ενισχυθεί, αφού τα εκπαιδευτικά βίντεο συνδράμουν στο να έχει το καλύτερο δυνατόν αποτέλεσμα.

Καθημερινές μελέτες δείχνουν πως το video animation μπορεί να ενισχύσει θετικά τη μαθησιακή διαδικασία. Ο συνδυασμός λεκτικής και οπτικής πληροφορίας, προσελκύουν το ενδιαφέρον του μαθητευόμενου ώστε να αντιληφθεί πλήρως και έτσι να επιτευχθεί η διανοητική απεικόνιση μιας διαδικασίας, πράγμα πολύ χρήσιμο στην μελέτη των φυσικών επιστημών. Σκοπός αυτής της εργασίας είναι γίνει κατανοητό πως το εκπαιδευτικό βίντεο ωθεί την εκμάθηση φυσικής με τη χρήση γραφικών και animation, ενώ παράλληλα παρατίθεται και ένα βίντεο που πραγματεύεται τον νόμο της βαρύτητας.

Αρχικά, η μελέτη ξεκινά με την ανάλυση των ΤΠΕ ( Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών ). Θεωρήθηκε αναγκαίο να ξεκινήσει η μελέτη με την ανάλυση των ΤΠΕ αφού αποτελούν ένα σημαντικό κομμάτι για τους σύγχρονους εκπαιδευτικούς αλλά και εκπαιδευόμενους. Εξαιτίας της φύσης των ΤΠΕ, η εκπαίδευση μπορεί να λάβει χώρα 24/7, χωρίς να περιορίζονται από την τοποθεσία. Το υλικό διανέμεται στο διαδίκτυο καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου συνεχώς δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο την δυνατότητα οι μαθητές να έχουν μόνιμα πρόσβαση.

Στην συνέχεια του ίδιου κεφαλαίου γίνεται μια προσπάθεια να αναλυθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την χρήση των ΤΠΕ ενώ διαχωρίζονται σε εσωτερικούς και εξωτερικούς. Έπειτα το κεφάλαιο πραγματεύεται την δύναμη που έχουν οι πολυμεσικές εφαρμογές γενικότερα αλλά και ειδικότερα στην εκπαίδευση . Πριν αναλυθεί η δυναμική τους παρουσία στην εκπαίδευση παρατίθενται η θεωρία της πληροφορίας , η Γνωστική θεωρία της μάθησης πολυμέσων , η θεωρία της διπλής κωδικοποίησης αλλά και η θεωρία του γνωστικού φορτίου προκειμένου να αποσαφηνιστούν οι λόγοι που τα πολυμέσα έχουν τόσο ισχυρό αντίκτυπο στους μαθητές.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρατίθενται ορισμοί της ψηφιακής αφήγησης ενώ παράλληλα τονίζονται 13 σημεία τα οποία θα πρέπει οπωσδήποτε να εμπεριέχονται κατά την δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης. Στην συνέχεια γίνεται μια αναφορά στην ψηφιακή αφήγηση στην εκπαίδευση. Αμέσως μετά το

κεφάλαιο συνεχίζει με την ανάλυση της χρησιμότητας της χρήσης video στην εκπαιδευτική διαδικασία αναφέροντας κάποια χαρακτηριστικά τα οποία συνεισφέρουν στην δημιουργία ενός ολοκληρωμένου εκπαιδευτικού video αλλά και σε μια ολοκληρωμένη εκπαιδευτική διαδικασία.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται προσπάθεια να αναλυθεί που έγκειται η μοναδικότητα του animation ενώ στην συνέχεια του κεφαλαίου γίνεται λόγος για το εκπαιδευτικό animation στο μάθημα της φυσικής θέλοντας να προσεγγιστεί ο τρόπος με τον οποίο το animation συμβάλλει στο να κατανοήσουν οι μαθητές καλύτερα και πιο εύκολα το μάθημα της Φυσικής.

Το τέταρτο κεφάλαιο ξεκινά με την υποενότητα «Θέμα Έρευνας» στο οποίο και αναλύεται τι video είναι αυτό που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας ενώ στην συνέχεια παρατίθενται λεπτομέρειες που αφορούν την μεθοδολογία εκπόνησης του video που δημιουργήθηκε για την Βαρύτητα. Παράλληλα παρατίθεται πίνακες με τα στοιχεία τα οποία στελέχωσαν το τελικό video, τα διανυσματικά γραφικά τα οποία δημιουργήθηκαν αλλά και ένα storyboard με στιγμιότυπα από το video και το σενάριο.

Η μελέτη ολοκληρώνεται με τα συμπεράσματα στα οποία αναφέρονται όχι μόνο συμπεράσματα από την βιβλιογραφική ανασκόπηση αλλά και περιορισμοί που υπήρχαν κατά το χρονικό διάστημα εξαγωγής της μελέτης.

# 1ο Κεφάλαιο

## 1.1 Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ΤΠΕ)

Οι Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) δεν αποτελεί μια νέα ορολογία, πρωτοεμφανίστηκε στη διεθνή βιβλιογραφία το 1992 όταν και πρωτοξεκίνησε το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο να διατίθεται προς χρήση στο σύνολο του πληθυσμού (Fu, J.2013). Οι Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), περιλαμβάνουν την χρήση των υπολογιστών, του Διαδικτύου και των ηλεκτρονικών συστημάτων παράδοσης όπως για παράδειγμα το ραδιόφωνο και η τηλεόραση τα οποία πλέον χρησιμοποιούνται πολύ συχνά στην εκπαίδευση. Οι Facer και Kent (2004) ισχυρίζονται ότι οι σχολικές αίθουσες αποτελούν ένα μέρος στο οποίο οι εκπαιδευόμενοι χρησιμοποιούν πλέον πολύ περισσότερο τον υπολογιστή σε διάφορες δραστηριότητες, ενώ ο υπολογιστής στο σπίτι συνήθως χρησιμεύει ως συμπληρωματικό στοιχείο σε διάφορες δραστηριότητες οι οποίες αφορούν είτε την εκπαίδευση τους είτε στην ψυχαγωγία των παιδιών. Σύμφωνα με τους Kent and Facer 2004 τα τελευταία χρόνια καθημερινά οι τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών εφαρμόζονται με επιτυχία τόσο κατά τη διαδικασία της διδασκαλίας στις σχολικές αίθουσες, της αξιολόγησης των μαθητών αλλά όσο επίσης της ψυχαγωγίας τους (Fu, J. 2013).

Ένας μεγάλος αριθμός προηγούμενων μελετών έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι σωστή χρήση των τεχνολογιών της πληροφορίας όχι μόνο έχουν τη δυνατότητα να συνδράμουν στην βελτίωση τη εκπαιδευτικής ποιότητας της διδασκαλίας αλλά και του ποσοστού κατανόησης του μαθήματος που διδάσκεται στους μαθητές. (Tatnall et, al. 2005, Lowther, et al. 2008.). Tatnall et, al. 2005 έχουν επισημάνει ότι η εκπαίδευση αποτελεί μία συνεχόμενη διαδικασία καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του ανθρώπου, κατά την οποία ο κάθε άνθρωπος δημιουργεί, αναζητά και αποκτά γνώση η οποία πολλές φορές δεν είναι στα πλαίσια μιας απλής παραδοσιακής εκπαιδευτικής διαδικασίας, σύμφωνα με αυτή που συνήθως συναντάμε στα σχολεία. (Fu, J. 2013).

Η χρήση των ΤΠΕ αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι για τους σύγχρονους εκπαιδευόμενους αφού οι νέες τεχνολογίες αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας των ανθρώπων. Εξαιτίας της φύσης των ΤΠΕ, η εκπαίδευση μπορεί να λάβει χώρα 24/7, χωρίς να περιορίζονται από την τοποθεσία. Το υλικό διανέμεται στο διαδίκτυο καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου συνεχώς δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο την δυνατότητα οι μαθητές να έχουν μόνιμα πρόσβαση στη μάθηση (Jo Shan Fu, 2013).

Η ευρύτερη αναγνώριση των εκπαιδευτικών πολυμεσικών εφαρμογών οφείλεται στις δυνατότητες μαζικής διάδοσης εκπαιδευτικού υλικού όπως εικόνες, ήχους, συγγράμματα τα οποία παρέχονται στο κοινό εύκολα και γρήγορα. Οι υπολογιστές παίζουν καθοριστικό ρόλο στην διαδικασία της εκπαίδευσης, και παράλληλα τα παραδοσιακά μέσα διδασκαλίας διατηρούν την



πρωταρχική τους ταυτότητα. Με βάση τις πληροφορίες πληροφοριών και τεχνολογιών, η μάθηση και η διδασκαλία δεν εξαρτώνται πλέον αποκλειστικά μέσω του έντυπου υλικού καθώς, πολλές πηγές γνώσης βρίσκονται στο Διαδίκτυο και μπορούν να αποκτηθούν μέσω ήχων, βίντεο και ούτω καθεξής (Jo Shan Fu, 2013).

Σύμφωνα με την Tinio, V. L. (2003) υπάρχουν τρεις διαδικασίες προσέγγισης για την εκπαίδευση μέσω διαδικτύου και ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Η πρώτη προσέγγιση αναφέρεται στη «μάθηση σχετικά με τους υπολογιστές και το Διαδίκτυο, όπου στόχος είναι η διδασκαλία της χρήσης των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και του Διαδικτύου» (Tinio, V. L. 2003). Η προσέγγιση αυτή συνήθως περιλαμβάνει :

- Τις θεμελιώδεις αρχές: Οι θεμελιώδεις αρχές αναφέρονται στους βασικούς όρους, στις βασικές έννοιες αλλά και τις λειτουργίες που χρησιμοποιούνται για τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές .

- Τη χρήση των βασικών στοιχείων που επιτρέπουν την χρήση του υπολογιστή όπως το πληκτρολόγιο και το ποντίκι.

- Τη χρήση εργαλείων, όπως είναι η επεξεργασία κειμένου, βάση δεδομένων, υπολογιστικά φύλλα και προγράμματα γραφικών

- Τη χρήση εργαλείων έρευνας και συνεργασίας, όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομίο και γενικότερα τις μηχανές αναζήτησης.

- Τις δεξιότητα χρήσης εφαρμογών προγραμματισμού.

- Ανάπτυξη της συνειδητοποίησης των κοινωνικών επιπτώσεων της τεχνολογικής αλλαγής (Tinio, V. L. 2003).

2. Η δεύτερη προσέγγιση αναφέρεται «στη μάθηση με τους υπολογιστές και το Διαδίκτυο, όπου η τεχνολογία διευκολύνει την μάθηση και το πρόγραμμα σπουδών». Η μάθηση με την βοήθεια της τεχνολογίας εστιάζει στο πώς η τεχνολογία μπορεί να είναι το μέσο μάθησης, έτσι ώστε να ολοκληρωθεί το πρόγραμμα σπουδών. Η προσέγγιση αυτή εμπεριέχει:

- Τη Παρουσίαση, την επίδειξη και τη διαχείριση δεδομένων μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή.

- Τη χρήση ειδικών εφαρμογών για εκπαιδευτικούς σκοπούς όπως για παράδειγμα παιχνίδια εκπαίδευσης, την εξάσκηση και την άσκηση μέσω του υπολογιστή εικονικά εργαστήρια, προσομοιώσεις, οπτικοποιήσεις και εννοιολογικούς χάρτες.

- Τη χρήση πληροφοριών και πηγών σε CD ή σε απευθείας σύνδεση όπως είναι η ηλεκτρονική εγκυκλοπαίδεια, διαδραστικοί άτλαντες, ηλεκτρονικά περιοδικά (Tinio, V. L. 2003).

3. Η τρίτη προσέγγιση αναφέρεται στη «μάθηση μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών και Διαδικτύου, ενσωματώνοντας την ανάπτυξη τεχνολογικών δεξιοτήτων με τις εφαρμογές του προγράμματος σπουδών» Tinio, V. L. (2003). Η εκμάθηση μέσω υπολογιστών και του Διαδικτύου έχει την δυνατότητα να συνδυάζει την εκμάθηση των τεχνολογικών δεξιοτήτων με την εκμάθηση του αντίστοιχου μαθήματος. «Για παράδειγμα, μαθητές που πρέπει να υποβάλουν έκθεση σχετικά με τον αντίκτυπο της αύξησης της τιμής του πετρελαίου μπορούν να ξεκινήσουν να κάνουν online έρευνα χρησιμοποιώντας προγράμματα υπολογιστικών φύλλων και βάσεων δεδομένων προκειμένου να οργανώσουν και να αναλύσουν τα δεδομένα που έχουν συλλέξει, καθώς και να χρησιμοποιήσουν μια εφαρμογή επεξεργασίας κειμένου» Tinio, V. L. (2003).

### **1.1.1 Παράγοντες που επηρεάζουν τη χρήση των Τεχνολογιών Πληροφοριών και Επικοινωνιών**

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη χρήση των τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών είναι δυνατόν να διαχωριστούν σε εξωτερικούς παράγοντες και σε εσωτερικούς παράγοντες. Οι δύο τύποι παραγόντων σχετίζονται μεταξύ τους και με το επίπεδο χρήσης των τεχνολογιών των πληροφοριών και επικοινωνιών (Tezci 2011a). Οι εξωτερικοί παράγοντες που επιδρούν πάνω στην πρόοδο αλλά και την αποτελεσματικότητα της ένταξης της τεχνολογίας στα σχολεία έχει να κάνει κυρίως με τη διαθεσιμότητα της τεχνολογίας στα σχολεία. Δηλαδή την άμεση προσβασιμότητα του εξοπλισμού ΤΠΕ στους μαθητές αλλά και στους διδάσκοντες, το διαθέσιμο χρόνο που χρειάζεται ο διδάσκοντας ώστε να σχεδιάσει την διδασκαλία σύμφωνα με τις ανάγκες που έχουν οι μαθητές, η κουλτούρα, η υποστήριξη είτε διοικητική είτε τεχνική, το πρόγραμμα σπουδών, το σχολικό κλίμα, το διδακτικό φόρτο εργασίας (όπως η σχολική ύλη που επιβάλλεται να διδαχθεί στην διάρκεια της χρονιάς), η ρουτίνα διαχείρισης του διδακτικού προσωπικού και η ώθηση για την προετοιμασία των μαθητών αλλά και οι εθνικές εισαγωγικές εξετάσεις (Al-Ruz and Khasawneh, 2011). Μεταξύ αυτών των εξωτερικών παραγόντων, οι πιο συνηθισμένοι ο ανεπαρκής χρόνος για προγραμματισμό μαθημάτων είναι η μη δυνατότητα παροχής πρόσβασης σε υπολογιστές και λογισμικό, και η ανεπαρκής υποστήριξη των εκπαιδευτών στην απόκτηση γνώσεων και μεθόδων μεταδοτικότητας. (Chen, 2008).

Οι εσωτερικοί παράγοντες που επηρεάζουν την χρήση των τεχνολογιών εκπαίδευσης και επικοινωνιών συνήθως επηρεάζουν τους διδάσκοντες. Τη δυνατότητα κατανόησης της χρήσης των ΤΠΕ από πλευράς των δασκάλων, αλλά και τις εκάστοτε πεποιθήσεις των διδασκόντων απέναντι στις νέες τεχνολογίες όπως επίσης και την εφαρμογή τους συμπληρωματικά στην διάρκεια της διδασκαλίας των μαθημάτων. Η αυτοπεποίθηση και η γνώση επίσης αποτελούν αποτρεπτικό παράγοντα καθώς κρίνονται άμεσα οι τεχνολογικές τους δεξιότητες και η αποτελεσματικότητα που μπορεί να έχουν στην διδασκαλία (Khasawneh and Al-Ruz 2011, Lin, Wang και Lin 2012, Chen 2008).

Οι Lowther et al. (2008) έχουν υποστηρίξει ότι τρία είναι τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά του ορθού τρόπου διδασκαλίας και μάθησης των πολυμεσικών τεχνολογιών αυτά είναι η αυτονομία, ικανότητα και δημιουργικότητα. Με τα χαρακτηριστικά της αυτονομίας, της ικανότητας και δημιουργικότητας οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να ελέγχουν την εξέλιξη της μάθησης τους μέσω της χρήσης των τεχνολογιών εκπαίδευσης και επικοινωνίας (Smaldino et al. 2008). Οι ΤΠΕ προάγουν την δυνατότητα οι μαθητές γίνονται ικανότεροι στο να συνεργάζονται με τους συμμαθητές τους ενώ ορισμένες φορές να εργάζονται και μόνοι τους. Παράλληλα οι μαθητές έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες να εφαρμόσουν τη νέα γνώση πάνω στις ήδη υπάρχουσες αλλά και να αποκτήσουν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση ώστε να αντιμετωπίσουν κινδύνους και να μάθουν μέσα από τα λάθη τους. Ο Serhan (2009) ανέφερε ότι τα πολυμέσα προάγουν την αυτονομία παρέχοντας τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν δικό τους υλικό, παρέχοντας έτσι μεγαλύτερο έλεγχο στο περιεχόμενο του μαθήματος σε ένα παραδοσιακό μάθημα της τάξης (Shan Fu, 2013).

Σύμφωνα με τον Σπαντιδάκη (2004) οι εκπαιδευτικοί πριν την χρήση των ΤΠΕ οφείλουν να αξιολογούν τις ανάγκες που προκύπτουν στη μαθησιακή εξέλιξη των παιδιών, και στη συνέχεια επιλέγοντας τα εργαλεία που συνάδουν θα χρησιμοποιηθούν με απώτερο σκοπό να διευκολύνουν το μαθητή, έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα πλαίσιο μέσα από το οποίο θα υποστηρίζεται η συνεχή και δυναμική αλληλεπίδραση μαθητευόμενου και σχολικού πλαισίου (Σαλονικίδης, 2016)

Όσο για τις ικανότητες, όταν οι μαθητές έχουν αυτοπεποίθηση μπορούν να αναπτύξουν την κριτική ικανότητα εφαρμογής και μεταφοράς γνώσης κατά τη χρήση νέων τεχνολογιών με αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα ενώ έρευνες δείχνουν ότι η έλλειψη αυτοπεποίθησης αποφέρει αντίθετα αποτελέσματα. Χρησιμοποιώντας τα πολυμέσα, οι μαθητές βρίσκονται σε θέση να βελτιώσουν την δημιουργικότητα τους αλλά και να εφαρμόσουν καινούργια εργαλεία πολυμέσων και να φτιάξουν υλικό αλλά και νέα γνώση με μέσα που είναι άμεσα διαθέσιμα σε αυτούς τέτοια μέσα αποτελούν τα CD, το διαδίκτυο, η τηλεόραση (Gee, 2007). Συνεπώς ο συνδυασμός των τριών χαρακτηριστικών του συνδυασμού ικανότητας αυτονομίας και της δημιουργικότητας των μαθητών αλλά και την ποιότητα της διδασκαλίας της μάθησης.

Πολλές έρευνες από την άλλη όμως εντοπίζουν και πολλά εμπόδια στην αποτελεσματική ενσωμάτωση της τεχνολογίας. Τα εμπόδια αυτά εντοπίζονται κυρίως :

- Στις μικρές προσδοκίες των καθηγητών και στην μη επάρκεια στόχων για την ορθή χρήση των Τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών στα εκπαιδευτικά ιδρύματα (Al-Bataineh et al. 2008)

- Στην ανυπαρξία συνεργατικότητας και παιδαγωγικής υποστήριξης των εκπαιδευτικών, η οποία κυρίως προέρχεται από την έλλειψη εμπειρίας τους (Ertmer και Ottenbreit-Leftwich 2010).

- Στον ανεπαρκή χρόνο για την ενσωμάτωση των ΤΠΕ κατά τη διάρκεια μιας περιόδου μαθήματος άν και εφόσον ο διδάσκοντας δεν έχει φροντίσει να τα ενσωματώσει εγκαίρως (Almekhlafi και Almeqdadī 2010).
- Στις δεξιότητες των δασκάλων όπου δεν βρίσκονται σε θέση να διαχειριστούν το διδακτικό υλικό (Schweizer and Lowe ,Frederick, 2006).
- Στη περιορισμένη γνώση και εμπειρία των ΤΠΕ στα εκάστοτε διδακτικά πλαίσια (Henderson, 2008).
- Στην έλλειψη συγκεκριμένων στοιχείων που αφορά την τεχνολογία και τον τρόπο συνύπαρξης της με την υπάρχουσα γνώση παιδαγωγικού περιεχομένου για την υποστήριξη της μάθησης (Hutchison and Reinking ,2011)
- Στην έλλειψη κατάρτισης των διδασκόντων σχετικά με τη χρήση των τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνίας όπως επίσης στα τεχνικά προβλήματα τα οποία ενδέχεται να παρουσιαστούν στην ώρα της διδασκαλίας στην τάξη (Yildirim 2007).
- Στην αβεβαιότητα που υπάρχει σχετικά με την ύπαρξη οφελών χρήσεως των τεχνολογιών επικοινωνίας και εκπαίδευσης στην τάξη (Yildirim ,2007).
- Στην άγνοια για το πώς θα ενσωματωθεί η τεχνολογία στη διδασκαλία (Al-Bataineh et al. 2008).

## 1.2 Πολυμέσα

Οι software και hardware δυνατότητες που χρειάζονται για να δημιουργηθούν και να εκτελεστούν εφαρμογές πολυμέσων είναι γνωστές ως τεχνολογίες πολυμέσων (Kari et al., 2017). Τα πολυμέσα αποτελούν ένα συνδυασμό μέσων όπως διάφορα σύμβολα, κείμενο, εικόνες, βίντεο, ήχοι αλλά και κινούμενα σχέδια που συνήθως με την βοήθεια της τεχνολογίας βοηθούν στην ενίσχυση της κατανόησης του διδασκόμενου αντικείμενου (Guan et al., 2018). Η χρήση των πολυμέσων βοηθά την προφορική διδασκαλία των καθηγητών, για παράδειγμα η χρήση στατικών και δυναμικών εικόνων αποτελεί μια συχνή επιλογή των δασκάλων για την επεξήγηση του παραδιδόμενου μαθήματος (Alemdag and Cagiltay, 2018).

Ο Mayer (2002) όπως προαναφέρθηκε θεωρεί ότι οι πολυμεσικές εφαρμογές είναι ο συνδυασμός εικόνων και λέξεων που παρουσιάζονται ταυτόχρονα στον δέκτη με τη χρήση ενός λογισμικού. Η χρήση των λέξεων γίνεται με την χρήση τόσο του γραπτού όσο και του προφορικού λόγου, ενώ με τον όρο εικόνες εννοεί τις στατικές και διανυσματικές εικόνες στα σχεδιαγράμματα, τις κινούμενες εικόνες αλλά και τα video. Αυτό σημαίνει ότι η εκπαίδευση η οποία συντελείται με την βοήθεια πολυμεσικών εφαρμογών αποτελείται από τον ομοιόμορφο συνδυασμό εικόνων και λέξεων (Alemdag and Cagiltay, 2018).

Η μάθηση πολυμέσων συμβαίνει όταν χτίζουμε νοερά αναπαραστάσεις από λέξεις και εικόνες. Οι άνθρωποι διαθέτουν την ικανότητα να μαθαίνουν καλύτερα από τις λέξεις και τα γραφικά παρά από την ύπαρξη κειμένου - λέξεων. *«Αυτός ο ισχυρισμός μπορεί να ονομαστεί η αρχή των πολυμέσων, και αποτελεί τη βάση για τη χρήση της διδασκαλίας πολυμέσων — δηλαδή της διδασκαλίας που περιέχει λέξεις (όπως προφορικό κείμενο ή έντυπο κείμενο) και γραφικά (όπως εικόνες, γραφήματα, φωτογραφίες, κινούμενα σχέδια ή βίντεο) που προορίζεται για την προώθηση της μάθησης (Mayer, 2009)»*. Πολλές έρευνες έχουν επικεντρωθεί στον συνδυασμό γραπτού και εικονογραφημένου υλικού. Οι έρευνες αυτές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι πληροφορίες κειμένου απομνημονεύονται καλύτερα όταν συνδυάζονται εικόνες και γραπτό λόγο (Carney, 2002). Αυτά τα ευρήματα συνήθως εξηγούνται με την Θεωρία Διπλής Κωδικοποίησης του Ραίνιο (Paivio, 1991).

Τα τελευταία χρόνια τα πολυμέσα αποτελούν ένα σημαντικό κομμάτι στην εκπαίδευση εμπλουτίζοντας την εκπαιδευτική διαδικασία με νέες μεθόδους οι οποίες βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα το μάθημα το οποίο τους παραδίδεται. Η θεωρία της επεξεργασίας της πληροφορίας χρησιμοποιείται από τον Mayer (2009) προκειμένου να διερευνηθεί εάν και κατά πόσο τα πολυμέσα προσφέρουν στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η θεωρία της επεξεργασίας της πληροφορίας ισχυρίζεται ότι οι άνθρωποι διαθέτουν 2 κανάλια τα οποία δέχονται και επεξεργάζονται την πληροφορία, το Λεκτικό και το Εικονικό κανάλι. Οι ήχοι όπως και ο προφορικός και γραπτός λόγος εισέρχονται στο σύστημα μέσω του λεκτικού

καναλιού ενώ οι εικόνες μέσω του εικονικού καναλιού η θεωρία αυτή έρχεται ουσιαστικά να αιτιολογήσει γιατί οι εκπαιδευόμενοι κατανοούν πολύ πιο γρήγορα και πολύ πιο εύκολα όταν υπάρχει συνδυασμός στην παράδοση του μαθήματος (Alemdag and Cagiltay, 2018).

Τα πιο σχετικά στοιχεία σε μια επιστήμη της μάθησης είναι (α) τα διπλά κανάλια - η ιδέα ότι οι άνθρωποι διαθέτουν ξεχωριστά κανάλια για επεξεργασία οπτικού και λεκτικού υλικού, (β) περιορισμένη χωρητικότητα—η ιδέα ότι κάθε κανάλι μπορεί να επεξεργαστεί μόνο μια μικρή ποσότητα υλικού ανά πάσα στιγμή, και (γ) ενεργητική επεξεργασία—η ιδέα ότι η ισχυρή μάθηση προέρχεται από τη γνωστική επεξεργασία του μαθητή κατά τη διάρκεια της μάθησης (π.χ. επιλογή, οργάνωση και ολοκλήρωση) (Mayer, 2008).

Η διδασκαλία με χρήση πολυμεσικών εφαρμογών βοηθούν ιδιαίτερα την εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς ο τρόπος λειτουργίας τους συνάδει με τον τρόπο λειτουργίας της νόησης. Συνεπώς, αποδεχόμενοι τη θεωρία της επεξεργασίας της πληροφορίας θεωρείται δεδομένο ότι ο συνδυασμός της οπτικής με τη λεκτική πληροφορία καταφέρνουν έναν συνδυασμό ο οποίος μπορεί όχι μόνο να βελτιώσει τον τρόπο διδασκαλίας αλλά και να επιτύχει ο διδάσκοντας πιο εύκολα και γρήγορα τον στόχο του (Mayer, 2009). Η χρήση των πολυμέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία (καθώς παράγονται συνεχώς καινούρια εκπαιδευτικά λογισμικά) αναδιαμορφώνει (α) τις σχέσεις ανάμεσα στους μαθητές και στους εκπαιδευτικούς, (β) τον τρόπο που μεταδίδεται η γνώση, καθώς επίσης και (γ) το περιεχόμενο της διδασκαλίας των εκπαιδευτικών. *«Η διδασκαλία με τη βοήθεια υπολογιστή είναι οδηγίες που παρουσιάζονται κατά την χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή. Όταν η εφαρμογή σχεδιαστεί καλά ίσως επιφέρει μείωση του γνωστικού φορτίου στους μαθητές και να αυξήσουν τους επίπεδο προσοχής, επιτρέποντας πιο αποτελεσματική μάθηση (Mayer, 2008)»* (Mayer, 2008).

## **Η γνωστική θεωρία της μάθησης πολυμέσων (CTML)**

Η γνωστική θεωρία της μάθησης πολυμέσων εξηγεί πώς οι άνθρωποι μαθαίνουν από λέξεις (όπως τυπωμένο κείμενο ή προφορικό κείμενο) και εικόνες (όπως ως εικονογραφήσεις, φωτογραφίες, γραφήματα, κινούμενα σχέδια ή βίντεο) (Mayer et.al. 2005). Η γνωστική θεωρία της μάθησης πολυμέσων επικεντρώνεται στην ιδέα ότι *«οι μαθητές προσπαθούν να δημιουργήσουν ουσιαστικές συνδέσεις ανάμεσα σε λέξεις και εικόνες και κατανοούν πιο ουσιαστικά από ότι θα μπορούσαν να κατανοήσουν εάν είχαν μόνο με λέξεις ή εικόνες (Mayer, 2009)»*. Σύμφωνα με το CTML, ένας από τους κύριους στόχους των πολυμέσων είναι να καθοδηγήσουν ενθαρρύνοντας τον μαθητή να οικοδομήσει μια συνεκτική νοητική αναπαράσταση από το υλικό που παρουσιάζεται. Η δουλειά του μαθητή είναι να κατανοήσει το υλικό που παρουσιάζεται ως ενεργός συμμετέχων, κατασκευάζοντας τελικά νέα γνώση (Sorden S.2012).

Σύμφωνα με τον Mayer (2005) το CTML δέχεται ένα μοντέλο που περιλαμβάνει τρεις γνωστούς χώρους αποθήκευσης μνήμης (α) την αισθητηριακή μνήμη, (β) τη μνήμη εργασίας και (γ) τη μακροπρόθεσμη μνήμη

(Sorden S.2012) . Ο Sweller (2005) ορίζει την αισθητηριακή μνήμη ως τη γνωστική δομή που επιτρέπει στο νου να αντιλαμβάνεται νέες πληροφορίες, τη μνήμη εργασίας ως τη γνωστική δομή στην οποία ο άνθρωπος μπορεί και επεξεργάζεται συνειδητά πληροφορίες και τη μακροπρόθεσμη μνήμη ως τη γνωστική δομή που αποθηκεύει τη γνωσιακή βάση. Ο Mayer (2005a) από την άλλη αναφέρει ότι η αισθητηριακή μνήμη συγκρατεί εν συντομία εικόνες και έντυπο κείμενο ως οπτικές εικόνες και ακουστική μνήμη που κρατά εν συντομία τον προφορικό λόγο ενώ τους ήχους ως ακουστικές εικόνες (Sorden S.2012).

Σύμφωνα με τον Mayer(2010a) η αισθητηριακή μνήμη είναι υπεύθυνη να κρατά ένα ακριβές αισθητηριακό αντίγραφο αυτού που του παρουσιάστηκε για λιγότερο από κάποια κλάσματα του δευτερολέπτου , ενώ η μνήμη εργασίας περιέχει επεξεργασμένες πληροφορίες οι οποίες παρουσιάστηκαν στον ακροατή για μικρότερη διάρκεια από μισό δευτερόλεπτο, ενώ έχει τη δυνατότητα να επεξεργάζεται κάποιο τμήμα του συνολικού προβληθέντος υλικού κάθε φορά. Ενώ η μακροπρόθεσμη μνήμη είναι υπεύθυνη να κρατά ολόκληρη τη γνώση που έλαβε ο μαθητής επ' αορίστου(Mayer2010a).

## **Θεωρία Διπλής Κωδικοποίησης**

Η θεωρία διπλής κωδικοποίησης του Paivio περιγράφει εξειδικευμένους γνωστικούς πόρους που χρησιμοποιούν οι μαθητές για την επεξεργασία λεκτικών και μη λεκτικών πληροφοριών. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία διπλής κωδικοποίησης τόσο ο προφορικός όσο και ο γραπτός λόγος κωδικοποιούνται και αναλύονται στο λεκτικό σύστημα, ενώ οι εικόνες μπορούν να επεξεργάζονται και κωδικοποιούνται τόσο στο σύστημα εικόνων όσο και στο λεκτικό σύστημα (Paivio, 1986).

Ο Mayer (2001) λαμβάνοντας υπόψη του το διπλό κανάλι μάθησης υποστήριξε ότι στη μαθησιακή διαδικασία πρώτο βήμα είναι η προβολή και η ακρόαση του εκπαιδευτικού περιεχομένου και η άμεση αποθήκευση αυτών των πληροφοριών στη βραχυπρόθεσμη μνήμη. Σε αυτό το βήμα, το κείμενο είναι ουσιαστικά οπτικές λέξεις που όταν παρουσιάζονται με εικόνες τότε και τα δύο μαζί (εικόνα και κείμενο) επεξεργάζονται μέσω του οπτικού καναλιού, το οποίο μπορεί να υπερφορτωθεί. Όταν όμως οι λέξεις παρουσιάζονται μέσω ήχου, η αφήγηση αντίθετα επεξεργάζεται μέσω του ηχητικού καναλιού, ενώ οι εικόνες συνεχίζουν να επεξεργάζονται από το οπτικό κανάλι δίχως να δημιουργείται υπερφόρτωση (Mayer, 2001).

Συνεπώς σύμφωνα με την θεωρία φαίνεται πως οι άνθρωποι έχουν ανεξάρτητα συστήματα για την επεξεργασία λεκτικών και μη λεκτικών πληροφοριών. Διασυνδέσεις μεταξύ λεκτικών και μη λεκτικών πληροφοριών δημιουργούν νέες πληροφορίες και βοηθούν στην ανάκληση γνώσεων.(Paivio, 1986).

## Η θεωρία του γνωστικού φορτίου

Ο John Sweller, διερεύνησε τη Θεωρία του Γνωστικού Φορτίου, θεωρεί ότι η προβολή σχημάτων ή η προβολή συνδυασμού στοιχείων συνδράμουν στη δημιουργία γνωστικών δομών που βοηθούν στην συγκράτηση των πληροφοριών και τη δημιουργία γνωστικών βάσεων (Sweller, 2003).

Σύμφωνα με τον Sweller (2003), η θεωρία του γνωστικού φορτίου έχει να κάνει με τη βραχυπρόθεσμη μνήμη και τις δυνατότητες του εγκεφάλου να απομνημονεύει και να επεξεργάζεται πληροφορίες για σύντομο χρονικό διάστημα. Συνεπώς, η θεωρία του γνωστικού φορτίου συνδέεται άρρηκτα με τον σχεδιασμό του διδακτικού περιεχομένου. Το διδακτικό περιεχόμενο με τη σειρά του σύμφωνα με την θεωρία του προαναφερθέντος θα πρέπει να στελεχώνεται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μην υπερφορτώνεται η μνήμη και αναγκάζεται να επεξεργαστεί πολύπλοκες δραστηριότητες και πληροφορίες οι οποίες θα απαιτούν πολύ χρόνο για την κατανόηση τους. Τέτοιες πρακτικές εντοπίζονται σύμφωνα με τον Sweller, 2003 :

1. Με τη μορφή του εγγενούς γνωστικού φορτίου (Intrinsic Cognitive Load) : Το εγγενές γνωστικό φορτίο είναι αποτέλεσμα της μαθησιακής δραστηριότητας και αναφέρεται κυρίως στο περιεχόμενο του γνωστικού αντικείμενου και της πολυπλοκότητας που έχει αυτό το οποίο επιδιώκει ο δίδασκοντας να διδάξει στους μαθητές του (Sweller, J., 2003).
2. Του Εξωγενούς Γνωστικού Φορτίου (Extraneous Cognitive Load) : το εξωγενές γνωστικό φορτίο ασχολείται με τους τρόπους τους μεθόδους και τις τεχνικές που έχει επιλέξει ο δάσκαλος να κάνει χρήση. (Sweller, J., 2003).
3. Το Γερμανικό ή αποτελεσματικό γνωστικό φορτίο (Germane or Effective Cognitive Load). Το αποτελεσματικό Γνωστικό Φορτίο αφορά την αποτελεσματικότητα των στοιχείων που έχουν επιλεγεί για το αν και κατά πόσο ενισχύουν την διαδικασία επεξεργασία της πληροφορίας κατά την διάρκεια της μάθησης (Sweller, J., 2003).

Συνοψίζοντας το μοντέλο της μνήμης εργασίας Baddeley (1994), η θεωρία διπλής κωδικοποίησης του Ραίνιο (2006) και η θεωρία του Sweller (1994) για το γνωστικό φορτίο αποτελούν βασικές θεωρίες της μάθησης πολυμέσων. Η θεωρία μπορεί να είναι συνοψίζεται ότι έχει τα ακόλουθα στοιχεία: (α) μια δικαναλική δομή οπτικών και ακουστικών καναλιών, (β) περιορισμένη ικανότητα επεξεργασίας στη μνήμη, (γ) τρεις αποθήκες μνήμης (αισθητήρια,εργασιακή, μακροπρόθεσμη), (δ) πέντε γνωστικές διαδικασίες επιλογής, οργάνωση και ενσωμάτωση (επιλογή λέξεων, επιλογή εικόνων, οργάνωση εργασιών, οργάνωση εικόνων και ενσωμάτωση νέων γνώση με προγενέστερη γνώση), και θεωρητικά θεμελιωμένη και βασισμένες σε τεκμηριωμένες μεθόδους διδασκαλίας πολυμέσων.

Όμως οι θέσεις των επιστημόνων για την συμβολή των πολυμέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία διαφέρουν. Πολλές φορές από πλευράς των εκπαιδευτικών εκφράζονται αντιρρήσεις και επιφυλάξεις για την ικανότητα των διάφορων εφαρμογών που κυκλοφορούν δωρεάν στο διαδίκτυο. Αυτό



συμβαίνει επειδή κάποιες εφαρμογές είναι ανεπαρκείς και σε εκπαιδευτικό περιεχόμενο και σε παιδαγωγικό χαρακτήρα. Όλη τους η επιτυχία τους εστιάζεται αποκλειστικά στα εντυπωσιακά εφέ, στα ευφάνταστα γραφικά, στους εντυπωσιακούς ήχους κ.α χωρίς να εμπεριέχουν τόσο το παιδαγωγικό και εκπαιδευτικό περιεχόμενο που είναι το ζητούμενο σε μια εκπαιδευτική πολυμεσική εφαρμογή . Κανείς όμως δεν μπορεί να αμφισβητήσει ότι υπάρχουν και αρκετές αξιόλογες εφαρμογές με πολλαπλά οφέλη οι οποίες συνεισφέρουν στην εκπαίδευση των μαθητών. Ο εκπαιδευτικός καθοδηγώντας τους μαθητές του, χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα τα πολυμέσα, τους εξασφαλίζει τα μέγιστα μαθησιακά αποτελέσματα (Mayer ,2009).

Η θεωρία μάθησης μέσω των πολυμέσων περιγράφει μια σειρά από διαδικασίες που λαμβάνουν Η μάθηση εξαρτάται από τη γνωστική επεξεργασία του μαθητή κατά τη διάρκεια της μάθησης και περιλαμβάνει (α) επιλογή— παρακολούθηση του σχετικού εισερχόμενου υλικού, (β) οργάνωση- την οργάνωση του εισερχόμενου υλικού σε μια συνεκτική νοητική αναπαράσταση, και (γ) την ενσωμάτωση— τη συσχέτιση του εισερχόμενου υλικού με την υπάρχουσα γνώση από τη μακροπρόθεσμη μνήμη (Mayer,2008)

Ο Mayer έχει εξετάσει στις έρευνες του διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορούν οι λέξεις και οι εικόνες να συνδυαστούν προκειμένου να συνεισφέρουν στην μάθηση και να προσφέρουν νέα γνώση στους μαθητές. Η έρευνα του κατέληξε στην δημιουργία κάποιων αρχών . Πιο συγκεκριμένα οι βασικές αρχές για την δημιουργία πολυμέσων σύμφωνα με τον Mayer είναι:

- Αρχή των πολυμέσων (multimedia)
- Αρχή χωρικής γειτνίασης (spatial contiguity)
- Αρχή χρονικής γειτνίασης (temporal contiguity)
- Αρχή της Συνοχής (coherence)
- Αρχή τροπικότητας (modality)
- Αρχή του Πλεονασμού (redundancy)

### **Αρχή των πολυμέσων**

Η αρχή των πολυμέσων βασίζεται στον συνδυασμό εικόνων και λέξεων . Ο Mayer R.E., (2008) στην μελέτη στην δυνατότητα των μαθητών να μαθαίνουν σε βάθος ένα αντικείμενο παρακολουθώντας εικόνες στατικές ή κινούμενες, φωτογραφίες, σχεδιαγράμματα, γραφήματα, video κ.α συνδυαστικά με τον προφορικό λόγο που τους παρουσιάζεται . Οι μαθητές μπαίνουν σε μια διαδικασία να δημιουργούν νοητικές συνδέσεις μεταξύ εικόνων και λέξεων όταν αυτά εμφανίζονται ταυτόχρονα στην οθόνη Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι όλες οι πολυμεσικές εφαρμογές οι οποίες κυκλοφορούν δωρεάν ή επί πληρωμή στο στο διαδίκτυο είναι κατάλληλα για να βοηθήσουν στην εκπαιδευτική διαδικασία. (Moreno and Mayer ,2000)

### **Αρχή χωρικής γειτνίασης**

Η μελέτη των Mayer και Moreno για τη διάσπαση προσοχής (1998) έδειξε ότι οι μαθητές που μαθαίνουν με ταυτόχρονη αφήγηση και κινούμενα σχέδια ξεπερνούν εκείνους που μαθαίνουν με ταυτόχρονο κείμενο στην οθόνη και κινούμενα σχέδια. Μια ερμηνεία για αυτό το αποτέλεσμα είναι ότι οι μαθητές μπορεί να χάνουν μέρος των οπτικών πληροφοριών ενώ διαβάζουν το κείμενο στην οθόνη (ή το αντίστροφο). Οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν το κείμενο στην οθόνη και το οπτικό υλικό ενσωματώνονται φυσικά αντί να διαχωρίζονται. (Mayer R.E., 2008).

### **Αρχή χρονικής γειτνίασης**

Οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν το λεκτικό και οπτικό υλικό συγχρονίζονται χρονικά παρά όταν διαχωρίζονται χρονικά. Η αρχή της χρονικής γειτνίασης στηρίζεται στην ικανότητα των μαθητών να μαθαίνουν καλύτερα το κείμενο, η εικόνα και αφήγηση εμφανίζονται ταυτόχρονα στην οθόνη του μαθητή. Η αρχή της χρονικής γειτνίασης ουσιαστικά έρχεται ως συνέχεια της χωρικής, ενισχύοντας με αυτόν τον τρόπο την χωροχρονολογική σημασία που έχει η σωστή τοποθέτηση της εικόνας σε σχέση με τον λόγο (Moreno and Mayer, 2000).

### **Αρχή Συνοχής**

Η αρχή της συνοχής βασίζεται στην δυνατότητα των μαθητών να μαθαίνουν καλύτερα όταν συνδυάζονται τα κινούμενα σχέδια με την αφήγηση ενώ συμβαίνει το ακριβώς αντίθετο όταν διαχέονται στο εκπαιδευτικό υλικό άγνωστες λέξεις, ή μη συναφής βίντεο και ήχοι τα οποία θα διασπασουν την προσοχή των μαθητών με αποτέλεσμα οι μαθητές να μην λάβουν την επιθυμητή γνώση. Αυτό γίνεται διότι όταν ένας μαθητής που παρακολουθεί το video και δεν έχει τις απαραίτητες γνωστικές προϋποθέσεις δεν θα δημιουργήσει τις απαραίτητες νοητικές συνδέσεις μεταξύ της αφήγησης και των εικόνων που του παρατίθενται, με αποτέλεσμα να διασπαστεί η προσοχή του (Moreno and Mayer, 2000).

### **Αρχή τροπικότητας**

Η αρχή της τροπικότητας λέει ότι οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν οι λεκτικές πληροφορίες παρουσιάζονται ως ομιλία και όχι οπτικά ως κείμενο στην οθόνη τόσο για ταυτόχρονες όσο και διαδοχικές παρουσιάσεις. Ο συνδυασμός video με αφήγηση, παρά video με τεράστια κείμενα επί της οθόνης βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα αυτό το οποίο τους παρατίθεται. Αυτό συμβαίνει διότι όταν ο μαθητής καλείται να επεξεργαστεί με το οπτικό κανάλι και τις δύο πληροφορίες, ελλοχεύει όμως ο κίνδυνος να διασπαστεί η προσοχή του μαθητή από την πληθώρα πληροφοριών που δέχεται από τις λέξεις και τις εικόνες που παρουσιάζονται επί της οθόνης ιδιαίτερα όταν καλείται να διαβάσει μεγάλα κείμενα ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να παρακολουθήσει τις εικόνες οι οποίες εναλλάσσονται (Moreno and Mayer, 2000).

## **Αρχή πλεονασμού**

Η αρχή του πλεονασμού στηρίζεται στο ίδιο θεωρητικό πλαίσιο με την αρχή της τροπικότητας, αφού οι μαθητές μαθαίνουν πολύ πιο εύκολα παρακολουθώντας ταυτόχρονα κινούμενα σχέδια και αφήγηση εάν οι οπτικές πληροφορίες παρουσιάζονται ταυτόχρονα με τις λεκτικές πληροφορίες (Moreno and Mayer ,2000)

Τα πολυμέσα λειτουργούν πιο αποτελεσματικά όταν υπάρχει συνδυασμός λέξεων και εικόνων καθώς τα μαθησιακά αποτελέσματα είναι πιο υψηλά. Σύμφωνα με μια γενετική θεωρία της μάθησης πολυμέσων (Mayer, 1997), η ενεργός μάθηση συμβαίνει όταν ένας μαθητής εμπλέκεται σε τρεις γνωστικές διαδικασίες: επιλέγοντας σχετικές λέξεις για λεκτική επεξεργασία και επιλογή σχετικών εικόνων για οπτική επεξεργασία, οργάνωση λέξεων σε ένα συνεκτικό λεκτικό μοντέλο και οργάνωση εικόνων σε ένα συνεκτικό οπτικό μοντέλο, ενσωματώνοντας αντίστοιχα στοιχεία του λεκτικού και του οπτικού μοντέλου. Για να προωθηθεί η διαδικασία επιλογής, οι παρουσιάσεις πολυμέσων δεν πρέπει να περιέχουν υπερβολικά πολλές ξένες πληροφορίες με τη μορφή λέξεων ή ήχων. Για την προώθηση της διαδικασίας οργάνωσης, οι παρουσιάσεις πολυμέσων θα πρέπει να αντιπροσωπεύουν τα λεκτικά και μη λεκτικά βήματα σε συγχρονισμό. Για να προωθηθεί η διαδικασία ολοκλήρωσης, οι παρουσιάσεις πολυμέσων θα πρέπει να παρουσιάζουν λέξεις και εικόνες χρησιμοποιώντας τρόπους που χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τους διαθέσιμους πόρους οπτικής και ακουστικής μνήμης εργασίας (Moreno and Mayer ,2000).

### **1.2.1 Ο ρόλος των πολυμέσων στη διδασκαλία και τη μάθηση**

Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται, συνεχίζεται η μελέτη για το πώς θα μπορούσαν οι πολυμεσικές εφαρμογές να χρησιμοποιηθούν έτσι ώστε να βελτιώσουν τις μεθόδους διδασκαλίας και μάθησης. Ένα εργαλείο λογισμικού μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επέκταση της διδασκαλίας και της μάθησης καθώς είναι σημαντική η παροχή στους μαθητές πρακτικής εμπειρίας στους περισσότερους τομείς μάθησης (Al-Ajmi και Aljazzaf, 2020,Πούτρα, 2018). Οι θεωρίες μάθησης πολυμέσων εστιάζονται κυρίως στη γνωστική επεξεργασία που εμπλέκεται στη μάθηση (Mayer, Hegarty, Mayer και Campbell et al., 2005).

Στις περισσότερες μελέτες αποδεικνύεται ότι οι πολυμεσικές εφαρμογές συνδράμουν στην ενίσχυση της μάθησης των εκπαιδευόμενων. Τα πολυμέσα βοηθούν στην απλούστευση του αφηρημένου περιεχομένου και επιτρέπουν τον συντονισμό διαφορετικών αναπαραστάσεων με διαφορετική οπτική γωνία.

Σίγουρα, η χρήση των πολυμεσικών εφαρμογών βελτιώνουν τη μάθηση και τη διδασκαλία , ωστόσο, υφίστανται κάποιο περιορισμοί οι οποίοι εμποδίζουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Κάποιοι από αυτούς τους περιορισμούς έχουν να κάνουν με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τα οποία διέπουν την εφαρμογή όπως αυτά της ευκολίας χρήσης της εφαρμογής των αισθητικών χαρακτηριστικών της έλλειψης γνώσεων και πόρων για τη δημιουργία τη χρήση

και τη συντήρηση αλλά ακόμα και την έλλειψη του χρόνου για τη δημιουργία της (Al-Ajmi και Aljazzaf, 2020, Πούτρα, 2018).

Βασικός στόχος της χρήσης των πολυμέσων στην εκπαίδευση είναι η προώθηση των κινήτρων και του μαθησιακού ενδιαφέροντος των μαθητών (Mukherjee S, 2018). Για να μπορεί να είναι επιτυχής η εκπαίδευση με την χρήση πολυμέσων συνιστάται να υπάρχουν σαφείς μαθησιακοί στόχοι. Οι δάσκαλοι και οι εκπαιδευόμενοι συνήθως ορίζουν αυτούς τους στόχους στο πλαίσιο του προγράμματος σπουδών (Bent B. 2013).

Οι καθηγητές λαμβάνοντας την απόφαση να χρησιμοποιήσουν τεχνικές οι οποίες συμπεριλαμβάνουν στην εκπαιδευτική διαδικασία πολυμεσικές εφαρμογές, αποκτούν νέους ρόλους και δεξιότητες πέρα από την απόκτηση μιας ευρείας βάσης γνώσεων. Οι δάσκαλοι θα πρέπει να έχουν και την επίβλεψη και την καθοδήγηση παρακινώντας και εμπνέοντας τους δέκτες για συνεχή αναζήτηση νέας γνώσης προκειμένου να τονώσουν τη συνεχή τους διαδικασία υποβολής ερωτήσεων (McFarlane, 1997).

Οι διδάσκοντες κατά την παράδοση του μαθήματος με χρήση πολυμέσων θα πρέπει να:

- Σχεδιάσουν και αλλά και να παρακολουθούν τις συνομιλίες.
- Να προσφέρουν καθοδήγηση.
- Να παίζουν έναν παρατηρητικό ρόλο διευκολύνοντας παράλληλα την εξέλιξη.
- Να παρακολουθούν και να ενθαρρύνουν την συμμετοχή όλων των μαθητών.
- Να δημιουργήστε ομάδες.
- Να αναθέτουν ρόλους και ευθύνες.
- Να μετριάζουν και διευκολύνουν τις ομαδικές διαδικασίες.
- Να συντονίζουν την αλληλεπίδραση, ορίζοντας κατευθυντήριες γραμμές και προσδοκίες.
- Να αλληλεπιδρούν στον ρυθμό.
- Να οργανώνουν την αλληλεπίδραση συνδέοντας τις ενδεχόμενες εισροές.

Τα πολυμέσα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προώθηση θεμάτων μάθησης . Γενικοί στόχοι της εκπαίδευσης πλαισιώνουν τη χρήση των πολυμέσων στην εκπαίδευση (Bent B et, al.2013).

Τα πολυμέσα παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο εξέλιξη της εκπαιδευτική διαδικασίας. Η είσοδος της τεχνολογίας στην εκπαίδευση και η συνεχής δημιουργία νέων εκπαιδευτικών εφαρμογών που προορίζονται για εφαρμογή κατα τη διάρκεια της διδασκαλίας, αλλάζουν το τρόπο που μέχρι τώρα οι διδάσκοντες μεταβίβαζαν τη γνώση. Παράλληλα η σχέση δασκάλου – μαθητή

παίρνει μια νέα μορφή αφού το περιεχόμενο διδασκαλίας ενώ παραμένει ίδιο αλλάζει τρόπο που μεταδίδεται στον μαθητή. Η αλλαγή που έχουν επιφέρει τα πολυμέσα στην εκπαίδευση έχουν επιφέρει και διάφορες στάσεις αλλά και απόψεις για το αν πρέπει να συμπεριληφθούν στην διαδικασία της διδασκαλίας αλλά και με ποιον τρόπο. Η δυσπιστία των δασκάλων απέναντι στην χρήση των πολυμέσων ενισχύεται από την πληθώρα εκπαιδευτικών εφαρμογών και λογισμικών που παρά τα όμορφα δισδιάστατα ή τρισδιάστατα γραφικά τους, τον εντυπωσιακό συνδυασμό κίνησης, βίντεο και ήχου, υφίσταται ένα μεγάλο εύρος εφαρμογών που έχουν σοβαρές ελλείψεις τόσο σε παιδαγωγικό χαρακτήρα όσο και σε εκπαιδευτικό περιεχόμενο (Διεθνές Συνέδριο Εκπαιδευτικές πολιτικές για το Σχολείο του 21ου αιώνα,2015).

Από την άλλη μεριά όμως υπάρχουν και πολύ ενδιαφέρουσες εκπαιδευτικές εφαρμογές οι οποίες προσφέρουν πολλά στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτό το οποίο πρέπει να γίνει ειπωθεί με ιδιαίτερη σαφήνεια είναι ότι το λογισμικό από μόνο του δεν είναι εφικτό εξασφαλίσει την γνώση. Τα επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα επέρχονται από τον συνδυασμό της χρήσης των πολυμέσων από τους μαθητές αλλά και τη βοήθεια του δασκάλου ο οποίος έχει βασικό ρόλο σε όλη την διαδικασία. Ένας εκπαιδευτικός ο οποίος διαθέτει φαντασία μεράκι αλλά και γνώσεις έχει τη δυνατότητα να αναγάγει μία φαινομενικά ασήμαντη ή απλή εφαρμογή σε ένα εξαιρετικά χρήσιμο εκπαιδευτικό εργαλείο (Ράπτης, 1998).

Κάποια από τα πιο ενδιαφέροντα πλεονεκτήματα τα οποία θεωρήθηκαν άξια αναφοράς για τη χρήση των εκπαιδευτικών λογισμικών που γίνονται χρήση στη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι τα εξής ::

1. Ότι ο εκάστοτε μαθητής έχει την δυνατότητα να προοδεύσει ανάλογα με τις δικές του δυνατότητες χωρίς να του δημιουργείται το αίσθημα του άγχους και του ανταγωνισμού.
2. Ο μαθητής έχει την δυνατότητα να ελέγχει την εξέλιξη του αλλά και τις τελικές απαντήσεις τις οποίες δίνει κατά την διάρκεια της χρήσης της εφαρμογής. Επίσης ο μαθητής μπορεί αξιολογήσει τις γνώσεις του, τις δεξιότητες του αλλά και την κριτική του άποψη . Ενώ παράλληλα ο δάσκαλος έχει την δυνατότητα να καταγράφει την επίδοση και τη πορεία του εκπαιδευόμενου πάνω σε ένα γνωστικό αντικείμενο ενώ ταυτόχρονα μπορεί να τον καθοδηγεί και να του δίνει καθοδηγητικές συμβουλές.
3. Η επιβράβευση που δίνει η εφαρμογή στο μαθητή μετά από μία σωστή απάντηση δίνεται άμεσα ενδυναμώνοντας το κίνητρο του μαθητή για νέα γνώση αλλά και μάθηση γενικότερα.
4. Η βαθμιαία πορεία που παρουσιάζει ο μαθητής δίνει την δυνατότητα στον διδάσκοντα να ελέγξει την πρόοδο του μαθητή και να παρέμβει σε περίπτωση που δεν ανταποκρίνεται με τον επιθυμητό τρόπο .
5. Δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να αναπτύξουν έναν μεθοδικό αλλά και επιστημονικό τρόπο σκέψης (Ράπτης ,1998).

## 2ο Κεφάλαιο

### 2.1 Ψηφιακή Αφήγηση

Η ψηφιακή αφήγηση είναι μια μέθοδος η οποία δίνει στα άτομα την δυνατότητα να πουν μια ιστορία σε μια ολιγόλεπτη ταινία. Οι συμμετέχοντες χρησιμοποιούν την τέχνη της αφήγησης σε συνδυασμό με διάφορα πολυμέσα , όπως εικόνες , ήχο και βίντεο . Όλες οι ψηφιακές ιστορίες παρουσιάζουν ένα θέμα, οι δημιουργοί προκειμένου να εξηγήσουν το θέμα το οποίο παρουσιάζουν χρησιμοποιούν κάποιο μείγμα ψηφιακών γραφικών , κειμένου , ηχογραφημένη αφήγηση βίντεο , μουσική (Robin, 2006).

Όπως συμβαίνει με την παραδοσιακή αφήγηση, οι περισσότερες ψηφιακές ιστορίες επικεντρώνονται σε ένα συγκεκριμένο θέμα και περιέχουν μια συγκεκριμένη άποψη. Ωστόσο, όπως υποδηλώνει το όνομα, οι ψηφιακές ιστορίες συνήθως περιέχουν κάποιο μείγμα από εικόνες που βασίζονται σε υπολογιστή, κείμενο, ηχογραφημένη αφήγηση, βίντεο κλιπ ή/και μουσική. Οι ψηφιακές ιστορίες μπορεί να ποικίλλουν σε διάρκεια, αλλά οι περισσότερες από τις ιστορίες που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση συνήθως διαρκούν από 2 έως 10 λεπτά. Τα θέματα που χρησιμοποιούνται στην ψηφιακή αφήγηση κυμαίνονται από προσωπικές ιστορίες μέχρι την αφήγηση ιστορικών γεγονότων, από την εξερεύνηση της ζωής στη δική του κοινότητα μέχρι την αναζήτηση της ζωής σε άλλες γωνιές του σύμπαντος (Robin, 2006).

Παρά το γεγονός ότι η ψηφιακή αφήγηση γνωρίζει ραγδαία ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια το Digital Storytelling δεν αποτελεί μια καινούρια έννοια. Ο Joe Lambert, βοήθησε το Digital Storytelling να ξεκινήσει ως συνιδρυτής του Centre for Digital Storytelling (CDS), ένας μη κερδοσκοπικός, κοινοτικός οργανισμός τεχνών στο Μπέρκλεϋ της Καλιφόρνια (Robin, 2006).

Σύμφωνα με τον Lempert υπάρχουν 7 σημεία τα οποία έχουν άμεση σχέση με την ψηφιακή αφήγηση. Τα οποία είναι τα εξής:

- 1) Η άποψη : Η ψηφιακή αφήγηση θα πρέπει να φέρει την προσωπική άποψη του συγγραφέα στο θέμα το οποίο θα αναλυθεί , ενώ θα πρέπει παράλληλα να παρουσιάζει εν συντομία το βασικό θέμα της ιστορίας και η ξεκάθαρη άποψη του δημιουργού. Επίσης η αφήγηση της ιστορίας καλό είναι να παρουσιάζεται σε πρώτο ενικό πρόσωπο για να διεγείρει περισσότερο το ενδιαφέρον του ακροατηρίου.
- 2) Δραματικό Ερώτημα: Το δραματικό ερώτημα αφορά τον λόγο που δημιουργείται η ιστορία. Είναι οι ερωτήσεις που κρατούν αμείωτο το ενδιαφέρον του κοινού μέχρι το τέλος . Ιδιαίτερη σημασία έχει ότι, οι ερωτήσεις οι οποίες τίθενται κατά την διάρκεια της παρουσίασης να προσελκύσουν το ενδιαφέρον του ακροατή.
- 3) Συναισθηματικό Περιεχόμενο: Σύμφωνα με έρευνες έχει αποδειχθεί ότι οι ψηφιακές Ιστορίες οι οποίες αγγίζουν συναισθηματικά το κοινό ,

είτε προκαλώντας γέλιο, θλίψη κ.α, έχουν την δυνατότητα να διατηρήσουν το ενδιαφέρον των ακροατών έως το τέλος.

- 4) Η Φωνή : Η φωνή που συνοδεύει την οπτικοακουστική ψηφιακή αφήγηση βοηθάει τον μαθητή στην καλύτερη κατανόηση της ιστορίας.
- 5) Μουσική: Η μουσική η οποία θα διαλέξει ο δημιουργός της ψηφιακής αφήγησης για να επενδύσει μουσικά την ιστορία θα πρέπει να ταιριάζει με το γενικότερο ύφος της ψηφιακής ιστορίας ενισχύει την συναισθηματική ένταση του κοινού στόχου .
- 6) Οικονομία: Οι ψηφιακές αφηγήσεις θα πρέπει να δημιουργούνται πολύ προσεκτικά προκειμένου να διατηρούνται οι ισορροπίες ανάμεσα στα στοιχεία τα οποία προβάλλονται να τηρείται δηλαδή η αναλογία εικόνας και αφήγησης , για την μετάδοση των πληροφοριών – μηνυμάτων που θέλει ο δημιουργός να μεταδώσει .
- 7) Ρυθμός : Ο Ρυθμός είναι η ταχύτητα με την οποία εξελίσσεται η ιστορία. Στο ρυθμό συμπεριλαμβάνεται ο ρυθμός που χρησιμοποιεί αφηγητής κατά την διάρκεια της εκφώνησης της ιστορίας εάν είναι γρήγορος ή αργός, βαρετός ή ευχάριστος (Robin & Pierson 2006).

Από την άλλη ο Kajder, S et al. (2005) στην μελέτη του εντοπίζει και αυτός 6 απαραίτητες προϋποθέσεις για την διεξαγωγή μιας ολοκληρωμένης ψηφιακής αφήγησης.

1)Συγγραφή σεναρίου: Η ψηφιακή αφήγηση ξεκινά με την δημιουργία μιας ιστορίας . Η Ιστορία θα πρέπει να βασίζεται σε ένα ενδιαφέρον θέμα ενώ θα πρέπει να είναι σύντομο σε έκταση ενώ απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί το σενάριο το οποίο θα φτιαχτεί να ανταποκρίνεται στους εκπαιδευτικούς στόχους που έχει θέσει ο εκπαιδευτικός εξ αρχής(Kajder, S et al. 2005)..

2)Σχεδιασμός ενός Storyboard: Το Storyboard είναι ένα σχεδιάγραμμα του σεναρίου το οποίο δείχνει το τι θα δείχνει την δεδομένη χρονική στιγμή η εικόνα που έχουμε επιλέξει σε συνδυασμό με το κείμενο(Kajder, S et al. 2005)..

3) Επανάλεγχος του σεναρίου: Κατά την διαδικασία του επανέλεγχου γίνεται ο έλεγχος στο υλικό το οποίο έχει επιλεγεί και ο δημιουργός ελέγχει εάν οι εικόνες που έχει επιλέξει ανταποκρίνονται στην ιστορία που δημιουργήθηκε και εάν φυσικά πετυχαίνουν τον εκπαιδευτικό τους σκοπό(Kajder, S et al. 2005)..

4)Αφήγηση : Αφού αναθεωρηθεί το σενάριο στη συνέχεια ηχογραφείται η αφήγηση της ιστορίας σε ένα πρόγραμμα επεξεργασίας ήχου προκειμένου να τοποθετηθεί στο video(Kajder, S et al. 2005)..

5) Προσθήκη ειδικών εφέ και μεταβάσεων: Η προσθήκη ειδικών εφέ και εναλλαγών κρατούν το ενδιαφέρον του κοινού στόχου(Kajder, S et al. 2005)..

6) Soundtrack: Το τελευταίο βήμα είναι η προσθήκη ενός μουσικού κομματιού. Η τοποθέτηση της μουσικής επενδύει τη ψηφιακή αφήγηση ενισχύοντας τα συναισθήματα τα οποία έχουν δημιουργηθεί ήδη (Kajder, S et al. 2005).

### **2.1.1 Ψηφιακή Αφήγηση στην εκπαίδευση**

Η ψηφιακή αφήγηση μπορεί να είναι ένα ισχυρό εκπαιδευτικό εργαλείο για μαθητές όλων των ηλικιών και βαθμίδων που έχουν την αποστολή να δημιουργήσουν τις δικές τους ιστορίες. Η χρήση της ψηφιακής αφήγησης αξιοποιεί τα δημιουργικά ταλέντα των μαθητών καθώς αρχίζουν να ερευνούν και να λένε δικές τους ιστορίες, να μαθαίνουν να χρησιμοποιούν τη βιβλιοθήκη και το Διαδίκτυο για να ερευνήσετε πλούσιο, βαθύ περιεχόμενο ενώ αναλύετε και συνθέτετε ένα ευρύ φάσμα πληροφοριών και απόψεων ( Robin B. & Pierson M., 2005).

Η ψηφιακή αφήγηση στην εκπαίδευση μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την ενδυνάμωση παιδιών που ανήκουν σε μικρότερη ηλικιακή ομάδα όταν χρησιμοποιούν πολυμεσικές εφαρμογές για να δημιουργήσουν τις δικές τους ιστορίες που αποδεικνύουν τη γνώση και την κατανόησή των εκπαιδευτικών θεμάτων και εννοιών. Η ψηφιακή αφήγηση μπορεί να ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα αλλά και να προσφέρει στους μαθητές μια φωνή καθώς χρησιμοποιούν τις ιστορίες τους για να μοιραστούν τις ιδέες και τα συναισθήματά τους με άλλους.

Ένα ιδιαίτερο πλεονέκτημα της διαδικασίας ψηφιακής αφήγησης είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διευκόλυνση της γραφής μέσω σεναρίων και να προωθήσουν τη συμμετοχή και τον προβληματισμό των μαθητών ( Robin B. & Pierson M., 2005). Στην έρευνά τους, οι Smeda, Dakich και Sharda (2014) βρήκαν ότι η ψηφιακή αφήγηση δίνει την ικανότητα στους δασκάλους να εξατομικεύουν τις μαθησιακές εμπειρίες να υποστηρίξουν τον μαθητή και την διαφορετικότητα του ,να βελτιώσει την αυτοπεποίθηση των μαθητών και ενισχύσει τις κοινωνικές και ψυχολογικές του δεξιότητες( Bernard R. Robin, 2016) .

### **2.2.2 Video στην εκπαίδευση**

Η χρήση video στην τάξη δεν αποτελεί τόσο νέα μέθοδο. Το video ξεκίνησε να χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια του Β΄ παγκοσμίου πολέμου ως εργαλείο εκπαίδευσης των στρατιωτών. Η πρόσφατη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας αύξησε τον αριθμό των βίντεο που είναι αναρτημένα στο διαδίκτυο και στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, δημιούργησαν μια μεγάλη αύξηση στην κοινωνική αλληλεπίδραση αλλά και τελικά στην ενσωμάτωση των βίντεο στην εκπαίδευση ( Snelson C., 2012). Η προβολή εκπαιδευτικών video στη σχολική τάξη είναι ένας από τους πιο παλιούς τρόπους μάθησης και επικοινωνίας. Η ανάμειξη παραδοσιακών τεχνικών όπως η εκφώνηση του μαθήματος με χρήση σύγχρονων πολυμεσικών εργαλείων αποτελούν ένα ιδιαίτερα ενδιαφέροντα συνδυασμό (Lathem, 2005). Η δημιουργία Video, συνδυάζει πολυμεσικό υλικό όπως κείμενο ηχογραφημένη αφήγηση εικόνες βίντεο και μουσική (Robin & McNeil, 2012). Τα διαδικτυακά βίντεο μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ένα διαδραστικό ολοκληρωμένο εργαλείο μετάδοσης γνώσεων. Τα βίντεο έχουν τη δυνατότητα να συνδυάσουν διαφάνειες σχεδιαγράμματα και γραφήματα (Karpinen, 2005) .



Σύμφωνα με τον Lathem,( 2005) τα video έχουν τη δυνατότητα να δημοσιευτούν και να αποθηκευτούν στο διαδίκτυο , δίνοντας τη δυνατότητα για σχολιασμό και αναζήτηση από ένα ευρύ φάσμα κοινού ενώ ταυτόχρονα ενισχύεται η παιδαγωγική τους αξία (Μπράτιτσης et,al.2016)

Οι εκπαιδευτικοί έχουν αναγνωρίσει τη δύναμη των οπτικοακουστικών μέσων και κατά πόσο αυτά συνδράμουν στην εκπαιδευτική διαδικασία. Παρόλα αυτά κρίνεται απαραίτητη η ανάλυση της σημασίας και της συνεισφοράς των οπτικοακουστικών μέσων γενικότερα στην εκπαιδευτική διαδικασία για να προσδιοριστεί η προστιθέμενη αξία του βίντεο στην μάθηση η οποία είναι (Hovland,Lumsdaine & Sheffield, 1999):

A) Η Αύξηση της προσοχής των μαθητών,

B) Η Αύξηση των κινήτρων τους

Γ) Ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας (Hovland,Lumsdaine & Sheffield, 1999).

Ένας πολύ ενδιαφέρον ορισμός αναφέρει ότι *«τα παιδαγωγικά video αναφέρονται, ως ασύγχρονες οπτικοακουστικές μορφές που έχουν ως στόχο να παρουσιάσουν και να μεταβιβάσουν το εκπαιδευτικό υλικό με τον πιο κατάλληλο και τεκμηριωμένο παιδαγωγικά τρόπο»* (Σοφός 2019).

Ο Persike (2019) διακρίνει στη μελέτη του δύο διαφορετικούς τύπους εκπαιδευτικών video τα **τα βίντεο επίδειξης** και **βίντεο επεξήγησης** .

Τα **video επίδειξης** διακρίνονται για τον επεξηγηματικό τους χαρακτήρα. Τέτοιου είδους βίντεο δημιουργούνται έχοντας ως στόχο να οπτικοποιήσουν διαδικασίες και ενέργειες. Με την κατάλληλη επεξεργασία και μορφοποίηση αυτού του τύπου βίντεο μπορούν να γίνουν θαυματοργά εργαλεία τα βίντεο διδασκαλίας καθώς έχουν την δυνατότητα να εξηγήσουν και να αναπαραστήσουν επακριβώς διαδικασίες οι οποίες υπο άλλες συνθήκες είναι δύσκολες να κατανοηθούν από τους μαθητές αποκλειστικά και μόνο από τα λόγια (Αλιβίζος et, al. 2021).

Σύμφωνα με τον Persike (2019) τα **επεξηγηματικά βίντεο** εντοπίζονται και ως ζωντανές ψηφιακές διαλέξεις, ηλεκτρονικές διαλέξεις, Video Podcast ή ως βιντεομαθήματα. Χαρακτηρίζονται από το διδακτικό τους χαρακτήρα ότι δηλαδή ο λόγος δημιουργίας τους είναι για να μεταφέρουν αποκλειστικά και μόνο παιδαγωγικό περιεχόμενο το οποίο θέλει να μεταφέρει ο διδάσκων στο κοινό του(Αλιβίζος et, al. 2021).

Ο Merrill (2002) πρότεινε πέντε βασικές αρχές ξεκινώντας από ποιές κατά την άποψη του θα πρέπει να διερευνώνται αλλά και να εφαρμόζονται για την δημιουργία επιτυχημένων εκπαιδευτικών video. Οι βασικές αρχές έχουν να κάνουν με :

1. Τον εντοπισμό και τον καθορισμό των μαθησιακών δυσκολιών του εκπαιδευόμενου ξεκινώντας από τα πιο εύκολα και καταλήγοντας στα πιο δύσκολα .

2. Την υπενθύμιση προγενέστερων γνωστικών αντικειμένων από την μνήμη του μαθητή προκειμένου να υπάρξει σύνδεση με την τωρινή γνώση.
3. Την αναλυτική προβολή της νέας γνώσης στους μαθητές. Η αναλυτική επεξήγηση του θέματος στο video προκειμένου οι μαθητές να κατανοούν αυτό το οποίο προβάλλεται στο εκπαιδευτικό video.
4. Την εφαρμογή της νέας γνώσης των μαθητών για την επίλυση τυχόν προβλημάτων.

Τέλος με την ενσωμάτωση όλων των νέων γνώσεων στην καθημερινή τους ζωή. Τα εκπαιδευτικά video έχουν τη δυνατότητα τόσο να υπενθυμίσουν στους μαθητές γνώσεις οι οποίες έχουν κατακτηθεί παλαιότερα όσο και να προάγουν τη μετάδοση νέων γνωστικών αντικειμένων, από εκεί και πέρα βασικό ρόλο στην καθοδήγηση και στην ολοκλήρωση της νέας γνώσης παίζει τόσο ο δάσκαλος ο οποίος μετέφερε την νέα γνώση όσο και η κριτική σκέψη του εκάστοτε μαθητή (Γιαννακόπουλος et al.2015).

Σύμφωνα με τους Young and Asensia (2003)στην έρευνα τους για την εκπαιδευτική χρήση των βίντεο υποστήριξαν ότι η αξία των βίντεο έγκειται κυρίως στην δυνατότητα τους να παραθέτουν εικόνες. Όπως λει το κλισέ « Μία εικόνα αξίζει όσες 1000 λέξεις». Από την άλλη ο Karppinen, στην έρευνα του εντοπίζει 6 βασικά χαρακτηριστικά τα οποία ωθούν σε μια ολοκληρωμένη μαθησιακή διαδικασία μέσω βίντεο. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι :

1) Η Ενεργώς φύση της μάθησης μέσω video : Οι εκπαιδευόμενοι αποτελούν ενεργά και όχι παθητικά μέλη κατά τη διάρκεια της προβολής του video αφού θέτουν ερωτήσεις στον δάσκαλο, αποκτούν νέες πληροφορίες για το θέμα το οποίο της προβάλλεται , αξιολογούν τις πληροφορίες που τους παρουσιάζονται εφαρμόζοντας την κριτική τους σκέψη, εκφράζοντας τις ιδέες και τις σκέψεις που τους δημιουργήθηκαν σχετικά με το θέμα που παρουσιάζεται κατά την διάρκεια του video ( Karppinen, P., 2005).

2) Ο Εποικοδομητικός και ατομικός τους χαρακτήρας : Η εποικοδομητικός χαρακτήρας της μάθησης έχει να κάνει το ότι οι εκπαιδευόμενοι εντάσσουν την νέα γνώση στην ήδη υπάρχουσα. Θέτοντας ως δεδομένο ότι ο κάθε μαθητής είναι ξεχωριστός είναι αναμενόμενο ότι ο κάθε μαθητής επηρεάζεται από τις δικές του προσδοκίες, αντιλήψεις και τις δικές του προσδοκίες. Εν συντομία ο εποικοδομητικός χαρακτήρας έχει να κάνει με τη διαδικασία της γνωριμίας του μαθητή με τον έξω κόσμο ( Jonassen, 1995). Με τον όρο ατομικότητα αναφερόμαστε στην εξατομίκευση του κάθε μαθητή. Ο κάθε μαθητής έχει τον δικό του τρόπο να παρακολουθεί το μάθημα, την δική του στρατηγική για τη μάθηση η οποία σαφώς και επηρεάζεται από τις προηγούμενες γνώσεις ενδιαφέροντα, αντιλήψεις αλλά και το γενικότερο περιβάλλον του. Η βασική αντένδειξη στην εισαγωγή νέων πληροφοριών είναι ο μαθητής να μην έχει παλιότερη γνώση και να βρεθεί σε μια σύγχυση κατά την παράδοση νέας γνώσης η οποία δεν βασίζεται σε προγενέστερη. Η χρήση εκπαιδευτικών βίντεο κατά την διάρκεια της παράδοσης του μαθήματος έχει αποδειχθεί από έρευνες ( Karppinen, P., 2005).

3)Ο Συνεργατικός και ομιλητικός χαρακτήρας: Ο συνεργατικός -ομιλητικός χαρακτήρας βοηθά τους εκπαιδευόμενους να δημιουργήσουν τη νέα γνώση τους καθώς συνεργάζονται με τους συμμαθητές τους. Η ανταλλαγή απόψεων και γνώσεων μεταξύ των μαθητών δίνει την δυνατότητα εκμεταλλεύονται ο ένας τις γνώσεις και τις δεξιότητες του άλλου. Με άλλα λόγια οι Light and Littleton ισχυρίζονται ότι από τη στιγμή που η αλληλεπίδραση ευνοεί τις συνθήκες εκμάθησης υποθέτουν ότι και η αλληλεπίδραση μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή θα αποτελέσει ένα εξίσου παραγωγικό τρόπο μάθησης. Το ίδιο μπορεί να ισχύει και όταν οι μαθητές παρακολουθούν ένα βίντεο το οποίο στη συνέχεια θα επιφέρει συνεργασία και συζήτηση γύρω από το αντικείμενο που παρακολούθησαν. Συνεπώς η μάθηση είναι ένας διάλογος, δηλαδή είναι το αποτέλεσμα μιας εσωτερικής διαδικασίας και μιας κοινωνικής διαπραγματεύσεως η οποία έχει ως σκοπό να καταλήξει σε νέα γνώση (Karppinen, P.,2005)

4)Η συνάφεια :Η έννοια της συνάφειας εντοπίζεται στο γεγονός ότι, έρευνες έχουν αποδείξει ότι τα video τα οποία προβάλλονται σε γνώριμο σε αυτούς περιβάλλον, δημιουργούν ένα αίσθημα αλληλουχίας και οικειότητας στους μαθητές επιφέροντας υψηλότερα μαθησιακά αποτελέσματα ( Karppinen, P., 2005).

5)Ο Καθοδηγητικός χαρακτήρας: Στον καθοδηγητικό χαρακτήρα ο δάσκαλος έχει ένα πάρα πολύ σημαντικό ρόλο αφού έχει το ρόλο του συντονιστή, του καθοδηγητή κατά την διάρκεια που προβάλλεται ένα εκπαιδευτικό video ( Karppinen, P., 2005).

6) Το κίνητρο και η Συναισθηματική ανάμειξη: Ο εκπαιδευτικός όπως προαναφέρθηκε έχει καθοδηγητικό – συντονιστικό ρόλο κατά την διάρκεια της προβολής του video. Συνεπώς ο εκπαιδευτικός είναι υπεύθυνος να καθοδηγήσει και να οργανώσει το μάθημα με τέτοιο τρόπο ώστε οι μαθητές να καταφέρνουν να δημιουργήσουν νέα κίνητρα αλλά και νέα συναισθήματα (Mayer και Turner, 2002). Η παρακολούθηση βίντεο μπορεί να επιφέρει πληθώρα συναισθημάτων και αυτό οφείλεται στην πολυτροπικότητα των βίντεο και στο γεγονός ότι τα βίντεο εκ φύσεως επηρεάζουν παραπάνω από μια αίσθηση ( Karppinen, P., 2005).

Τα εκπαιδευτικά video διαφέρουν μεταξύ τους αφού όπως προαναφέρθηκε και παραπάνω μπορεί να διαφέρουν τα κριτήρια , οι στόχοι αλλά και ο σκοπός δημιουργίας του εκπαιδευτικού video. Γίνεται κατανοητό λοιπόν ότι με βάση τις παραπάνω διαφορές είναι πολύ πιθανόν να αλλάζει και ο χρόνος αναπαραγωγής του video. Παρόλα αυτά, υφίστανται πολλές απόψεις οι οποίες αναφέρονται στο ποια πρέπει να είναι η διάρκεια που πρέπει να έχει ένα εκπαιδευτικό video. Έχει παρατηρηθεί ότι κυκλοφορούν παιδαγωγικά video τα οποία έχουν μικρή διάρκεια αλλά και βίντεο τα οποία έχουν πολύ μεγάλη διάρκεια τα οποία πολλές φορές μπορεί να παρουσιάζουν μια ολόκληρη διάλεξη διάρκειας δύο ωρών. Ένα εκπαιδευτικό βίντεο πρέπει να παρουσιάζει τα εξής χαρακτηριστικά (Σοφός 2019):

- Να είναι μικρό σε διάρκεια δηλαδή από 2 έως 10 λεπτά έτσι ώστε ο καθηγητής να μπορέσει να κάνει προβολή του βίντεο σε οποιοδήποτε στάδιο της παράδοσης του μαθήματος.

- Να έχει κατάλληλο εκπαιδευτικό περιεχόμενο σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών έτσι ώστε να μπορέσει να παρουσιαστεί σε σχολικές αίθουσες ανάλογα φυσικά με το γνωστικό αντικείμενο το οποίο έχει επιλεχθεί να παρουσιάσει(Σόφος,2019).

- Να έχει την μορφή η οποία θα συνάδει με mini video μάθημα το οποίο όμως είναι απαλλαγμένο από περιττές πληροφορίες ενώ ταυτόχρονα θα περιλαμβάνει κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό όπως σχεδιαγράμματα, επεξηγηματικούς πίνακες προκειμένου ο μαθητής να μπορέσει να κατανοήσει εύκολα και γρήγορα αυτό το οποίο του παρουσιάζεται(Σόφος,2019).

- Ανάλογα με το είδος το οποίο θέλει ο δημιουργός να έχει , να υπάρχει σωστά δομημένο ενώ ταυτόχρονα η έκταση να ανταποκρίνεται στο επιθυμητό είδος του video :

- ✓ Ντοκιμαντέρ (διάφορων ειδών)
- ✓ Βιντεομάθημα
- ✓ Επεξηγηματικό βίντεο (διάφορων ειδών)
- ✓ Ταινία μικρού μήκους με θεματική εστίαση
- ✓ Animation (Σόφος,2019)

Σύμφωνα με τον Jeong (2001) χρήση των video στη διάρκεια της παράδοσης του μαθήματος συνδράμει στην πρόκληση του ενδιαφέροντος των μαθητών, εξαιτίας της φύσης που έχει η κινούμενη εικόνα να προσελκύει το ενδιαφέρον θεατή. Το Video δίνει μια νέα διάσταση στην εκπαιδευτική διαδικασία αυτή της ενεργούς συμμετοχής των μαθητών στην αναγνώριση και την διερεύνηση του μηνύματος. Συνεπώς, η χρήση των εκπαιδευτικών video στην σχολική τάξη επιχειρούν να διαμορφώσουν την κριτικής στάση των μαθητών απέναντι στην νέα γνώση που του προβάλλεται, προάγοντας τη διαρκή και τεκμηριωμένη αξιολόγηση, ενώ ταυτόχρονα προωθεί την δημιουργία συζήτησης και ανάλυσης όσων πληροφοριών προβλήθηκαν δημιουργώντας ενεργά μέλη στην εκπαιδευτική διαδικασία (4ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»).

Για να είναι εφικτό ένα εκπαιδευτικό video να χρησιμοποιηθεί και να προβληθεί ως υποστηρικτικό εκπαιδευτικό μέσο κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας και να εκπληρώσει τους μαθησιακούς στόχους. Η χρήση των video θα ήταν καλό να προγραμματίζεται και να οργανώνεται με μεθόδους που θα προβάλλουν ξεκάθαρα τους διδακτικούς σκοπούς. Παράλληλα, το ποια θα είναι η κατάλληλη μορφή που πρέπει διευθετείται τόσο από το ακροατήριο που θα απευθυνθεί το εκπαιδευτικό βίντεο όσο και το ίδιο το μάθημα που θα χρειαστεί ένα τέτοιο είδους εκπαιδευτικό βίντεο για την ενίσχυση της διδασκαλίας. Όπως προαναφέρθηκε και σε άλλο σημείο της έρευνας, στοιχεία όπως αυτά τα οποία

αφορούν την προγενέστερη γνώση ου κάθε μαθητή αλλά και τα διαθέσιμα τεχνολογικά μέσα που υπάρχουν στον διδάσκοντα αποτελούν βασικούς παράγοντες δημιουργίας του video (Σοφός 2019).

Σύμφωνα με τον Koumi (2006) υπάρχουν συγκεκριμένοι τρόποι αλλά και τεχνικές για την δημιουργία βίντεο τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για εκπαιδευτικούς σκοπούς :

Διδακτικοί σκοποί	Τεχνικές Δημιουργίας Video
<p>Μέθοδοι για την προώθηση Γνωστικών στόχων και την καλλιέργεια ικανοτήτων .</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Σύνθετες εικόνες</li> <li>2. Προβολή γραφημάτων και σχεδιαγραμμάτων για την διευκόλυνση και κατανόηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας</li> <li>3. Χρήση συμβόλων</li> <li>4. Παράθεση μιας απλοποιημένης διαδικασίας</li> <li>5. Προβολή πραγματικών γεγονότων για την επεξήγηση ορισμών και εννοιών</li> <li>6. Δημιουργία Fast forward διαδικασιών οι οποίες υπό άλλες συνθήκες θέλουν εικοσιτετράωρα ή ακόμα και χρόνια για να πραγματοποιηθούν</li> <li>7. Παράθεση καταστάσεων που μεταξύ τους είναι αντίθετες</li> <li>8. Επίδειξη δεξιοτήτων από έναν εξειδικευμένο χρήστη (για παράδειγμα κάποιον ο οποίος έχει σχέση με κάποια τέχνη, φυσικές επιστήμες , κλπ)</li> </ol>
<p>Κατάκτηση εμπειριών.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Δυναμικές εναλλαγές εικόνων</li> <li>2. Προβολή τοποθεσιών που είναι δυσπρόσιτα ή ακόμα και ανέφικτα για ανθρώπινη προσέγγιση</li> <li>3. Προβολή διαφόρων οπτικών γωνιών ή λήψης πλάνων που προβάλλουν λεπτομέρειες</li> <li>4. Προβολή διεργασιών</li> <li>5. Χρήση 3D αντικειμένων</li> <li>6. Χρήση αργής ή γρήγορης κίνησης</li> <li>7. Προβολή ενεργειών που δείχνουν</li> </ol>

	<p>αλληλεπίδραση</p> <p>8. Προβολή γεγονότων που συμβαίνουν σπάνια</p> <p>9. Προβολή της Χρονολογικής σειράς των γεγονότων</p>
<p>Δημιουργία συναισθημάτων και στάσεων</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ενεργοποίηση της ανάγκης για μάθηση δημιουργώντας ερεθίσματα τα οποία θα δημιουργήσουν προσδοκίες για το μάθημα το οποίο θα αναλυθεί στη συνέχεια</li> <li>2. Ωθηση του κοινού στόχου να ενεργοποιηθούν και να ξεκινήσουν να κάνουν πράγματα.</li> <li>3. Κατασκευή κινήτρων αλλά και δημιουργία προσδοκιών αναδεικνύοντας τα επιτυχή αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν από την χρήση κατάλληλων στρατηγικών</li> <li>4. Η εκμηδένιση της αίσθησης ότι ο μαθητής βρίσκεται σε ένα απομακρυσμένο σημείο δίνοντας του την δυνατότητα να παρακολουθήσει ένα βίντεο ενώ παράλληλα αλληλεπιδρά με τους υπόλοιπους μαθητές και εκπαιδευτικούς</li> </ol>

Πίνακας 1: Τεχνικές Video για την εξυπηρέτηση διδακτικών σκοπών (Koumi, 2006)

## 2.2 Σχεδιασμός Εκπαιδευτικού Ψηφιακού Βίντεο

Ένα εκπαιδευτικό βίντεο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλά στάδια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, για παράδειγμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην αρχή για να κεντρίσει το ενδιαφέρον κατά τη διάρκεια για να επεξηγήσει ένα θέμα , ενώ στο τέλος ως μέσο επανάληψης, ενίσχυσης αλλά και αναθεώρησης (Cruse, 2006). Ο Koumi (2006) προκειμένου να αναλύσει το παιδαγωγικό πλαίσιο ενός εκπαιδευτικού βίντεο, προχώρησε στη δημιουργία 2 βασικών αξόνων:

- 1) Ο πρώτος αναφέρεται στον λόγο δημιουργίας και χρήσης του εκπαιδευτικού βίντεο
- 2) ενώ ο δεύτερος στο παιδαγωγικό περιεχόμενο και στη δομή του σεναρίου .

Ο πρώτος άξονας ασχολείται με την ανάλυση και προσδιορισμό των στόχων και του πλαισίου που θα δημιουργηθεί το βίντεο, ενώ ο δημιουργός θα πρέπει να είναι σε θέση να θέσει κάποιες ερωτήσεις στον εαυτό του όπως ( ποιο είναι το κοινό το οποίο θα αναφέρεται το βίντεο; Ποιοι είναι οι στόχοι οι οποίοι θα πρέπει να επιτευχθούν με τη δημιουργία του βίντεο, ποιες είναι οι πληροφορίες που θα πρέπει να συμπεριληφθούν προκειμένου να δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό βίντεο). Ο δεύτερος άξονας ασχολείται με την δομή του σεναρίου ώστε να πληρεί κάποιες βασικές προϋποθέσεις οι οποίες αφορούν την καταλληλότητα του σεναρίου απέναντι στο γνωστικό αντικείμενο το οποίο θα παρουσιάσει, προσέχοντας να είναι ένα ολοκληρωμένο παιδαγωγικό βίντεο. Θα πρέπει ο δημιουργός παράλληλα να προσελκύσει την προσοχή του κοινού στόχου ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να τους προσεγγίσει και συναισθηματικά. Οι βασικές πτυχές που θα πρέπει να προσέξει ένας δημιουργός βίντεο είναι τα παρακάτω σύμφωνα με τον Koumi (2006):.

1. Προσέλκυση προσοχής και ενδιαφέροντος: δημιουργώντας στον ακροατή συναισθήματα όπως η έκπληξη, ο ενθουσιασμός, ο φόβος ,ο εντυπωσιασμός, η προσμονή προσελκύεται η προσοχή του στην οθόνη.
2. Ένδειξη συνέχειας: Ενημερώνοντας σχετικά με το τι έπεται: με τη μορφή της εισαγωγής, ή κάποιας παρουσίασης πλαισίου, δημιουργώντας σημεία εστίασης, ενημερώνοντας δηλαδή για το τι ακολουθήσει μετά έχει αποδειχθεί ότι δημιουργεί ιδιαίτερο ενδιαφέρον.
3. Παιδαγωγική Διευκόλυνση εναλλακτικής παρακολούθησης: Η οποία πραγματοποιείται μέσα από τη διατύπωση ερωτημάτων, την ενθάρρυνση προβλέψεων.
4. Ενθάρρυνση της ατομικής πρωτοβουλίας: η ενθάρρυνση των μαθητών στη δημιουργία νέων εμπειριών βασισμένων στην προγενέστερη γνώση ενώ ταυτόχρονα δεν θα πρέπει να αποκρύπτονται στοιχεία, επίσης να μην υπάρχουν ανακρίβειες οι οποίες θα δημιουργούν ερωτήματα και θα διασπών την προσοχή. Ταυτόχρονα η αφήγηση πρέπει να έχει μια συνεχή ροή η οποία θα βοηθά τον ακροατή στο να κατασκευάσει νοερές συνδέσεις οι οποίες εν τέλει θα καταλήξουν σε νέα γνώση .
5. Ενεργοποίηση συναισθηματικής φόρτισης: η ενεργοποίηση συναισθηματικής φόρτισης μπορεί να επέλθει τόσο από τα αισθητικά χαρακτηριστικά τα οποία έχει επιλέξει ο δημιουργός του βίντεο όσο και με τη μουσική του .
6. Αποσαφήνιση και ενίσχυση: ο δημιουργός θα πρέπει να προσέξει έτσι ώστε το βίντεο να περιέχει άλλα τα στοιχεία τα οποία χρειάζονται ενώ ταυτόχρονα να μην είναι υπερφορτωμένο με λέξεις και εικόνες οι οποίες θα επιφέρουν σύγχυση στον ακροατή. Επίσης θα πρέπει να φροντίσει να ενισχύσει τα πιο σημαντικά σημεία είτε με κάποια κλιμάκωση στη ροή της δράσης είτε με αλλαγή της έντασης της φωνής σε συνεργασία πάντα με το οπτικό κομμάτι.

7. Συμπεράσματα: Η ιστορία θα πρέπει να ολοκληρώνεται με κάποια συμπεράσματα και αναφορές στα κύρια σημεία τα οποία θα δίνουν και το έναυσμα για περαιτέρω αναζήτησης η οποία θα επιφέρει και νέα γνώση (Koumi, 2006).

Οι Swarts et. al (2012) στη έρευνα τους προσπάθησαν να εντοπίσουν τις κατάλληλες πρακτικές για τη δημιουργία εκπαιδευτικών βίντεο. Αρχικά κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο δημιουργός θα πρέπει να δημιουργήσει ένα βίντεο το οποίο θα διέπεται από **φυσικό, γνωστικό και συναισθηματικό σχεδιασμό** (Swarts et. Al, 2012).

**Ο Φυσικός σχεδιασμός** αφορά τη πρόκληση της προσοχής του αναγνώστη αλλά και την οργάνωση των πληροφοριών που θα χρησιμοποιηθούν στην δημιουργία του video. Οι πληροφορίες οποίες τελικά θα προβάλλονται στο video καλό θα ήταν να αναφέρονται μέσω επικεφαλίδων ή πλαγιότιτλον έτσι οι μαθητές να μπορούν να εντοπίζουν τα βασικά σημεία της αφήγησης . Παράλληλα στο φυσικό σχεδιασμό περιλαμβάνονται και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του video τα οποία αφορούν την ποιότητα των εικόνων και των ηχητικών που έχει επιλέξει ο δημιουργός όπως επίσης και η ταχύτητα της αφήγησης μαζί με την διάρκεια, την ομαλή λειτουργία του video όλα αυτά αποτελούν ζητήματα του φυσικού σχεδιασμού (Swarts, 2012).

**Ο Γνωστικός σχεδιασμός** αναφέρεται στην ικανότητα κατανόησης των προβαλλόμενων πληροφοριών αλλά και την κατανόηση του βίντεο από το κοινό στόχο. Στο γνωστικό σχεδιασμό ο δημιουργός του βίντεο πρέπει να παρουσιάζει τις απολύτως αναγκαίες πληροφορίες απαλλάσσοντας τους θεατές από περιττές πληροφορίες οι οποίες όχι μόνο θα του διασπάσουν την προσοχή αλλά ίσως τους οδηγήσει και σε εντελώς διαφορετικά από τα επιθυμητά αποτελέσματα ( Swarts, , 2012).

**Ο Συναισθηματικός σχεδιασμός** ασχολείται με τα κίνητρα τα οποία δίνονται στους μαθητές. Οι εκπαιδευτικοί έχουν την υποχρέωση να ενθαρρύνουν τους μαθητές προκειμένου στη συνέχεια οι μαθητές να έχουν τα μέγιστα αποτελέσματα απέναντι στην κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου ( Swarts, 2012).

Ο Γνωστικός, ο Συναισθηματικός αλλά και ο Φυσικός σχεδιασμός αποτελούν σύμφωνα με τον Σοφό Α. (2021) κάποια κύρια χαρακτηριστικά που πρέπει ένας δημιουργός εκπαιδευτικού video να λαμβάνει υπόψιν του. Για να επιτευχθούν όμως όλοι οι διδακτικοί στόχοι όσο και ο στόχος για ένα άρτια τεχνικά και παιδαγωγικά video το οποίο θα προσελκύει το ενδιαφέρον των μαθητών ενώ ταυτόχρονα θα τους μεταφέρει και νέα γνώση, φροντίζοντας παράλληλα το video να έχει την επιθυμητή χρονική διάρκεια (Σοφό Α., 2021).



## 2.2.1 Κακές πρακτικές χρήσης video στην εκπαιδευτική διαδικασία

Στην έρευνα της η Hobbs (2006) εντόπισε μερικές κακές πρακτικές οι οποίες προκύπτουν από τη χρήση των video στις σχολικές τάξεις . Εντόπισε λοιπόν ότι η στείρα χρήση των τεχνολογικών μέσων στην σχολική τάξη χωρίς ύπαρξη συγκεκριμένης εκπαιδευτικής προοπτικής ενδέχεται να δημιουργηθούν με μη επιθυμητά αποτελέσματα, να αποτελέσουν δηλαδή τα πολυμέσα μέσα παθητικής αναψυχής, διασκέδασης ή απόδρασης για τους μαθητές και όχι μέσα απόκτησης νέων γνώσεων. Άλλος ένας κίνδυνος κακή χρήσης των video είναι η εκπαιδευτικοί να μην κάνουν σωστή χρήση των video αλλά προκειμένου οι ίδιοι να επωφεληθούν χωρίς να συμβάλλουν ουσιαστικά στη μαθησιακή διαδικασία (Γιαννακόπουλος et,al.2015) .

Παρά τους έντονους ισχυρισμούς μεταξύ των ερευνητών του ακαδημαϊκού γραμματισμού σχετικά με τις θετικές επιδράσεις που παρουσιάζουν οι πολυμεσικές εφαρμογές αλλά και τα βίντεο ( Flood et, al, 1997) ορισμένοι θεωρούν ότι κάποιοι δάσκαλοι δεν κάνουν σωστή χρήση αλλά και ούτε σωστή επιλογή κατάλληλων εφαρμογών ή βίντεο για προβολή στη τάξη (Hobbs, 2006). Στη έρευνα που διεξήγαγε σε εκπαιδευτικούς αλλά και διευθυντές σχολείων 7 κακές εκπαιδευτικές πρακτικές χρήσης του βίντεο στη τάξη:

1. Μη προκαθορισμένοι στόχοι: όταν οι δάσκαλοι ξεκινούν την προβολή ενός βίντεο χωρίς πρώτα να έχουν κάνει μια εισαγωγή του τι θα προβληθεί στους μαθητές αλλά και να υπενθυμίσουν πληροφορίες χρήσιμες οι οποίες θα βοηθήσουν στην κατανόηση αλλά και τη διασύνδεση με τη νέα γνώση
2. Δεν γίνεται χρήση της παύσης ή της επαναφοράς : η έρευνα έδειξε ότι κατά τη διάρκεια της προβολής του βίντεο υπήρχαν δάσκαλοι οι οποίοι δεν έκαναν χρήση του τηλεχειριστηρίου προκειμένου να διακόψουν το βίντεο και να συζητήσουν με τους μαθητές δύσκολα ή ενδιαφέροντα ή αμφιλεγόμενα ζητήματα που παρουσιάζονταν στο βίντεο
3. Προβολή του βίντεο σε πολυάριθμα τμήματα για εξοικονόμηση χρόνου του δασκάλου: η προβολή βίντεο σε τμήματα τα οποία έχουν πολλά παιδιά χωρίς την καθοδήγηση του δασκάλου, αλλά ως μοναδικό σκοπό δασκάλου να είναι η απασχόληση των παιδιών για να αποκτήσει ο ίδιος περισσότερο χρόνο
4. Ενασχόληση δασκάλου με άλλες δραστηριότητες: παρατηρήθηκε ότι υπήρχαν εκπαιδευτικοί οι οποίοι κατά τη προβολή του βίντεο δεν είχαν ενεργό ρόλο στο να μεταδώσουν ή να επεξηγήσουν όσα προβάλλονταν, αντίθετα ασχολούντουσαν με άλλες δραστηριότητες όπως η βαθμολόγηση γραπτών .
5. Χρήση του video ως επιβράβευση: πολλές φορές οι δάσκαλοι χρησιμοποιούσαν την προβολή βίντεο ως επιβράβευση όταν

υπήρχε κάποια ολοκλήρωση εργασιών ή για να κερδίσουν τη συμμόρφωση των μαθητών και όχι ως μέρος του μαθήματος.

6. Χρήση των βίντεο για προσέλκυση του ενδιαφέροντος των μαθητών: η προβολή βίντεο στις σχολικές αίθουσες αποτελεί αδιαμφισβήτητα μια πολύτιμη στρατηγική, όμως ελοχεύει ο κίνδυνος η μέθοδος χρήσης του βίντεο να δημιουργήσει παθητικούς ακροατές οι οποίοι παρακολουθούν άκριτα τα βίντεο.
7. Οι δάσκαλοι να προβάλουν βίντεο για να κρατήσουν ήσυχα τα παιδιά: πολλοί δάσκαλοι έχουν παρατηρήσει ότι κατά τη διάρκεια προβολής του βίντεο τα παιδιά είναι προσεκτικά και ήσυχα. Κάνουν λοιπόν χρήση του βίντεο με βασικό σκοπό να κρατήσουν ήσυχη τη τάξη.

## 3ο Κεφάλαιο

### 3.1 Το Animation στην εκπαίδευση

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας έχει αλλάξει κάθε πτυχή της καθημερινότητας των ανθρώπων δεν θα μπορούσε να μην επηρεάσει και τον τρόπο διδασκαλίας. Η δημιουργία και η χρήση οπτικοακουστικών μέσων αυξάνεται όλο ένα και περισσότερο αποτελώντας ένα από τα βασικά πρόσθετα μέσα διδασκαλίας από τους διδάσκοντες. Η χρήση animation σε ένα εκπαιδευτικό βίντεο ή μια εκπαιδευτική εφαρμογή αποτελεί μια είδους καλλιτεχνική έκφραση η οποία καθώς περνούν τα χρόνια καθιερώνεται όλο και περισσότερο ως εκπαιδευτική μέθοδος στην εκπαιδευτική διαδικασία ( Πηλιούρας et al, 2020). Σύμφωνα με το Σιάκα, (2008) animation είναι « *Κάθε είδους συνεχόμενη κίνηση η οποία έχει δημιουργηθεί εικόνα-εικόνα ή αλλιώς καρέ-καρέ*» (Πηλιούρας,2016).

Η μοναδικότητα του animation έγκειται στην δυνατότητα να προσφέρει κίνηση η οποία δημιουργούνται καρέ-καρέ στην πληθώρα τεχνικών και ψηφιακών δυνατοτήτων μέσα από σύγχρονα τεχνολογικά μέσα δίνοντας στην εκπαιδευτική διαδικασία μια πιο ενδιαφέρουσα μορφή. Η διαδικασία δημιουργίας μια ταινίας animation η οποία θα προβληθεί σε μία σχολική τάξη ταιριάζει απόλυτα με τη μαθητοκεντρική προσέγγιση που πρέπει να έχει το μάθημα, ενώ παράλληλα προωθεί τον ενεργό ρόλο που θέλουμε να έχει ο μαθητής (Πηλιούρας, 2020)

Ο Martin (2012) στην έρευνα του σχετικά με την χρησιμότητα των animation στην εκπαιδευτική διαδικασία κατέληξε ότι η χρήση του animation έχει θετική επίδραση κατά την χρήση του στην μαθησιακή διαδικασία. Παράλληλα άλλες έρευνες συγκλίνουν στην άποψη η χρησιμότητα των animation εξαρτάται από διάφορους παράγοντες. Ένας από τους παράγοντες αφορά τα αισθητικά χαρακτηριστικά τα οποία διέπουν το σχεδιασμό του animation (πχ την εμφάνιση του animation) όσο και ως προς διδακτική του αξία. Τα video animation δίνουν στους δασκάλους νέες πολύτιμες δυνατότητες καθώς μπορούν κάνοντας χρήση των κινήσεων που προσφέρουν τα animation να δείξουν και να τονίσουν ενέργειες που υπό άλλες συνθήκες θα ήταν αδύνατον (Τσώνη,2017).

Οι Wong et,al. (2009) στην έρευνα τους εντόπισαν ότι « *μια μερίδα παιδιών που συμμετείχαν στην έρευνα και πήραν μέρος σε 3 πειράματα τα οποία πραγματοποιήθηκαν με σκοπό να αποδείξουν εάν και κατά πόσο τα κινούμενα σχέδια έχουν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με τις εικόνες οι οποίες είναι στατικές . Τα αποτελέσματα των πειραμάτων κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι μαθητές παρακολουθώντας κινούμενα σχέδια έδειξαν διαφορές απέναντι στην κατανόηση του προβαλλόμενου υλικού έναντι των στατικών εικόνων. Οι σημαντικές διαφορές εντοπίστηκαν σε ότι αφορούσε την*

κατανόηση της κίνησης και όχι τόσο στο να αποκτήσουν νέα γνώση» (Τσώνη ,2017) . Σε άλλη έρευνα των Ayres et,el. (2009) τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρήση animation είχε καλύτερα αποτελέσματα σε ότι αφορά την κατανόηση του προβαλλόμενου υλικού σε σχέση με την απλή προβολή στατικών εικόνων ( Τσώνη,2017). Επιπλέον, σύμφωνα με τον Taylor, (2013) μεγάλη προσοχή θα πρέπει να επιδείξει ο δημιουργός του video animation και απέναντι στα κείμενα τα οποία συνοδεύουν το video , όταν τα κείμενα είναι μεγάλα δρουν αρνητικά αποσπώντας την προσοχή των μαθητών με αποτέλεσμα οι μαθητές να μην λαμβάνουν την γνώση που τους μεταδίδεται (Τσώνη, 2017).

Τα κινούμενα σχέδια χαρακτηρίζονται από τη διαδραστική φύση τους και την εκτεταμένη χρήση της εικονογραφικής αναπαράστασης πληροφοριών (Turkey,2016). Ο Mayer (2009) θεωρεί ότι η χρήση πολυμεσικών εφαρμογών που συνδυάζει την ύπαρξη της λεκτικής με την οπτικής πληροφορίας προάγουν την γνώση και την κατανόηση συντελώντας στην απόκτηση νέας γνώσης . Με βάση λοιπόν αυτή την θεωρία τα video animation τα οποία συνδυάζουν και το στοιχείο της κίνησης δημιουργούν ένα ιδιαίτερα δελεαστικό σύνολο προσελκύοντας ακόμα περισσότερο το ενδιαφέρον του κοινού στόχου (Πηλιούρας ,2020).

Σύμφωνα με τον Berk (2009) «όταν κάποιος παρακολουθεί μια ταινία ή τηλεοπτικό πρόγραμμα, του δημιουργούνται διάφορα συναισθήματα είτε επιφανειακά είτε ακόμη και βαθιά όπως ενθουσιασμός, ο θυμός, το γέλιο, η χαλάρωση, η αγάπη, η ιδιοτροπία ή ακόμα και ανία. Αυτά τα συναισθήματα συχνά πυροδοτούνται ή ενισχύονται από τη διάθεση που δημιουργείται από συγκεκριμένες οπτικές σκηνές, τους ηθοποιούς ή/και τη μουσική υπόκρουση. Ένα video έχει την δυνατότητα να επιδράσει στο μέγιστο στις αισθήσεις και στο μυαλό ενός μαθητή. Είναι τόσο ισχυρό που μπορεί να προκαλέσει την ανάγκη στον αποδέκτη να το κατεβάσει από το Διαδίκτυο ή να το παραγγείλει το DVD από την Amazon μαζί με το soundtrack του CD για να μπορείτε να ξαναζήσετε όλη την εμπειρία ξανά και ξανά. Αυτή η έλξη για τα βίντεο εκτείνεται σε ταινίες, τηλεοπτικά προγράμματα, διαφημίσεις, και μουσικά βίντεο» (Berk ,2009).

Έχει παρατηρηθεί ότι από τις παραδοσιακές μεθόδους εκπαίδευσης έλειπαν συνήθως αποτελεσματικές μέθοδοι προσέγγισης -απεικόνισης σαφούς περιεχομένου για την ανάδειξη , επεξήγηση ενός θέματος από τον διδάσκοντα . Το Animation ήρθε να καλύψει από τις αίθουσες διδασκαλίας αυτό το κενό με διάφορα λογισμικά τα οποία δημιουργούν περιεχόμενο κατάλληλο με το θέμα που θέλει ο εκάστοτε διδάσκοντας να προσεγγίσει κατά την διάρκεια του μαθήματος (Lirong X, 2013).

Σύμφωνα με τον Lirong X. (2013) υπάρχουν 2 βασικοί τύποι εκπαιδευτικού animation :

- 1) Το Εκθετικό: Στο οποίο οι χρήστες παρακολουθούν βίντεο το οποίο περιέχει χρήση animation.
- 2) Διαδραστικό: Στο διαδραστικό εκπαιδευτικό animation οι χρήστες παρακολουθούν βίντεο τα οποία έχουν ενσωματωμένα τεχνικές κινούμενης

εικόνας χαρακτήρων σε πραγματικό χρόνο , 3D οπτικοποιήσεις και τρισδιάστατες προσομοιώσεις οι οποίες δημιουργούν ένα καθηλωτικό περιβάλλον μέσω των οποίων οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να αποκτήσουν γνώση και δεξιότητες υψηλότερου επιπέδου.

Σύμφωνα με τους ισχυρισμούς του Berk (2009), μια κινούμενη εικόνα η οποία χρησιμοποιείται στη μαθησιακή διαδικασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πολλούς λόγους . Κάποιοι εξ αυτών είναι για να προσελκύσουν την προσοχή των μαθητών κατά την διάρκεια προβολής του video animation, να εστιάσουν την συγκέντρωση των μαθητών σε ένα συγκεκριμένο σημείο με ένα πιο διασκεδαστικό τρόπο . Επίσης η χρήση των animation δημιουργούν διάφορα συναισθήματα όπως για παράδειγμα το αίσθημα προσμονής, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να χρησιμεύσουν για να ενεργοποιήσουν ή να χαλαρώσουν τους μαθητές αξιοποιώντας τη φαντασία, τη δημιουργικότητα και τη κριτική σκέψη των μαθητών. Παράλληλα βελτιώνουν τη στάση απέναντι στο περιεχόμενο και τη μάθηση ενώ προωθούν τη δημιουργία σύνδεσης με άλλους μαθητές αλλά και τον εκπαιδευτή. Γίνεται σαφές ότι υπάρχουν αρκετά πλεονεκτήματα γύρω από την χρήση animation κατά την διάρκεια της παράθεσης του μαθήματος (Berk ,2009).

### **3.2 Το εκπαιδευτικό Animation στη Φυσική**

Οι Φυσικές επιστήμες γενικότερα αλλά η φυσική ειδικότερα αποτελεί ένα από τα δυσνόητα για τους μαθητές μαθήματα τα οποία πολλές φορές δυσκολεύονται ιδιαίτερα τόσο στην κατανόηση όσο και στην εφαρμογή των εννοιών αλλά και των λειτουργιών τους στην καθημερινή ζωή. Αυτή η δυσκολία εντοπίζεται στους μαθητές επειδή η εκμάθηση της φυσικής έχει πολλές αφηρημένες έννοιες και τύπους . Έχει παρατηρηθεί ότι στις Φυσικές Επιστήμες τα video τα οποία περιέχουν χρήση animation συνήθως περιγράφουν, επεξηγούν ή προβλέπουν φυσικά φαινόμενα ή επιδιώκουν να προσεγγίσουν τις επιστημονικές τους διαδικασίες. Για παράδειγμα επιστημονικά φαινόμενα που συμβαίνουν στο διάστημα όπως αυτά της κίνησης των πλανητών μπορούν να παρουσιαστούν με μεγαλύτερη σαφήνεια με τη βοήθεια των animation , το ίδιο και οι νόμοι του Νεύτωνα (Sastradika,et al. 2021). Η χρήση των animation έχει την δυνατότητα να υποστηρίζει δυναμικές εναλλαγές που πραγματοποιούνται κατά την διάρκεια της προβολής του video animation όπως για παράδειγμα την μετάβαση από μια γενικευμένη σε μια συγκεκριμένη λειτουργία ή ενεργεία και το αντίστροφο (Barak and Dori, 2006). Οι εναλλαγές αυτές προάγουν την κατανόηση διαδικασιών αιτιολόγησης και επεξήγησης οι οποίες θα βελτιώσουν την κριτική σκέψη του εκάστοτε μαθητή και κατεπέκταση θα βοηθήσουν στην ουσιαστική κατανόηση των φυσικών επιστημών (Barak and Dori, 2006).

Σύμφωνα με έρευνες των (Horn 1980, Keogh & Naylor 1999, Bongco 2000, Chin & Teou 2008) για το αν και κατά πόσο η χρήση των animation στην πρωτοβάθμια και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση ενισχύουν την μαθησιακή διαδικασία των φυσικών επιστημών, κατέληξαν ότι η χρήση των animation όχι

μόνο ενισχύει την διαδικασία μάθησης αλλά και ότι τα animation μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία μεταφοράς γνώσης κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Επιπλέον εντόπισαν ότι τα animation προάγουν τον ενεργό ρόλο των μαθητών στην τάξη αλλά και εξελίσσουν τον τρόπο σκέψης τους (Κολοκούρη, 2017).

Η χρήση των animation στην εκπαιδευτική διαδικασία που αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες, βοηθούν στη διανοητική απεικόνιση μιας διαδικασίας (Leutner, 2007). Σύμφωνα με έρευνες, η εκμάθηση της Φυσικής μέσω animation βοηθά τους εκπαιδευόμενους να κατανοήσουν τους επιστημονικούς όρους και τα φαινόμενα, ενώ ενισχύουν τα κίνητρα των μαθητών για περισσότερη μάθηση και εμπάθυνση στην επιστήμη. Παράλληλα επηρεάζουν τη συνολική επίδοση των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες προς το καλύτερο (Barak, 2011).

Πολλές έρευνες έχουν δείξει ότι σε ένα μαθησιακό περιβάλλον το οποίο είναι διαποτισμένο από νέες τεχνολογίες ενώ παράλληλα είναι ικανό να συνδυάζει τους παραδοσιακούς, τρόπους διδασκαλίας γεννιούνται δημιουργούνται μαθητές οι οποίοι όχι μόνο μπορούν να έχουν κριτική σκέψη αλλά μπορούν στη συνέχεια να μεταδώσουν τις γνώσεις που έχουν λάβει (Marini and Generaux, 1995). Η διαδικασία μεταφοράς της γνώσης αφορά την αποτελεσματική χρήση των μεθόδων που χρησιμοποιούν οι δάσκαλοι που πλέον είναι βασισμένες σε ένα νέο πλαίσιο το οποίο είναι βασισμένο σε μεθόδους που περιλαμβάνουν και τις νέες τεχνολογίες (Presseau & Frenay, 2004). Η εκπαιδευτική διαδικασία έχει ως διαδικασία έχει ως βασικό σκοπό της να δημιουργεί ανθρώπους που είναι σε θέση να κατανοούν, να αποκτούν αλλά και να δημιουργούν νέα γνώση (Rosen & Salomon, 2007).

Σε ένα τέτοιο πλαίσιο διδασκαλίας οι δάσκαλοι κάνουν χρήση εκπαιδευτικών animation προκειμένου να λειτουργήσουν ως κινητήρια δύναμη η οποία θα προσφέρει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα μέσα από δυναμικές εμπειρίες κατά την διάρκεια της διδακτικής ροής. Στόχος των δασκάλων πέρα από την ροή τους μαθήματος που θέλουν να εξασφαλιστεί, προκειμένου να διδαχθεί η προαπαιτούμενη ύλη. Ένας ακόμα στόχος είναι οι μαθητές να μπορέσουν μέσα από την χρήση animation να συγκεντρωθούν για να κατανοήσουν αλλά και να απολαύσουν, να ενθουσιαστούν έτσι ώστε να ενεργοποιηθούν κίνητρα και τάση προς μάθηση (Nakamura, et.al. 2001, Synder, 2001).

Όπως προαναφέρθηκε και νωρίτερα στην έρευνα ο μαθητοκεντρικός χαρακτήρας σε καμία περίπτωση δεν περιορίζεται αντίθετα σύμφωνα με τον Al-Bahusi, (2017) ενδυναμώνεται με την χρήση των animation μέσα στην τάξη. Συμπεραίνεται λοιπόν ότι η εκπαιδευτική ανανέωση πέρα από κινητήρια, είναι και εννοιολογική και σχετίζεται άμεσα με τη φύση της μάθησης. Σε αυτό το πλαίσιο των αλλαγών, εντοπίζεται και από τους εκπαιδευτικούς η ανάγκη για καινοτομία, κι αυτό, επειδή καλούνται να διδάξουν σε ένα νέο περιβάλλον. Αξίζει να αναφερθεί ότι οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να διαθέτουν δημιουργικότητα και ένα αίσθημα δέσμευσης απέναντι στους μαθητές τους, ώστε να δημιουργηθούν νέες συνθήκες μάθησης. Η ζωνή ροή και η ταχύτητα, που αποτελούν μέρος της φύσης των animation, τα καθιστούν ικανότατα εργαλεία. Ταυτόχρονα, δίνεται η δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να

κατανοήσουν από τις ερωτήσεις και τις αντιδράσεις των παιδιών εάν και κατά πόσο μπόρεσαν να κατανοήσουν αυτό το οποίο τους προβλήθηκε από το animation και στην συνέχεια να προβούν στις επεξηγήσεις ή ακόμα και στην βελτίωση , αντικατάσταση του υλικού που προβάλλουν (Al-Balushi, 2017, Barak, 2005).

Μέσα από την ερευνητική διαδικασία, αναδύεται ένα σημαντικό ερώτημα, πότε και ποιο είναι το κατάλληλο και καλύτερο στάδιο εκμάθησης όπου μπορούν αν συμπεριληφθούν τα animation. Τα αποτελέσματα της έρευνας ανέδειξαν πως ένα μεγάλο ποσοστό των εκπαιδευτικών επικροτεί τη χρήση των εφαρμογών ενώ προτείνει όμως την χρήση τους σε παιδιά τα οποία ανήκουν σε μεγαλύτερη ηλικιακή ομάδα, και αυτό διότι θεωρούν ότι όσο μεγαλύτερο είναι ένα παιδί τόσο πιο εύκολα θα μπορέσει ο εκπαιδευόμενος να συνδέσει τις νέες γνώσεις που λαμβάνει μέσα από τα anime στοιχεία και να τα συνδέσει με στην συνέχεια με προγενέστερες γνώσεις(Al-Balushi, 2017) . Μάλιστα, οι ίδιοι προτείνουν ότι η προβολή video animation είναι πιο σωστό να επέρχεται μετά την ολοκλήρωση της διδακτικής ενότητας και όχι παράλληλα με την παράδοση προκειμένου να έχουν ξεκαθαριστεί όλοι οι διδακτικοί σκοποί.Ωστόσο, εξίσου σημαντικό ρόλο διαδραματίζει ο τρόπος της προβολής ο οποίος συνάδει με τις απαιτήσεις της διδασκαλίας. Υπάρχει βεβαίως και η εκδοχή, που θέλει τους εκπαιδευόμενους να εμπλέκονται εξ αρχής σε εκπαιδευτικές διαδικασίες οι οποίες εφαρμόζουν πολυμεσικές εφαρμογές καθόλη την διάρκεια της παράθεσης της νέας γνώσης και των εκπαιδευτικών σκοπών, ενώ παράλληλα θεωρούν ότι οι λεπτομέρειες μπορούν να αναλυθούν (Al-Balushi, 2017).

Η αποτελεσματικότητα των animation εξαρτάται από πολλούς διαφορετικούς παράγοντες που σχετίζονται με τη κριτική σκέψη του μαθητή, τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις , αλλά και από το γενικότερο περιβάλλον που έχει έρθει σε επαφή το παιδί που έχουν τεθεί από τον διδάσκοντα. Για αυτό και είναι ανέφικτο οι διδάσκοντες να βασίζονται σε μια μόνο αρχή για την δημιουργία αποτελεσματικών animation (Mayer,2014).

Σύμφωνα με την έρευνα του Betrancourt (2005) υπάρχουν 5 αρχές σύμφωνα με τις οποίες θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα εκπαιδευτικό animation το οποίο θα πραγματεύεται ένα θέμα φυσικών επιστημών είναι τα εξής:

- Η Αρχή της σύλληψης (Tversky et al., 2002): Η αρχή της σύλληψης έχει να κάνει με τα εξωτερικά χαρακτηριστικά του animation το οποίο θα πρέπει να είναι άμεσα αντιληπτό και κατανοητό από τους μαθητές. Αυτή η αρχή συνιστά επίσης ότι κάθε πρόσθετο αισθητικό χαρακτηριστικό που δεν είναι άμεσα χρήσιμο για την κατανόηση θα πρέπει να εξαιρεθεί από την οθόνη Betrancourt (2005).

- Η Αρχή της συνάφειας: Η αρχή της συνάφειας πραγματεύεται ότι το animation θα πρέπει να έχει μια συνάφεια . Με άλλα λόγια, ένα animation για να είναι αποτελεσματικά για την εκπαιδευτική διαδικασία θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από ρεαλισμό, να αναπαριστούν δηλαδή ευδιάκριτα όσα αναφέρονται προκειμένου να υπάρξει η κατανόηση της αιτίας-αποτελέσματος από τον εκπαιδευόμενο. Για παράδειγμα, στη μηχανική, γεγονότα που

συμβαίνουν ταυτόχρονα μπορεί να είναι διαδοχικές στην αλυσίδα της αιτιότητας (π.χ. ανοίγει μια βαλβίδα και η ρέει νερό) (Betrancourt ,2005).

- Η Αρχή της διαδραστικότητας: Η αρχή της διαδραστικότητας λέει ότι οι πληροφορίες που απεικονίζονται στο κινούμενο σχέδιο είναι γίνονται πιο εύκολα κατανοητές εάν υπάρχει μια συσκευή με την οποία θα μπορεί να υπάρχει ο έλεγχος του ρυθμού της κινούμενης εικόνας (π.χ Resume)(Mayer & Chandler, 2001). Αυτός ο απλός έλεγχος δίνει την δυνατότητα στους μαθητές στους να κατανοήσουν πληροφορίες καλύτερα πριν προχωρήσουν στο επόμενο πλαίσιο (Betrancourt, 2005).

- Η Κατευθυντήρια αρχή της προσοχής: Καθώς τα κινούμενα σχέδια είναι φευγαλέα από τη φύση τους και συχνά περιλαμβάνουν πολλές ταυτόχρονες αλλαγές στην οθόνη, είναι πολύ σημαντικό να καθοδηγούνται οι μαθητές σε αυτές .Με λίγα λόγια η αρχή αυτή λέει ότι ο δημιουργός του animation θα πρέπει να κατευθύνει την προσοχή των μαθητών σε συγκεκριμένα μέρη του στην οθόνη με κάποια επισήμανση είτε αυτό είναι είναι κάποιο βέλος είτε κάποιο άλλο στοιχείο το οποίο θα βρίσκεται στο σημείο ενδιαφέροντος και θα τονίζει την κίνηση που πρέπει να δει ο εκπαιδευόμενος(Betrancourt, 2005).

- Η Αρχή της ευελιξίας: Καθώς είναι ανέφικτο να γνωρίζει ο εκπαιδευτικός εκ των προτέρων το γνωστικό υπόβαθρο όλως των μαθητών είναι αναγκαίο τα πολυμεσικά εκπαιδευτικά στοιχεία τα οποία θα συνθέσουν την τελική διδακτική ύλη να περιλαμβάνει ορισμένες επιλογές για να ενεργοποιήσουν την δράση του κινούμενου σχεδίου. Το κινούμενο σχέδιο έχει τεράστιες δυνατότητες να βελτιώσουν την κατανόηση των δυναμικών πληροφοριών όπως οι τροχιές των πλανητών.

Σε έρευνα των Yarden & Yarden (2010), μελέτησαν την ενσωμάτωση των animation σε δύο διαφορετικές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις . Η μια προσέγγιση αφορούσε την τέλεση του μαθήματος χρησιμοποιώντας ο δάσκαλος δασκαλοκεντρική προσέγγιση . Κατά την δασκαλοκεντρική προσέγγιση ο απαιτούμενος χρόνος ήταν λιγότερος. Ο δάσκαλος πρώτα παρουσιάζει το θέμα κι έπειτα προβάλλει το animation, κατά τρόπο που ο ίδιος θεωρεί απαραίτητο, λόγου χάρη, με παύση ώστε να επικεντρωθούν οι μαθητές κάπου. Ο δάσκαλος λειτουργεί ως οδηγός, πετυχαίνοντας να νοηματοδοτήσει την μάθηση μέσω animation. Όταν τα animation όμως προσεγγίστηκαν με μαθητοκεντρικό χαρακτήρα κατά τον οποίο ο δάσκαλος έδωσε την ευκαιρία στους μαθητές να ασχοληθούν οι ίδιοι με την ανακάλυψη της χρήσης animation πετυχαίνοντας την ενίσχυση της ενεργητικότητας τους κατά την πλοήγηση τους στην εφαρμογή. Ο εκπαιδευτικός λειτουργεί συντονιστικά ανάμεσα στην επιλεγμένη animation πολυμεσική εφαρμογή και στους μαθητές θέτοντας συνεχώς σχετικές ερωτήσεις αλλά και προσπαθώντας να συντονίσει τους μαθητές να προσέξουν συγκεκριμένα σημεία του προβαλλόμενου υλικού. Καταλήγοντας κρίνεται αναγκαίο να επισημανθεί ότι η δασκαλοκεντρική προσέγγιση ήταν αποτελεσματικότερη παρά την χρονοβόρα του διάσταση (Barak, 2005).



## 4ο Κεφάλαιο

### 4.1 Θέμα Έρευνας

Το βίντεο είναι μια δυναμική μορφή παρουσίασης οπτικοακουστικών πληροφοριών (Moreno και Mayer 2000). Πολλές έρευνες δείχνουν ότι οι προτιμούν το εκπαιδευτικό βίντεο συγκριτικά με το κείμενο, ταυτόχρονα οι έρευνες δείχνουν ότι είναι περισσότερο πιθανόν οι μαθητές να αποκτήσουν μια βαθύτερη εννοιολογική κατανόηση του περιεχομένου από το βίντεο παρά μόνο από λέξεις (Mayer 2002, 2003; Mayer and Moreno 2002). Οι μαθητές θυμούνται πιο εύκολα το περιεχόμενο που παρουσιάζεται στα βίντεο από τις οδηγίες που παρουσιάζονται σε απλό κείμενο (Ibrahim, 2012) παράλληλα τα γραφικά μπορούν να διευκολύνουν την κατανόηση, τη μάθηση, τη μνήμη, την επικοινωνία και τα συμπεράσματα (Tversky,2002).

Το θέμα της συγκεκριμένης εργασίας είναι «Ψηφιακή αφήγηση και εκπαίδευση. Δημιουργία εκπαιδευτικών βίντεο για την εκμάθηση θεμάτων Φυσικής με την χρήση γραφικών και animation». Το θέμα καθημερινής φυσικής το οποίο επιλέχθηκε να παρουσιαστεί στο βίντεο είναι η Βαρύτητα. Ο λόγος που επιλέχθηκε η Βαρύτητα είναι ότι κατά την διαδικτυακή έρευνα για τα θέματα καθημερινής φυσικής λίγα ήταν τα βίντεο τα οποία αφορούσαν το συγκεκριμένο θέμα και ακόμα λιγότερα αυτά τα οποία απευθυνόντουσαν σε μικρές ηλικίες για την κατανόηση της βαρύτητας. Ακόμα και στο βιβλίο της Πέμπτης Δημοτικού σε ότι αφορά την βαρύτητα γίνεται μια απλή επιγραμματική αναφορά.

Η δημιουργία του video έχει ως στόχο να χρησιμοποιηθεί από εκπαιδευτικούς ως βοηθητικό εκπαιδευτικό υλικό στο μάθημα της Φυσικής στην σχετική διδακτική ενότητα η οποία αναφέρεται στην βαρύτητα . Το κοινό στο οποίο θα απευθύνεται το video θα είναι παιδιά ηλικίας 10 χρονών και πάνω προκειμένου να υπάρχει ένα σχετικό γνωστικό υπόβαθρο. Οι πληροφορίες σχετικά με την προσέγγιση ενός εκπαιδευτικού video επισήρθαν από έρευνα τόσο στο διαδίκτυο για παρόμοια video animation τα οποία αναφέρονταν στην Βαρύτητα, όσο και σε σχολικά εγχειρίδια [http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2190/Fysika\\_E-Dimotikou\\_html-empl/index\\_9.html](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2190/Fysika_E-Dimotikou_html-empl/index_9.html), και το <https://anoixtosxoleio.weebly.com/muetachialphanuiotakappaeta.html> αλλά και το βιβλίο Hewitt, P.G. (2013). Οι έννοιες της Φυσικής που αποτέλεσε βασική πηγή για την εκπόνηση του σεναρίου.

## 4.2 Διδακτικοί Στόχοι Έρευνας

Σύμφωνα με τον Koumi (2006) Η προβολή ψηφιακών video στην σχολική τάξη υποστηρίζει σε βάθος την μάθηση και την ανάπτυξη δεξιοτήτων σε διάφορες πτυχές της μαθησιακής διαδικασίας . Παράλληλα παρέχει την πρόσβαση σε νέες εμπειρίες βοηθώντας τους μαθητές να αποκτήσουν γνώσεις και βιώματα τα οποία σε άλλες περιπτώσεις θα ήταν αδύνατον να αποκτηθούν. Το βίντεο υποκαθιστά την εμπειρία που προκύπτει από την άμεση φυσική παρουσία σε περιπτώσεις κατά τις οποίες η φυσική παρουσία είναι αδύνατη. Από την άλλη τα video βοηθούν στην ανάπτυξη των συναισθημάτων και των στάσεων των μαθητών απέναντι σε πολλούς τομείς της ζωής (Νταλούκας et.al.).

Οι διδακτικοί στόχοι του video διαμορφώθηκαν κυρίως διαβάζοντας αναλυτικά το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών για το μάθημα της Φυσικής. Σύμφωνα λοιπόν με το ΔΕΠΠΣ (2003) αλλά και με μια έρευνα του του Usaron (2016) οι βασικοί στόχοι της διδασκαλίας της Φυσικής στις τάξεις του Δημοτικού αφορούν την βελτίωση της ικανότητας των μαθητών στην παρατήρηση , την κατανόηση και την εξήγηση διάφορων φυσικών διεργασιών και φαινομένων. Παράλληλα οι δάσκαλοι μέσα από την παράθεση του κατάλληλου υλικού και των κατάλληλων γνώσεων προσπαθούν να καθοδηγήσουν τους μαθητές στη εξαγωγή κατάλληλων συμπερασμάτων για την ικανότητα χρήσης των φυσικών γνώσεων και οργάνων στην πράξη στο απώτερο μέλλον (Usaron,2016). Πριν όμως καθοριστούν οι σκοποί της διδασκαλίας της Φυσικής καθίσταται απαραίτητο να διερευνηθεί και να εντοπιστεί το νοητικό επίπεδο των μαθητών , η προγενέστερη γνώση που διαθέτουν την δεδομένη χρονική στιγμή, τα θέλω και τις ικανότητες τους , ενώ επιτακτική κρίνεται η ανάγκη της διερεύνησης του κοινωνικοπολιτικού και οικονομικού περιβάλλοντος των μαθητών για να εντοπιστούν οι ελλείψεις και οι αναγκαιότητες που υπάρχουν (ΔΕΠΠΣ, 2003).

Στη συνέχεια οι δάσκαλοι έχοντας διερευνήσει και εντοπίσει όλα τα προαναφερθέντα θα πρέπει οι ίδιοι να προετοιμαστούν κατάλληλα τόσο απέναντι στο γνωστικό τους υπόβαθρο όσο και απέναντι στο υλικό , τα πολυμέσα αλλά και το τεχνολογικό εξοπλισμό που θα χρησιμοποιήσουν ελέγχοντας παράλληλα και τον διαθέσιμο χρόνο τον οποίο έχουν (ΔΕΠΠΣ,2003).

Σύμφωνα λοιπόν με όλα τα προαναφερθέντα η διδασκαλία της φυσικής στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση θα πρέπει φροντίζει για:

- Την άνθηση και τη βελτίωση της προσωπικότητας του εκπαιδευόμενου με την δημιουργία κριτικής σκέψης, την δημιουργία αισθήματος εκλογίκευσης καταστάσεων και ικανότητας να επικοινωνήσουν και να συνεργαστούν με άλλα άτομα για την επίτευξη κοινών στόχων.
- Να συνηθίσει ο μαθητής στον επιστημονικό τρόπο ανάγνωσης και σκέψης όπως η ανάπτυξη της παρατηρητικότητας , της διατύπωσης υποθέσεων, την οργάνωση και τη χρήση επιστημονικού υλικού μέσα από τα τεχνολογικά μέσα αλλά και μέσα από βιβλιογραφικές αναφορές.
- Την ανάπτυξη δεξιοτήτων και ικανοτήτων μέσα από την διεξαγωγή πειραμάτων και εργαστηριακών δραστηριοτήτων προκειμένου να γίνει στην

συνέχεια ο ίδιος ο μαθητής ικανός να αξιολογήσει τις εφαρμογές . απώτερος σκοπός όλης αυτής διαδικασίας φυσικά είναι η ανάπτυξη δεξιοτήτων και ικανοτήτων , η δημιουργία κριτικής σκέψης και γενικότερα η δημιουργία ανθρώπων υπεύθυνων με κοινωνική και ατομική ευθύνη.

- Να δημιουργήσει γνώσεις και ικανότητες οργάνωσης και ιεράρχησης των προτεραιοτήτων και των διαδικασιών έτσι ώστε να βελτιώσει αργότερα τις συνθήκες της δικής του ζωής και να επιλύουν κοινωνικά προβλήματα.
- Να την εξοικείωση του κάθε μαθητή στις επιστημονικές ορολογίες (ΔΕΠΠΣ,2003) .

Πιο συγκεκριμένα το video το οποίο δημιουργήθηκε για την Βαρύτητα για να προβληθεί συνδυαστικά με την παράδοση του μαθήματος από τον διδάσκοντα έχει τους εξής στόχους:

- Να αναγνωρίζουν οι μαθητές ότι μεταξύ όλων των ουράνιων σωμάτων ασκούνται βαρυτικές δυνάμεις οι οποίες αλληλοεπιδρούν.
- Οι μαθητές να μπορούν περιγράψουν τους λόγους από τους οποίους προέρχεται η βαρυτική δύναμη
- Να έχουν την δυνατότητα να μάθουν ότι όπως μετριέται η δύναμη μετριέται και το βάρος με τον ίδιο ακριβώς τρόπο.
- Οι να μπορούν να περιγράψουν παραδείγματα από την καθημερινή ζωή εφαρμογής των νόμων της κίνησης.
- Να μπορέσουν καταγράψουν μετρήσεις και να διατυπώσουν συμπεράσματα για τη σχέση μάζας και δύναμης.
- Να πραγματοποιήσουν απλές δραστηριότητες, και να αναγνωρίζουν τα σώματα στα οποία ασκείται η δράση και η αντίδραση.
- Να αναλύσουν τα παραδείγματα τα οποία δείχνουν ότι οι δυνάμεις επιφέρουν αλλαγή στην ταχύτητα των σωμάτων σε ότι αφορά την κατεύθυνση και το σχήμα τους.
- Να επιδιώξουν την αναφορά παραδειγμάτων για τις δυνάμεις που ασκούνται μέσω της τάσης και της τριβής των βαρυτικών δυνάμεων.
- Να σχεδιάζονται οι διάφορες μορφές των δυνάμεων (πχ βάρος, ελατήριο)
- Η διατύπωση και η εφαρμογή των Νόμων του Νεύτωνα μέσω εύκολων πειραμάτων (ΔΕΠΠΣ,2003).

#### **4.3 Συναισθηματικοί στόχοι**

Οι συναισθηματικοί στόχοι της συγκεκριμένης έρευνας βασίζονται στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου προγράμματος Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) αλλά και του αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών (ΑΠΣ) του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου . Σύμφωνα με αυτο οι μαθητές μετά την επίδειξη του video με θέμα την Βαρύτητα θα πρέπει :

- Να αποκτήσουν μια ευνοϊκή στάση απέναντι στις Φυσικές επιστήμες.
- Μέσα από την ευχάριστη αίσθηση που θα προκαλέσει η προβολή του video να αναδιαμορφωθούν και οι απόψεις και οι αναστολές που υπάρχουν απέναντι στη Φυσική.

- Να κατανοήσουν την ανάγκη για γνώσεις χωρίς να τις εκλαμβάνουν ως πληροφορίες για το μάθημα και να αισθανθούν οι ίδιοι οι μαθητές την ανάγκη να εφαρμόσουν τις γνώσεις στην καθημερινότητα τους .
- Να δεχθούν ερεθίσματα για έρευνα πάνω στην έννοια της βαρυτικής έλξης.
- Να καταλάβουν ότι η τεχνολογία μπορεί να αλλάξει την κλασική διδασκαλία που έχουν συνηθίσει (ΔΕΠΠΣ, 2003).

#### **4.4 Μεθοδολογία Δημιουργίας εκπαιδευτικού Video.**

Πριν την έναρξη της εκπόνησης του video έγινε εκτενής βιβλιογραφική ανασκόπηση η οποία αφορούσε την κατάλληλη δημιουργία εκπαιδευτικών video animation και αφορούσε την αναζήτηση του κατάλληλου περιεχόμενου σύμφωνα με το κοινό στο οποίο θα απευθύνεται. Παράλληλα διερευνήθηκε ο τρόπος με τον οποίο θα προσεγγιστεί και εν τέλει θα γραφτεί το σενάριο το οποίο θα ακολουθηθεί για την δημιουργία του video. Στη συνέχεια ακολούθησε ο εντοπισμός των εικόνων από το διαδίκτυο που θα στελεχώσουν επαρκώς το σενάριο , δημιουργήθηκαν διανυσματικά γραφικά τα οποία θα συνέβαλαν στην ολοκληρωμένη απόδοση του σεναρίου. Σύμφωνα με την βιβλιογραφική ανασκόπηση εντοπίστηκαν 3 στάδια τα οποία έπρεπε να ακολουθηθούν για την παραγωγή ενός εκπαιδευτικού video. Τα στάδια αυτά είναι τα εξής:

1. Το στάδιο της προ- παραγωγής (pre-production).
2. Το στάδιο της Παραγωγής (production).
3. Το στάδιο της μετα- παραγωγής (post production).

#### 4.4.1 Στάδιο Πρό- παραγωγής (pre-production)

Στο στάδιο της **προ-παραγωγής** σχεδιάζεται και γράφεται το σενάριο το οποίο θα ακολουθήσει στην συνέχεια ο δημιουργός του video. Κάθε έργο πληροφορικής κινηματογραφίας διηγείται μια ιστορία, αποτελούμενη από γεγονότα που εξελίσσονται με λογική σειρά. Η διαμόρφωση της ιστορίας, ξεκινά από μια ιδέα σε γραπτή μορφή (premise), ακολουθεί περιγραφή του έργου σκηνή – σκηνή (treatment/ outline) και προοδευτικά σχηματίζεται το σενάριο. Το σενάριο θα οπτικοποιηθεί με τα storyboards, μια σειρά εικονιδίων που περιγράφουν την δράση απεικονίζοντας κρίσιμα σημεία της ιστορίας (Bertoline et al. 2009). Στο στάδιο αυτό καθορίζονται πολλά στοιχεία όπως ο εντοπισμός του θέματος που θα αναλυθεί, να καθοριστούν οι σκοποί δημιουργίας του video, να εντοπιστεί το κοινό στο οποίο απευθύνεται ενώ παράλληλα πραγματοποιούνται όλες οι διαδικασίες προετοιμασίας του εντοπισμού του κατάλληλου υλικού που θα χρησιμοποιηθεί κατά την διάρκεια του επόμενου σταδίου αυτό της. Για την διευκόλυνση της διαδικασίας αυτής της προπαραγωγής συνηθίζεται να δημιουργείται ένα σχεδιάγραμμα (storyboard) το οποίο χρησιμοποιείται ουσιαστικά ως μπουσουλές για την εκπόνηση του video (Κυριακουλάκος et,al. 2015).

Στη συγκεκριμένη διπλωματική στο στάδιο της προ-παραγωγής δημιουργήθηκε το σενάριο το οποίο βασίστηκε κυρίως σε βιβλίο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης κατάλληλο για την διδασκαλία του φαινομένου της Βαρύτητας. Παράλληλα μελετήθηκε το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων προκειμένου το video να πληρεί τους εκπαιδευτικούς στόχους που έχει ορίσει το Υπουργείο. Παράλληλα αναζητήθηκαν οι ιστοσελίδες αλλά και τα προγράμματα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση του video.

Το εκπαιδευτικό υλικό που επιλέχθηκε να παρουσιαστεί στη συγκεκριμένη διπλωματική είναι απολύτως αναγκαίο ώστε να κατανοήσουν οι εκπαιδευόμενοι την Βαρύτητα αλλά και την σημασία της στην καθημερινότητα μας παρόλο που δεν την αντιλαμβάνονται απόλυτα στην καθημερινότητα τους αποφεύγοντας πλατειάσεις και αναφορές μαθηματικούς τύπους. Με το συγκεκριμένο video πρωταρχικό στόχος ήταν οι μαθητές να αποκτήσουν βασικές γνώσεις για το φαινόμενο της Βαρύτητας, ξεκινώντας από ένα χιουμοριστικό τυχαίο γεγονός το οποίο δημιούργησε το ερώτημα σε έναν επιστήμονα καθορίζοντας τον Παγκόσμιο νόμο της Βαρύτητας. Το να κατανοήσουν τον τρόπο που λειτουργεί η Βαρύτητα τόσο στην Γη όσο και στο διάστημα για παιδιά από δέκα χρονών και πάνω αποτέλεσε βασικό σκοπό στο να δημιουργηθεί ένα κατάλληλο σενάριο το οποίο θα περιέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες με μια απλουστευμένη μορφή έτσι ώστε να ανταποκρίνεται στο γνωστικό επίπεδο των μαθητών που απευθύνεται. Στη συνέχεια δημιουργήθηκε ένα εκπαιδευτικό video στο οποίο προσπαθήσαμε να καλύψουμε όλες τις παιδαγωγικές απαιτήσεις τόσο από πλευράς σεναρίου και διδακτικού περιεχομένου όσο και από τεχνικής και αισθητικής άποψης προσπαθήσαμε να δημιουργήσουμε ένα video το οποίο λειτουργικά και και αισθητικά θα προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών ενώ ταυτόχρονα θα αποτελεί







ένα ευχρηστο διδακτικό εργαλείο το οποίο λειτουργεί υποβοηθητικά στη διδασκαλία της ενότητας «Μηχανική» στη σχολική τάξη και προσφέροντας επίσης ένα πολύτιμο οπτικοακουστικό υλικό στην Εκπαιδευτική κοινότητα προς χρήση.

#### 4.4.2 Στάδιο Παραγωγής

Στο στάδιο της παραγωγής ξεκινάει με την ολοκλήρωση του σταδίου της προπαραγωγής. Στο στάδιο της παραγωγής ξεκινάνε τα γυρίσματα του σεναρίου και όσα άλλα έχουν σχέση με αυτό. Στο στάδιο ο σκηνοθέτης είναι αυτός ο οποίος λαμβάνει τις καθοριστικές αποφάσεις για το τελικό αποτέλεσμα. (Κυριακουλάκος Π. & Καλαμπάκας Ε., 2015).

Στη συγκεκριμένη διπλωματική σε αυτό το στάδιο έγινε η καταγραφή της φωνής η οποία θα εκφωνεί το σενάριο και θα λειτουργεί συνδυαστικά με όσα διαδραματίζονται στο σενάριο όπως και η δημιουργία ενός storyboard που αποτέλεσε το βασικό σχεδιάγραμμα για την τελική αναζήτηση όλου του υλικού που θα είναι χρήσιμο για την δημιουργία του video. Στη συνέχεια ξεκίνησε η δημιουργία αλλά και επεξεργασία των γραφικών αλλά και των εικόνων που θα χρησιμοποιηθούν για τις ανάγκες του σεναρίου.



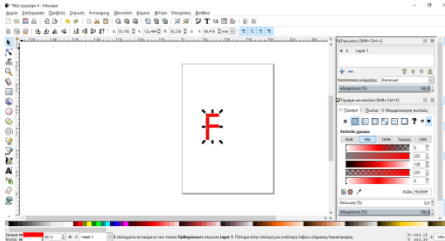
Οι εικόνες εντοπίστηκαν στις ιστοσελίδες pixabay, pngfree, αλλά και στην αναζήτηση Google. Ενώ επεξεργάστηκαν μέσω της πλατφόρμας του photorea. Οι φωτογραφίες οι οποίες έλαβαν επεξεργασία μέσω του photorea είναι :


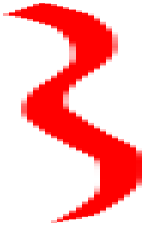
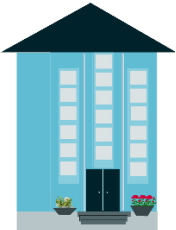
Background 1 (αλλαγή πίσω φόντου)	Background 2 (αλλαγή πίσω φόντου)	Στοιχείο εικόνας (Απαλλαγή από μαύρο φόντο)
		
Μέτρο (κρατήθηκε μόνο 1 από τα 4)	Background 3 (αλλαγή πίσω φόντου)	Background 4 (αλλαγή πίσω φόντου)
		
Γη (Απαλλαγή από λευκό)	Απαλλαγή από το γκρι	

φόντο)	φόντο	
		

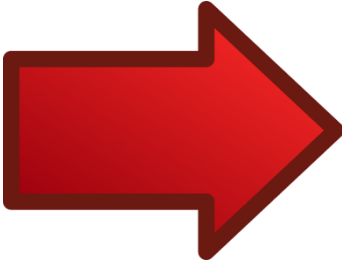

### 1<sup>ος</sup> Πίνακας στοιχείων

Παράλληλα μέσω inkscape δημιουργήθηκαν γραφικά τα οποία χρησιμοποιήθηκαν κατά την διάρκεια του video και αυτά είναι :

Το έδαφος	Το μήλο	Η δύναμη: F
		

Η Γη	Η ένδειξη	Η πολυκατοικία
		

Το βέλος	Ανθρώπινες
----------	------------

	μορφές
	

**2<sup>ος</sup> Πίνακας Στοιχείων**

#### **4.4.3 Στάδιο Μετα-παραγωγής (post production)**

Σε αυτό το βήμα ενώθηκαν όλα τα στοιχεία σύμφωνα με το storyboard όλων των ψηφιακών αφηγήσεων, που είχε διαμορφωθεί στα προηγούμενα στάδια. Στο στάδιο αυτό η εργασία ξεκινά να παίρνει πλέον την τελική της μορφή ξεκινώντας κομμάτι κομμάτι όλα τα στοιχεία να τοποθετούνται στο πρόγραμμα το οποίο έχει επιλεγεί για τη δημιουργία του video animation . Στη συνέχεια σειρά έχει ο συγχρονισμός της αφήγησης με το video και η τοποθέτηση ειδικών εφέ και εναλλαγών που θα συνοδεύουν το video ενώ ταυτόχρονα θα το κάνουν πιο ενδιαφέρον και θα προσελκύουν το ενδιαφέρον των μαθητών. Ολοκληρώνοντας θα τοποθετηθεί η μουσική υπόκρουση η οποία θα ολοκληρώσει αρμονικά το αποτέλεσμα (Κυριακουλάκος , 2015).

Στη συγκεκριμένη εργασία η επεξεργασία του video πραγματοποιήθηκε αρχικά μέσω του προγράμματος openshot στο οποίο αφού τοποθετήθηκαν όλα τα στοιχεία ξεκίνησε η δημιουργία κίνησης των στοιχείων προκειμένου να βοηθήσουν τους θεατές να κατανοήσουν όσα λέει η αφήγηση. Στη συνέχεια αφού ολοκληρώθηκαν όλες οι κινήσεις σύμφωνα με το πλάνο τοποθετήθηκε η αφήγηση στο πρόγραμμα audacity και αφού κόπηκαν μερικά στοιχεία τα οποία ήταν περιττά και θα διασπούσαν την προσοχή του εκπαιδευόμενου. Αμέσως μετά συντονίστηκε η αφήγηση με το ήδη προϋπάρχον υλικό και στην συνέχεια τοποθετήθηκε στο πρόγραμμα Canva στο οποίο τοποθετήθηκαν μερικά ειδικά εφέ για να αυξήσουν το ενδιαφέρον του video . Τέλος το video ολοκληρώθηκε στο πρόγραμμα clipchamp στο οποίο τοποθετήθηκαν τα συνοδευτικά κείμενα αλλά και η μουσική.



## Storyboard

Στιγμιότυπο 1



Κείμενο: Όλοι γνωρίζουμε την ιστορία! Ο επιστήμονας Νεύτων, καθόταν κάτω από ένα δέντρο και – ξαφνικά – στο κεφάλι του έπεσε ένα μήλο. Ποιος θα φανταζόταν ότι ένα μήλο θα αποτελούσε την αφορμή για να αποτυπωθεί ο νόμος της παγκόσμιας έλξης.

Στιγμιότυπο 2



Κείμενο: «Δύο σώματα τα οποία βρίσκονται σε μια απόσταση μεταξύ τους, έλκονται»

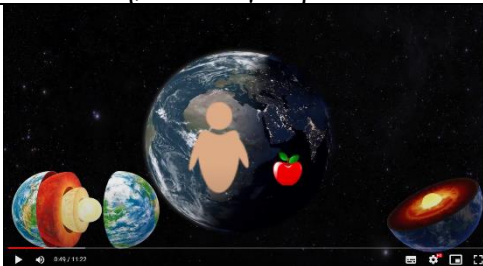
Η έλξη των σωμάτων εξαρτάται από τις μάζες τους και από την απόσταση μεταξύ τους.

Στιγμιότυπο 3



Κείμενο: Όσο μεγαλύτερες είναι οι μάζες, τόσο περισσότερο έλκονται τα σώματα. Όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση, τόσο λιγότερο έλκονται τα σώματα.

Στιγμιότυπο 4



Κείμενο: Εξαιτίας της μάζας της Γης, δημιουργείται ένας χώρος, στον οποίο η Γη έλκει οποιοδήποτε άλλο σώμα. Αυτός ο χώρος είναι το βαρυτικό πεδίο της Γης.

Στιγμιότυπο 5



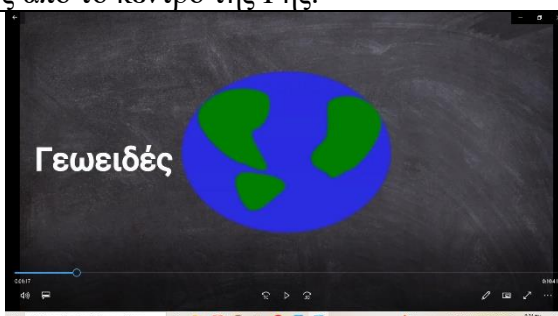
Κείμενο: Η έλξη μεταξύ της Γης και οποιουδήποτε άλλου σώματος μέσα στο βαρυτικό πεδίο είναι η δύναμη που αποκαλούμε βάρος.

Στιγμιότυπο 6



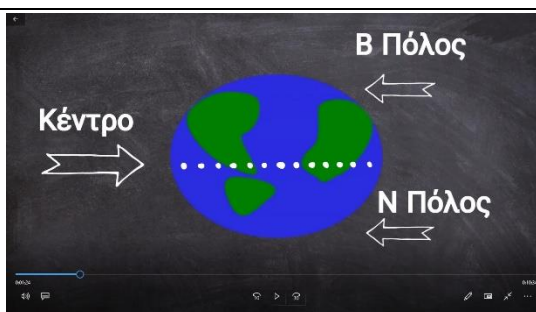
Κείμενο: Η δύναμη του βάρους αλλάζει από τόπο σε τόπο, επειδή αλλάζει η απόσταση του σώματος από το κέντρο της Γης.

Στιγμιότυπο 7



Κείμενο: Η Γη μας είναι ένα ουράνιο σώμα. Έχει σχήμα σχεδόν σφαιρικό, ελαφρά συμπιεσμένο στις κορυφές και διογκωμένο στη μέση. Το σχήμα αυτό λέγεται γεωειδές.

Στιγμιότυπο 8



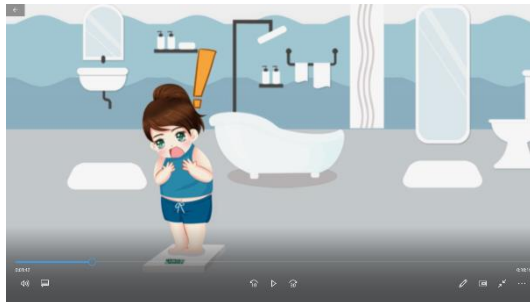
Κείμενο: Έτσι, επειδή οι πόλοι της απέχουν λιγότερο από το κέντρο της, το βάρος ενός σώματος εκεί θα είναι μεγαλύτερο από ό,τι στον Ισημερινό, που απέχει περισσότερο από το κέντρο.

Στιγμιότυπο 9



Κείμενο: Στην καθημερινότητά μας, έχουμε μάθει να ζούμε με το βάρος χωρίς να το αντιλαμβανόμαστε.

Στιγμιότυπο 10



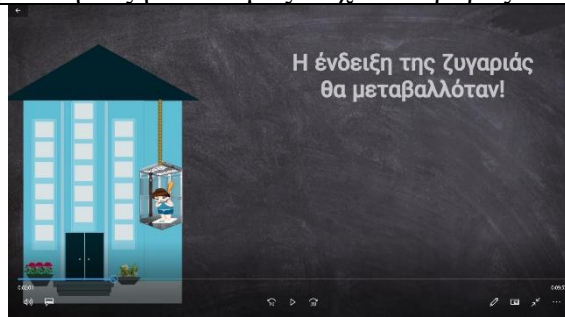
Κείμενο: Όταν στεκόμαστε σε μια ακίνητη ζυγαριά στο μπάνιο του σπιτιού μας

Στιγμιότυπο 11



Κείμενο: Ένα ελατήριο συμπιέζεται στο εσωτερικό της, με αποτέλεσμα να αντισταθμίζει τη βαρυντική έλξη και να μας δείχνει το βάρος

Στιγμιότυπο 12



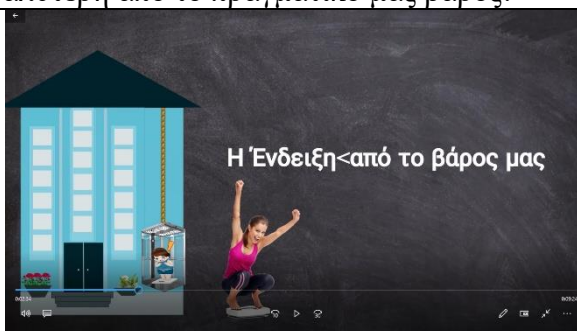
Κείμενο: Αν όμως αυτή η ζυγαριά βρισκόταν μέσα σε ένα ασανσέρ που κινείται, η ένδειξη της ζυγαριάς θα μεταβαλλόταν!

Στιγμιότυπο 13



Κείμενο: Τη στιγμή που πατάμε το κουμπί και το ασανσέρ αρχίζει να επιταχύνεται προς τα πάνω, τότε η δύναμη που νιώθουμε στα πόδια μας είναι μεγαλύτερη από το βάρος μας. Αν εκείνη τη στιγμή είχαμε μια ζυγαριά στα πόδια μας, θα βλέπαμε την ένδειξή της να είναι μεγαλύτερη από το πραγματικό μας βάρος!

Στιγμιότυπο 14



Κείμενο: Αντίστροφα, αν το ασανσέρ επιταχύνεται προς τα κάτω, τότε η δύναμη που νιώθουμε στα πόδια μας είναι μικρότερη από το βάρος μας. Αν εκείνη τη στιγμή είχαμε μια ζυγαριά στα πόδια μας, θα βλέπαμε την ένδειξή της να είναι μικρότερη από το πραγματικό μας βάρος!

Στιγμιότυπο 15



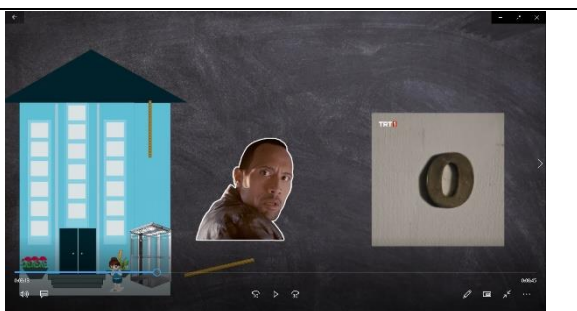
Κείμενο: Αν το ασανσέρ κινείται όμως με σταθερή ταχύτητα, τότε η ζυγαριά θα δείχνει το πραγματικό μας βάρος

Στιγμιότυπο 16



Κείμενο: Το βάρος σας ισούται με τη δύναμη με την οποία πιέζετε το δάπεδο που σας υποβαστάζει. Αν το δάπεδο επιταχύνεται προς τα πάνω ή προς τα κάτω, το βάρος σας είναι διαφορετικό, παρ' όλο που η βαρυτική δύναμη που ασκείται πάνω σας παραμένει ίδια.

Στιγμιότυπο 17



Κείμενο: Κι αν το συρματόσκοινο του ασανσέρ έσπαγε;



Το ασανσέρ τότε πέφτει «ελεύθερα», χωρίς να του ασκούνται άλλες δυνάμεις και η ένδειξη της ζυγαριάς θα ήταν... 0! Αυτό δε σημαίνει ότι αδυνατίσαμε απότομα, αλλά ότι δεν αισθανόμαστε εκείνη τη στιγμή τη δύναμη του βάρους! Ακόμα κι έτσι όμως, η δύναμη του βάρους συνεχίζει να δρα πάνω μας, με αποτέλεσμα το σώμα μας να επιταχύνεται προς τα κάτω.

Στιγμιότυπο 18



Κείμενο: Οι αστροναύτες στο διάστημα έχουν την ίδια αίσθηση έλλειψης του βάρους, όπως στο παράδειγμα με το ασανσέρ.

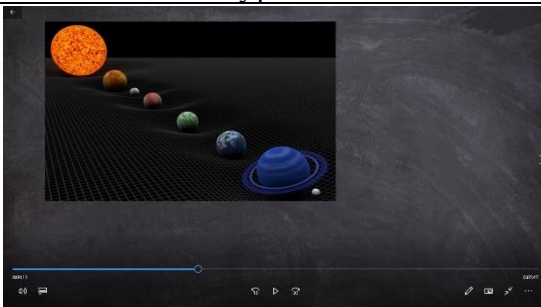
Στιγμιότυπο 19



Κείμενο: Όλα είναι σχετικά !Με αυτά τα παραδείγματα, βλέπουμε ότι το βάρος και η βαρυτική δύναμη δε συνυπάρχουν απαραίτητα! Αυτό εξήγησε ο Einstein με τη γενική θεωρία της Σχετικότητας.

Το να αιωρείται κανείς ελεύθερος έξω από το Διάστημα, μακριά από τα αντικείμενα που του ασκούν βαρυτική έλξη, ισοδυναμεί με το να αιωρείται σε ελεύθερη πτώση κοντά σε αντικείμενο που ασκεί τέτοια έλξη.

Στιγμιότυπο 20



Κείμενο: Οπότε, το βάρος και η βαρύτητα δεν είναι ακριβώς το ίδιο. Εμφανίζεται όταν δρα κάποια άλλη δύναμη πέραν της βαρύτητας.

Στιγμιότυπο 21



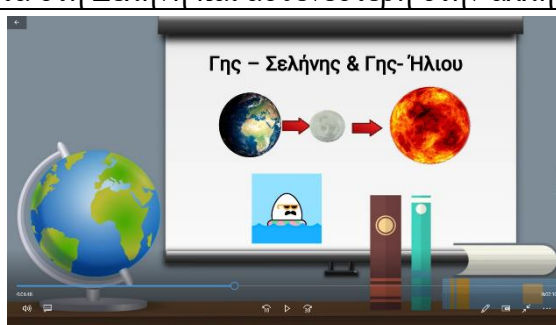
Κείμενο: Ο Νεύτωνας ήταν αυτός που έδειξε ότι οι παλίρροιες οφείλονται στην διαφορά της βαρυτικής έλξης της Γης και της Σελήνης στις εκ διαμέτρου αντίθετες πλευρές της Γης.

Στιγμιότυπο 22



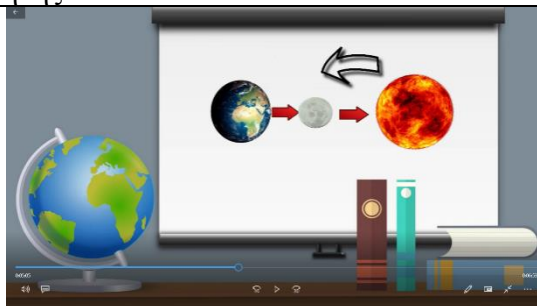
Κείμενο: Όπως είπαμε και προηγουμένως, όσο αυξάνεται η απόσταση η βαρυτική δύναμη εξασθενεί. Έτσι, η βαρυτική δύναμη είναι ισχυρότερη στην πλευρά της γης που βρίσκεται πιο κοντά στη Σελήνη και ασθενέστερη στην άλλη πλευρά.

Στιγμιότυπο 23



Κείμενο: Η στάθμη της θάλασσας εξαρτάται από την απόσταση Γης - Σελήνης αλλά και από την απόσταση Γης - Ήλιου. Και εδώ θα συμπέρανε κανείς ότι ο Ήλιος, όντας πολύ μεγαλύτερος από τη Σελήνη, θα δημιουργούσε παλίρροιες ισχυρότερες σε σχέση με αυτές της Σελήνης

Στιγμιότυπο 24



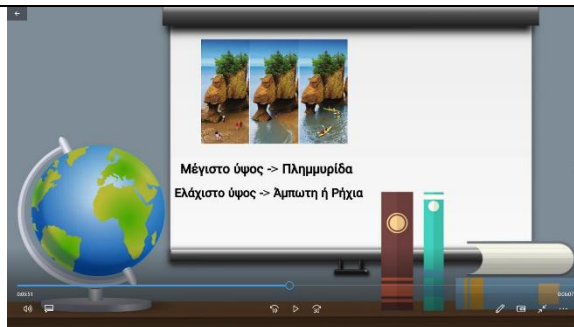
Κείμενο: Όμως κάτι τέτοιο δεν ισχύει, αφού πρέπει να λάβουμε υπόψη πως ο Ήλιος απέχει όμως πολύ περισσότερο από τη Γη. Έτσι, η έλξη της βαρύτητας, που ασκεί πάνω στη Γη ο Ήλιος, είναι μικρότερη - σχεδόν η μισή - από αυτή Σελήνης. Έτσι, οι παλίρροιες εξαιτίας της Σελήνης υπερκαλύπτουν αυτές που προκύπτουν εξαιτίας του Ήλιου.

### Στιγμιότυπο 25



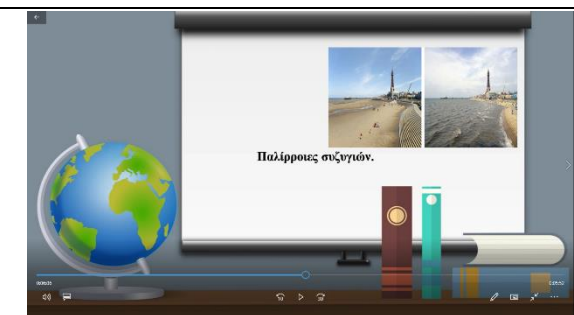
Κείμενο: Παρόλα αυτά, η έλξη του Ήλιου είναι πολύ σημαντική στο φαινόμενο της παλίρροιας. Καθώς η Σελήνη διαγράφει τη μηνιαία τροχιά της γύρω από τη γη, ευθυγραμμίζεται με τον Ήλιο και τη Γη δύο φορές, παρουσιάζοντας συζυγίες και αντιζυγίες.

### Στιγμιότυπο 26



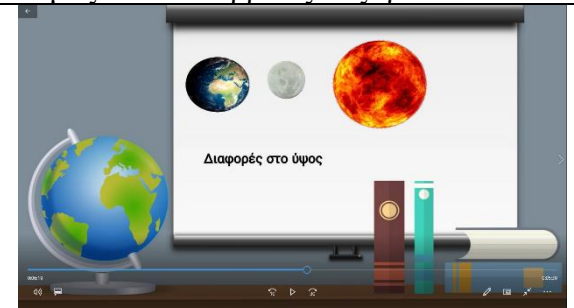
Κείμενο: Όταν έχουμε το μέγιστο ύψος του νερού λέμε ότι έχουμε πλημμυρίδα ενώ όταν έχουμε το ελάχιστο ύψος του νερού χρησιμοποιούμε τον όρο άμπωτη ή ρήγια.

### Στιγμιότυπο 27



Κείμενο: Στις περιπτώσεις που βρίσκονται ο Ήλιος και η Σελήνη σε συζυγία τότε έχουμε πλήμμη μεγαλύτερη από το μέσο όρο και ρήγια χαμηλότερη από το μέσο όρο. Οι παλίρροιας αυτές ονομάζονται παλίρροιας συζυγιών.

### Στιγμιότυπο 28



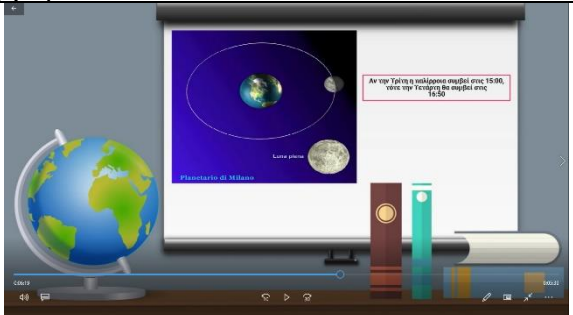
Κείμενο: Διαφορές στο ύψος. Οι παλίρροιας συζυγιών δεν έχουν πάντοτε το ίδιο ύψος καθώς οι αποστάσεις Γης - Σελήνης και Γης - Ήλιου ποικίλλουν.

### Στιγμιότυπο 29



Κείμενο: Η μέση υψομετρική ανύψωση σε ένα ίδιο μέρος ενός ωκεανού είναι ένα μέτρο κατά την πλημμυρίδα.

### Στιγμιότυπο 30



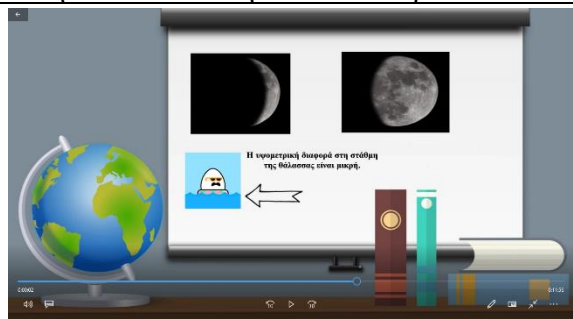
Κείμενο: Διαφορές στην ώρα εμφάνισης. Όσο η Γη εκτελεί περιστροφή γύρω από τον άξονά της, η Σελήνη κινείται σε τροχιά γύρω της, με τέτοιο τρόπο ώστε να εμφανίζεται στην ίδια θέση του ουρανού ανά 24 ώρες και 50 λεπτά. Συνεπώς, δύο διαδοχικά ζεύγη πλημμυρίδας και άμπωτης έχουν χρονική διαφορά 24 ώρες και 50 λεπτά. Έτσι, η παλίρροια δεν εμφανίζεται την ίδια ώρα κάθε μέρα! Π.χ. Αν την Τρίτη η παλίρροια συμβεί στις 15:00, τότε την Τετάρτη θα συμβεί στις 16:50 κ.ο.κ.!

### Στιγμιότυπο 31



Κείμενο: Όταν η Σελήνη βρίσκεται ακριβώς στο μέσον μεταξύ των φάσεων της νέας σελήνης και της πανσελήνου – στο 1ο ή στο 3ο τέταρτο –

### Στιγμιότυπο 32



Κείμενο: Οι σεληνιακές και οι ηλιακές παλίρροιες εν μέρει αλληλοαναιρούνται. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι η υψομετρική διαφορά στη στάθμη της θάλασσας είναι μικρή.

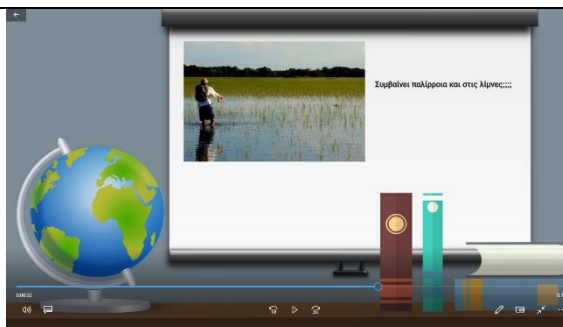


### Στιγμιότυπο 33



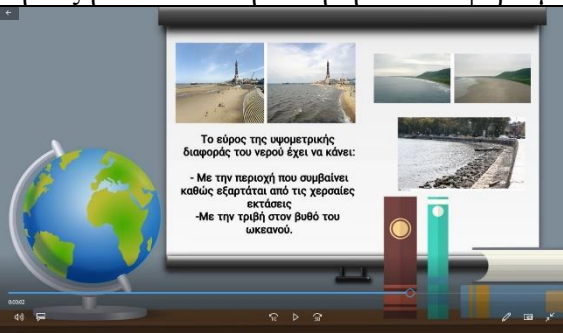
Κείμενο: Στην περίπτωση αυτή έχουμε πλήμμη χαμηλότερη του μέσου όρου και άμπωτη υψηλότερη του μέσου όρου. Οι παλίρροιες αυτές ονομάζονται παλίρροιες τετραγωνισμού.

### Στιγμιότυπο 34



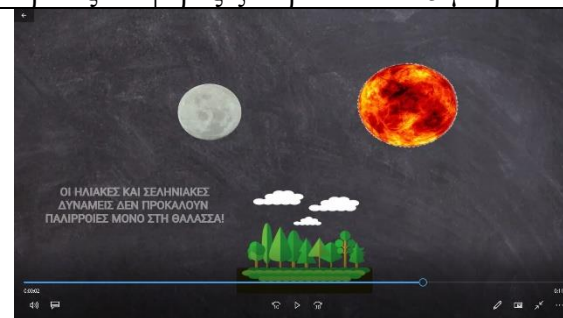
Κείμενο: Παλίρροια συμβαίνει στις λίμνες; Το ύψος της παλίρροιας σε μια λίμνη, μπορεί να μην είναι καν μετρήσιμο, διότι κανένα μέρος της δεν είναι σημαντικά πλησιέστερο στη Σελήνη από κανένα άλλο! Επομένως, δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στη βαρυντική έλξη που ασκεί η σελήνη στα διάφορα μέρη της λίμνης.

### Στιγμιότυπο



Κείμενο: Το εύρος της υψομετρικής διαφοράς του νερού έχει να κάνει: με την περιοχή που συμβαίνει καθώς εξαρτάται από τις χερσαίες εκτάσεις με την τριβή στον βυθό του ωκεανού. Έτσι περιοχές με μέγιστο εύρος έχουμε σε μερικά φιορδ της Αλάσκας, στην λεκάνη του όρμου Φάντου και στον Καναδά.τις παραπάνω περιπτώσεις οι υψομετρικές διαφορές ξεπερνούν τα 15 μέτρα.

### Στιγμιότυπο 36



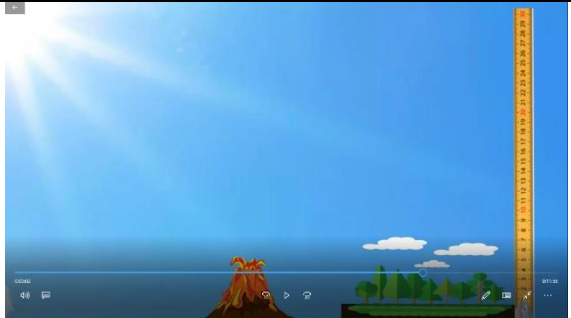
Κείμενο: Οι ηλιακές και σεληνιακές δυνάμεις δεν προκαλούν παλίρροιες μόνο στη θάλασσα!

Στιγμιότυπο 37



Κείμενο: Μπορούν να προκαλέσουν παλίρροιες και στο έδαφος! Δύο φορές την ημέρα, η στερεά επιφάνεια της Γης ανεβαίνει και κατεβαίνει κατά 25 εκατοστά!

Στιγμιότυπο 38



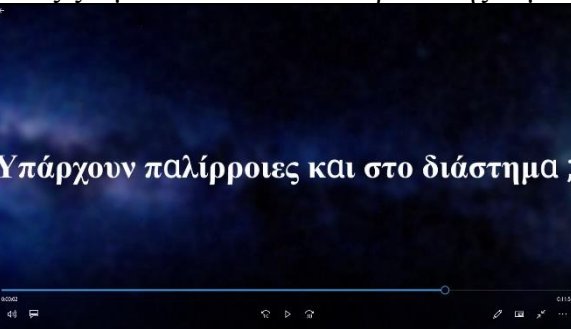
Κείμενο: Αυτή η αλληλεπίδραση κάνει περισσότερο πιθανό να σημειωθούν ηφαιστειακές εκρήξεις ή σεισμοί στην διάρκεια των συζυγίων παλιρροιών, δηλαδή όταν έχουμε πανσέληνο ή νέα σελήνη.

Στιγμιότυπο 39



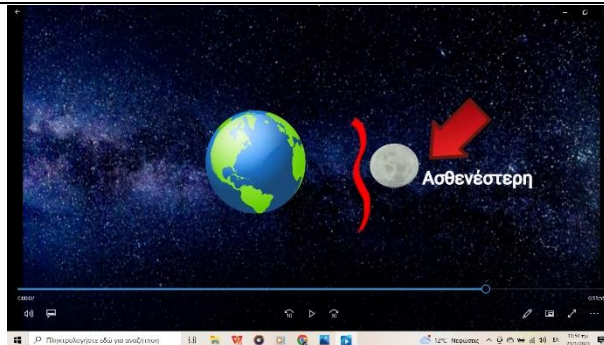
Κείμενο: Επιπλέον παλίρροιες συμβαίνουν και στην ατμόσφαιρα τις οποίες δεν τις αντιλαμβανόμαστε καθώς ζούμε ουσιαστικά στον βυθό της ατμόσφαιρας.

Στιγμιότυπο 40



Κείμενο: Αντίστοιχα με τη Γη, υπάρχουν παλιρροιακά εξογκώματα και στη Σελήνη. Πώς;

Στιγμιότυπο 41



Κείμενο: Η βαρυτική δύναμη είναι ισχυρότερη στην πλευρά της Σελήνης που βρίσκεται πιο κοντά στη Γη και ασθενέστερη στην άλλη πλευρά, μιας και τα δύο ουράνια σώματα αλληλεπιδρούν.

Στιγμιότυπο 42



Κείμενο: Η αλληλεπίδραση αυτή, σε συνδυασμό με το σχήμα της Σελήνης και την κατανομή της μάζας της έχει ως αποτέλεσμα να περιστρέφεται η Σελήνη με σκοπό να ευθυγραμμιστεί με το βαρυτικό πεδίο της Γης. Γι' αυτό βλέπουμε συνεχώς την ίδια πλευρά της. Όλα τα παραπάνω έχουν επιπτώσεις και στην περιστροφή της Γης: το ημερονύχτιό της αυξάνεται 2 χιλιοστά του δευτερολέπτου ανά αιώνα. Σε κάποια δισεκατομμύρια χρόνια, η διάρκεια του μερονυχτίου θα είναι... 1 μήνας και η Γη θα έχει στραμμένη την ίδια πλευρά προς τη Σελήνη.

Στιγμιότυπο 43



Κείμενο: Στις αρχές του 20ου αιώνα, ο Einstein παρουσίασε στο πλαίσιο της Γενικής Θεωρίας της Σχετικότητας ένα μοντέλο για τη βαρύτητα εντελώς διαφορετικό από αυτό του Νεύτωνα. Συγκεκριμένα, είπε ότι η παρουσία μιας μάζας προκαλεί κάμψη ή στρέβλωση στον χωροχρόνο. Η μάζα της Γης, θεωρείται πολύ μικρή για να στρεβλώσει τον χωροχρόνο γύρω της. Αντίθετα, η μάζα του Ήλιου είναι αρκετά μεγάλη ώστε να οδηγήσει σε στρέβλωση.



Κείμενο: Όταν τα άστρα καταρρέουν και συρρικνώνονται, η μάζα τους παραμένει σταθερή αλλά το μέγεθός τους αυξάνεται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνουν το βαρυτικό πεδίο γύρω τους. Όσο συρρικνώνεται το άστρο, δημιουργεί όλο και μεγαλύτερο πεδίο, έλκοντας τα πάντα γύρω του. Ακόμα και το φως δεν μπορεί να ξεφύγει! Δημιουργείται λοιπόν αυτό που ονομάζουμε «μαύρη τρύπα».

## Αποτελέσματα

Οι τεχνολογίες πληροφοριών και Επικοινωνιών στην εκπαίδευση έχουν διαμορφώσει ένα νέο πλαίσιο στην εκπαιδευτική διαδικασία . Η ένταξη πολυμεσικών εφαρμογών στην σχολική τάξη έχει αναβαθμίσει όχι μόνο την εκπαιδευτική ποιότητα της διδασκαλίας αλλά γενικότερα το ποσοστό των μαθητών που πλέον κατανοούν καλύτερα το μάθημα. Ο συνδυασμός εικόνας και λέξεων αποτελεί έναν συνδυασμό όπου σύμφωνα με τον Mayer (2009) και την γνωστική θεωρία της μάθησης πολυμέσων ενισχύει την μάθηση και βοηθά τους μαθητές να κατανοούν πού πιο εύκολα και καλύτερα αυτό το οποίο θα τους εξηγούσε ο δάσκαλος μόνο με τα λόγια.

Ο συνδυασμός όμως εικόνων, video, animation , αφήγησης , κειμένου αλλά και μουσικής υπόκρουσης αυξάνουν την προσοχή των μαθητών, ενώ ταυτόχρονα δημιουργούν και αυξάνουν τα κίνητρα των μαθητών ενισχύοντας την μαθησιακή εμπειρία (Hovenland et,al.1999). Αυτό το οποίο τονίστηκε κατά την διάρκεια όλης της εργασίας είναι ότι ο ρόλος του διδάσκοντα είναι βασικός και ούτε πρέπει ούτε γίνεται να παραλειφθεί κατά την προβολή των εκπαιδευτικών video. Ο εκάστοτε διδάσκοντας είναι αυτός ο οποίος παίζει καθοριστικό ρόλο στην μετάδοση της γνώσης.

Η επιλογή των στοιχείων που θα χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία ενός εκπαιδευτικού video αποτελεί μια χρονοβόρα διαδικασία κατά την οποία ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός πρώτα από όλα για την παιδαγωγική αξία που έχει το κάθε στοιχείο για να οδηγήσει στην νέα γνώση που είναι και ο βασικός στόχος. Στη συνέχεια όμως θα πρέπει να δημιουργήσει ένα video τα στοιχεία του οποίου από τεχνικής άποψης θα πρέπει πληρούν τις απαραίτητες λειτουργικές , τεχνικές προϋποθέσεις για να μπορέσουν να τοποθετηθούν στον video.

Η αποτελεσματικότητα ενός video εξαρτάται από πολλούς διαφορετικούς παράγοντες που σχετίζονται με τη κριτική σκέψη των μαθητών ,τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις , αλλά και από τις εμπειρίες των μαθητών και οι

επιθυμητοί εκπαιδευτικοί στόχοι που έχουν τεθεί από τον διδάσκοντα κατά την δημιουργία του video.

Πιο συγκεκριμένα και σύμφωνα με την εκτενή βιβλιογραφική έρευνα που πραγματοποιήθηκε για την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής εντοπίστηκε ότι το μάθημα της Φυσικής αποτελεί ένα μάθημα με πολλούς τύπους και αφηρημένες έννοιες το οποίο οι μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν αλλά και να εφαρμόσουν. Οι δάσκαλοι προκειμένου να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν όσα τους διδάσκουν χρησιμοποιούν animation τα οποία έχει παρατηρηθεί ότι έχουν την δυνατότητα να υποστηρίζουν τις μεταβάσεις από τις αφηρημένες στις συγκεκριμένες νοητικές λειτουργίες και αντίστροφα (Barak & Dori, 2005).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσίασε και η εκπόνηση του πρακτικού μέρους της διπλωματικής όπου κληθήκαμε να εφαρμόσουμε όσα εντοπίστηκαν στην βιβλιογραφική μελέτη δημιουργώντας ένα λειτουργικό εκπαιδευτικό video με θέμα την Βαρύτητα το οποίο θα πληρούσε όλους τους εκπαιδευτικούς σκοπούς σύμφωνα με το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων. Κατά τη δημιουργία του εκπαιδευτικού βίντεο παρουσιάστηκαν αρκετές τεχνικές δυσκολίες οι οποίες αφορούσαν κυρίως τον τεχνολογικό εξοπλισμό αλλά τη χρήση των προγραμμάτων επεξεργασίας εικόνων και ήχου (Inkscape, clipchamp, audacity, canva, photopea. ). Το βίντεο αυτό δημιουργήθηκε για να προβληθεί συνδυαστικά με το μάθημα ώστε οι μαθητές να μπορέσουν να κατανοήσουν καλύτερα την Βαρύτητα και την σημασία που έχει στην καθημερινότητα μας.

Ένας σημαντικός περιορισμός που υπήρχε στην εκπόνηση της εργασίας ήταν ότι δεν υπήρχε η δυνατότητα να προβληθεί σε σχολικές τάξεις και στην συνέχεια να μοιραστεί ένα ερωτηματολόγιο στους μαθητές προκειμένου να πραγματοποιηθεί μια έρευνα για το εάν και κατά πόσο το θεωρητικό πλαίσιο αλλά και η εφαρμογή του θεωρητικού πλαισίου στην πράξη πέτυχαν το σκοπό τους εάν δηλαδή το video βοήθησε τους μαθητές να κατανοήσουν την βαρύτητα.



## Βιβλιογραφία

### Ξενογλώσση Βιβλιογραφία

Almekhlafi, A.G. and Almeqdadi, F.A. (2010) Teachers' Perceptions of Technology Integration in the United Arab Emirates School Classrooms. *Educational Technology & Society*, 13, 165-175 <https://sci-hub.ru/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.023> (Πρόσβαση Ιανουάριος 2022)

Andresen, B. B., & van den Brink, K. (2002). Multimedia in education. In *Information technologies at school: conference materials* (pp. 5-8). <https://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214723.pdf> (Πρόσβαση Οκτώβριος 2022)

Al-Balushi, S. M., Al-Musawi, A. S., Ambusaidi, A. K., & Al-Hajri, F. H. (2017). The effectiveness of interacting with scientific animations in chemistry using mobile devices on grade 12 students' spatial ability and scientific reasoning skills. *Journal of Science Education and Technology*, 26(1), 70-81.

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/58825295/6-EN-Al-Balushi\\_AlMusawi\\_Ambusaidi\\_AlHajri-2017-libre.pdf?1554726537=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DThe+Effectiveness+of+Interacting+with+Sc.pdf&Expires=1676646671&Signature=UD8nD2QNaOVZgtnvZgWowZCnBrOphG7bp4amxMaTgP-zd7vIrlj2MhRRB4ztJKab2wfYOl13it0yORMbMA-Z6cSmpbGcqI9IJYaEiIXYe6Z8D9LvpbzskkLM6j5WnWRTycaQiZ7ESxY3HeWhBXwEXVALVSnYHgnEOd3uOraVhKGF0KwGZlPfumghRPwCBkFzw1GtFCicUaAwRtlmD2XE9HnVyD9dU3EhpQkYDFXy55KbbYmNMBW~u2g1eL7aOdoEiUGVRAAQv4zBSaxz8Mrm6sdBCppfzJ9l6lYMcgSdK2QnY~8CGeIeOOHT1cKHTkw6~jixdEX1d6853NMc~EdATsg\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/58825295/6-EN-Al-Balushi_AlMusawi_Ambusaidi_AlHajri-2017-libre.pdf?1554726537=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DThe+Effectiveness+of+Interacting+with+Sc.pdf&Expires=1676646671&Signature=UD8nD2QNaOVZgtnvZgWowZCnBrOphG7bp4amxMaTgP-zd7vIrlj2MhRRB4ztJKab2wfYOl13it0yORMbMA-Z6cSmpbGcqI9IJYaEiIXYe6Z8D9LvpbzskkLM6j5WnWRTycaQiZ7ESxY3HeWhBXwEXVALVSnYHgnEOd3uOraVhKGF0KwGZlPfumghRPwCBkFzw1GtFCicUaAwRtlmD2XE9HnVyD9dU3EhpQkYDFXy55KbbYmNMBW~u2g1eL7aOdoEiUGVRAAQv4zBSaxz8Mrm6sdBCppfzJ9l6lYMcgSdK2QnY~8CGeIeOOHT1cKHTkw6~jixdEX1d6853NMc~EdATsg_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)  
(Πρόσβαση Οκτώβριος 2022)

Al-Ruz, J. A., & Khasawneh, S. (2011). Jordanian Pre-Service Teachers' and Technology Integration: A Human Resource Development Approach. *Educational Technology & Society*, 14(4), 77-87. [https://www.researchgate.net/publication/220374939\\_Jordanian\\_Pre-Service\\_Teachers'\\_and\\_Technology\\_Integration\\_A\\_Human\\_Resource\\_Development\\_Approach](https://www.researchgate.net/publication/220374939_Jordanian_Pre-Service_Teachers'_and_Technology_Integration_A_Human_Resource_Development_Approach) (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

Alemdag, E., & Cagiltay, K. (2018). A systematic review of eye tracking research on multimedia learning. *Computers & Education*, 125, 413-428. <https://sci-hub.ru/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.023> (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

Abdulrahman, M. D., Faruk, N., Oloyede, A. A., Surajudeen-Bakinde, N. T., Olawoyin, L. A., Mejabi, O. V., ... & Azeez, A. L. (2020). Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review. *Heliyon*, 6(11), e05312.

Scholar

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844020321551> (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)

Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556-559. Scholar  
Barak, M., & Dori, Y. J. (2005). Enhancing undergraduate students' chemistry understanding through project-based learning in an IT environment. *Science education*, 89(1), 117-139.  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/sce.20027> (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

Bétrancourt, M. (2005). The animation and interactivity principles in multimedia learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 287-296  
<http://isabelhoffmeyer.dk/bachelor/wp-content/uploads/2010/05/animation-and-interactivity-research.pdf> (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)

Bertoline, G.R., Hartman, N. & Adamo-Villani, N., 2009. Computer-Aided Design, Computer-Aided Engineering, and Visualization. In *Springer Handbook of Automation*. pp. 639-652 [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-78831-7\\_37](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-78831-7_37) (Πρόσβαση Οκτώβριος 2022)

Barak, M., & Dori, Y. J. (2009). Enhancing higher order thinking skills among inservice science teachers via embedded assessment. *Journal of Science Teacher Education*, 20(5), 459-474. [https://www.researchgate.net/profile/Miri-Barak/publication/226095309\\_Enhancing\\_Higher\\_Order\\_Thinking\\_Skills\\_Among\\_In\\_service\\_Science\\_Teachers\\_Via\\_Embedded\\_Assessment/links/543bf8750cf204cab1db5c87/Enhancing-Higher-Order-Thinking-Skills-Among-Inservice-Science-Teachers-Via-Embedded-Assessment.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Miri-Barak/publication/226095309_Enhancing_Higher_Order_Thinking_Skills_Among_In_service_Science_Teachers_Via_Embedded_Assessment/links/543bf8750cf204cab1db5c87/Enhancing-Higher-Order-Thinking-Skills-Among-Inservice-Science-Teachers-Via-Embedded-Assessment.pdf) (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

Berk, R. A. (2009). Multimedia teaching with video clips: TV, movies, YouTube, and mtvU in the college classroom. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 5(1), 1-21.  
<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.580.7069&rep=rep1&type=pdf> (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)

Bent-Goodley, T. B. (2013). Domestic violence fatality reviews and the African American community. *Homicide studies*, 17(4), 375-390.  
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=8954746961aa504a3ea551ba57665b70e1533da3> (Πρόσβαση Οκτώβριος 2022)

Carney, R. N., & Levin, J. R. (2002). Pictorial illustrations still improve students' learning from text. *Educational psychology review*, 14(1), 5-26.  
[https://www.researchgate.net/profile/Russell-Carney/publication/263116114\\_Pictorial\\_Illustrations\\_Still\\_Improve\\_Students'\\_Learning\\_from\\_Text/links/02e7e51754d7237561000000/Pictorial-Illustrations-Still-Improve-Students-Learning-from-Text.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Russell-Carney/publication/263116114_Pictorial_Illustrations_Still_Improve_Students'_Learning_from_Text/links/02e7e51754d7237561000000/Pictorial-Illustrations-Still-Improve-Students-Learning-from-Text.pdf) (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

Cruse, E. (2006). Using educational video in the classroom: Theory, research and practice. Library Video Company, 12(4), 56-80.

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37227089/usingeducationalvideointheclassroom-libre.pdf?1428370954=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DUsing\\_Educational\\_Video\\_in\\_the\\_Classroom.pdf&Expires=1676311372&Signature=Iojew6qMQc~OM85IthrbgelKm2Xib2raTieAZLL7SFvNy8NOXHUW7FqIE9vWLovXMeqXWBcfZ7HUTD74jLidbZ3KEnmtFAIRqch1vioMdlhbvXMNv5nn3ytBvMMQGd51nk9Dft8hqumcuqRN27deFNwSXYFl~tK2yENhTYyFWMcm0TqVeQTnpHO-mu3ktCMEBUJOfcoEP-ieSoW93Zwngrj0Pnr6b~2Yj9ej8hYBKpXJxnQuILQ1FJLxqxAsmXq8RiIYnAPuQK6K6d91Jaf7azmVxWOC7tPgfVh6rbLGdWosTjzpc3QG3Pvy19Llf58xf~W~j9TFXsWosfw9aOCyQQ\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37227089/usingeducationalvideointheclassroom-libre.pdf?1428370954=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DUsing_Educational_Video_in_the_Classroom.pdf&Expires=1676311372&Signature=Iojew6qMQc~OM85IthrbgelKm2Xib2raTieAZLL7SFvNy8NOXHUW7FqIE9vWLovXMeqXWBcfZ7HUTD74jLidbZ3KEnmtFAIRqch1vioMdlhbvXMNv5nn3ytBvMMQGd51nk9Dft8hqumcuqRN27deFNwSXYFl~tK2yENhTYyFWMcm0TqVeQTnpHO-mu3ktCMEBUJOfcoEP-ieSoW93Zwngrj0Pnr6b~2Yj9ej8hYBKpXJxnQuILQ1FJLxqxAsmXq8RiIYnAPuQK6K6d91Jaf7azmVxWOC7tPgfVh6rbLGdWosTjzpc3QG3Pvy19Llf58xf~W~j9TFXsWosfw9aOCyQQ_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA) (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)

Fu, J. (2013). Complexity of ICT in education: A critical literature review and its implications. International Journal of education and Development using ICT, 9(1), 112-125. (Download from Scholar Νοέβριος 2022)

Gee, J. P. (2007). Good video games+ good learning: Collected essays on video games, learning, and literacy. Peter Lang. <https://ocw.metu.edu.tr/file.php/85/ceit706/week7/PaulGee.pdf> (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)

Goktas, Y., Yildirim, S., & Yildirim, Z. (2009). Main Barriers and Possible Enablers of ICTs Integration into Pre-service Teacher Education Programs. Educational Technology & Society, 12 (1), 193–204. [https://www.researchgate.net/profile/Yuksel-Goktas/publication/220374064\\_Main\\_Barriers\\_and\\_Possible\\_Enablers\\_of\\_ICTs\\_Integration\\_into\\_Pre-service\\_Teacher\\_Education\\_Programs/links/00463529478da3b085000000/Main-Barriers-and-Possible-Enablers-of-ICTs-Integration-into-Pre-service-Teacher-Education-Programs.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Yuksel-Goktas/publication/220374064_Main_Barriers_and_Possible_Enablers_of_ICTs_Integration_into_Pre-service_Teacher_Education_Programs/links/00463529478da3b085000000/Main-Barriers-and-Possible-Enablers-of-ICTs-Integration-into-Pre-service-Teacher-Education-Programs.pdf) (Πρόσβαση Οκτώβριος 2022)

Hobbs, R. (2006). Non-optimal uses of video in the classroom. Learning, Media and Technology, 31(1), 35-50. Scholar [https://mediaeducationlab.com/sites/default/files/Non-optimal\\_video\\_classroom\\_0.pdf](https://mediaeducationlab.com/sites/default/files/Non-optimal_video_classroom_0.pdf) (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

Henderson, R., & Honan, E. (2008). Digital literacies in two low socioeconomic classrooms: Snapshots of practice. English teaching: Practice and critique, 7(2), 85-98. [https://research.usq.edu.au/download/8fd1ae3567de43d27a61b000f4b38b32e3959e214e68ace980d419d1bf4d96b2/173209/Henderson\\_Honan\\_2008\\_PV.pdf](https://research.usq.edu.au/download/8fd1ae3567de43d27a61b000f4b38b32e3959e214e68ace980d419d1bf4d96b2/173209/Henderson_Honan_2008_PV.pdf) (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)

Hutchison, A., & Reinking, D. (2011). Teachers' perceptions of integrating information and communication technologies into literacy instruction: A national survey in the United States. Reading Research Quarterly, 46(4), 312-333. [https://research.usq.edu.au/download/8fd1ae3567de43d27a61b000f4b38b32e3959e214e68ace980d419d1bf4d96b2/173209/Henderson\\_Honan\\_2008\\_PV.pdf](https://research.usq.edu.au/download/8fd1ae3567de43d27a61b000f4b38b32e3959e214e68ace980d419d1bf4d96b2/173209/Henderson_Honan_2008_PV.pdf) (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)



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. [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) (Πρόσβαση Οκτώβριος 2022)

Koumi, J. (2006), *Designing Video and Multimedia for Open and Flexible Learning*, London: Routledge Scholar [https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=MJE0QN6KjaEC&oi=fnd&pg=PT5&ots=54dRJbS7Nw&sig=vI99ZU-1Zy1nXH-Q6xNlubXs348&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=MJE0QN6KjaEC&oi=fnd&pg=PT5&ots=54dRJbS7Nw&sig=vI99ZU-1Zy1nXH-Q6xNlubXs348&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) (Πρόσβαση Ιανουάριος 2022)

Kajder, S., Bull, G., & Albaugh, S. (2005). Constructing digital stories. *Learning & leading with technology*, 32(5), 40-42. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ697311.pdf> (Πρόσβαση Οκτώβριος 2022)

Karppinen, P. (2005). Meaningful learning with digital and online videos: Theoretical perspectives. *AACE Review (formerly AACE Journal)*, 13(3), 233-250. (Download from Scholar) (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

Lloyd, M. (2006). Towards a definition of the integration of ICT in the classroom. *AARE'05 Education Research Creative Dissent: Constructive*, 1-18. Scholar <https://eprints.qut.edu.au/3553/1/3553.pdf> (Πρόσβαση Οκτώβριος 2022)

Lin, J. M. C., Wang, P. Y., & Lin, I. C. (2012). Pedagogy\* technology: A two-dimensional model for teachers' ICT integration. *British Journal of Educational Technology*, 43(1), 97-108. [https://www.researchgate.net/publication/227672766\\_Pedagogytechnology\\_A\\_two-dimensional\\_model\\_for\\_teachers'\\_ICT\\_integration](https://www.researchgate.net/publication/227672766_Pedagogytechnology_A_two-dimensional_model_for_teachers'_ICT_integration) (Πρόσβαση Οκτώβριος 2022)

Lambert, J. (2002). *Digital storytelling: Capturing lives, creating community*. <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780203102329/digital-storytelling-joe-lambert> (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)

Mayer, R. E., & Fiorella, L. (2014). 12 principles for reducing extraneous processing in multimedia learning: Coherence, signaling, redundancy, spatial contiguity, and temporal contiguity principles. In *The Cambridge handbook of multimedia learning* (Vol. 2) <https://edtechuvic.ca/edci337/wp-content/uploads/sites/11/2022/09/principles-for-reducing-extraneous-processing-in-multimedia-learning-coherence-signaling-redundancy-spatial-contiguity-and-temporal-contiguity-principles.pdf> (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

Merrill, M.D. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(3): pp.43-59 Scholar [https://csapoer.pbworks.com/f/First+Principles+of+Instruction+\(Merrill,+2002\).pdf](https://csapoer.pbworks.com/f/First+Principles+of+Instruction+(Merrill,+2002).pdf)

- Mayer, R. E., & Moreno, R. (1998). A cognitive theory of multimedia learning: Implications for design principles. *Journal of educational psychology*, 91(2), 358-368. Scholar <https://esoluk.co.uk/calling/pdf/chi.pdf> (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)
- Mayer, R. E. (2002). Cognitive theory and the design of multimedia instruction: an example of the two-way street between cognition and instruction. *New directions for teaching and learning*, 2002(89), 55-71. Scholar <http://nschwartz.yourweb.csuchico.edu/Mayer%20Multimedia%20Learning%202002.pdf> (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)
- Mayer, R., Veronikas, S., & Shaughnessy, M. F. (2005). An interview with Richard Mayer. *Educational Psychology Review*, 179-189. [https://www.researchgate.net/profile/Michael-Shaughnessy-2/publication/226263449\\_An\\_Interview\\_with\\_Richard\\_Mayer/links/0912f50aee770a02fa000000/An-Interview-with-Richard-Mayer.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Michael-Shaughnessy-2/publication/226263449_An_Interview_with_Richard_Mayer/links/0912f50aee770a02fa000000/An-Interview-with-Richard-Mayer.pdf) (Πρόσβαση Οκτώβριος 2022)
- Mayer, R. E. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 41, 31-48. <http://paginapessoal.utfpr.edu.br/kalinke/grupos-de-pesquisa/grupos-de-pesquisa/pdf/2014/The%20animation.pdf> (Πρόσβαση Οκτώβριος 2022)
- Mayer, R. E. (2008). Applying the science of learning: Evidence-based principles for the design of multimedia instruction. *American Psychologist*, 63(8), 760–769. <https://sci-hub.ru/https://doi.org/10.1037/0003-066X.63.8.760> (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)
- Mayer, R. E. (2014). Based principles for designing multimedia instruction. *Acknowledgments and Dedication*, 59. Scholar [http://hilt.harvard.edu/wp-content/uploads/2018/08/HILT\\_SpeakerSeries\\_Mayer\\_background\\_reading.pdf](http://hilt.harvard.edu/wp-content/uploads/2018/08/HILT_SpeakerSeries_Mayer_background_reading.pdf) (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)
- Mayer, R. E., & Fiorella, L. (2014). 12 principles for reducing extraneous processing in multimedia learning: Coherence, signaling, redundancy, spatial contiguity, and temporal contiguity principles. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 279. <https://edtechuic.ca/edci337/wp-content/uploads/sites/11/2022/09/principles-for-reducing-extraneous-processing-in-multimedia-learning-coherence-signaling-redundancy-spatial-contiguity-and-temporal-contiguity-principles.pdf> (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2000). A learner-centered approach to multimedia explanations: Deriving instructional design principles from cognitive theory. *Interactive multimedia electronic journal of computer-enhanced learning*, 2(2), 12-20. <http://imej.wfu.edu/articles/2000/2/05/index.asp> (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)
- McLeskey, J., Council for Exceptional Children, & Collaboration for Effective Educator Development, Accountability and Reform. (2017). *High-leverage practices in special education*. Arlington, VA: Council for Exceptional Children. Scholar <https://systemimprovement.org/uploads/files/CEC-HLP-Web.pdf> (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)
- Ottenbreit-Leftwich, A. T., Glazewski, K. D., Newby, T. J., & Ertmer, P. A. (2010). Teacher value beliefs associated with using technology: Addressing professional and

student needs. *Computers & education*, 55(3), 1321-1335. Schola  
<https://www.researchgate.net/publication/272007146> Teacher Technology Change  
How Knowledge Beliefs and Culture Intersect (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

Paivio, A., & Clark, J. M. (2006, September). Dual coding theory and education. In Draft chapter presented at the conference on Pathways to Literacy Achievement for High Poverty Children at The University of Michigan School of Education. Citeseer.  
Ramlatchan, M. (2019). Multimedia learning theory and instructional message design. Scholar  
[https://digitalcommons.odu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=instructional\\_message\\_design](https://digitalcommons.odu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=instructional_message_design) (Πρόσβαση Οκτώβριος 2022)

Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational psychologist*, 38(1), 1-4.  
[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36183118/Educational\\_Psychologist\\_paas2-libre.pdf?1420646493=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DCognitive\\_load\\_theory\\_and\\_instructional.pdf&Expires=1675956543&Signature=e1omoLPSMNoWGvpEnjQans3U0iEGM0J~3xNpW86iSfO7n~1I0vUFyz7dS~tJj~0m~dz6U24Vv1B7-XgCRnItTVWDM5bi2W2gvf19ZJxW6YMfq7RNpc9miqCBT08FxKWcHJrLNw9TaD3gBXqP-6aDjF4S6TLaGtQ3qWtIFSZZ4AGnpDI5cdXHyyRJUvmera~3bDkA~5~8WehWfw8ZiYSA6cfNMSttcdamSpS3Xm0LhW5-F10TRQxXXPe4bJODRIN1u4jivnXMk7XVH9uFB8df4VxzuruaFKyg70sLwk-hKV-o3nk55wrqadFwwXdQrCRevaaNCOSFAzGzbi7Y8MbYYw\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36183118/Educational_Psychologist_paas2-libre.pdf?1420646493=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DCognitive_load_theory_and_instructional.pdf&Expires=1675956543&Signature=e1omoLPSMNoWGvpEnjQans3U0iEGM0J~3xNpW86iSfO7n~1I0vUFyz7dS~tJj~0m~dz6U24Vv1B7-XgCRnItTVWDM5bi2W2gvf19ZJxW6YMfq7RNpc9miqCBT08FxKWcHJrLNw9TaD3gBXqP-6aDjF4S6TLaGtQ3qWtIFSZZ4AGnpDI5cdXHyyRJUvmera~3bDkA~5~8WehWfw8ZiYSA6cfNMSttcdamSpS3Xm0LhW5-F10TRQxXXPe4bJODRIN1u4jivnXMk7XVH9uFB8df4VxzuruaFKyg70sLwk-hKV-o3nk55wrqadFwwXdQrCRevaaNCOSFAzGzbi7Y8MbYYw_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA) (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

Robin, B. (2006,). The educational uses of digital storytelling. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 709-716). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). (Download from Scholar) (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)

Rosen, Y. (2009). The effects of an animation-based on-line learning environment on transfer of knowledge and on motivation for science and technology learning. *Journal of Educational Computing Research*, 40(4), 451-467.  
[https://www.researchgate.net/profile/Yigal-Rosen/publication/265160591\\_The\\_Effects\\_of\\_an\\_Animation-Based\\_On-Line\\_Learning\\_Environment\\_on\\_Transfer\\_of\\_Knowledge\\_and\\_on\\_Motivation\\_for\\_Science\\_and\\_Technology\\_Learning/links/540099e70cf2c48563ae548d/The-Effects-of-an-Animation-Based-On-Line-Learning-Environment-on-Transfer-of-Knowledge-and-on-Motivation-for-Science-and-Technology-Learning.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Yigal-Rosen/publication/265160591_The_Effects_of_an_Animation-Based_On-Line_Learning_Environment_on_Transfer_of_Knowledge_and_on_Motivation_for_Science_and_Technology_Learning/links/540099e70cf2c48563ae548d/The-Effects-of-an-Animation-Based-On-Line-Learning-Environment-on-Transfer-of-Knowledge-and-on-Motivation-for-Science-and-Technology-Learning.pdf)  
(Πρόσβαση Οκτώβριος 2022)

Sastradika, D., Iskandar, I., Syefrinando, B., & Shulman, F. (2021, April). Development of animation-based learning media to increase student's motivation in learning physics. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1869, No. 1, p. 012180). IOP Publishing. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1869/1/012180/pdf> (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

Schnotz, W., & Bannert, M. (2003). Construction and interference in learning from multiple representation. *Learning and instruction*, 13(2), 141-156. Scholar [https://www.researchgate.net/profile/Wolfgang-Schnotz/publication/222420975\\_Construction\\_and\\_interference\\_in\\_learning\\_from\\_multiple\\_representation/links/5c320da4a6fdccd6b597720f/Construction-and-interference-in-learning-from-multiple-representation.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Wolfgang-Schnotz/publication/222420975_Construction_and_interference_in_learning_from_multiple_representation/links/5c320da4a6fdccd6b597720f/Construction-and-interference-in-learning-from-multiple-representation.pdf) (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

Smaldino, S. E., Lowther, D. L., Russell, J. D., & Mims, C. (2008). *Instructional technology and media for learning*. <https://www.pearsonhighered.com/assets/preface/0/1/3/4/0134287525.pdf> (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

Snyder, C. R., & Lopez, S. J. (Eds.). (2001). *Handbook of positive psychology*. Oxford university press. [http://phd.meghan-smith.com/wp-content/uploads/2015/07/0006masten\\_reed\\_resilience-development\\_2002.pdf](http://phd.meghan-smith.com/wp-content/uploads/2015/07/0006masten_reed_resilience-development_2002.pdf) (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)

Snelson, C. (2008). Web-based video in education: Possibilities and pitfalls. In *TCC* (pp. 214-221). TCC Hawaii. (Download from Scholar)

Sorden, S. D. (2012). The cognitive theory of multimedia learning. *Handbook of educational theories*, 1(2012), 1-22.

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50306930/Theory\\_of\\_Multimedia\\_by\\_Mayer-libre.pdf?1479151442=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DThe\\_Cognitive\\_Theory\\_of\\_Multimedia\\_Learn.pdf&Expires=1675699228&Signature=P2A~V3ITKBbtRnkimZtWfEV-1IXnp3ZxaUdFJoUa8nYuk7nmza8WNxZ6c2gKNBciq-nH8vBExYMSgPsoixEL9NAXky7iMPMaHox5VXR6PIUe5xPMrmtfL-dS9O0NpNuERlewtuDZ3pZDUXKkKdHxiDfUhXwi5E~YDLNhdKMFiBr365Ierp3R9QZCCRTb64xJvnu60YRMFoUka1ZqmKeArDPKmk4auzm81g9fyExErpRMAgz4OJY2dCux52vaUgOjIme6ElRg46t0qxxmhLoiqV~K-NJPeNBKCWt747xO62TYZeSqjqzrmudwN8Gr2r1VMN1M8yFi47w6DW-2tB4p6Q\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50306930/Theory_of_Multimedia_by_Mayer-libre.pdf?1479151442=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DThe_Cognitive_Theory_of_Multimedia_Learn.pdf&Expires=1675699228&Signature=P2A~V3ITKBbtRnkimZtWfEV-1IXnp3ZxaUdFJoUa8nYuk7nmza8WNxZ6c2gKNBciq-nH8vBExYMSgPsoixEL9NAXky7iMPMaHox5VXR6PIUe5xPMrmtfL-dS9O0NpNuERlewtuDZ3pZDUXKkKdHxiDfUhXwi5E~YDLNhdKMFiBr365Ierp3R9QZCCRTb64xJvnu60YRMFoUka1ZqmKeArDPKmk4auzm81g9fyExErpRMAgz4OJY2dCux52vaUgOjIme6ElRg46t0qxxmhLoiqV~K-NJPeNBKCWt747xO62TYZeSqjqzrmudwN8Gr2r1VMN1M8yFi47w6DW-2tB4p6Q_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA) (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and instruction*, 4(4), 295-312. (Download from Scholar)

Sukhendu Mukherjee, (2018), *Role of Multimedia in Education*, Edelweiss Applied Science and Technology, Volume 2 Issue 1 <https://pdfs.semanticscholar.org/d8ff/44b0590a275fa4f243e5c2b6b541445c8bf9.pdf> (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)

Swarts, J. (2012). New modes of help: Best practices for instructional video. *Technical Communication*, 59(3), 195-206.

T.N. Hoffler, D. Leutner / *Learning and Instruction* 17 (2007) 722e738

Tinio, V. L. (2003). *ICT in Education*. Scholar. [https://e-learning.tsu.ge/pluginfile.php/183/mod\\_resource/content/0/ict\\_docs/ICT\\_in\\_education.pdf](https://e-learning.tsu.ge/pluginfile.php/183/mod_resource/content/0/ict_docs/ICT_in_education.pdf) (Πρόσβαση Οκτώβριος 2022)

Tezci, E. (2011). Turkish primary school teachers' perceptions of school culture regarding ICT integration. *Educational Technology Research and Development*, 59(3), 429-443. <https://dspace.balikesir.edu.tr:8443/xmlui/bitstream/handle/20.500.12462/7171/erdo%20C4%9Fan-tezci.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

Türkay, S. (2016). The effects of whiteboard animations on retention and subjective experiences when learning advanced physics topics. *Computers & Education*, 98, 102-114. <https://www.gonczarek.com/wp-content/uploads/2019/09/The-effects-of-whiteboard-animations-on-retention-and-subjective-experiences-when-learning-advanced-physics-topics.pdf> (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)

Tversky, B., Morrison, J. B., & Betrancourt, M. (2002). Animation: can it facilitate?. *International journal of human-computer studies*, 57(4), 247-262. [https://web.cs.dal.ca/~sbrooks/csci4166-6406/seminars/readings/Tversky\\_AnimationFacilitate\\_IJHCS02.pdf](https://web.cs.dal.ca/~sbrooks/csci4166-6406/seminars/readings/Tversky_AnimationFacilitate_IJHCS02.pdf) (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)

Usarov, J. E. (2016). Competent Approach for Teaching Physics in Secondary and Post-secondary Educational Institutions. *Eastern European Scientific Journal*, (3). <http://journale.auris-verlag.de/index.php/EESJ/article/viewFile/574/575> (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

Van Someren, M. W., Reimann, P., Boshuizen, H., & de Jong, T. (1998). *Learning with Multiple Representations*. Advances in Learning and Instruction Series. Elsevier Science, Inc., PO Box 945, Madison Square Station, New York, NY 10160-0757. Willem J Pelgrum and N.W. Law. ICT in education around the world: Trends, problems and prospects. UNESCO: International Institute for Educational Planning., 2003. Scholar [https://en.unesco.org/icted/sites/default/files/2019-04/88\\_ict\\_in\\_education\\_around\\_the\\_world.pdf](https://en.unesco.org/icted/sites/default/files/2019-04/88_ict_in_education_around_the_world.pdf) (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)

W.J. Pelgrum N. Law (2003), ICT in education around the world: trends, problems and prospects, UNESCO: International Institute for Educational Planning [https://en.unesco.org/icted/sites/default/files/2019-04/88\\_ict\\_in\\_education\\_around\\_the\\_world.pdf](https://en.unesco.org/icted/sites/default/files/2019-04/88_ict_in_education_around_the_world.pdf) (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)

Xiao, Lirong. (2013). Animation trends in education. *International Journal of Information and Education Technology*, 3(3), 286. (Scholar) <http://ijiet.org/papers/282-JR112.pdf> (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

## Ελληνική Βιβλιογραφία

Αριστοτέλης Ράπτης, Αθανασία Ράπτη, «Πληροφορική και Εκπαίδευση, Συνολική Προσέγγιση», Αθήνα 1998, Εκδοσεις Α. Ράπτης (βιβλίο)  
Αλεξανδράτος Γεώργιος – Τσιβάς Αρμόδιος – Αρβανίτη-Παπαδοπούλου Τότα, (2015), 2ο ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑΣ ΕΝΩΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΩΝ Εκπαιδευτικές πολιτικές για το Σχολείο του 21ου αιώνα, ΤΟΜΟΣ Γ

[https://www.pess.gr/attachments/article/256/%CE%93%20%CE%A4%CF%8C%CE%BC%CE%BF%CF%82%20\(%CE%9D\)%20%20%CE%A0%CF%81%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD%20%CE%BF%CF%85%20%CE%A3%CF%85%CE%BD%CE%B5%CE%B4%CF%81%CE%AF%CE%BF%CF%85.pdf](https://www.pess.gr/attachments/article/256/%CE%93%20%CE%A4%CF%8C%CE%BC%CE%BF%CF%82%20(%CE%9D)%20%20%CE%A0%CF%81%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD%20%CE%BF%CF%85%20%CE%A3%CF%85%CE%BD%CE%B5%CE%B4%CF%81%CE%AF%CE%BF%CF%85.pdf) (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

Β.Δαγδιλέλης, Α. Λαδιάς, Κ. Μπίκος, Ε. Ντρενογιάννη, Μ. Τσιτουρίδου (επιμ.),(2015) Πρακτικά Εργασιών 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία» της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης & Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, 30 Οκτωβρίου – 1 Νοεμβρίου ( Download from Scholar Δεκέμβριος 2022)

Γιάννης Σαλονικίδης,(2016),Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στη Διδακτική Πράξη, 4ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Κεντρικής Μακεδονίας,Πρακτικά Συνεδρίου, Β΄Τόμος. <http://4synthess2016.ekped.gr/wp-content/uploads/2016/04/V2.pdf> (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΟ ΕΝΙΑΙΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) και ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΩΝ (Α.Π.Σ.) ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ(1) [http://www.pi-schools.gr/programs/depps/?fbclid=IwAR3WWVpzsuhnWiPEQckgCYCz-](http://www.pi-schools.gr/programs/depps/?fbclid=IwAR3WWVpzsuhnWiPEQckgCYCz-bUVS7FEcVunWGi-k3v7buIUH2nF6oWuvOw)

[bUVS7FEcVunWGi-k3v7buIUH2nF6oWuvOw](http://www.pi-schools.gr/programs/depps/?fbclid=IwAR3WWVpzsuhnWiPEQckgCYCz-bUVS7FEcVunWGi-k3v7buIUH2nF6oWuvOw) (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)  
Εκπαιδευτικός, Π. Ε. (2015) Η αξιοποίηση του video στην εκπαιδευτική διαδικασία Συμπεράσματα από την βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνητικών εργασιών Γιαννακόπουλος Ιωάννης.  
[https://www.researchgate.net/publication/284167110\\_E\\_axiopoiese\\_tou\\_video\\_sten\\_ekpaideutike\\_diadikasia\\_Symperasmata\\_aro\\_ten\\_bibliographike\\_anaskopese\\_ereunetikon\\_ergasion](https://www.researchgate.net/publication/284167110_E_axiopoiese_tou_video_sten_ekpaideutike_diadikasia_Symperasmata_aro_ten_bibliographike_anaskopese_ereunetikon_ergasion) (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)

Κολοκούρη, Ε., & Πλακίτση, Κ. (2017, March). ΤΟ ΚΙΝΟΥΜΕΝΟ ΣΧΕΔΙΟ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ: ΜΙΑ ΠΡΟΤΑΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΣΤΙΣ ΜΙΚΡΕΣ ΗΛΙΚΙΕΣ. In 10ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ <http://events.enepnet.gr/index.php/enepnet/2017/paper/viewFile/327/186> (Πρόσβαση Δεκέμβριος 2022)

Μπρατίτσης Θ. Τ. Α. Μικρόπουλος, Α. Τσιάρα, Π. Χαλκή (επιμ.),(2016), Πρακτικά 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής», Ιωάννινα: ΕΤΠΕ. 23-25 Σεπτεμβρίου (Download from Scholar Δεκέμβριος 2022)

Νικόλαος Βερναδάκης, Ανδρέας Αυγερινός, Ελένη Ζέτου, Μαρία Γιαννούση & Ευθύμης Κιουμουρτζόγλου, (2006) Μαθαίνοντας με την Τεχνολογία των Πολυμέσων – Υπόσχεση ή Πραγματικότητα;, Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό τόμος 4 (2), 326 – 340 Google [http://www.phyed.duth.gr/undergraduate/images/DEP/Vernadakis/3a\\_manuscripts\\_gr/5.pdf](http://www.phyed.duth.gr/undergraduate/images/DEP/Vernadakis/3a_manuscripts_gr/5.pdf) (Πρόσβαση Οκτώβριος 2022)

Νταλούκα, Δ., & Καρασαββίδης, Η. Πτυχές Σχεδιασμού και Δημιουργίας ενός Ψηφιακού Εκπαιδευτικού Βίντεο με Θέμα ένα Απειλούμενο Είδος.

[https://mag.e-diktyo.eu/wp-content/uploads/2015/12/0perival\\_prot2.pdf](https://mag.e-diktyo.eu/wp-content/uploads/2015/12/0perival_prot2.pdf) (Πρόσβαση Νοέμβριος 2022)

Πήλιουρας, Π., Νιάρχου, Ε., & Μαγαλιού, Μ. (2020). Το animation ως εκπαιδευτικό εργαλείο στο πλαίσιο των Προγραμμάτων Σχολικών Δραστηριοτήτων. *Open Journal of Animation, Film and Interactive Media in Education and Culture [AFIMinEC]*, 1(1). (Download from Scholar Οκτώβριος 2022)

Σιάκας, Σ., & Γκούσιος, Χ. (2016). Το Animation στην εκπαίδευση: Η περίπτωση ενός σχολικού βιωματικού εργαστηρίου για την δημιουργία από τους μαθητές ενός επίκαιρου κοινωνικού μηνύματος. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 12(2), 166-177. (Download from Google Οκτώβριος 2022)

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). (Download from Scholar οκτώβριος 2022)

Τσώνη, Ρ. (2017). Γνωστικό φορτίο και πολυμορφικό διδακτικό υλικό στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 9(3A), 42-51. (Download from Scholar Δεκέμβρης 2022)

Τζιμογιάννης, Α., & Σιόρεντα, Α. (2007). Παράγοντες που καθορίζουν τις στάσεις των καθηγητών Φυσικών Επιστημών για τις ΤΠΕ στη διδασκαλία τους. *Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση*, 15-1  
[http://kodipheet.chem.uoi.gr/fifth\\_conf/pdf\\_synedriou/teyxos\\_C/1\\_NTE/1\\_NTE-13-telikoF.pdf](http://kodipheet.chem.uoi.gr/fifth_conf/pdf_synedriou/teyxos_C/1_NTE/1_NTE-13-telikoF.pdf) (Πρόσβαση Νοέμβρης 2022)

Hewitt, P.G. (2013). *Οι έννοιες της Φυσικής*. Κρήτη: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης ( Download from scholar Νοέμβρης 2022)