



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ (I)

Το ψηφιακό βίντεο ως εργαλείο διδασκαλίας της Χημείας στη Γ' Γυμνασίου



Διπλωματική εργασία

Λεβεντάκου Δανάη

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ:
ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΠΑΥΛΑΤΟΥ
Καθηγήτρια ΕΜΠ

Αθήνα 2019

Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία μελετά τη χρήση του ψηφιακού βίντεο στη διδασκαλία της Γ' Γυμνασίου στο μάθημα της Χημείας. Εκπονήθηκε κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους 2018-2019 υπό την επίβλεψη της καθηγήτριας κ. Ευαγγελίας Παυλάτου.

Με την ολοκλήρωση της εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Ευαγγελία Παυλάτου για τη συνεργασία, το χρόνο και την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησής της.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Μαρία Γιαλλούση και τον κ. Νικόλαο Παπαδημητρόπουλο, καθηγητές χημείας στα δύο Γυμνάσια που πραγματοποιήθηκε η έρευνα, των οποίων οι συμβουλές και η βοήθεια ήταν πολύτιμες.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές της τριμελούς επιτροπής, κ. Αναστασία Δέτση και κ. Χαράλαμπος Σαρίμβεης για το χρόνο τους στην ανάγνωση και παρουσίαση της διπλωματικής.

Ευχαριστώ ακόμη τους φίλους μου που δάνεισαν τη φωνή τους για τη δημιουργία του ψηφιακού βίντεο.

Τέλος, ευχαριστώ θερμά την οικογένεια μου που όλα αυτά τα χρόνια στηρίζει κάθε μου προσπάθεια.

Περίληψη

Η εποχή μας είναι άμεσα συνδεδεμένη με τη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας, που επηρεάζει όλους τους τομείς της καθημερινότητάς μας, και η εκπαίδευση δεν αποτελεί εξαίρεση. Ιδιαίτερα στις θετικές επιστήμες που απαιτούν μια διαδραστική προσέγγιση, οι διδακτικοί στόχοι πολλές φορές απαιτούν την ενσωμάτωση των πολυμέσων στη διδασκαλία. Στην εργασία αυτή, μελετήθηκε η συμβολή των πολυμέσων και συγκεκριμένα του ψηφιακού βίντεο στη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές της Γ' Γυμνασίου. Για τη δημιουργία του βίντεο, σημαντική θέση κατείχε η ψηφιακή αφήγηση ως διδακτικό εργαλείο. Στο θεωρητικό μέρος της εργασίας, γίνεται λόγος για τις θεωρίες μάθησης, την έννοια της διδασκαλίας, τους διδακτικούς στόχους και την ταξινόμησή τους. Στη συνέχεια εξετάζονται τα πολυμέσα, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους στη διδασκαλία, καθώς και σημαντικές θεωρίες που αφορούν την εφαρμογή των πολυμέσων. Επισημαίνονται οι γνωστικοί και συναισθηματικοί στόχοι, η ταυτότητα και το σενάριο του βίντεο. Παρουσιάζεται η έννοια της ψηφιακής αφήγησης, όπως και τα βήματα για τη δημιουργία της αλλά και ολόκληρου του βίντεο.

Στο πειραματικό μέρος της εργασίας, αναλύεται η έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε τέσσερα τμήματα δύο σχολείων της Αθήνας, για να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα του βίντεο στη διδασκαλία. Για τον σκοπό αυτό, τα δύο τμήματα διδάχθηκαν με κλασική διδασκαλία και στα άλλα δύο τμήματα έγινε παρουσίαση του βίντεο. Στους μαθητές που παρακολούθησαν το βίντεο, έγινε έρευνα στάσεων πριν και μετά την παρουσίασή του, για να εκτιμηθούν οι προτιμήσεις στον τρόπο διδασκαλίας, αλλά και να αξιολογηθούν τυχόν διαφορές στις στάσεις τους μετά την παρέμβαση του βίντεο. Οι προτιμήσεις τους ήταν σε γενικές γραμμές ίδιες πριν και μετά το βίντεο, και φαίνεται η θετική στάση τους απέναντι στο βίντεο και στις πολυμεσικές εφαρμογές. Σε όλους τους μαθητές δόθηκε το ίδιο φυλλάδιο εργασίας γνωστικού περιεχομένου πριν και μετά τις μεθόδους διδασκαλίας, για να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα και να συγκριθούν οι προϋπάρχουσες γνώσεις με τις νέες που αποκτήθηκαν. Στη συνέχεια έγινε στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων, τα οποία έδειξαν ότι και οι δύο μέθοδοι διδασκαλίας αύξησαν την επίδοση των μαθητών. Τέλος, διατυπώνονται παρατηρήσεις, συμπεράσματα και προτάσεις για την αποδοτική εφαρμογή των πολυμέσων, και κατ' επέκταση του βίντεο στην εκπαίδευση.

Λέξεις κλειδιά: θεωρίες μάθησης, πολυμέσα, ψηφιακό βίντεο, ψηφιακή αφήγηση, έρευνα στάσεων, φυλλάδιο εργασίας

Abstract

Our days are directly linked to the rapid evolution of technology, which affects all areas of our daily lives, and education is no exception. Especially in sciences that require an interactive approach, teaching goals often require the integration of multimedia tools into teaching. In this study, the contribution of the multimedia and specifically the digital video into teaching of Chemistry was studied regarding students of the 3rd Grade at High School. For the video creation, digital storytelling was implemented as an important teaching tool. In the theoretical part of the study, learning theories, the concept of teaching, the teaching objectives and their taxonomy are presented. The multimedia, their advantages and disadvantages in teaching, as well as important theories concerning the application of multimedia are also discussed. The cognitive and the emotional goals, identity, and scenario of the video are described. The concept of digital storytelling is described, as well as the steps followed for its incorporation in the produced video. In the experimental part of the study, the research conducted at two schools in Athens is analyzed in order to determine the effectiveness of the video in teaching. To this end, two classes were taught with classical instruction and the other two were taught by using video. Students who watched the video were surveyed before and after the presentation in order to assess their preference for a teaching method and to assess any differences in their attitudes after the intervention of the video. Their preferences were generally the same before and after the video, and their positive attitude towards video and multimedia seems to be positive. All students were given the same cognitive worksheet before and after the teaching methods in order to evaluate the results and compare the prior knowledge with the new information. Then the results were statistically analyzed, which demonstrated that both teaching methods increased student performance. Finally, observations, conclusions and suggestions are made for the effective implementation of multimedia and therefore video tools in education.

Keywords: learning theories, multimedia, digital video, digital storytelling, preference research, worksheet

Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη	3
Abstract	4
Πίνακας περιεχομένων.....	5
Κατάλογος πινάκων	7
Κατάλογος σχημάτων	8
Εισαγωγή.....	9
Μέρος 1 ^ο	10
Κεφάλαιο 1. Μάθηση και διδασκαλία	10
1.1 Η έννοια της μάθησης.....	10
1.2 Θεωρίες μάθησης	10
1.2.1 Συμπεριφορισμός	10
1.2.2 Κονστрукτιβισμός.....	12
1.3 Ανακαλυπτική μάθηση	15
Κεφάλαιο 2. Διδασκαλία	17
2.1 Διδακτικοί στόχοι	17
2.2 Κατηγορίες διδακτικών στόχων.....	18
2.3 Ταξινόμηση διδακτικών στόχων	18
2.3.1 Γνωστικός τομέας.....	18
2.3.2 Συναισθηματικός τομέας	21
2.3.3 Ψυχομετρικός τομέας.....	22
Κεφάλαιο 3. Πολυμέσα	24
3.1 Θεωρία του Γνωστικού Φορτίου	24
3.2 Γνωστική Θεωρία της Μάθησης με Πολυμέσα	25
3.3 Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα πολυμέσων.....	26
3.3.1 Πλεονεκτήματα πολυμέσων	26
3.3.2 Μειονεκτήματα πολυμέσων	27
3.4 Βασικά στοιχεία πολυμέσων.....	28
Κεφάλαιο 4. Το ψηφιακό βίντεο	29
4.1 Η παραδοσιακή αφήγηση	31
4.2 Η ψηφιακή αφήγηση.....	32
Μέρος 2 ^ο	34

Κεφάλαιο 5 Μεθοδολογία-Πορεία της έρευνας	34
5.1 Η δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης	34
5.2 Η δημιουργία του βίντεο	35
5.3 Θεματική ενότητα του βίντεο	35
5.4 Γνωστικοί στόχοι	35
5.5 Συναισθηματικοί στόχοι	36
5.6 Σενάριο διδασκαλίας	37
5.6.1 Ταυτότητα Σεναρίου διδασκαλίας στο βίντεο	37
Κεφάλαιο 6. Σενάριο του βίντεο	39
Μέρος 3^ο	50
Κεφάλαιο 7. Τα αποτελέσματα της έρευνας	50
7.1 Αποτελέσματα ερωτηματολογίου στάσεων	50
7.1.1 Πριν τη παρουσίαση του βίντεο	50
7.1.2 Μετά την παρακολούθηση του βίντεο	55
7.1.2 Στατιστική ανάλυση ερωτηματολογίων στάσεων	60
7.2 Αποτελέσματα του τεστ αξιολόγησης	62
7.2.1 Πριν την κλασσική διδασκαλία :.....	63
7.2.2 Στατιστική ανάλυση του τεστ αξιολόγησης	76
7.3 Συμπεράσματα-Προτάσεις	79
7.3.1 Παρατηρήσεις-Συμπεράσματα	79
7.3.2 Περιορισμοί- Βελτιώσεις	80
7.3.3 Προτάσεις	81
7.3.4 Επίλογος	82
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	83
Παράρτημα	89

Κατάλογος πινάκων

- Πίνακας 1:** κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 1 (N=46)
- Πίνακας 2 :** κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 2 (N=46)
- Πίνακας 3 :** κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 3 (N=46)
- Πίνακας 4 :** κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 4 (N=46)
- Πίνακας 5 :** κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 5 (N=46)
- Πίνακας 6 :** κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 1 (N=46)
- Πίνακας 7 :** κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 2 (N=46)
- Πίνακας 8 :** κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 3 (N=46)
- Πίνακας 9 :** κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 4 (N=46)
- Πίνακας 10 :** κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 5 (N=46)
- Πίνακας 11 :** συσχετίσεις των αποτελεσμάτων με το συντελεστή Spearman
- Πίνακας 12 :** κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων πριν τη κλασσική διδασκαλία (N=38)
- Πίνακας 13 :** κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων μετά τη κλασσική διδασκαλία (N=38)
- Πίνακας 14 :** κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων πριν την παρουσίαση του βίντεο (N=46)
- Πίνακας 15:** κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων μετά την παρουσίαση του βίντεο (N=46)
- Πίνακας 17:** Η διακριτική ικανότητα και η τιμή του Cronbach's Alpha σε περίπτωση διαγραφής ενός θέματος κατά τη διδασκαλία με κινούμενα
- Πίνακας 18:** Η τιμή του δείκτη significant του Shapiro-wilk Test

Κατάλογος σχημάτων

- Σχήμα 1:** Απεικόνιση ιεράρχησης διδακτικών στόχων στο γνωστικό τομέα
- Σχήμα 2:** Αναθεωρημένη απεικόνιση ιεράρχησης διδακτικών στόχων στο γνωστικό τομέα
- Σχήμα 3:** Απεικόνιση ιεράρχησης διδακτικών στόχων στο συναισθηματικό τομέα
- Σχήμα 4:** Απεικόνιση ιεράρχησης διδακτικών στόχων στον ψυχομετρικό τομέα
- Σχήμα 5:** Η γνωστική θεωρία μάθησης με πολυμέσα. Αρχική εικόνα από Mayer, Moreno (2003)
- Σχήμα 6:** Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 1
- Σχήμα 7:** Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 2
- Σχήμα 8:** Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 3
- Σχήμα 9:** Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 4
- Σχήμα 10:** Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 5
- Σχήμα 11:** Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 1
- Σχήμα 12:** Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 2
- Σχήμα 13:** Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 1
- Σχήμα 14:** Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 4
- Σχήμα 15:** Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 5
- Σχήμα 16:** Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων πριν τη κλασσική διδασκαλία (μπλε χρώμα ποσοστό σωστών-πορτοκαλί χρώμα λάθος)
- Σχήμα 17:** Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων μετά τη κλασσική διδασκαλία (μπλε χρώμα ποσοστό σωστών-πορτοκαλί χρώμα λάθος)
- Σχήμα 18:** Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων πριν τη παρουσίαση του βίντεο (μπλε χρώμα ποσοστό σωστών-πορτοκαλί χρώμα λάθος)
- Σχήμα 19:** Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων μετά τη παρουσίαση του βίντεο (μπλε χρώμα ποσοστό σωστών-πορτοκαλί χρώμα λάθος)
- Σχήμα 20:** Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των σωστών απαντήσεων πριν την κλασσική διδασκαλία (πορτοκαλί χρώμα) και πριν το βίντεο (κίτρινο χρώμα)
- Σχήμα 21:** Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των σωστών απαντήσεων μετά την κλασσική διδασκαλία (πορτοκαλί χρώμα) και μετά το βίντεο (κίτρινο χρώμα)
- Σχήμα 22:** Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των λάθος απαντήσεων που έγιναν σωστές μετά την κλασσική διδασκαλία (καφέ χρώμα) και μετά το βίντεο (ροζ χρώμα)

Εισαγωγή

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας και η εξάπλωσή της σε όλους τους τομείς της καθημερινότητάς μας, οδήγησε στην προσπάθεια για αξιοποίηση τους στην εκπαίδευση. Οι μαθητές ζουν σε ένα περιβάλλον όπου ο υπολογιστής παίζει κυρίαρχο ρόλο και οι μέθοδοι διδασκαλίας τους στο σχολείο δεν μπορούν να μην επηρεαστούν από αυτό. Ο καθηγητής μπορεί να χρησιμοποιήσει τις δυνατότητες του υπολογιστή, αλλά και γενικά των πολυμέσων για να κεντρίσει το ενδιαφέρον του μαθητή και να έχει μια αποδοτική διδασκαλία. Ο ήχος, οι εικόνες, τα βίντεο, τα κινούμενα σχέδια που συνδέονται στις πολυμεσικές εφαρμογές, ερεθίζουν το μυαλό των μαθητών και έχουν μεγαλύτερο αποτέλεσμα, καθώς και μεγαλύτερο ενδιαφέρον από την πλευρά των μαθητών.

Στην εργασία αυτή, μελετάται η συμβολή του ψηφιακού βίντεο στη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές της Γ' τάξης γυμνασίου. Δημιουργήθηκε ένα βίντεο που παρουσιάστηκε στους μισούς μαθητές, ενώ στους άλλους μισούς έγινε κλασική διδασκαλία, ώστε να πραγματοποιηθεί μία σύγκριση μεταξύ τους. Δόθηκαν γνωστικά φυλλάδια εργασίας αλλά και ερωτηματολόγια στάσεων ώστε να αξιολογηθεί το βίντεο ως εργαλείο στη διδασκαλία και η στάση των μαθητών απέναντι σε αυτόν τον τρόπο διδασκαλίας. Η εργασία αποτελείται από επτά κεφάλαια.

Το πρώτο μέρος της εργασίας περιλαμβάνει το θεωρητικό μέρος και αποτελείται από δεδομένα στηριζόμενα στη διεθνή βιβλιογραφία. Στο 1ο κεφάλαιο παρουσιάζονται η έννοια της μάθησης και της διδασκαλίας, αναλύονται κάποιες θεωρίες μάθησης, ο συμπεριφορισμός, ο κονστρουκτιβισμός και η ανακαλυπτική μάθηση. Στο 2ο κεφάλαιο διατυπώνεται η έννοια των διδακτικών στόχων, οι κατηγορίες που χωρίζονται και παρουσιάζεται η ταξινόμησή τους. Το 3ο κεφάλαιο περιλαμβάνει τα πολυμέσα και τις θεωρίες που έχουν αναπτυχθεί για τις πολυμεσικές εφαρμογές. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους. Επιπλέον, αναλύεται ως εφαρμογή πολυμέσων το ψηφιακό βίντεο και προσδιορίζεται ο ρόλος του στη μάθηση. Στο 4ο κεφάλαιο αναφέρεται η έννοια της αφήγησης και εξετάζεται η ψηφιακή αφήγηση ως εργαλείο διδασκαλίας στο βίντεο.

Το δεύτερο μέρος της εργασίας περιλαμβάνει την πορεία της έρευνας και το πειραματικό μέρος. Στο 5ο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα βήματα δημιουργίας της ψηφιακής αφήγησης και του βίντεο, η θεματική ενότητα του βίντεο καθώς και οι γνωστικοί και συναισθηματικοί στόχοι του σεναρίου διδασκαλίας. Τέλος, παρουσιάζεται η ταυτότητα του σεναρίου διδασκαλίας. Στο 6ο κεφάλαιο περιγράφεται και αναλύεται το σενάριο του βίντεο.

Στο τρίτο μέρος της εργασίας περιλαμβάνονται τα αποτελέσματα της έρευνας, η στατιστική ανάλυση, τα συμπεράσματα και οι προτάσεις για την αξιοποίηση των πολυμέσων και τη χρήση του βίντεο ως εργαλείο στη διδασκαλία.

Μέρος 1^ο

Κεφάλαιο 1: Μάθηση και διδασκαλία

1.1 Η έννοια της μάθησης

Η έννοια της μάθησης και της διδασκαλίας έχει απασχολήσει πολλούς επιστήμονες κατά τη διάρκεια των χρόνων, και οι θεωρίες που έχουν αναπτυχθεί βασίζονται στις αντιλήψεις των επιστημόνων και στις προσεγγίσεις τους. Καθώς η διαδικασία της μάθησης είναι τόσο διαφορετική κάθε φορά, οι επιστημονικές υποθέσεις που δημιουργούν τις εκάστοτε θεωρίες, εξάγονται από την παρατήρηση και τη μελέτη των αποτελεσμάτων της κάθε θεωρίας. Λόγω των πειραματικών συμπερασμάτων, μέχρι και σήμερα δεν έχει ερμηνευτεί πλήρως η διαδικασία της μάθησης και δεν υπάρχει κάποια θεωρία παραδεκτή από όλους που εμπλέκονται στη διαδικασία της μάθησης. [1]

Σύμφωνα με τον Gagne R.M., η *μάθηση* είναι η τροποποίηση της τάσης, ροπής, ικανότητας, συμπεριφοράς του ανθρώπου μέσα σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα και με τέτοιο τρόπο ώστε η ίδια αλλαγή να μη χρειάζεται να συμβεί ξανά σε κάθε ανάλογη περίπτωση. Αυτή η τροποποίηση γίνεται αντιληπτή στον άνθρωπο που μαθαίνει, αφού μπορεί πλέον να κάνει πράξεις που δεν μπορούσε να κάνει προηγουμένως. [2]

Σύμφωνα με τον Bigge M., η *μάθηση* είναι η μόνιμη αλλαγή στη συμπεριφορά του ατόμου, που είναι αποτέλεσμα εμπειρίας και πράξης. Κάθε άτομο μαθαίνει με το δικό του προσωπικό τρόπο και οι αλλαγές που επιφέρει η μάθηση είναι στον τομέα των γνώσεων, των δεξιοτήτων και των στάσεων του ατόμου. [3]

Σύμφωνα με τον Shunk, η μάθηση είναι οι νέες γνώσεις που αποκτά το άτομο και η τροποποίηση των υπαρχόντων γνώσεων, πεποιθήσεων, συμπεριφορών, ως αποτέλεσμα εμπειριών του. [4]

Σημαντικές θεωρίες μάθησης που χρησιμοποιούνται μέχρι και σήμερα είναι ο συμπεριφορισμός, ο κονστρουκτιβισμός, και οι η ανακαλυπτική θεωρία. [5]

1.2 Θεωρίες μάθησης

1.2.1 Συμπεριφορισμός

Τον προηγούμενο αιώνα ο *συμπεριφορισμός* ήταν η θεωρία μάθησης που επικρατούσε στην εκπαίδευση των επιστημών και ακόμα ισχύει σε πολλές χώρες του κόσμου. Στηρίζεται στη ρήση της αρχαίας Ελλάδας: "Επανάληψις μήτηρ πάσης μαθήσεως" και μπορεί να οριστεί ως η αλλαγή της συμπεριφοράς του ανθρώπου εξαιτίας της γνώσης που αποκτήθηκε, η οποία γνώση είναι μεταδοτική και αντικειμενική. [5]

Ο συμπεριφορισμός, αν και στη σύγχρονη εποχή μπορεί να φαίνεται άκαμπος στην εφαρμογή του, ήταν μια σημαντική ανακάλυψη γιατί εισήγαγε έναν τρόπο διαμόρφωσης της μάθησης που μπορεί να επαναληφθεί και να αναπαραχθεί. Εστίαζε στο προφανές, που είναι η συμπεριφορά, πως δηλαδή ενεργεί ο άνθρωπος και τι μπορεί να επιδράσει πάνω του και να αλλάξει τον τρόπο που ενεργεί. Δόθηκε η δυνατότητα στους διδάσκοντες με αυτή τη θεωρία να έχουν συγκεκριμένο σχεδιασμό μαθήματος και διακριτά βήματα. Κύριοι εκπρόσωποι είναι ο J. B. Watson και ο F. Skinner. [6]

Ο Watson δε δέχεται ότι οι ατομικές διαφορές είναι έμφυτες, και ότι αυτές οι διαφορές είναι αποτέλεσμα της μάθησης που ενισχύεται με την επανάληψη και την εξάσκηση. Η θεωρία του επικεντρώνεται στην επίδραση των συναισθημάτων και στη σχέση μεταξύ ερεθισμάτων, συμπεριφοράς, και θετικών ή αρνητικών συνεπειών της κάθε συμπεριφοράς. Υποστηρίζει τη συνάφεια στη μάθηση και ότι ο άνθρωπος *μαθαίνει επειδή συμβαίνει το ερέθισμα και η συναφής αντίδραση προς αυτό*. Όπως χαρακτηριστικά στηρίζει, *για να κατανοηθεί η συμπεριφορά και η ψυχολογία των ανθρώπων θα πρέπει να μην είναι αποδεκτός ως παράγοντας η συνείδηση, και να αντιμετωπίζεται αντικειμενικά όπως και οι φυσικές επιστήμες*. [7]

Σύμφωνα με τον Skinner, οι αντιδράσεις των ανθρώπων δεν προέρχονται μόνο από τα οφθαλμοφανή ερεθίσματα, αλλά στο άτομο υπάρχουν και εσωτερικές ανάγκες που θέλουν να ικανοποιηθούν και αντιδράει, χωρίς να είναι απαραίτητο κάποιο εξωτερικό ερέθισμα. Βρίσκεται ο άνθρωπος σε μια αλληλεπίδραση με το περιβάλλον και δέχεται ερεθίσματα που έχουν ως σκοπό να ενισχύσουν ή να αποθαρρύνουν τη συμπεριφορά που είχε πριν το ερέθισμα. Υπάρχουν θετικά και αρνητικά ερεθίσματα που έχουν σκοπό την επανάληψη ή όχι της συμπεριφοράς, αλλά για να είναι αποτελεσματικά, πρέπει να είναι *άμεσα*. *Θετική ενίσχυση* είναι η επιβράβευση της συμπεριφοράς -υλική ή λεκτική- και η απαλλαγή από μια δυσάρεστη για το άτομο κατάσταση. *Αρνητική ενίσχυση* είναι η δυσάρεστη κατάσταση μετά από μια ανεπιθύμητη συμπεριφορά ή η στέρηση μιας ευχάριστης για το άτομο κατάστασης. Τα συμπεράσματα της θεωρίας αυτής έδωσαν τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να μπορούν να καθορίζουν αντικειμενικά τους στόχους της διδασκαλίας και οδήγησαν τελικά στην *προγραμματισμένη διδασκαλία*. Οι βασικές αρχές αυτής της διδασκαλίας είναι η μορφή ερώτηση-απάντηση με στόχο τη βαθμιαία μάθηση, η άμεση επαλήθευση και η επιβράβευση στη σωστή απάντηση με βαθμούς, επαίνους και η δόμηση της διδακτέας ύλης σε σύντομες ενότητες για να ακολουθούν το ρυθμό του μαθητή. [8]

Στο συμπεριφορισμό, η μάθηση συμβαίνει μετά την παρουσίαση ενός ερεθίσματος, το άτομο ανταποκρίνεται σε αυτό, και κάνει τη σύνδεση *ερεθίσματος-ανταπόκρισης*. Αυτή η ανταπόκριση επιδρά στο περιβάλλον και δημιουργεί τις ανάλογες συνέπειες, που αν είναι ευχάριστες, η συμπεριφορά αυτή τείνει να επαναλαμβάνεται σε ανάλογες καταστάσεις και να φτάνει το άτομο στη μάθηση, ενώ αν είναι δυσάρεστες, τείνει το άτομο να μην τις επαναλαμβάνει. Οι αντιδράσεις που ακολουθούνται με ενίσχυση-αμοιβή είναι πιθανότερο να επαναληφθούν στο μέλλον, ενώ εκείνες που αντιμετωπίζονται από το περιβάλλον με δυσάρεσκα-τιμωρία,

μειώνονται και οι πιθανότητες επανάληψής τους. Σύμφωνα, με τον συμπεριφορισμό, η μάθηση είναι μετρήσιμη, μπορεί να παρατηρηθεί από εξωτερικό παρατηρητή και είναι εμπειρική. Η πορεία του ατόμου προς τη μάθηση είναι αποτέλεσμα μόνο του διδάσκοντος και της διδακτικής του μεθόδου. [9]

Ο συμπεριφορισμός αγνοεί τις προηγούμενες γνώσεις των μαθητών και θεωρεί τη μάθηση αντικειμενική και ανεξάρτητη του μαθητευόμενου. Οι σημαντικότερες πτυχές της μάθησης είναι του δασκάλου που μεταδίδει τις γνώσεις και τις συμπεριφορές που πρέπει να αναπτύξουν οι μαθητές και παρουσιάζονται ως στόχοι του μαθήματος. Ο βασικός στόχος είναι η τροποποίηση της συμπεριφοράς. Αντικαταστάθηκε σταδιακά από νέες θεωρίες που αναγνωρίζουν την εμπειρία και το περιβάλλον του μαθητή ως βασική παράμετρο της μάθησης, όπως ο *κονστρουκτιβισμός* και η *ανακαλυπτική* θεωρία της μάθησης.[5]

1.2.2 Κονστρουκτιβισμός

“Tell me and I forget. Teach me and I remember. Involve me and I learn.” Το απόφθεγμα του Benjamin Franklin μπορεί να δείξει την ιδέα του κονστρουκτιβισμού. Ο κονστρουκτιβισμός στηρίζεται στην ιδέα της δημιουργίας της νέας γνώσης στηριζόμενη στην παλιά, στη γνωστική σύγκρουση μεταξύ τους καθώς και στις αλλαγές που επιφέρει στην παλιά. Υποστηρίζει πως η γνώση στηρίζεται στις εμπειρίες του μαθητή και βάση αυτών δημιουργείται και η υποκειμενική πραγματικότητα του κάθε ατόμου. Άρα, τα φίλτρα που έχει ο μαθητής από τις εμπειρίες του, όταν πάρουν μια νέα πληροφορία, υπάρχει πιθανότητα να μη την δεχτούν γιατί έρχεται σε σύγκρουση με τις υπάρχουσες αντιλήψεις.[2]

Ο μαθητής χρησιμοποιεί την προσωπική του ερμηνεία, την οργάνωση της παλιάς γνώσης και εμπειριών του και τελικά την αναδόμησή τους με την κατασκευή της νέας γνώσης. Στο περιβάλλον της σχολικής τάξης, στην *επικοινωνιακή μάθηση*, όπως αλλιώς λέγεται ο κονστρουκτιβισμός, ενθαρρύνεται η χρήση εργαλείων που διευκολύνουν την επίλυση προβλημάτων με αναπαραστάσεις που μπορούν να κάνουν ορατές και φυσικά προσβάσιμες στους μαθητές τις διάφορες καταστάσεις. Με τη βοήθεια της σύγχρονης τεχνολογίας και των γραφικών των υπολογιστών μπορούν να κάνουν προσομοιώσεις και να κατασκευάσουν μοντέλα, συστήματα και ιδέες ώστε ακόμα και αφηρημένες έννοιες να προσδιορίζονται στο μυαλό των μαθητών[10]

Τα χαρακτηριστικά του κονστρουκτιβισμού είναι: [11],[12],[13]

-Η πραγματικότητα του κάθε ατόμου δεν είναι αντικειμενική, αλλά είναι υπό το πρίσμα των εμπειριών που έχει ζήσει

-η γνώση είναι υποκειμενική, ο κάθε μαθητής κατανοεί την ίδια γνώση με διαφορετικό τρόπο. Δεν είναι οι μαθητές παθητικοί δέκτες, αλλά φέρνοντας μαζί τους αντιλήψεις και απόψεις, είναι τελικά υπεύθυνοι για τη μάθησή τους.

-με τη διδασκαλία δε γίνεται μετάδοση της γνώσης, αλλά με σχεδιασμό και με κατάλληλη οργάνωσή της με υλικά, πηγές, δραστηριότητες, τελικά προωθείται η οικοδόμηση της γνώσης.

-η γνώση δημιουργείται από την προσαρμογή του ανθρώπου στις εμπειρίες του και στηρίζεται πάνω σε αυτές. Ο σκοπός είναι να παραμένει ενεργός ο μαθητής και οι γνώσεις να έχουν νόημα για εκείνον.

-η δημιουργία της γνώσης επηρεάζεται σημαντικά από το περιβάλλον και τα σύμβολα που ζει ο μαθητής μέσα, αξιολογείται από αυτόν και αφομοιώνεται όταν ταιριάζει και με τις άλλες πλευρές της υπάρχουσας γνώσης. Όπως και ο μαθητής, έτσι και ο εκπαιδευτικός επηρεάζει τον μαθητή με τις δικές τους αντιλήψεις και απόψεις, όντας στο άμεσο περιβάλλον του

Τα σημαντικότερα είδη του κονστρουκτιβισμού που έχουν αναπτυχθεί είναι

- Ο προσωπικός κονστρουκτιβισμός με κύριο υποστηρικτή τον J.Piaget
- Ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός με κύριο υποστηρικτή τον L.Vygotsky

1.2.2.1 Προσωπικός ή εποικοδομητικός κονστρουκτιβισμός

Ο προσωπικός ή εποικοδομητικός κονστρουκτιβισμός του Piaget ενσωματώνει τη σημασία της κατανόησης του τι χρειάζεται κάθε άτομο για να αποκτήσει γνώση και να μάθει με τον δικό του ρυθμό.[14]

Ο Piaget αναπτύσσει ένα πλαίσιο για τον τρόπο που σκέφτονται τα παιδιά σε διάφορα στάδια ανάπτυξής τους, πώς δέχονται τις πληροφορίες και τι μπορεί να τους κινεί την περιέργεια. Οι απόψεις τους είναι ισχυρές, ακέραιες και δικαιολογούνται μέσα από τις εμπειρίες, τις ανάγκες και τις δυνατότητές τους.[15]

Ο Piaget πίστευε ότι το παιδί στην πιο μικρή ηλικία ασυνείδητα και αυτόματα δέχεται τις γνώσεις. Καθώς μεγαλώνει, το παιδί αν και πάλι με περιορισμένη συνείδηση, αρχίζει και δοκιμάζει τις υπάρχουσες γνώσεις και αρχίζει να ανακαλύπτει σφάλματα σε αυτές. Στο τελικό πλέον στάδιο ανάπτυξης, το παιδί έχει συνειδητή σκέψη και μπορεί να κρίνει και να συζητήσει τον τρόπο σκέψης του.[10]

Αναλυτικότερα, τα τέσσερα στάδια ανάπτυξης των παιδιών του Piaget είναι:
[16]

1. Αισθησιοκινητικό στάδιο (0-2 χρόνια)

Στο στάδιο αυτό, το βρέφος διαθέτει αντανακλαστικά για την προσαρμογή του στο περιβάλλον και είναι η βάση για κάποιες εκούσιες δραστηριότητες χρησιμοποιώντας τις αισθήσεις και την κίνησή του.

2. Προσυλλογιστικό στάδιο (2-6 χρόνια)

Στο στάδιο αυτό, στο νήπιο αναπτύσσεται η γλώσσα και μπορεί να συμβολίσει και να αναπαριστά πράγματα, όπως και να αντιλαμβάνεται το περιβάλλον του με τη δική του προοπτική.

3. Στάδιο συγκεκριμένης λογικής σκέψης(7-12 χρόνια)

Στο στάδιο αυτό, τα παιδιά έχουν αναπτύξει τη λογική τους σε έναν βαθμό, μπορούν να κατανοήσουν πλήθος θεμάτων, αλλά δυσκολεύονται ακόμα στην αφηρημένη σκέψη.

4. Στάδιο αφηρημένης σκέψης (12 χρόνια και έπειτα)

Στο στάδιο αυτό η λογική σκέψη είναι ολοκληρωμένη, αλλά υφίσταται πλέον και αφηρημένη σκέψη. Οι σκέψεις των εφήβων ασχολούνται με ιδεολογία, ηθική, και θέματα του μέλλοντός τους.

Για να αλλάξει μια θεωρία στο μυαλό του το παιδί μετά το τελικό στάδιο ανάπτυξης όπως και ο ενήλικας, η διδασκαλία πρέπει να είναι *έμμεση*. Οι πληροφορίες που ακούν ερμηνεύονται με βάση την εμπειρία τους, χρειάζεται αλληλεπίδραση με τον κόσμο για να αποκτήσουν νέες εμπειρίες και μια διδασκαλία προσαρμοσμένη σε αυτό τον τρόπο σκέψης. [15]

Η θεωρία στηρίζεται στην έννοια της *αυτορρύθμισης*, ότι ο άνθρωπος προσπαθεί να μειώσει τις συγκρούσεις των παλιών με των νέων γνώσεων με τελικό στόχο να είναι η οπτική γωνία του όσο γίνεται πιο κοντά στην αντικειμενικότητα.

Έχουν γίνει πάρα πολλές έρευνες πάνω στη θεωρία του Piaget και εκτός ορισμένων σημείων, θεωρείται γενικά ακριβής. Τα σημεία που υψώνουν τις περισσότερες αντιρρήσεις είναι ότι αγνοεί την υποκειμενικότητα του μαθητή και δε δέχεται ότι η γνώση είναι ως γεγονός κοινωνικά και ιστορικά τοποθετημένη. [17]

1.2.2.2 Κοινωνικός κονστρουκτιβισμός

Ο *κοινωνικός κονστρουκτιβισμός* είναι μια θεωρία μάθησης που οι μαθητές μπορούν να επωφεληθούν με τη συνεργασία και την κοινωνική αλληλεπίδραση. Ο Vygotsky, ο ιδρυτής του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού, πίστευε ότι η κοινωνική αλληλεπίδραση είναι αναπόσπαστο μέρος της μάθησης. [14]

Σύμφωνα με τον Vygotsky στη διαδικασία της διδασκαλίας, έναν από τους πιο κρίσιμους ρόλους τους παίζει η γλώσσα, η οποία λειτουργεί ως ψυχολογικό εργαλείο για θεμελιώδεις αλλαγές στις νοητικές λειτουργίες. Πίστευε ότι η ομιλία δεν είναι απλά μέσο επικοινωνίας για το παιδί, αλλά μέσο που οδηγεί στην άμεση *ενεργή* μάθηση. Τα παιδιά δεν μιλούν μόνο για ό,τι κάνουν, αλλά με το συνδυασμό γλώσσας και δράσης, φτάνουν τελικά στην επίλυση των προβλημάτων τους. [18]

Ο σύνδεσμος μεταξύ τυπικών και άτυπων εννοιών γίνεται με τη χρήση του ψυχολογικού εργαλείου της γλώσσας. Τα παιδιά κατανοούν ταυτόχρονα διαφορετικές έννοιες για τα ίδια φαινόμενα και τις αναπτύσσουν αυθόρμητα μέσα από την εμπειρία. Χωρίζει τις έννοιες σε γνήσιες ή επιστημονικές, που διδάσκονται στο σχολικό περιβάλλον, και καθημερινές ή αυθόρμητες που αναδύονται με βάση τις εμπειρίες των παιδιών στην καθημερινότητά τους.

Η έμφαση του κονστρουκτιβισμού στον ρόλο της γλώσσας στη μάθηση, σε αντίθεση με την εστίαση του συμπεριφορισμού στη γλώσσα ως κίνητρο, έχει μετατοπίσει τις διδακτικές στρατηγικές των εκπαιδευτικών προς τη χρήση της γλώσσας ως εργαλείο για τη μετάδοση ουσιαστικών και σημαντικών γνώσεων.

Ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα ξεκίνησε με τον Vygotsky, που σε αντίθεση με τον Piaget, υποστηρίζει ότι η μάθηση δεν είναι αποκλειστικά *ατομική*, αλλά πρέπει να δίνεται έμφαση στη σχολική τάξη ως σύνολο,

καθώς η συμβολή του συνόλου στη μάθηση είναι καταλυτική. Πιστεύει ότι η γλώσσα είναι αρχικά διαπροσωπική μεταξύ του παιδιού και του περιβάλλοντός του με σκοπό την επίλυση προβλημάτων και στη συνέχεια ενδοσκοπική, όταν αντιλαμβάνεται ότι μπορεί να λύσει το πρόβλημα απευθυνόμενο στον εαυτό του. Έδωσε έμφαση στον κοινωνικό χαρακτήρα του παιδιού και στήριξε ότι οι γνώσεις για να φτάσουν στο παιδί όπως και να τις μεταδώσει περνάνε μέσα από άλλο άτομο. Η ανθρώπινη δομή και η ανώτερη νοητική λειτουργία είναι ριζωμένες στις σχέσεις μεταξύ ατομικής και κοινωνικής ιστορίας και γι' αυτό τον λόγο στηρίζει ότι η εκμάθηση είναι πιο κατανοητή για το άτομο όταν αλληλεπιδρά με άλλους ανθρώπους και αυτή η συνεχής αλληλεπίδραση ονομάζεται από τον Vygotsky *ζώνη επικείμενης ανάπτυξης (zone proximal development ZPD)*. Αυτή η ζώνη ορίζεται ως η πνευματική ανάπτυξη που συμβαίνει στο άτομο όταν δέχεται βοήθεια από έναν ενήλικα ή παιδί με περισσότερες γνώσεις.[18],[19]

Επομένως, σε σύγκριση με τον προσωπικό κονστρουκτιβισμό, στον κοινωνικό, η γνώση του ατόμου συνδέεται με τις προσωπικές εμπειρίες και την αλληλεπίδραση με τη γλώσσα ως εργαλείο με το κοινωνικό σύνολο. Τελικά, τα βασικά χαρακτηριστικά της θεωρίας είναι:

-το κοινωνικό περιβάλλον που επηρεάζει άμεσα το μαθητή και τον τρόπο που αντιμετωπίζει τον κόσμο.

-τα σημαντικότερα εργαλεία που βοηθούν στην ανάπτυξή του είναι οι ενήλικες που θα του μεταφέρουν γνώσεις, η γλώσσα για την κοινωνικοποίηση και την ενδοεπικοινωνία

-η ζώνη της επικείμενης ανάπτυξης

Τελικά, η διαφορά τους έγκειται ότι σύμφωνα με τον Piaget πρώτα το παιδί περνάει τα στάδια της ανάπτυξης και με το περιβάλλον που δημιουργεί ο καθηγητής και τη σύγκρουση των παλιών και νέων γνώσεων, επέρχεται η μάθηση. Ενώ ο Vygotsky στηρίζει ότι η μάθηση και το κοινωνικό σύνολο, συμπεριλαμβανομένου του καθηγητή, οδηγεί στη μάθηση του παιδιού. Γενικά στον κονστρουκτιβισμό, αναγνωρίζονται οι προ υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών και το σχολείο βοηθά να οργανωθούν και να προσαρμοστούν με τις νέες. Οι σημαντικότερες πτυχές της μάθησης, είναι του μαθητή που έχει ενεργό ρόλο, και του δασκάλου που έχει συμβουλευτικό ρόλο. Ο βασικός στόχος είναι η τροποποίηση των γνώσεων των μαθητών. [20]

1.3 Ανακαλυπτική μάθηση

Κύριος υποστηρικτής της *ανακαλυπτικής μεθόδου* της μάθησης είναι ο J.Bruner και ο στόχος του είναι η οργάνωση της διδασκαλίας με κεντρικό άξονα την επίλυση προβλημάτων. Με τη βοήθεια του δασκάλου, η εποπτεία του οποίου στη θεωρία αυτή είναι πολύ σημαντική, ο μαθητής κατακτά τη γνώση επεξεργάζοντας και κωδικοποιώντας τις εξωτερικές πληροφορίες. Ο δάσκαλος παίζει διαμεσολαβητικό ρόλο και αν και η αλληλεπίδραση με το μαθητή είναι μεγάλη, βαθμιαία ο μαθητής αυτονομείται. [21]

Η μάθηση είναι μια διαδικασία που δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να λύνουν προβλήματα μόνοι τους και να μπορούν να χειριστούν ενεργά το περιβάλλον τους. Ο δάσκαλος παρακινεί τους μαθητές να χρησιμοποιούν τις γνώσεις που έχουν, ώστε να αντιμετωπίζουν τις διάφορες προκλήσεις στις διαφορετικές συνθήκες στη ζωή τους.

Ο μαθητής σύμφωνα με αυτή τη θεωρία μάθησης για να κατανοεί τις πληροφορίες, ανάλογα την ηλικία και το στάδιο μάθησης που βρίσκεται χρησιμοποιεί τα ανάλογα συστήματα αναπαράστασης. Σε μικρότερες ηλικίες, κυριαρχεί το σύστημα πραξιακής αναπαράστασης. Τα παιδιά αντιλαμβάνονται τον κόσμο μέσα από τις δικές τους πράξεις και γι' αυτό βοηθάει η παραδειγματική διδασκαλία στη μάθηση. Το επόμενο στάδιο είναι οι εικονικές αναπαραστάσεις. Οι οπτικές εικόνες έχουν το σημαντικότερο ρόλο εδώ και τα παιδιά δεν χρειάζονται να βιώσουν μια πράξη για να την αντιστοιχήσουν στη δομή του χώρου. Είναι αποτελεσματική η μάθηση μέσα από εικόνες, σχεδιαγράμματα. Τρίτο στάδιο είναι οι συμβολικές αναπαραστάσεις. Οι μαθητές μπορούν να κατανοήσουν και να αναπαραστήσουν ανθρώπους, δραστηριότητες, αντικείμενα με αφηρημένους όρους και σύμβολα. Σύμφωνα με τον Bruner τα στάδια αυτά υπάρχουν στα παιδιά ανεξαρτήτως ηλικίας αλλά ανάλογα την ηλικία χρησιμοποιείται περισσότερο ή λιγότερο το κάθε στάδιο [22]

Στην ανακαλυπτική μάθηση, το ίδιο το άτομο διαμορφώνει και ελέγχει τις γνώσεις που δέχεται, και με ενεργό συμμετοχή τις αποκτά. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι καθοδηγητικός. Ο Bruner υποστήριξε ότι τα παιδιά αντιδρούν στις καταστάσεις με διαφορετικό τρόπο, έχουν ένα εσωτερικό τρόπο να αποθηκεύουν τα γεγονότα, αλληλοεπιδρούν με κάποιον που τους εποπτεύει, χρησιμοποιούν τη γλώσσα τους για επικοινωνία με το περιβάλλον, και μπορούν να αντιμετωπίσουν πολλαπλές απαιτήσεις.[23] Προτείνει το σπειροειδές πρόγραμμα στο σχολείο, που η γνώση διδάσκεται στο μαθητή με ανάλογο με την ηλικία τρόπο στα αρχικά στάδια, και στη συνέχεια που οι μαθητές θα έχουν φτάσει και στις συμβολικές αναπαραστάσεις, ξανά διδάσκεται πιο αναλυτικά ώστε να την αποθηκεύσουν και να γίνει κτήμα τους.

Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες και κατακτούν τη γνώση μέσω πειραματισμού και πρακτικής. Ο μαθητής μαθαίνει μέσα από προβληματικές καταστάσεις και ενθαρρύνεται να έχει προσωπική έκφραση και ενεργό συμμετοχή.[24]

Παρότι διαφορετικές, οι θεωρίες μάθησης έχουν *κάποια κοινά στοιχεία*. Ο άνθρωπος έχει την ανάγκη και την απεριόριστη δυνατότητα να μαθαίνει, αρκεί να υπάρχει ενδιαφέρον, επιθυμία ή ανάγκη να μάθει. Μετά τη μάθηση, γίνεται αλλαγή στη συμπεριφορά του μαθητή, αποκτά νέες αντιλήψεις, ενεργεί διαφορετικά από πριν. Με την πρακτική άσκηση, με την εμπειρία και γενικότερα με την ενεργή συμμετοχή, η μάθηση είναι πιο αποτελεσματική. [20]

Κεφάλαιο 2: Διδασκαλία

Οι μαθητές είναι ενεργητικά όντα που δέχονται ερεθίσματα από τον κόσμο και προσπαθούν να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους και να λύσουν τα προβλήματά τους. Η μάθηση συνδέεται άμεσα με τη διδασκαλία, αφού ο άνθρωπος για να μπορέσει να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις του περιβάλλοντος χρειάζεται συστηματική βοήθεια που στον μεγαλύτερο βαθμό παρέχεται από τη διδασκαλία. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι τόσο σημαντικός, γιατί μπορεί να προσφέρει μια χρήσιμη και αποτελεσματική διδασκαλία παρέχοντας γνώσεις στο μαθητή, αλλά και εξελίσσοντας την προσωπικότητά του.

Σύμφωνα με τον Gagne, η διδασκαλία είναι “το σύνολο των ενεργειών που κάνει ο εκπαιδευτικός για να προωθήσει, να ενισχύσει και να προκαλέσει τη μάθηση. Με αυτές τις ενέργειες και τις απαραίτητες συνθήκες, μπορεί ο ίδιος ο μαθητής εκτός του να δέχεται γνώσεις, να παράγει κιόλας”.

Η διδασκαλία, ορίζεται ως το σύνολο των προγραμματισμένων και μεθοδικών ενεργειών που επιλέγει να αναπτύξει ο εκπαιδευτικός μέσα σε ένα πλαίσιο επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης με τους μαθητές προκειμένου να εμπλέξει με φυσικό και αβίαστο τρόπο τους τελευταίους σε δραστηριότητες μαθητείας, οι οποίες κρίνει ότι θα τον οδηγήσουν στην υλοποίηση των μαθησιακών και αναπτυξιακών σκοπών του αναλυτικού προγράμματος.” [11,25]

2.1 Διδακτικοί στόχοι

Με βάση τον σκοπό τις διδασκαλίας, προσδιορίζονται οι *διδακτικοί στόχοι*, τα συγκεκριμένα αποτελέσματα δηλαδή που επιδιώκονται από τη διδασκαλία. Η σημασία των διδακτικών στόχων έγκειται, στο ότι βάσει αυτών επιλέγεται η διδακτέα ύλη και οι ενέργειες των εκπαιδευτικών, και βάσει αυτών αξιολογείται ο βαθμός επιτυχίας της διδασκαλίας.

Για να οριστεί ο διδακτικός στόχος, θα πρέπει να ορίσει ο εκπαιδευτικός ποια είναι η συμπεριφορά που στοχεύει να επιτευχθεί, ποιος θα την εμφανίσει τη συμπεριφορά αυτή, τις συνθήκες και το αποτέλεσμα της συμπεριφοράς, καθώς και με ποια κριτήρια το αποτέλεσμα θα είναι το θεμιτό. Η σαφήνεια στους στόχους αυξάνει την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας και οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν τι θέλουν να πετύχουν μετά την ολοκλήρωσή της. Είναι το πλαίσιο που θα κινηθούν οι εκπαιδευτικοί για να οργανώσουν το περιεχόμενο, τις τεχνικές και τα εκπαιδευτικά μέσα που θα χρησιμοποιήσουν. Η αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας και οι διδακτικοί στόχοι είναι αλληλένδετα και αυτό είναι που κάνει τον ακριβή καθορισμό και διατύπωση τους τόσο σημαντικό.

Σύμφωνα με τον Mager: “Διδακτικός στόχος είναι η συμπεριφορά, την οποία αναμένουμε να εμφανίσει το άτομο μετά το πέρας μια εκπαιδευτικής διαδικασίας και η οποία οφείλει να είναι παρατηρήσιμη και επαληθεύσιμη.” [25,26]

2.2 Κατηγορίες διδακτικών στόχων

Η ταξινόμηση των στόχων είναι ιδιαίτερης σημασίας διαδικασία, αφού με αυτόν τον τρόπο εξυπηρετείται η κατανόηση, η συνεννόηση και η επικοινωνία των εκπαιδευτών. Σύμφωνα με τον Bloom, τρεις είναι οι τομείς που κατατάσσονται οι διδακτικοί στόχοι:

-*γνωστικός τομέας*: είναι οι στόχοι που αφορούν την αναγνώριση της γνώσης και την ανάπτυξη των πνευματικών δεξιοτήτων μετά τη διδασκαλία

-*συναισθηματικός τομέας*: είναι οι στόχοι που αφορούν αλλαγές στο ενδιαφέρον, τις αντιλήψεις, τις αξίες μετά τη διδασκαλία. Είναι δύσκολος τομέας αφού οι στόχοι δεν μπορούν να είναι ακριβείς γιατί εκτός από τις εμφανείς συμπεριφορές των μαθητών, υπάρχουν συγκαλυμμένα συναισθήματα και συμπεριφορές που δεν μπορεί να γίνει η περιγραφή τους με σαφήνεια

-*ψυχοκινητικός τομέας*: είναι οι κινητικές δεξιότητες των μαθητών μετά τη διδασκαλία.

2.3 Ταξινόμηση διδακτικών στόχων

2.3.1 Γνωστικός τομέας

Σύμφωνα με τον Bloom και τους συνεργάτες του, η ταξινόμηση και η ιεραρχία των διδακτικών στόχων στο γνωστικό τομέα είναι (βλέπε Σχήμα 1): [27]



Σχήμα 1: Απεικόνιση ιεράρχησης διδακτικών στόχων στο γνωστικό τομέα κατά Bloom

Σύμφωνα με το σχήμα οι μαθητές πρέπει να κατέχουν το χαμηλότερο επίπεδο για να πάνε στο ανώτερο.

-Γνώση: στην ιεραρχία η γνώση είναι στο κατώτατο σημείο, και υποδηλώνει τη μνήμη και τη γνώση που έχει αποκτηθεί στο παρελθόν. Στο επίπεδο αυτό, στόχος είναι να ορίζονται οι βασικοί όροι, τα βήματα διαδικασιών, να γίνεται επανάληψη σε γνώσεις που έχουν ακουστεί ήδη.

-Κατανόηση: σε αυτό το επίπεδο της ιεραρχίας, στόχος είναι να μπορούν να πραγματοποιούνται οι περισσότερες νοητικές δεξιότητες και λειτουργίες με πιο σημαντική την επεξεργασία νέων πληροφοριών.

-Εφαρμογή: σε αυτό το επίπεδο, στόχος είναι ο μαθητής να μπορεί να ερμηνεύσει πληροφορίες και να εφαρμόσει στην πράξη τις γνώσεις που έχει κατανοήσει.

-Ανάλυση : στο συγκεκριμένο επίπεδο, στόχος είναι ο μαθητής να μπορεί να κάνει διαχωρισμό των ιδεών στα συστατικά τους, αλλά και να αναγνωρίζει τις σχέσεις των συστατικών αυτών.

-Σύνθεση : στο επίπεδο αυτό, στόχος είναι ο μαθητής να μπορεί με τις υπάρχουσες γνώσεις να δημιουργήσει, να οργανώσει, να σχεδιάσει, να προτείνει νέες ιδέες.

-Αξιολόγηση: στο υψηλότερο επίπεδο, στόχος είναι ο μαθητής να μπορεί να αξιολογήσει, να κρίνει, να εκτιμήσει, να αναθεωρήσει, να επιλέξει τις πληροφορίες που του δίνονται.

Η παραπάνω ταξινόμηση χρησιμοποιείται ευρέως από εκπαιδευτές και σχεδιαστές εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Το 2001, μια αναθεωρημένη έκδοση της ιεραρχίας των στόχων δημοσιεύτηκε, σχεδιασμένη από τους L.Anderson και D. Krathwohl, με στόχο η ταξινόμηση να ακολουθεί τις νέες μεθόδους διδασκαλίας και πρότυπα του 21^{ου} αιώνα (βλέπε Σχήμα 2).



Σχήμα 2: Αναθεωρημένη απεικόνιση ιεράρχησης διδακτικών στόχων στο γνωστικό τομέα

Βασικές διαφορές τους είναι τα δύο ψηλότερα επίπεδα που στο νέο σχήμα είναι αξιολογώ και δημιουργώ σε αντίθεση με το παλιό που είναι συνθέτω και αξιολογώ αντίστοιχα. Επομένως, η δημιουργία είναι σε υψηλότερο επίπεδο από την αξιολόγηση. Επιπλέον, αντί για ουσιαστικά χρησιμοποιούνται ρήματα για να δείξουν τη διαδικασία σκέψης των μαθητών και όχι τη συμπεριφορά. [28,29]

Πάνω στην αναθεωρημένη έκδοση στηρίχτηκε ο Churches και πρότεινε την αντίστοιχη ταξινόμηση προσαρμοσμένη στη σύγχρονη εποχή ως ψηφιακή ταξινόμηση. Ψηφιακές δραστηριότητες, διαδραστικά εργαλεία, εφαρμογές πολυμέσων, χρησιμοποιούνται για να γίνεται η διδασκαλία με όλα τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η τεχνολογία. Στη συνέχεια αναφέρονται κάποια από τα ψηφιακά εργαλεία/δραστηριότητες που προτείνονται για τα διάφορα επίπεδα της ταξινόμησης:

-*Θυμάμαι:* μέσα κοινωνικής δικτύωσης, μηχανές αναζήτησης, τεστ στον υπολογιστή, φύλλα εργασίας, e-mails, εκπαιδευτικά διαδικτυακά προγράμματα όπως Hot potatoes, Moodle

-*Καταλαβαίνω:* κατασκευή σελίδας blog-ιστολογία/ημερολόγια, κατηγοριοποίηση και ετικέτες, πίνακες ανακοινώσεων, ομάδες συζητήσεων

-*Εφαρμόζω:* εκτέλεση και λειτουργία προγραμμάτων, παιχνίδια στο διαδίκτυο, ανέβασμα και κοινή χρήση υλικού, επεξεργασία-editing, δημιουργία κόμικς, προσομοιώσεων, παρουσιάσεις PowerPoint, ηχογράφηση, δημιουργία βίντεο, χρήση διαδραστικού πίνακα,

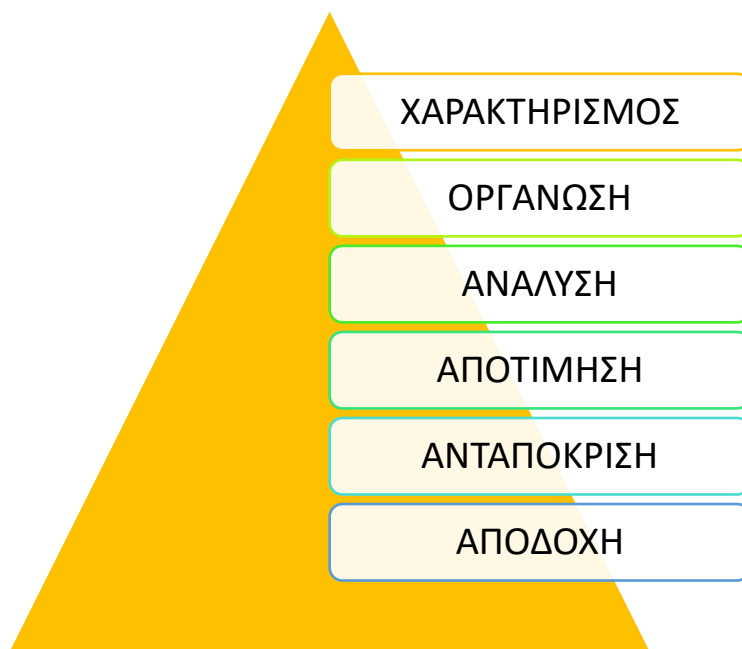
-Αναλύω: έρευνες, ψηφοφορίες και δημοσκοπήσεις στο διαδίκτυο, επεξεργαστής κειμένου, υπολογιστικά φύλλα

-Αξιολογώ : δημοσιεύσεις, επικύρωση της αλήθειας των πηγών των πληροφοριών, σχολιασμός και κριτική των δημοσιεύσεων, συνομιλία που δείχνει την κατανόηση και τη δομή του λόγου των μαθητών

-Δημιουργώ: προγραμματισμός διαδικτυακών εφαρμογών, δημιουργία διαφημίσεων, παιχνιδιών, τραγουδιών , ταινιών, πρότζεκτ [30]

2.3.2 Συναισθηματικός τομέας

Η ταξινόμηση και η ιεραρχία των διδακτικών στόχων στο συναισθηματικό τομέα είναι όπως εμφανίζεται στο Σχήμα 3 [25,31].



Σχήμα 3: Απεικόνιση ιεράρχησης διδακτικών στόχων στο συναισθηματικό τομέα

-Αποδοχή: στο χαμηλότερο επίπεδο αυτής της ιεραρχίας, στόχος του μαθητή είναι η αντίληψη, η θέληση να ακούει, η επιλεκτική προσοχή στις νέες γνώσεις.

-Ανταπόκριση: στο επίπεδο αυτό, στόχος είναι ο μαθητής να έχει ενεργή συμμετοχή, να επιθυμεί να ανταποκρίνεται στα ερεθίσματα, να νιώθει ικανοποίηση από την ανταπόκριση.

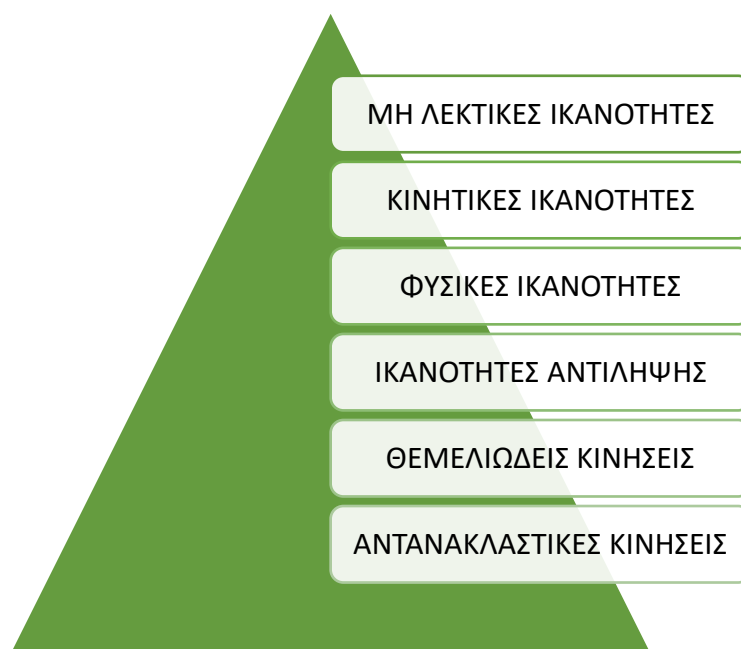
-Ανάλυση: στο επίπεδο αυτό ο μαθητής μπορεί να αποδέχεται αξίες μέχρι και να δεσμεύεται ηθικά σε αυτές.

-*Οργάνωση*: στόχος στο επίπεδο αυτό είναι να οργανώνει ο μαθητής και να βάζει σε προτεραιότητα τις αξίες του, να τις συγκρίνει, να βρίσκει λόγους που είναι αντικρουόμενες και τελικά να σχηματίζει ένα δικό του σύστημα αξιών

-*Χαρακτηρισμός*: στο ανώτατο επίπεδο στόχος είναι ο μαθητής να έχει ένα σύστημα αξιών που θα καθορίζει τη συμπεριφορά του , η οποία είναι προβλέψιμη, σταθερή και τον χαρακτηρίζει

2.3.3 Ψυχομετρικός τομέας

Στον ψυχομετρικό τομέα δεν έχει γίνει ανάλογος αριθμός ερευνών και συγκεντρώνεται κυρίως σε μικρότερης ηλικίας παιδιά. Η ταξινόμηση και ιεραρχία σύμφωνα με τον A. Hargrow (Βλέπε Σχήμα 4) [25,32].



Σχήμα 4: Απεικόνιση ιεράρχησης διδακτικών στόχων στον ψυχομετρικό τομέα

-*Αντανακλαστικές κινήσεις*: στο χαμηλότερο επίπεδο αυτής της ταξινόμησης είναι τα αντανακλαστικά της σπονδυλικής στήλης και των μυών και οι ακούσιες κινήσεις.

-*Θεμελιώδεις κινήσεις*: στο επίπεδο αυτό στόχος είναι οι μαθητές να έχουν δεξιότητες και συμπεριφορές που σχετίζονται με το περπάτημα, το άλμα, τον χειρισμό που τελικά να τους οδηγούν σε πιο περίπλοκες ενέργειες.

-*Ικανότητες αντίληψης*: στο επίπεδο αυτό, οι μαθητές λαμβάνουν πληροφορίες και αντιδρούν στο περιβάλλον μέσα από οπτικές, ακουστικές, σωματικές και συντονιστικές κινήσεις.

-*Φυσικές ικανότητες*: στον τομέα αυτό, οι στόχοι σχετίζονται με αντοχή, ευεξία, ευκινησία, χρόνο ανταπόκρισης και επιδεξιότητα.

-*Κινητικές ικανότητες*: στο επίπεδο αυτό οι στόχοι αναφέρονται σε δεξιότητες και κινήσεις που αφορούν αθλήματα, χορούς, παιχνίδια και τέχνες.

-*Μη λεκτικές ικανότητες*: στο υψηλότερο επίπεδο αυτό οι μαθητές μπορούν να μεταδίδουν νοήματα χωρίς τη λεκτική επικοινωνία, αλλά με τη στάση του σώματος, τις εκφράσεις του προσώπου και τις ερμηνευτικές κινήσεις.

Κεφάλαιο 3: Πολυμέσα

Η εποχή μας χαρακτηρίζεται από τη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας. Αυτή η εξέλιξη δε θα μπορούσε να αφήσει ανεπηρέαστη την εκπαίδευση και τον τρόπο διδασκαλίας. Οι υπολογιστές και οι εφαρμογές τους είναι από τα σημαντικότερα στοιχεία της εποχής μας, με τη χρήση τους να θεωρείται πλέον δεδομένη στις περισσότερες εργασίες. Ο συνδυασμός της εικόνας με τον ήχο, η σύνδεση της όρασης με την ακοή, είναι αυτό που κάνει και τα πολυμέσα τόσο απαραίτητα στην καθημερινότητα. Ιδιαίτερα στην εκπαίδευση όπου το κοινό είναι μαθητές, τα πολυμέσα έχουν ακόμα περισσότερα αποτελέσματα.

Έχουν αναπτυχθεί θεωρίες με θέμα τις εφαρμογές πολυμέσων στην εκπαίδευση. Δυο σημαντικές είναι η *Θεωρία του Γνωστικού Φορτίου* του J. Sweller 1988 και η *Γνωστική Θεωρία της Μάθησης με Πολυμέσα* των E. Mayer και R. Moreno. Οι θεωρίες αυτές έχουν ως βάση τον τρόπο επεξεργασίας πληροφοριών τους ανθρώπου και υποστηρίζουν ότι υπάρχουν δύο σημεία επεξεργασίας: το ακουστικό-λεκτικό που είναι υπεύθυνο για τις ακουστικές και λεκτικές πληροφορίες και το οπτικό-εικονογραφικό που είναι υπεύθυνο για τις οπτικές πληροφορίες. Στα πολυμέσα επειδή χρησιμοποιούνται και ο ήχος και η εικόνα ταυτόχρονα, αξιοποιούνται και τα δύο σημεία επεξεργασίας, και επομένως είναι αποδοτικότερη η μάθηση. [33]

3.1 Θεωρία του Γνωστικού Φορτίου

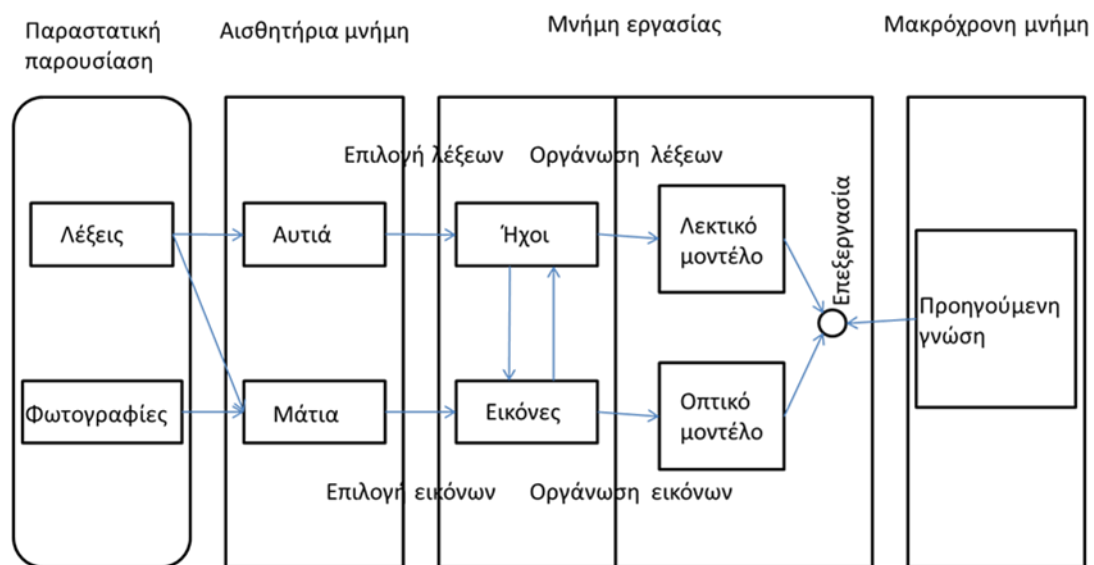
Η θεωρία του J. Sweller υποδηλώνει ότι όταν οι συνθήκες μάθησης ακολουθούν την ανθρώπινη νοητική αρχιτεκτονική, τότε η εκμάθηση είναι *αποτελεσματική*. Αυτή η αρχιτεκτονική μπορεί να διακριθεί με τη βοήθεια αποτελεσμάτων πειραματικής έρευνας. Σύμφωνα με την έρευνα του G. Miller, η βραχυπρόθεσμη μνήμη μπορεί να κρατήσει 7 +/- 2 πακέτα πληροφοριών, όπου κάθε πακέτο μπορεί να είναι ψηφία αριθμών, λέξεις, πρόσωπα ανθρώπων, ονόματα, κλπ. Επομένως, ένα όριο 5-9 πακέτων πληροφοριών μπορεί να αποθηκεύσει η βραχυπρόθεσμη μνήμη ταυτόχρονα. [34] Πάνω σε αυτή την έρευνα, ο Sweller βασίζει τη θεωρία του, αφού η βραχυπρόθεσμη μνήμη είναι περιορισμένη, αν η πληροφορία αντιμετωπιστεί με τη μορφή σχημάτων -συνδυασμό στοιχείων, δηλαδή που αποτελούν γνωστικές δομές- τότε τα πολλαπλά στοιχεία αντιμετωπίζονται ως ένα μόνο πακέτο και μπορούν να αποθηκευτούν στη μακροπρόθεσμη μνήμη. Με τα σχήματα η γνώση είναι προσιτή όταν χρειάζεται.

Για να συμβεί στην εκπαίδευση αυτό, η διδασκαλία θα πρέπει να σχεδιάζεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μειώνεται το φορτίο πληροφοριών που περιέχει απλές πληροφορίες και να προωθείται η δημιουργία σχημάτων, τα οποία να

αποθηκεύονται στην απεριόριστη μακροπρόθεσμη μνήμη. Με βάση την ανθρώπινη νοητική αρχιτεκτονική επομένως, σχεδιάζονται εκπαιδευτικές διαδικασίες με στόχο την κατασκευή σχημάτων στο μυαλό των μαθητών και δεν γίνεται υπερφόρτωση της βραχυπρόθεσμης μνήμης με απλές πληροφορίες κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας .[35]

3.2 Γνωστική Θεωρία της Μάθησης με Πολυμέσα

Η γνωστική θεωρία των Mayer και Moreno της μάθησης στα πολυμέσα φαίνεται στο παρακάτω σχήμα 5.



Σχήμα 5: Η γνωστική θεωρία μάθησης με πολυμέσα. Αρχική εικόνα από Mayer, Moreno (2003)

Σύμφωνα με το σχήμα και τη θεωρία,

- ο άνθρωπος λαμβάνει διαφορετικές πληροφορίες από τα δύο σημεία επεξεργασίας (ακουστικό/λεκτικό και οπτικό/εικονογραφικό)
- είναι περιορισμένη η χωρητικότητα στα δύο αυτά σημεία επεξεργασίας
- η μάθηση χρειάζεται ουσιώδη γνωστική επεξεργασία στα δύο αυτά σημεία

Στο σχήμα 5 φαίνεται η αναπαράσταση της γνώσης στο μαθητή από τα οπτικά και ακουστικά ερεθίσματα, μέχρι την αποθήκευση της στη μακροπρόθεσμη μνήμη:

Βήμα 1: Τα πολυμέσα παρουσιάζουν τις πληροφορίες με τη μορφή εικόνων στην οθόνη που βλέπουν οι μαθητές και λέξεων που συνοδεύουν τις εικόνες ως ήχος στα αυτιά των μαθητών.

Βήμα 2: Οι πληροφορίες από το βήμα 1 εισέρχονται με την όραση και την ακοή στην αισθητήρια μνήμη των μαθητών, η οποία όμως δεν τις συγκρατεί παρά μόνο αν τραβήξουν το ενδιαφέρον των μαθητών και δώσουν προσοχή.

Βήμα 3: Στο τρίτο βήμα επιλέγονται λέξεις και ήχοι για περαιτέρω επεξεργασία στην βραχυπρόθεσμη μνήμη στα δύο σημεία επεξεργασίας των μαθητών. Εκεί, δημιουργούνται σύνολα με λέξεις και εικόνες κλειδιά ώστε να συνδεθούν με προηγούμενες γνώσεις των μαθητών και να αποθηκευτούν τελικά στο τέταρτο βήμα, στη μακροπρόθεσμη γνώση.

Βήμα 4: Στο τελευταίο βήμα, οι εικόνες και οι ήχοι είναι οργανωμένες και με συνάφεια τοποθετημένες στη μακροπρόθεσμη μνήμη και χρησιμοποιούνται ως προηγούμενες γνώσεις για να συνδεθούν με τις καινούριες πληροφορίες που θα εισέλθουν στη βραχυπρόθεσμη μνήμη [36]

Οι πληροφορίες που μπορούν να δοθούν στο μαθητή και η μακροπρόθεσμη μνήμη του δεν έχουν όριο, ενώ η βραχυπρόθεσμη μνήμη στην οποία γίνεται η επεξεργασία είναι περιορισμένη. Για να επιτευχθεί η μέγιστη μάθηση που θα αποθηκευτεί στη μακροπρόθεσμη μνήμη, θα πρέπει να ακολουθείται το μοντέλο αυτό και να μην υπερφορτώνεται η βραχυπρόθεσμη μνήμη. Η διδασκαλία με πολυμέσα να σχεδιάζεται ώστε να ελαχιστοποιεί το μη απαραίτητο γνωστικό φορτίο ώστε να αποθηκεύονται οι χρήσιμες γνώσεις στη μνήμη του μαθητή. [37]

3.3 Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα πολυμέσων

Τα πολυμέσα στην εκπαίδευση παρουσιάζουν πολλά πλεονεκτήματα ([33], [38], [39]), αλλά και αντίστοιχα σημαντικά μειονεκτήματα. ([36],[38],[39])

3.3.1 Πλεονεκτήματα πολυμέσων

Ξεκινώντας με τα θετικά, τα πολυμέσα είναι φιλικά προς τον χρήστη, ευχάριστα, και μπορούν εύκολα να προσαρμοστούν ανάλογα τις ανάγκες της κάθε αίθουσας διδασκαλίας. Μπορεί δηλαδή να γίνει παράλειψη εννοιών, να γίνει εναλλαγή στη σειρά που θα παρουσιάζονται οι γνώσεις και να μεταβάλλεται ο ρυθμός τους ανάλογα με το επίπεδο γνώσεων και την ταχύτητα των μαθητών. [33] Είναι πρόκληση για το καθηγητή γιατί κάθε διδακτική ώρα είναι με διαφορετικούς μαθητές και θα πρέπει να προσαρμόζει τη διδασκαλία του ανάλογα τη σχολική τάξη.

Οι καθηγητές ξεφεύγουν από τον παλιό τους ρόλο με τη διάλεξη μπροστά στον πίνακα, και με την τεχνολογία των πολυμέσων δημιουργούν ενθουσιασμό στους μαθητές και εμπνέουν για όρεξη και κίνητρο για μάθηση. Το περιβάλλον που δημιουργείται είναι χαλαρωτικό για τους μαθητές και οικείο αφού πλέον ζουν μέσα στην τεχνολογία κατά την καθημερινότητά τους εκτός σχολείου. Πλέον, τα παιδιά

γεννιούνται μέσα στην τεχνολογία, είναι το γνωστό τους περιβάλλον. Νιώθοντας οικεία, η κούραση και η ένταση της σχολικής τάξης μπορεί να περιοριστεί, με αποτέλεσμα οι μαθητές να μπορούν να συνεργάζονται ευκολότερα, να αλληλοεπιδρούν με τον δάσκαλο αποτελεσματικότερα και τελικά η μάθηση να είναι αποδοτικότερη.

Επειδή ταυτόχρονα υπάρχει ο ήχος και η εικόνα, στον ίδιο χρόνο με τη κλασική διδασκαλία, παρουσιάζονται περισσότερες πληροφορίες, άρα ο δάσκαλος μπορεί να οργανώσει καλύτερα τον χρόνο με πιο ποιοτική διδασκαλία, και να έχει λιγότερο άγχος αν θα προλάβει να διδάξει την απαιτούμενη ύλη στη διάρκεια της διδακτικής ώρας.

Τα πολυμέσα διευρύνουν την έννοια της διδασκαλίας, αφού σε αντίθεση με την παραδοσιακή σχολική τάξη που χρειάζεται ο καθηγητής με τον μαθητή να βρίσκονται στον ίδιο χώρο, να είναι περιορισμένος ο αριθμός των μαθητών για να μπορεί να ακούγεται ο δάσκαλος αλλά και να βλέπουν στον πίνακα οι μαθητές, τα πολυμέσα δίνουν τη δυνατότητα να υπάρχουν μεγάλα τμήματα μαθητών, να γίνονται εξ αποστάσεως μαθήματα, να μην κουράζεται σωματικά ο δάσκαλος στον βαθμό που κουράζεται στην κλασική διδασκαλία.

Βοηθάνε στην αποτελεσματικότητα της μάθησης στο σύνολο των μαθητών αφού ενισχύεται η αμφίδρομη διδασκαλία, στην κλασική διδασκαλία ο δάσκαλος δεν έχει τη δυνατότητα επικοινωνίας με κάθε έναν μαθητή, τα πολυμέσα όμως μέσα από μια διαδραστική πλατφόρμα στον υπολογιστή, μπορεί να ενισχύσει αυτή την επικοινωνία και να έχει έλεγχο ο καθηγητής για την κατανόηση των μαθητών πάνω στη διδασκαλία. Μπορούν να υποστηρίξουν διάφορα περιβάλλοντα στη μάθηση και να τα ενσωματώσουν μέσα στην τάξη, λαμβάνοντας υπόψη το κάθε μαθητή και τον τρόπο διδασκαλίας που είναι περισσότερο αποτελεσματικός για αυτόν. [39]

Έννοιες και καταστάσεις που με την προφορική περιγραφή του δασκάλου δεν γίνονται πλήρως κατανοητές, με το περιβάλλον ενός υπολογιστή που μπορεί να δείξει βίντεο, εικόνες, ήχους, η αποτελεσματικότητα διδασκαλίας της θεωρίας αυξάνεται. [38]

3.3.2 Μειονεκτήματα πολυμέσων

Εκτός από τα θετικά αποτελέσματα των πολυμέσων, έρευνες έχουν δείξει και αρνητικά. Υπάρχουν έρευνες που έχουν δείξει ότι ενώ το ενδιαφέρον των μαθητών για τα πολυμέσα αυξάνεται, μειώνεται η προσπάθειά τους να μάθουν αφού νιώθουν ότι με την τεχνολογία όλα είναι πιο εύκολα και δε χρειάζεται ιδιαίτερο κόπο από πλευρά τους. [36]

Όταν η χρήση είναι στο άλλο άκρο και η διδασκαλία γίνεται από την αρχή μέχρι το τέλος με τα πολυμέσα, χάνεται η επικοινωνία με τον καθηγητή, χάνεται η καθοδήγηση. Η απομάκρυνση από την κλασική διδασκαλία μπορεί να έχει αρνητικά αποτελέσματα στους συναισθηματικούς στόχους του μαθήματος. Μειώνεται η αλληλεπίδραση και η συναισθηματική σύνδεση ανάμεσα στον δάσκαλο και στους μαθητές. Η χρήση τους μπορεί να οδηγήσει τους καθηγητές στη σκέψη ότι δεν χρειάζονται επεξηγήσεις, παραδείγματα και ερωτήσεις, επειδή τα πολυμέσα

μπορούν να καλύψουν τα πάντα. Δεν είναι όμως έτσι, γιατί οι μαθητές μπορεί να έχουν δυσκολία στην κατανόηση λέξεων κλειδιών, συμβόλων και γενικότερα στο νόημα της διδασκαλίας χωρίς την απαραίτητη καθοδήγηση του καθηγητή.

Ορισμένες φορές, οι μαθητές δυσκολεύονται να προσαρμοστούν στην ελευθερία που δίνουν τα πολυμέσα και μπορεί να λάβουν κάποια μηνύματα θολά και αντικρουόμενα, πράγμα που προκαλεί σύγχυση. Επιπλέον, λόγω μεγάλης ποσότητας πληροφοριών μπορεί να αποδυναμωθεί η συγκέντρωση των μαθητών κατά τη διάρκεια του μαθήματος.[39]

3.4 Βασικά στοιχεία πολυμέσων

Με τις εφαρμογές πολυμέσων οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν ποικιλία και πλήθος πληροφοριών με μεγάλη αποτελεσματικότητα. Στο περιβάλλον της μάθησης, τα βασικά στοιχεία εφαρμογής πολυμέσων είναι:

-Το κείμενο: παρέχει πληροφορίες και τονίζει τα σημαντικά σημεία με διαφορετικές γραμματοσειρές και χρώματα

-Η εικόνα: έχει μεγάλο αντίκτυπο στην απλή ανάγνωση κειμένου και βελτιώνει την αποτελεσματικότητα του μηνύματος

-Ο ήχος: επιτρέπει στους μαθητές να χρησιμοποιούν τη φαντασία τους

-Τα κινούμενα σχέδια: μπορεί να δείξει πληροφορίες με αλλαγές του αντικειμένου στη πάροδο του χρόνου

-Το βίντεο: έχει άμεση παροχή πληροφοριών αφού μπορεί να συνδυάσει όλα τα παραπάνω στοιχεία και μπορεί να μεταφέρει τους μαθητές σε περιβάλλον έξω από τη συνηθισμένη σχολική τάξη, κάνοντας πιο αποδοτική τη μάθηση[40]

Τα πολυμέσα που ελέγχονται, αποθηκεύονται, μεταδίδονται και επεξεργάζονται σε ψηφιακή εφαρμογή από τον υπολογιστή ονομάζονται *ψηφιακά πολυμέσα*.

Κεφάλαιο 4: Το ψηφιακό βίντεο

Η έννοια του βίντεο πρωτοεμφανίστηκε τον προηγούμενο αιώνα ως ένα ηλεκτρονικό μέσο για εγγραφή, αναπαραγωγή, μετάδοση και προβολή κινούμενων οπτικών εικόνων. Η αρχική μορφή ήταν το αναλογικό βίντεο, ένα γραμμικό μέσο που υφίσταται επεξεργασία με κίνηση των δεδομένων μόνο προς τα εμπρός ή προς τα πίσω. Η σύνθεση των κομματιών του γίνεται με σταδιακή προσθήκη νέων τμημάτων στην αρχή και το τέλος. Για να αλλάξει κάποιο ενδιάμεσο τμήμα του αναλογικού βίντεο θα πρέπει να το επεξεργαστεί όλο από την αρχή. Επιπλέον, αποθηκεύεται σε μαγνητικές ταινίες και όταν γίνεται αντιγραφή σε άλλη κασέτα ή από τις πολλές χρήσεις, αλλοιώνεται η εικόνα. Για να ξεπεραστούν αυτές οι δυσκολίες, ξεκίνησε η χρήση του ψηφιακού βίντεο που επιτρέπεται η επεξεργασία του με μεγάλη ελευθερία και ευκολία σε οποιοδήποτε σημείο του και αποθηκεύεται σε δυαδικά ψηφία σε ψηφιακά πολυμέσα, με αποτέλεσμα να μην αλλοιώνεται μετά την αντιγραφή ή μετά τις πολλές χρήσεις.. Το ψηφιακό βίντεο αποτελείται από διαδοχικές στατικές εικόνες και επεξεργάζεται μέσω του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Μπορεί να δημιουργηθεί είτε κατευθείαν από τη χρήση ψηφιακού μέσου, όπως ψηφιακή βιντεοκάμερα, είτε με μετατροπή από αναλογικό. [41][42]

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται το ψηφιακό βίντεο, χρησιμοποιώντας τη λέξη βίντεο αναφέρεται στο ψηφιακό βίντεο.

Η δημιουργία ενός βίντεο στην εποχή μας δεν είναι κάτι απλησίαστο. Στο διαδίκτυο υπάρχει αναρτημένο υλικό, εικόνες, ήχοι, ήδη έτοιμα βίντεο, όπου οι διδάσκοντες μπορούν να αξιοποιήσουν στη διδασκαλία τους. Μπορούν, όμως, να δημιουργήσουν και το δικό τους βίντεο αξιοποιώντας τα εργαλεία που παρέχονται στο διαδίκτυο, τις οδηγίες που λεπτομερώς περιγράφουν την κατασκευή του, τις συσκευές καταγραφής εικόνας και ήχου στα διάφορα λογισμικά και τελικά από τον υπολογιστή του σπιτιού τους να δημιουργήσουν τα βίντεο που θα χρησιμοποιούν στην εκπαίδευση. Τα βίντεο αυτά μπορούν να εμπνεύσουν και να παρακινήσουν τους μαθητές, καθώς και να τους προτρέψουν να δοκιμάσουν οι ίδιοι τη δημιουργία τους, με αποτέλεσμα να ανακαλύψουν νέους ορίζοντες και νέα ταλέντα τους.[40]

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

1)Ενεργή

Οι μαθητές να νιώθουν άνετα να ρωτήσουν, να αναπτύξουν το θέμα, να ψάξουν περαιτέρω για εμβάθυνση μόνοι τους, να αξιολογούν κριτικά τις πληροφορίες που παρουσιάζονται στο βίντεο. Συνοψίζοντας, οι μαθητές να έχουν ενεργό ρόλο στην σχολική τάξη μετά την παρουσίασή του.

2)Εποικοδομητική και ατομική

Οι μαθητές κατασκευάζουν νέες γνώσεις στηριζόμενοι στις ήδη υπάρχουσες. Η ατομικότητα του κάθε μαθητή οδηγεί στη μάθηση, η οποία επηρεάζεται από αντιλήψεις, προσδοκίες και ενδιαφέροντα. Για να μπορέσει η μάθηση να είναι στο μέγιστό της, συμπληρωματικές πληροφορίες στις ήδη γνωστές πρέπει να λαμβάνονται. Όταν οι νέες πληροφορίες είναι ασυμβίβαστες σχετικά με τις παλιές, τότε η μάθηση μειώνεται.

4)Συνεργατική

Η αλληλεπίδραση των μαθητών με το βίντεο, όταν είναι ουσιαστική, οδηγεί σε συνεργασία, σχολιασμό και συζήτηση μετά την εμπειρία του βίντεο μαζί με τον καθηγητή.

5)Συναφής

Η διδασκαλία επιφέρει μεγαλύτερα αποτελέσματα όταν στο βίντεο παρουσιάζεται ένα περιβάλλον συναφές με τις εμπειρίες των μαθητών και οικείο. Έτσι, μπορούν να αντλήσουν ευκολότερα και με μεγαλύτερη απόδοση τις γνώσεις.

6)Καθοδηγούμενη

Οι εκπαιδευτικοί έχουν τον ρόλο του καθοδηγητή στην παρουσίαση του βίντεο. Δίνουν την κατευθυντήρια γραμμή της διδασκαλίας και οργανώνουν τις μαθησιακές δραστηριότητες που στηρίζονται στη δημιουργία συναισθημάτων και κινήτρου.

Πολλοί εκπαιδευτικοί ψυχολόγοι στηρίζουν ότι τα συναισθήματα συνδέονται με τη γνώση, τα κίνητρα και τελικά τη μάθηση. Ακόμα και τα αρνητικά συναισθήματα όπως το άγχος και ο φόβος σε ποσοστό μαθητών λειτουργεί ως πρόκληση και τους παρακινεί. Αυτή η συναισθηματική σύνδεση, μπορεί να συμβεί λόγω προσωπικής σύνδεσης του μαθητή με το θέμα που παρουσιάζεται, λόγω εμπειριών είτε λόγω αντιλήψεων. Πολλοί ερευνητές έχουν αποδείξει ότι το γενικό ενδιαφέρον και η ευχαρίστηση των μαθητών στην εμπειρία του βίντεο είναι γιατί ενεργοποιούνται πάνω από ένα αισθητήριο όργανο τη φορά. [43] Στα βίντεο, μια τεχνική διδασκαλίας που μπορεί να ενταχθεί είναι η αφήγηση, της οποίας ο εκπαιδευτικός της χαρακτήρας εξελίσσεται διαρκώς. Με την τεχνολογική εξέλιξη, η κλασική αφήγηση μετατρέπεται σε ψηφιακή αφήγηση και μπορεί να αναπαραχθεί με το βίντεο στο περιβάλλον της τάξης.

4.1 Η παραδοσιακή αφήγηση

Σύμφωνα με το National Storytelling Network: *“Η αφήγηση είναι η δραστηριότητα της χρήσης λέξεων και ενεργειών για την αναπαράσταση των στοιχείων και των εικόνων μιας ιστορίας ενθαρρύνοντας τη φαντασία του ακροατή”*.

Η αφήγηση παρουσιάζει μια αμεσότητα που μπορεί να επιδράσει πάνω στον ακροατή και να δημιουργήσει δεσμούς *αφηγητή-κοινού*. Με τη χρήση της γλώσσας, με την αξιοποίηση του σώματος με κινήσεις και νοήματα, η αφήγηση παρουσιάζει μια ιστορία, μια διήγηση. Έχει την ικανότητα να τραβάει την προσοχή του ακροατή και να τον εμπνέει να δημιουργεί ο ίδιος τους χαρακτήρες, τις εικόνες και το περιβάλλον της ιστορίας. Η ιστορία αυτή επηρεάζεται από τις εμπειρίες και τα πιστεύω του και τελικά, υπάρχουν δύο δημιουργοί στην αφήγηση: Εκείνος που αφηγείται, και εκείνος που την ακούει και που φαντάζεται όπως αυτός θέλει την ιστορία. [44]

Όσο πιο ραγδαία γίνεται η εξέλιξη της τεχνολογίας στις μέρες μας και όσο οι κοινωνίες βασίζονται όλο και περισσότερο στην επιστήμη και στην αυτοματοποίηση, η παραδοσιακή μορφή της αφήγησης απομακρύνεται από τις σύγχρονες γενιές. Δεν κατάφερε να λησμονηθεί όμως γιατί πολλοί άνθρωποι και ιδιαίτερα όσοι ασχολούνται με την εκπαίδευση, με την ψυχολογία, με την κοινωνιολογία, δεν άφησαν να ατονήσει η παιδαγωγικότητα της αφήγησης. Η σύγχρονη ζωή όμως, έχει ανάγκη μια νέα αφήγηση, μια αφήγηση που να ακολουθεί και να καλύπτει τις ανάγκες των ανθρώπων στις μέρες μας. Αποτελεί πλέον αντικείμενο συνεδριών, σεμιναρίων, διδάσκεται σε ανώτατα ιδρύματα, γράφονται βιβλία και έχει το δικό της σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση. [45]

Η σημασία της στον ρόλο της εκπαίδευσης φαίνεται από το μαθησιακό περιβάλλον που δημιουργεί και από τις γνώσεις, συμπεριφορές και αξίες που περνάει στους μαθητές. Η αφήγηση μπορεί να συνδράμει ακόμα και σε ιδιαίτερως σοβαρά θέματα όπως η προστασία της γης, η αλληλεγγύη μεταξύ των ανθρώπων, οι αρετές του χαρακτήρα κ.ά. Οι εκπαιδευτικοί δημιουργώντας τις ανάλογες ιστορίες μπορούν να περάσουν τα μηνύματα που θέλουν για να τραβήξουν τη προσοχή, να ανησυχήσουν ή να εμπνεύσουν τους μαθητές. Αντιλήψεις, ήθη και αξίες περνάνε μέσα από τα μηνύματα των αφηγήσεων [46].

Για να επιτευχθεί αυτό, ο εκπαιδευτικός που χρησιμοποιεί την αφήγηση ως τεχνική διδασκαλίας θα πρέπει να κάνει την κατάλληλη επιλογή του υλικού, να έχει τις απαραίτητες γνώσεις για το θέμα και με την κατάλληλη ευαισθησία και φαντασία μπορεί να συνεπάρει το κοινό του και να το οδηγήσει σε γνώσεις και σε συμπεράσματα που θέλει να διδάξει. [45]

Για τη δημιουργία της αφήγησης, τα βήματα του L. Brooks βοηθούν να υπάρχει μια ολοκληρωμένη εικόνα στο στήσιμο της αφήγησης. Τα βήματα αυτά είναι:

-*η Ιδέα*: Αρχικά έπρεπε να επιλεγθεί η γνώση που θα διδαχθεί και πάνω σε αυτή να στηθεί η ιστορία. Όλα τα μέρη της ιστορίας θα έχουν ως στόχο να τονιστεί η ιδέα αυτή.

-*Οι χαρακτήρες*: Η ιστορία έχει τους χαρακτήρες που έχουν επιλεγθεί κατάλληλα ώστε να είναι ακόμα πιο ξεκάθαρη η ιδέα που θέλει να αναδειχθεί.

-*Το θέμα*: Η διαφορά τους με την ιδέα είναι ότι το θέμα είναι το σενάριο της αφήγησης, η ιστορία που θα συγκεντρώνει τη προσοχή των μαθητών στην ιδέα.

-*Η δομή*: Η αλληλουχία των κομματιών της ιστορίας, ο τρόπος που θα δομηθεί η αφήγηση.

- *Η εκτέλεση*: Ενώ στην παραδοσιακή αφήγηση ο αφηγητής θα χρησιμοποιούσε τις κινήσεις και τις εκφράσεις του, στην ψηφιακή αφήγηση η οπτικοποίηση της ιστορίας γίνεται με την αλληλουχία εικόνων και με βίντεο.

-*Ο ήχος*: Πολύ σημαντικός για την ψηφιακή αφήγηση είναι ο ήχος καθώς με τον ήχο γίνεται η εξιστόρηση και με τις εναλλαγές και το ανεβοκατέβασμα της φωνής μεταδίδονται αποτελεσματικά και ξεκάθαρα τα μηνύματα. [47]

Όπως έχουν παρατηρήσει οι εκπαιδευτικοί, είναι ευκολότερο οι μαθητές να ανακαλέσουν πληροφορίες που αποτελούν μέρος μιας ιστορίας, και ιδιαίτερα όταν αυτές οι πληροφορίες σχετίζονται με υπάρχουσες γνώσεις και εμπειρίες. Το περιβάλλον των εμπειριών αυτών μπορεί να απεικονιστεί με μεγαλύτερη επιτυχία όταν εικόνες και ήχοι προστεθούν στην παραδοσιακή αφήγηση.[48]

4.2 Η ψηφιακή αφήγηση

Η ψηφιακή αφήγηση συνδέει την παραδοσιακή αφήγηση με τους ρυθμούς της σύγχρονης ζωής και την τεχνολογική εξέλιξη. Πλέον, δεν είναι ο αφηγητής που εξιστορεί την ιστορία, αλλά τα πολυμέσα παίρνουν τον δικό του ρόλο. Στην ψηφιακή αφήγηση συνδέονται οι εικόνες, οι ήχοι, το κείμενο, το βίντεο, η ηχογραφημένη αφήγηση και δημιουργείται μια σύντομη ιστορία. Η ιστορία αυτή επειδή έχει δεχθεί επεξεργασία και δεν βασίζεται τόσο στον αυτοσχεδιασμό του αφηγητή, έχει τη δυνατότητα προσεκτικής προσέγγισης με επίκεντρο τον μαθητή.[48][49]

Για να πραγματοποιηθούν τα παραπάνω βήματα της παραδοσιακής αφήγησης στην ψηφιακή αφήγηση όμως, κάποιες τροποποιήσεις χρειάζεται να γίνουν. Επτά είναι οι προϋποθέσεις που βοηθούν σε μια αποτελεσματική ψηφιακή αφήγηση σύμφωνα με τον J. Lambert :

-*Οπτική γωνία*: Με τον τρόπο που το βλέπει ο συγγραφέας αναδεικνύεται το κεντρικό σημείο της ιστορίας.

-*Ερωτήσεις κλειδιά*: Με την τεχνική των ερωτήσεων κλειδιών, η προσοχή του θεατή είναι σε εγρήγορση.

- *Συναισθηματικό περιεχόμενο*: Τα συναισθήματα που προβάλλονται δημιουργούν φόρτιση στον θεατή και παρακολουθεί πιο ενεργά.

-*Φωνή*: Με τα ηχοχρώματα, τον τόνο, τις εναλλαγές της φωνής η ιστορία γίνεται πιο κατανοητή για τους θεατές.

-*Μουσική*: Όταν προστίθεται μουσική το συναισθηματικό περιεχόμενο γίνεται πιο έντονο και ενισχύεται η ιστορία της αφήγησης

-*Οικονομία περιεχομένου*: Η ιστορία πρέπει να είναι οργανωμένη και να μην πλατειάζει σε μέγεθος για να βοηθάει την κατανόηση.

-*Ρυθμός*: Ο ρυθμός που γίνεται η εξέλιξη της ιστορίας ώστε και να μην είναι πολύ γρήγορος για να προλαβαίνει να καταλαβαίνει τις πληροφορίες ο μαθητής, αλλά ούτε και πολύ αργός και χάνει το ενδιαφέρον του. [48]

Όταν είναι για εκπαίδευση προστίθενται κάποιες επιπλέον προϋποθέσεις ώστε να είναι ακόμα πιο παιδαγωγικό και προσιτό στους μαθητές. Σε μια εκπαιδευτική ψηφιακή αφήγηση ο στόχος και η οπτική γωνία του αφηγητή πρέπει να είναι ακόμη πιο σαφείς, το περιεχόμενο να βασίζεται στην ύλη των μαθητών, η φωνή του αφηγητή να είναι ξεκάθαρη και κατανοητή. Επιπλέον, οι εικόνες και τα βίντεο που χρησιμοποιούνται να είναι ανάλογης ποιότητας και περιεχόμενου με την ηλικία και τις γνώσεις των μαθητών, όπως και η προσοχή που πρέπει να δοθεί στη γραμματική και τη χρήση της γλώσσας. [50] Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν την ψηφιακή αφήγηση για την παρουσίαση της ύλης του μαθήματος. Με αυτό τον τρόπο, οι μαθητές παίρνουν τον ρόλο του κοινού και νιώθουν σαν να παρακολουθούν ταινία με το ενδιαφέρον τους να αυξάνεται αλλά και να θυμούνται πιο εύκολα τις πληροφορίες που διδάσκονται. [49]

Μέρος 2^ο

Κεφάλαιο 5: Μεθοδολογία-Πορεία της έρευνας

5.1 Η δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης

Για τη δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης, ο ερευνητής έχει συμβουλευτεί τρόπους αποτελεσματικής δημιουργίας της από τους ακαδημαϊκούς καθηγητές Robin και Pierson και τους Kajder, Bull, Albaugh [51],[52] . Τα βήματα που ακολουθήθηκαν είναι τα εξής:

Βήμα 1: Το πρώτο βήμα είναι η επιλογή του θέματος της ψηφιακής αφήγησης, τι να περιλαμβάνει το σενάριο και ποια είναι τα μηνύματα που είναι επιθυμητό να περαστούν στους μαθητές. Γράφεται ένα πρωτότυπο σενάριο, χρησιμοποιώντας ένα από τα σημαντικά πλεονεκτήματα της ψηφιακής αφήγησης, να ακούγονται οι απαραίτητες πληροφορίες σε μικρό χρονικό διάστημα που δε θα κουράσει τους μαθητές. Το γνωστικό περιεχόμενο του σεναρίου βασίζεται στο βιβλίο της Χημείας, σε άρθρα, σε παρουσιάσεις.

Βήμα 2: Κατά το δεύτερο βήμα δημιουργούνται φάκελοι στην επιφάνεια του υπολογιστή που περιέχουν εικόνες, διαγράμματα, βίντεο και φάκελοι με τα ηχητικά κλιπ, στα οποία αναπαράγεται το σενάριο.

Γίνεται ο συνδυασμός μεταξύ τους και επιλέγονται οι εικόνες και τα ηχητικά κλιπ που εξυπηρετούν καλύτερα το σενάριο. Έχει παρατηρηθεί ότι δώδεκα εικόνες είναι αρκετές για δύο λεπτά βίντεο. Σε κάποια σημεία είναι πιο αποτελεσματικό να χρησιμοποιηθούν βίντεο αντί για εικόνες και ηχογραφημένα κλιπ.

Βήμα 3: Στο τρίτο βήμα, χρησιμοποιείται το πρόγραμμα Adobe Premier Pro, ένα πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο. [53]

Στο πρόγραμμα αυτό, επεξεργάζονται οι εικόνες και τα ηχητικά κλιπ ώστε να συνδεθούν αρμονικά μεταξύ τους και ο ήχος να συγχρονίζεται με την εικόνα. Είναι θεμιτό να δοθεί προσοχή στην ανάλυση των εικόνων και στις διαστάσεις τους ώστε να ταιριάζουν καλύτερα στην οθόνη. Τα ηχητικά κλιπ που έχουν ηχογραφηθεί είναι μικρά στο μέγεθος ώστε να είναι πιο εύκολες οι διορθώσεις τους, αλλά και η προσθήκη της εικόνας σε αυτά.

Γίνεται η τοποθέτηση των ηχητικών κλιπ με τη σειρά σύμφωνα με το σενάριο και έπειτα προστίθενται με τη σειρά οι εικόνες.

Στη συνέχεια, επιλέγονται ηχητικά και οπτικά εφέ για την αρχή, το τέλος και τις ενώσεις του βίντεο. Αν και φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματικές οι ιστορίες με τα λιγότερα εφέ, αυτός είναι ένας τρόπος να διατηρηθεί η προσοχή των μαθητών και να παρασυρθούν από την ιστορία.

Βήμα 4: Αποθηκεύεται η ψηφιακή αφήγηση στο βίντεο και παρουσιάζεται σε συνεργάτες, συνομήλικους, φίλους, για να γίνει η συλλογή σχολίων και να υπάρξει η ανάλογη διόρθωση.

5.2 Η δημιουργία του βίντεο

Εκτός των τμημάτων που περιέχουν την ψηφιακή αφήγηση, το υπόλοιπο βίντεο αποτελείται από ορισμούς, αναλύσεις, χάρτες, διαγράμματα, επεξηγήσεις κ.ά.. Το υπόλοιπο βίντεο είναι ό,τι άκουσαν τα τμήματα της κλασσικής διδασκαλίας, αλλά με τη μορφή ηχογραφημένων ηχητικών κλιπ και εικόνων. Επομένως, όπως και στην ψηφιακή αφήγηση, χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα Adobe Premier Pro, τα ηχητικά κλιπ τοποθετήθηκαν στη σειρά, οι εικόνες να ταιριάζουν με τα ηχητικά κλιπ, εφέ στην αρχή, στο τέλος και στις συνδέσεις, και προσθήκη μικρών βίντεο όπου χρειάζεται. Αφού γίνουν αυτά τα βήματα, το βίντεο της ψηφιακής αφήγησης προστίθεται στο υπόλοιπο βίντεο και παρουσιάζεται στη σχολική αίθουσα.

5.3 Θεματική ενότητα του βίντεο

Η θεματική ενότητα που επιλέγεται είναι *“Το πετρέλαιο”* του βιβλίου της Χημείας της Γ΄ Γυμνασίου. Αν και είναι η δεύτερη χρονιά που οι μαθητές διδάσκονται χημεία και δεν έχουν διδαχθεί αντίστοιχη ενότητα μαθήματος, *“το πετρέλαιο”* είναι ένα θέμα που όλοι έχουν ακούσει σαν έννοια στην καθημερινή τους ζωή. Η ταυτότητα του σεναρίου διδασκαλίας και οι διδακτικοί στόχοι διαμορφώθηκαν με βάση το βιβλίο του μαθητή, το βιβλίο του εκπαιδευτικού και το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών (ΦΕΚ 303B/13-03-2003). [54]

5.4 Γνωστικοί στόχοι

- Όσον αφορά τους γνωστικούς στόχους, οι μαθητές μετά το τέλος του βίντεο :

-να γνωρίζουν ότι το πετρέλαιο είναι υγρό ορυκτό καύσιμο και τη σύσταση του

-να μπορούν να πουν την ιστορία προέλευσης του πετρελαίου και τις βασικές προϋποθέσεις σχηματισμού του

-να γνωρίζουν τη πιο διαδεδομένη μέθοδο εντοπισμού κοιτασμάτων, και τις σημαντικότερες χώρες εισαγωγής πετρελαίου στην Ελλάδα

-να προσδιορίζουν τα βασικά στάδια που χρειάζεται το πετρέλαιο να φτάσει σπίτι μας από το κοίτασμα

-να μπορούν να ονομάσει δυο σημαντικά διυλιστήρια της Ελλάδος

-να γνωρίσουν τι είναι η Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη (ΑΟΖ)

-να γνωρίζουν το κριτήριο διαχωρισμού του πετρελαίου σε κλάσματα και να μπορούν να ονομάσουν κάποια από τα κλάσματα

-να γνωρίζουν κάποια προϊόντα που φτιάχνονται από το πετρέλαιο, όπως το πλαστικό

-να θυμηθούν τον ορισμό της καύσης και να μπορούν να αναφέρουν φαινόμενα που έχουν ως συνέπεια η καύση πετρελαίου

-να γνωρίσουν το επάγγελμα του χημικού μηχανικού και τη σύνδεση του με το πετρέλαιο

5.5 Συναισθηματικοί στόχοι

- Όσον αφορά τους συναισθηματικούς στόχους, οι μαθητές μετά το τέλος του βίντεο :

-να αυξηθεί το ενδιαφέρον τους για τη χημεία

-να νιώσουν ότι οι γνώσεις δεν είναι απλά πληροφορίες του μαθήματος αλλά έχουν εφαρμογή στη καθημερινή ζωή

-να έχουν θετική στάση απέναντι στη χημεία και στις θετικές επιστήμες βλέποντας τι έχουν καταφέρει να κάνουν

-να νιώσουν ευχάριστα με το βίντεο και όσοι έχουν αναστολές με τις θετικές επιστήμες να αντιληφθούν ότι υπάρχει και κίνητρο και ικανοποίηση σε αυτές

-να δεχθούν ερεθίσματα για έρευνα πάνω στο θέμα του πετρελαίου και εκτός σχολείου

- να αντιληφθούν πρακτικά την αξία των θετικών επιστημών

-να καταλάβουν ότι η τεχνολογία μπορεί να αλλάξει ακόμα και την κλασική διδασκαλία που έχουν συνηθίσει

5.6 Σενάριο διδασκαλίας

Το σενάριο διδασκαλίας είναι μια πλήρης καταγραφή μιας διδακτικής πρότασης με λεπτομερή περιγραφή που απευθύνεται σε διδάσκοντες. Είναι ένα σχέδιο διδασκαλίας που μπορούν να στηριχτούν οι διδάσκοντες και να το προσαρμόσουν ανάλογα τους μαθητές.[55]

5.6.1 Ταυτότητα Σεναρίου διδασκαλίας στο βίντεο

Τίτλος Σεναρίου: *Γνωριμία με το πετρέλαιο και η πορεία του από την εξόρυξη του μέχρι τα σπίτια μας.* Χρησιμοποιείται το βίντεο ως εποπτικό μέσο για την παράδοση του μαθήματος και ως βασικό εργαλείο στο βίντεο, η ψηφιακή αφήγηση.

Διάρκεια εφαρμογής σεναρίου: Το χρονικό διάστημα είναι μία διδακτική ώρα. Αρχικά δίνονται τα ερωτηματολόγια στάσεων να συμπληρωθούν. Αμέσως μετά, δίνονται τα φύλλα εργασίας γνωστικού περιεχομένου με θέμα το πετρέλαιο. Στη συνέχεια παρουσιάζεται το βίντεο και μοιράζονται τα ίδια ερωτηματολόγια ξανά .

Θέμα/αντικείμενο διδασκαλίας: Το αντικείμενο διδασκαλίας που θα χρησιμοποιηθεί ως εποπτικό μέσο το βίντεο, είναι το πετρέλαιο και οι δύο άξονες που θα επικεντρωθούμε είναι η εξόρυξη και η κλασματική απόσταξη.

Σύντομη Περιγραφή Εκπαιδευτικού Προβλήματος: Το εκπαιδευτικό πρόβλημα που πραγματεύεται, είναι η χρήση του βίντεο στη διδασκαλία και η σύγκριση της ανταπόκρισης και της απόδοσης των μαθητών αυτής της μεθόδου με την ανταπόκριση και την απόδοση στην κλασσική διδασκαλία. Μέσα από εικόνες, ήχους και αφηγήσεις, οι μαθητές εικάζεται ότι θα έχουν αύξηση του ενδιαφέροντος τους καθώς και μεγαλύτερη ανταπόκριση από την κλασσική μέθοδο διδασκαλίας.

Καινοτομία/πρωτοτυπία: Χρησιμοποιείται ως εργαλείο διδασκαλίας το ψηφιακό βίντεο που εμπλουτίζει την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας της σχολικής τάξης. Αξιοποιείται η τεχνική της ψηφιακής αφήγησης με τη χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας για την οπτικοακουστική εξιστόρηση του διδακτικού κεφαλαίου.

Κοινό που Στοχεύει: Το κοινό στο οποίο στοχεύει η διδακτική αυτή προσέγγιση είναι οι μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και συγκεκριμένα της Γ' Γυμνασίου. Το εύρος ηλικίας των μαθητών είναι 14-16 χρονών με μέσο όρο τα 15 χρόνια.

Διαθεματικό: Το σενάριο οργανώνεται διεπιστημονικά επειδή παρουσιάζεται το βασικό θέμα – το πετρέλαιο- μέσω της επιστήμης της χημείας, αλλά και διαθεματικά γιατί η παρουσίασή του θα περιέχει και άλλες προσεγγίσεις όπως το περιβάλλον και η ιστορία.

Σκοπός : Ο σκοπός είναι η βελτίωση των γνώσεων των μαθητών σε θέματα που αφορούν το πετρέλαιο. Αναπτύσσονται θέματα όπως η ιστορία του, η σύσταση, η εξόρυξη, η κλασματική απόσταξη. Επιπλέον, αναπτύσσονται θέματα όπως ο ρόλος

των εταιριών στην εκμετάλλευσή του, οι επιπτώσεις στο περιβάλλον αλλά και οι επαγγελματικές προοπτικές όσων θέλουν να ασχοληθούν επαγγελματικά με τον τομέα αυτό.

Αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα: Οι μαθητές να αναπτύξουν τις γνώσεις τους γύρω από το πετρέλαιο, να εξοικειωθούν με έναν διαφορετικό τρόπο διδασκαλίας από την κλασσική χρησιμοποιώντας τη δύναμη των εποπτικών μέσων.

Στη συνέχεια, περιγράφεται το σενάριο του βίντεο και γίνονται αναλύσεις πάνω στον τρόπο συγγραφής του. Παρατίθενται ενδεικτικές εικόνες.

Κεφάλαιο 6: Σενάριο του βίντεο

Το βίντεο ξεκινάει με εφέ αρχής ταινίας και την προσφώνηση “κυρίες και κύριοι” για να τραβήξει την προσοχή των μαθητών . Με ρητορικές ερωτήσεις αποκαλύπτεται ο κεντρικός άξονας του βίντεο, “το πετρέλαιο”.

Τι είναι αυτό που η ζωή μας εξαρτάται σε τόσο μεγάλο βαθμό? Τι είναι το υγρό πυρ που από τους Βυζαντινούς χρόνους μέχρι και σήμερα εκθειάζουμε στην ιστορία?

Η παρακάτω φράση ηχογραφήθηκε από ένα κορίτσι δημοτικού με τσιριχτή φωνή ώστε εκτός του θορύβου που επαναφέρει τη συγκέντρωση των μαθητών μετά το διάλειμμα, να προκαλέσει και μια αίσθηση ευφορίας και γέλιου στους μαθητές.

Το πετρέλαιο! Το πετρέλαιο! Το πετρέλαιο!

Συνεχίζει με μια ιστορική αναδρομή στις χρήσεις του από αρχαιοτάτους χρόνους, καθώς και το παράδειγμα με τις φάλαινες και το λάδι τους όπου αντικαταστάθηκε από το πετρέλαιο, για να ευαισθητοποιήσει και να εντυπωσιάσει. [6] Εικόνες ανάλογες του κειμένου με αλλαγή σε κάθε νέα πληροφορία παρουσιάζονται ταυτόχρονα με το κλιπ.

Οι άνθρωποι χρησιμοποιούν το πετρέλαιο από αρχαιοτάτους χρόνους. Οι αρχαίοι κινέζοι και Αιγύπτιοι το έκαιγαν για το φωτισμό των σπιτιών τους. Στην αρχαία Βαβυλώνα χρησιμοποιούσαν την ασφαλτο-προϊόν πετρελαίου- για να χτίσουν σπίτια και για να μη μπαίνει νερό στα πλοία. Από τον 8ο αιώνα κιόλας με τη βοήθεια της πίσσας δημιούργησαν δρόμους. Και όσο φοβερό κι αν ακούγεται, το πετρέλαιο διέσωσε τις φάλαινες! Πριν το 18ο αιώνα το λάδι φάλαινας ήταν καύσιμο για λάμπες, καλλυντικά, σαπούνια. Ευτυχώς ανακαλύψαμε τις χρήσεις του πετρελαίου και τα αντικατέστησαν!

Για τον ορισμό του πετρελαίου γίνεται ετυμολογία στη λέξη, περιγραφή της εμφάνισης του και διαχωρισμός του αργού με το εξευγενισμένο πετρέλαιο. Στη συνέχεια αναλύεται η χημική του σύσταση και παρουσιάζονται οι ανάλογες εικόνες των ενώσεων και των χημικών στοιχείων σε τρισδιάστατη μορφή που δημιουργήθηκαν από το πρόγραμμα Molview. [56] ,

Μα τι είναι επιτέλους αυτό το πετρέλαιο;

Η λέξη «πετρέλαιο» προέρχεται από την Ελληνική λέξη πέτρα και τη λατινική Oleum, που σημαίνει λάδι.

Το αργό πετρέλαιο είναι ένα ορυκτό καύσιμο που αντλείται από το υπέδαφος με γεωτρήσεις. Έχει τη μορφή σκουρόχρωμου, παχύρρευστου υγρού. Στη συνέχεια, με τη

διύλιση, γίνεται κατάλληλη επεξεργασία και φτάνει στα σπίτια μας το εξευγενισμένο πλέον πετρέλαιο. [57]



Ποια η χημική σύσταση του πετρελαίου;

Αποτελείται από υδρογονάνθρακες που είναι είτε από τη γνωστή ομάδα αλκανίων – κορεσμένοι, αργό πετρέλαιο-αλλά και των αλκενίων-ακόρεστοι(έναν τουλάχιστον διπλό δεσμό), παράγωγα-.

Αυτοί οι υδρογονάνθρακες μοιάζουν με ευθεία ή κυκλική αλυσίδα. Εκτός όμως από τους υδρογονάνθρακες, το πετρέλαιο αποτελείται σε μικρότερη ποσότητα και από ενώσεις που περιέχουν άτομα αζώτου, οξυγόνου, και θείου.



Η προέλευση του πετρελαίου παρουσιάζεται με τη μορφή σεναρίων, το πρώτο σενάριο περιγράφει την κατάσταση που δεν ευνοεί τον σχηματισμό κοιτασμάτων, και το δεύτερο σενάριο τις προϋποθέσεις που χρειάζονται για τον

σχηματισμό τους. Πολλές πληροφορίες για τον δρόμο του πετρελαίου αντλήθηκαν από την ιστοσελίδα των Ελληνικών Πετρελαίων.

Πώς δημιουργήθηκε το πετρέλαιο;

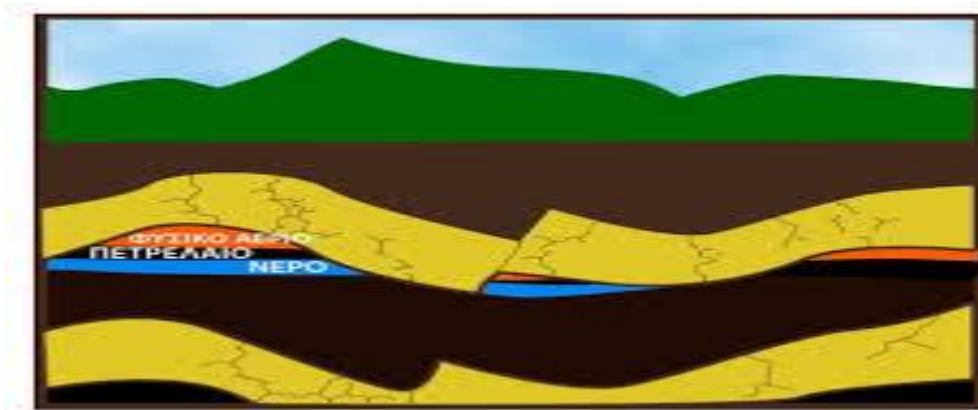
Για την προέλευση του πετρελαίου, πρέπει να γυρίσουμε εκατομμύρια χρόνια πίσω, πριν καν την ύπαρξη του πρώτου δεινοσαύρου, όταν η γη δεν είχε την μορφή που έχει σήμερα.

Τα φυτοπλαγκτόν, που ζουν στους ωκεανούς, χρησιμοποιούν τη φωτοσύνθεση για να τραφούν. Έτσι, από τα απλά ανόργανα μόρια, με τη βοήθεια του Ήλιου, οι φυτικοί οργανισμοί συνθέτουν οργανικά μόρια που περιέχουν υδρογονάνθρακες. Από τη τροφική αλυσίδα, τα ζωοπλαγκτόν τρέφονται με τους φυτικούς οργανισμούς που έχουν αποθηκευμένους στους ιστούς τους ως τα οργανικά μόρια.

Πεθαίνοντας αυτοί οι οργανισμοί, δύο ήταν τα πιθανά σενάρια. Πρώτο σενάριο, τα βακτήρια τρέφονται από αυτούς τους οργανισμούς και συνεχίζεται φυσιολογικά η ζωή. Στη περίπτωση αυτή δε σχηματίζεται πετρέλαιο. Υπάρχει όμως και η πιθανότητα του δεύτερου σεναρίου. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει αρκετό οξυγόνο στα βάθη των ωκεανών, τα βακτήρια ασφυκτιούν και δεν κατεβαίνουν τόσο χαμηλά στον πυθμένα. Τελικά, για να σχηματιστεί το πετρέλαιο, προϋποθέσεις είναι η τεράστια πίεση και η πολύ υψηλή θερμοκρασία στον πυθμένα, η απουσία βακτηρίων λόγω έλλειψης οξυγόνου που εμποδίζει την αποσύνθεση της οργανικής ύλης.

Κατά τη διάρκεια εκατομμυρίων χρόνων, η οργανική αυτή ύλη μετατράπηκε σε ενώσεις άνθρακα και υδρογόνου. Βρίσκεται μέσα σε πορώδη πετρώματα, στα ανώτερα στρώματα του φλοιού της γης και λόγω της πίεσης και της θερμότητας, ποσότητα πετρελαίου φτάνει στο υπέδαφος. Για το σχηματισμό κοιτασμάτων, πρέπει να σχηματιστεί το κατάλληλο γεωλογικό σχήμα ώστε το πετρέλαιο που είναι σε σταγονίδια να συγκεντρωθεί στους πόρους πετρώματος που καλύπτεται από άλλο αδιαπέραστο πέτρωμα. [58],[59]





Η εισαγωγή στην εξόρυξη γίνεται με την εναλλαγή ρόλων στην ψηφιακή αφήγηση. Η εναλλαγή ρόλων βοηθάει ακόμα περισσότερο στην κατανόηση και στην αύξηση του ενδιαφέροντος των μαθητών. Παρουσιάζονται οι δύο χαρακτήρες- ένας *μεγαλοεπιχειρηματίας* και ένας *επιστήμονας*-, οι οποίοι με τη στιχομυθία τους, δίνουν μια αρχική ιδέα στους μαθητές για μια διαδεδομένη τεχνική εντοπισμού κοιτασμάτων – τις σεισμικές αποκρίσεις- και την εξόρυξη πετρελαίου. Ο ρόλος του *μεγαλοεπιχειρηματία* που δείχνει ανίδεος για τον τρόπο εξόρυξης του πετρελαίου και το μόνο που τον ενδιαφέρει είναι τα χρήματα, έχει επιλεγθεί για να γίνονται οι ερωτήσεις και να απαντώνται από τον *επιστήμονα*, αντί ενός μονολόγου του *επιστήμονα*. Επιπλέον, η πίεση του *επιχειρηματία* για τα χρήματα δείχνει την έντονη ανάγκη χωρών, ιδιαίτερα πλουσίων για το πετρέλαιο, και πόσο σημαντικό οικονομικά είναι για όσους το διαθέτουν. Ο *επιστήμονας* είναι εκείνος που γνωρίζει, όμως, τι χρειάζεται για να φτάσει το πετρέλαιο από τα κοιτάσματα στο σπίτι μας και δίνει τις πληροφορίες στους μαθητές. Τα ηχητικά κλιπ ηχογραφήθηκαν από έναν φοιτητή που έχει το ρόλο του *μεγαλοεπιχειρηματία* και το νεαρό της ηλικίας κάνει πιο αληθοφανές την αφέλεια και την έλλειψη γνώσεων που παρουσιάζεται να έχει ο χαρακτήρας και ένα μεσήλικα με γνώσεις στη μηχανική για να ακούγεται η εμπειρία και η διαφορά από το νεαρό στη φωνή του. Στη συνέχεια, περιγράφεται η χρονολογική σειρά από τη διαπίστωση ύπαρξης κοιτάσματος πετρελαίου μέχρι την κλασματική απόταξη.

Από τα κοιτάσματα στο σπίτι μας

Μεγαλοεπιχειρηματίας: Το θέλω, το χρειάζομαι το πετρέλαιο! Αλλά δεν το βρίσκω έχω φάει όλη τη γη!

Επιστήμονας: Δεν κοιτάμε πάνω για να βρούμε πετρέλαιο! Πάμε να δούμε από κάτω τι θησαυρούς έχει η γη. Θα κάνω ένα σεισμό..

Μεγαλοεπιχειρηματίας: σεισμό;; τι; φοβάμαι τους σεισμούς!

Επιστήμονας: Θα είναι ελεγχόμενος! Θα κάνω μια υπόγεια έκρηξη, και θα δω τις σεισμικές αποκρίσεις που θα γίνουν γύρω της. Όταν οι αντιδράσεις του εδάφους είναι οι αναμενόμενες και κατεβώ και ελέγξω ότι πράγματι εκεί υπάρχει πετρέλαιο θα ξεκινήσω τη διάτρηση. [58]

Μεγαλοεπιχειρηματίας: Δηλαδή;

Επιστήμονας: Εκεί θα φτιαχτεί ένα πηγάδι πετρελαίου. Μια τρυπά πολύ βαθειά που θα φτάσει μέχρι το πετρέλαιο και μέσα στη τρυπά αυτή θα μπει ένας ατσάλινος σωλήνας για να συγκρατηθεί το πηγάδι. Στη βάση του θα έχει τρύπες να περάσει το πετρέλαιο και στην κορυφή του θα μπει ένα σύνολο βαλβίδων να ελέγχει τη ροή του. [62]

Μεγαλοεπιχειρηματίας: Και μετά θα έχω το «χρυσό» μου να τον πουλήσω; Λεφτά, λεφτά!!!

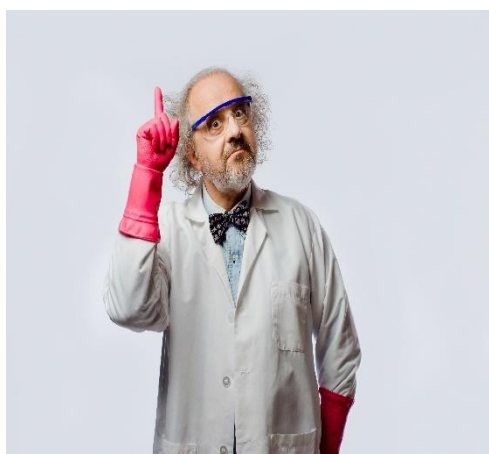
Επιστήμονας: Στη συνέχεια πρέπει να μεταφερθούν στα διυλιστήρια είτε με αγωγούς, είτε με πετρελαιοφόρα πλοία.

Μεγαλοεπιχειρηματίας: Δύσκολες λέξεις. Δε θέλω να μάθω άνθρωπε μου, τα λεφτά θέλω!

Επιστήμονας: Τα διυλιστήρια διαχωρίζουν το αρχικό αργό πετρέλαιο σε συστατικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βενζίνη, άσφαλτο, πλαστικά, απορρυπαντικά.... ΔΗΛΑΔΗ ΛΕΦΤΑΑΑ

Μεγαλοεπιχειρηματίας:(τον διακόπτει) Ώστε έτσι;

Επιστήμονας: Ε, ναι αυτά πουλάς για να βγάλεις λεφτά!-άσχετε..-



Εξόρυξη πετρελαίου

Αφού διαπιστωθεί ότι κοιτάσμα πετρελαίου υπάρχει στο υπέδαφος, με τη βοήθεια μιας εξέδρας άντλησης πετρελαίου, δημιουργείται μια μεγάλη τρύπα που θυμίζει βαθύ πηγάδι. Ένας ατσάλινος σωλήνας τοποθετείται στη τρύπα αυτή, για να υπάρχει δομική σταθερότητα. Στην βάση του σωλήνα δημιουργούνται τρύπες ώστε να περάσει το πετρέλαιο μέσα στο σωλήνα. Ένας συνδυασμός βαλβίδων τοποθετείται στην κορυφή του σωλήνα ώστε να ελέγχεται από εκεί η ροή και η πίεση της γεώτρησης. [62]



Αφού γίνει η εξόρυξη, το πετρέλαιο μεταφέρεται στα διυλιστήρια, τα οποία είναι μεγάλα βιομηχανικά συγκροτήματα, όπου γίνεται και η επεξεργασία του για να μετατραπεί από αργό πετρέλαιο σε πιο διαχειρίσιμες μορφές πετρελαίου που θα δούμε στη συνέχεια. Η πρώτη επεξεργασία την οποία υφίσταται ονομάζεται αποθείωση και αποσκοπεί στην απομάκρυνση των θειούχων προσμείξεων, οι οποίες κατά την καύση δημιουργούν τα ρυπογόνα οξείδια του θείου. Στη συνέχεια το πετρέλαιο υποβάλλεται σε κλασματική απόσταξη.

Κάποιες σημαντικές πληροφορίες στη συνέχεια του βίντεο παρουσιάζονται, όπως η ποσότητα των παγκοσμίων αποθεμάτων πετρελαίου, η παραγωγή στον Πρίνο-ένα σημαντικό κοιτάσμα της Ελλάδος-, οι κυριότερες χώρες εισαγωγής στη χώρα μας και δύο από τα μεγαλύτερα διυλιστήρια, ΕΛΛ.ΠΕ και Motor Oil. [63] Τέλος εξηγείται η έννοια της Αποκλειστικής Οικονομικής Ζώνης (ΑΟΖ) και παρουσιάζονται οι χάρτες ΑΟΖ της Ελλάδος και της Κύπρου.

Εξόρυξη πετρελαίου στην Ελλάδα

Τα παγκόσμια αποθέματα αργού πετρελαίου εκτιμούνται σήμερα σε 350 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα, ποσότητα ικανή να καλύψει την επιφάνεια της Ελλάδας με στρώμα πάχους 2.6 μέτρων.

Με το σημερινό ρυθμό κατανάλωσης του αργού πετρελαίου, κυρίως από τις ΗΠΑ και τις δυτικοευρωπαϊκές χώρες, εκτιμάται ότι τα παγκόσμια αποθέματα αργού πετρελαίου θα εξαντληθούν στο τέλος του 21ου αιώνα.

Η Ελλάδα, εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, με το μεγαλύτερο ποσοστό των αναγκών της να καλύπτονται από εισαγωγές πετρελαίου, αν και η ελληνική παραγωγή στον Πρίνο στον κόλπο της Καβάλας είναι σημαντική. Χώρες εισαγωγής είναι η Ρωσία, η Σαουδική Αραβία, το Ιράκ, το Καζακστάν. Δύο από τα μεγαλύτερα διυλιστήρια είναι τα ΕΛΛΠΕ στη Θεσσαλονίκη και στην Αθήνα και το Motor Oil στην Κόρινθο. [64]

Στη θάλασσα έκταση, το δικαίωμα έρευνας και εκμετάλλευσης των πόρων ορίζεται από την αποκλειστική οικονομική ζώνη (ΑΟΖ) που εκτείνεται στα 200 ναυτικά μίλια (κάθε μίλι είναι 2 χιλιόμετρα) από την παράκτια περιοχή. Η ΑΟΖ αναγνωρίζει στη χώρα δικαιώματα για εξερεύνηση, διατήρηση και διαχείριση των φυσικών πόρων που βρίσκονται στο βυθό, υπέδαφος ή και στην επιφάνεια της θάλασσας. [65],[66] Αυτοί είναι ο ελληνικός και ο κυπριακός χάρτης της ΑΟΖ:



Στην κλασματική απόσταση αρχικά εξηγείται τι είναι ως διαδικασία και τι είναι τα κλάσματα πετρελαίου, και υπενθυμίζεται ο τρόπος που λειτουργεί αφού είχε διδαχθεί και στη Β΄ Γυμνασίου. Προβάλλεται ένα βίντεο που δείχνει το πετρέλαιο από την είσοδο του στη στήλη της κλασματικής απόσταξης, μέχρι και τη δημιουργία κλασμάτων πετρελαίου. [63] Στη συνέχεια, περιγράφεται η κλασματική απόσταση με ψηφιακή αφήγηση με τη βοήθεια δύο χαρακτήρων, της Αναστασίας και της Τζαφ. Η επιλογή των φύλων είναι τυχαία και επειδή στην ιστορία της εξόρυξης είναι δύο αγόρια, σε αυτή είναι δύο κορίτσια. Η Αναστασία είναι ένα κορίτσι σε ηλικία Γυμνασίου και ο πατέρας της δουλεύει σε διυλιστήριο. Καθώς κοιμάται εμφανίζεται η Τζαφ, ένα κορίτσι από το μέλλον και της ζητάει να μάθει πληροφορίες για τα κλάσματα πετρελαίου. Η Αναστασία ζητάει αποδείξεις ότι η Τζαφ είναι από το μέλλον και εκείνη τηλεμεταφέρει ένα βιβλίο από το γραφείο της Αναστασίας στην τσέπη της. Τελικά η Αναστασία πείθεται και την πηγαίνει στο διυλιστήριο. Εκεί της δείχνει τη στήλη της κλασματικής απόσταξης, τα κλάσματα πετρελαίου και τις χρήσεις τους. Καθώς ακούγονται τα λόγια της Αναστασίας, περνάνε από το βίντεο οι αντίστοιχες εικόνες που δείχνουν τις χρήσεις και τα κλάσματα. Αφού γυρίσουν σπίτι, ξυπνάει το άλλο πρωί η Αναστασία και θεωρεί ότι είναι όνειρο, μέχρι να δει βέβαια ότι λείπει το βιβλίο από το γραφείο της.

Στα ηχητικά κλιπ της ψηφιακής αφήγησης χρησιμοποιήθηκαν δυο κορίτσια ηλικίας γυμνασίου ώστε οι ο τόνος και η χροιά της φωνής να παραπέμπει σε γνώριμη ηλικία στους μαθητές. Είναι πολύ σημαντικός ο ήχος στη ψηφιακή αφήγηση, γιατί μπορεί να παρασύρει τους μαθητές μαζί του. Χρειάστηκε όμως αρκετό χρόνο και επαναλήψεις μέχρι να ηχογραφηθούν τα ηχητικά κλιπ και να έχουν το επιθυμητό αποτέλεσμα. Γενικά ένα τρίλεπτο σενάριο ψηφιακής αφήγησης μπορεί να πάρει από μια ώρα μέχρι μια εβδομάδα να ηχογραφηθεί, εξαρτάται από την αυτοπεποίθηση που έχει ο μαθητής για τη φωνή του. [67]

Κλασματική απόσταξη

Κατά την κλασματική απόσταξη, το αργό πετρέλαιο θερμαίνεται σε πολύ υψηλή θερμοκρασία, με αποτέλεσμα να μετατρέπεται σε ατμό. Ο ατμός εισέρχεται σε κατακόρυφες στήλες που καθώς ανεβαίνει προς την κορυφή η θερμοκρασία πέφτει και ξανά επανέρχεται σε υγρή μορφή. Χρησιμοποιώντας κατάλληλους δίσκους, καθώς οι ατμοί ανεβαίνουν μπορούν να διαχωριστούν με κριτήριο το σημείο βρασμού τους. Ο ψηλότερος στο σωλήνα δίσκος συγκρατεί τις ενώσεις του πετρελαίου με το χαμηλότερο σημείο βρασμού και ο χαμηλότερος συγκρατεί τις ενώσεις του πετρελαίου με το υψηλότερο σημείο βρασμού. Αυτοί οι διαχωρισμοί καλούνται κλάσματα πετρελαίου. Τα κλάσματα πετρελαίου με υψηλότερα σημεία βρασμού έχουν περισσότερα άτομα άνθρακα, είναι πιο σκούρα σε χρώμα, πιο παχύρρευστα και είναι πιο δύσκολα να καούν. [58],[68]

Φανταστική ιστορία για κλασματική απόσταξη

Ξεκινάει με την Αναστασία να κοιμάται στο δωμάτιο της. Μέσα στη νύχτα ακούγεται ένας μεγάλος θόρυβος, ξυπνάει και βλέπει ένα έντονο φως. Σηκώνεται φοβισμένη να δει τι συμβαίνει. Ένα κορίτσι στην ηλικία της Αναστασίας με τελείως διαφορετικά ρούχα και κούρεμα και γενικά από άλλο κόσμο.

Ανασ:-Ποιος είσαι εσύ και τι θέλεις στο δωμάτιο μου;

Τζαφ-Είμαι η Τζαφ και είμαι από το μέλλον, ήρθα να..

Αναστασία:- (την διακόπτει)- πάλι ονειρεύομαι, γυρνάω στο κρεβάτι..

Τζάφ:-Όχι όχι! Είμαι αληθινή! Από τα χρόνια που έρχομαι, έχει εξαντληθεί τελείως κάθε κοιτάσμα πετρελαίου και δεν υπάρχει καθόλου στη γη. Παρόλα αυτά, κάναμε σήμερα στην ιστορία για κάτι που λέγονται κλάσματα πετρελαίου. Έψαξα και είδα ότι εσύ ξέρεις τα πάντα γι αυτά, επειδή δουλεύει ο μπαμπάς σου εκεί. Μπορείς να με βοηθήσεις?

Αναστασία:-Είσαι τρελή; Δεν πιστεύω λέξη!

Η τζαφ απλώνει το χέρι του και τηλε-μεταφέρει ένα βιβλίο από το γραφείο της Αναστασίας στην τσέπη της.

Τζάφ:- Έχουμε προχωρήσει τόσο επιστημονικά που μπορούμε με τη δύναμη του οξυγόνου της ατμόσφαιρας να μετακινήσουμε πράγματα. Η γενιά σου δεν τα έχει καταφέρει ακόμη.

Η Αναστασία αρχίζει και τον πιστεύει.

Αναστασία: Τέλος πάντων! Ας το πιστέψω. Έλα να πάμε στο διυλιστήριο που δουλεύει ο μπαμπάς μου να σου δείξω τη φοβερή σου κλασματική απόσταξη τώρα που είναι νύχτα και δε θα μας δει κανείς!

Αναστασία: Άκου να μαθαίνεις! Αφού θερμανθεί πολύ το πετρέλαιο και μπει σε αυτή τη στήλη τα ελαφρύτερα πάνε στην κορυφή..

Τζαφ: Ναι στην κορυφή !Και τα βαρύτερα κάτω! Ποιά είναι αυτά τα ελαφριά και τα βαριά?

Αναστασία: Δεν σας έχουν μάθει και την υπομονή εκτός του πετρελαίου στο μέλλον, μάλλον ε? Το πιο «ελαφρύ» είναι το υγραέριο. Αφού βγει από την στήλη της απόσταξης φυλάσσεται σε μεγάλες φιάλες με πολύ υψηλή πίεση. Το χρησιμοποιούμε στη θέρμανση μας αλλά και να ψήσουμε στο μπάρμπεκιου! Έχετε μπάρμπεκιου εσείς;

Τζαφ: όχι..

Αναστασία : Θα πάμε να φάμε μετά !Το αμέσως «βαρύτερο» κλάσμα είναι η γνωστή βενζίνη! Προτιμάμε να μην έχει μόλυβδο γιατί είναι τοξικός, γι'αυτό ζητάμε αμόλυβδη βενζίνη. Μετά είναι η σειρά της κηροζίνης. Είναι σίγουρα στερεή σε θερμοκρασία περιβάλλοντος γιατί βράζει στους 180 βαθμούς. Τη χρησιμοποιούμε στα αεροπλάνα και σε κάποιος πυραύλους! Από εδώ και κάτω είναι όλα στερεά στη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Ακόμα βαρύτερο κλάσμα είναι το ντίζελ. Χρησιμοποιείται ως καύσιμο σε αυτοκίνητα, φορτηγά. Βασική διαφορά του ντίζελ με την βενζίνη είναι ότι ξεκινάει η μηχανή του αυτοκινήτου με πολύ υψηλή συμπίεση αέρα και γι' αυτό είναι οικονομικότερη η κατανάλωση καυσίμου. Τελευταία και πιο «βαριά» κλάσματα είναι το μαζούτ που χρησιμοποιείται σε καράβια, το ορυκτέλαιο που χρησιμοποιείται για την λίπανση και την αντιμετώπιση της σκουριάς και η παραφίνη που χρησιμοποιείται για τα γνωστά σε όλους μας κεριά και να γυαλίζει επιφάνειες. Το «βαρύτερο» κλάσμα όλων είναι η άσφαλτος που χρησιμοποιούμε από τη κατασκευή οδοστρωμάτων μέχρι βερνικιών και βαφών. [54,68]

Τζαφ: Ουάου! Σε ευχαριστώ πολύ για τις πληροφορίες! Έχει φτάσει η ώρα όμως να φύγω γιατί θα με καταλάβουν και απαγορεύεται να χρησιμοποιώ την μηχανή του χρόνου.

Η Αναστασία γύρισε σπίτι και κοιμήθηκε. Όταν ξύπνησε, φαινόταν όλο αυτό σαν όνειρο. Όμως.. έλειπε το βιβλίο που είχε τηλε-μεταφέρει ο Τζαφ στην τσέπη του..



Ως χημικός μηχανικός, ο ερευνητής είπε λίγα λόγια για την επιστήμη του και πως συνδέεται με το πετρέλαιο. Ο σκοπός είναι να δείξει ότι οι θετικές επιστήμες οδηγούν και πρακτικά στα επαγγέλματα και να δώσει κίνητρο.

Για χημικούς μηχανικούς:

Με το πετρέλαιο ασχολείται πλήθος επαγγελματιών . Ένα από αυτά είναι ο χημικός μηχανικός. Μέσω της χημείας, της φυσικής, των μαθηματικών, της βιολογίας μετατρέπουν τις πρώτες ύλες σε πετροχημικά προϊόντα που χρησιμοποιούμε στη ζωή μας όπως φάρμακα, πλαστικά. Τα πετρέλαια είναι ένας από τους πιο δημοφιλείς τομείς. Ο χημικός μηχανικός σχεδιάζει, κατασκευάζει και λειτουργεί τις εγκαταστάσεις από την εξόρυξη του πετρελαίου, στα διυλιστήρια, στη βιομηχανία. Βρίσκεται πίσω από κάθε βήμα του πετρελαίου και το βοηθάει να καταλήξει όσο πιο εύκολα και με υψηλότερη ποιότητα σε εμάς [69]

Τέλος, υπενθυμίζεται η αντίδραση της καύσης και αναφέρονται τα φαινόμενα που έχει ως συνέπεια η καύση πετρελαίου. Για να κλείσει η ιστορία του πετρελαίου, μπαίνει το ερώτημα τι θα συμβεί αν εξαντληθεί το πετρέλαιο. Εικόνες που θέλουν να τραβήξουν το την προσοχή μπαίνουν όπως πολέμου και άδειων ντεπόζιτων σε συνδυασμό με δραματική μουσική. Τελειώνει όμως δίνοντας ελπίδα και κίνητρο στους μαθητές αφού η καταστροφή αυτή μπορεί να μην είναι μονόδρομος.

Ουδέν καλό αμιγές κακού όμως..

Η ανεξέλεγκτη κατανάλωση ενέργειας όμως που συνοδεύει την τεχνολογική εξέλιξη του αιώνα μας, οδηγεί σε αρνητικές συνέπειες. Το μεγαλύτερο ποσοστό ενέργειας που χρησιμοποιεί ο σύγχρονος κόσμος προέρχεται από την καύση πετρελαίου. Ας θυμηθούμε την αντίδραση της καύσης με το παράδειγμα της τέλει καύσης μεθανίου. Στα αντιδρώντα έχουμε ένα μόριο μεθανίου και δύο μόρια οξυγόνου, ενώ στα προϊόντα έχουμε ένα μόριο διοξειδίου του άνθρακα και δύο μόρια νερού. Βλέπουμε την αντίδραση με τρισδιάστατη δομή ενώ εδώ τη βλέπουμε με συντακτικούς τύπους.[54] Επιστρέφουμε στα καυσαέρια που δημιουργεί η καύση πετρελαίου. Τα καυσαέρια αυτά όμως οδηγούν σε φαινόμενα όπως του θερμοκηπίου, της όξινης βροχής, του φωτοχημικού νέφους.

Στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, λόγω της καύσης πετρελαίου απελευθερώνονται αυξημένες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων όπως το μεθάνιο με αποτέλεσμα παγκόσμια άνοδο της θερμοκρασίας που οδηγεί σε συνέπειες όπως η τήξη των πάγων, τα ακραία καιρικά φαινόμενα. [70] Η όξινη βροχή δημιουργείται όταν τα οξείδια του θείου και το αζώτου από την καύση σε βιομηχανίες και αυτοκίνητα αντιδρούν με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας και δημιουργούν τα θειικά και νιτρικά οξέα. Τα οξέα αυτά μειώνουν το pH της βροχής, η οποία επιφέρει καταστροφικά αποτελέσματα σε οικοσυστήματα, καλλιέργειες, πολιτιστικά μνημεία. Το pH γίνεται από 3.5-4.5 ενώ στη φυσική της κατάσταση έχει pH 5.0-5.6. [71] Στο φωτοχημικό νέφος, οξείδια του αζώτου, οξυγόνο και πτητικοί υδρογονάνθρακες ενώνονται με την ηλιακή ακτινοβολία και δημιουργούν το όζον στη στοιβάδα της τροπόσφαιρας. Αυτοί οι ρύποι σε συνδυασμό με την αυξημένη σκόνη που συνήθως

έχουν οι πιο πυκνοκατοικημένες περιοχές δημιουργούν το φωτοχημικό νέφος. Συνέπειες αυτού του φαινομένου πλήττουν τον άνθρωπο που προκαλεί από ερεθισμό στα μάτια και αναπνευστικά προβλήματα έως θάνατο.[72]



Μια άλλη συνέπεια είναι τη εξάντληση κοιτασμάτων πετρελαίου. Τι θα γίνει όμως αν εξαντληθεί το πετρέλαιο;

υψηλή η τιμή του πετρελαίου, οι πρώτες ύλες εκτοξεύονται, τα αυτοκίνητα μας έχουν άδεια ντεπόζιτα, οι επιπτώσεις της μείωσης του θα είναι δραματικές για όλο τον κόσμο, πάλι ξέσπασε πόλεμος γι' αυτό!

Όλα για το μαύρο χρυσό!

Όμως η καταστροφή είναι μονόδρομος;;

Μέρος 3^ο

Κεφάλαιο 7: Τα αποτελέσματα της έρευνας

7.1 Αποτελέσματα ερωτηματολογίου στάσεων

Πρώτο βήμα της εργασίας αυτής είναι η έρευνα στάσεων των μαθητών. Η μέτρηση των στάσεων γίνεται με τη χρήση της κλίμακας Likert. Τη συνοπτική αυτή κλίμακα βαθμολόγησης, την αποτελούν μια σειρά από προτάσεις που αντικατοπτρίζουν είτε μια ευνοϊκή, είτε μια δυσμενή στάση απέναντι στο αντικείμενο που μελετάται. Δίνεται στη συνέχεια μια επιλογή πέντε σημείων «πολύ/αρκετά/ούτε λίγο ούτε πολύ/ λίγο/ καθόλου» που υποδηλώνουν τα συναισθήματα τους απέναντι στις προτάσεις. Αυτά τα σημεία προέκυψαν από ελεύθερες απαντήσεις μαθητών και αυτή είναι και η βασική αξιολόγηση της αξιοπιστίας τους. Οι ελεύθερες αυτές απαντήσεις έχουν δοκιμαστεί και ελεγχθεί με στατιστική ανάλυση, ώστε τελικά να δημιουργηθούν τέτοιου είδους κλίμακες.[73]

Το ερωτηματολόγιο στάσεων που δόθηκε αρχικά στις δύο τάξεις που θα έβλεπαν το βίντεο, περιλάμβανε έξι προτάσεις, οι οποίες κατατάχθηκαν σύμφωνα με τη κλίμακα Likert από σαράντα έξι μαθητές στο σύνολο, είκοσι τρεις σε κάθε τμήμα [74].

Στο παράρτημα παρατίθεται το ερωτηματολόγιο στάσεων που δόθηκε στα τμήματα του βίντεο πριν και μετά την παρουσίαση του. Στη συνέχεια γίνονται οι ανάλογοι πίνακες και τα διαγράμματα συχνοτήτων:

7.1.1 Πριν τη παρουσίαση του βίντεο

1η πρόταση: *Θα προτιμούσα στο μάθημα της χημείας οι έννοιες και οι διαδικασίες να παρουσιάζονται με κινούμενα σχέδια.*

Πίνακας 1: κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 1 (N=46)

	<i>Συχνότητα</i>	<i>Ποσοστιαία συχνότητα</i>	<i>Αθροιστική ποσοστιαία συχνότητα</i>
καθόλου	1	2,17%	2,17%
λίγο	3	6,52%	8,70%
ούτε λίγο ούτε πολύ	14	30,43%	39,13%
αρκετά	16	34,78%	73,91%
πολύ	12	26,09%	100,00%



Σχήμα 6: Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 1

Από τις επιλογές των μαθητών στην πρόταση 1:

- το 8,69% των μαθητών διάλεξε την επιλογή καθόλου έως λίγο
- το 30,43% των μαθητών διάλεξε την επιλογή ούτε λίγο ούτε πολύ
- το 60,87% των μαθητών διάλεξε την επιλογή αρκετά έως πολύ

2η πρόταση: *Νιώθω ευχάριστα στο μάθημα της χημείας όπως γίνεται.*

Πίνακας 2 : κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 2 (N=46)

	Συχνότητα	Ποσοστιαία συχνότητα	Αθροιστική ποσοστιαία συχνότητα
καθόλου	1	2,17%	2,17%
λίγο	3	6,52%	8,70%
ούτε λίγο ούτε πολύ	12	26,09%	34,78%
αρκετά	25	54,35%	89,13%
πολύ	5	10,87%	100,00%



Σχήμα 7: Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 2

Από τις επιλογές των μαθητών στην πρόταση 2:

- το 8,69% των μαθητών διάλεξε την επιλογή λίγο έως καθόλου
- το 26,09% των μαθητών διάλεξε την επιλογή ούτε λίγο ούτε πολύ
- το 65,22% των μαθητών διάλεξε την επιλογή αρκετά έως πολύ

3^η πρόταση: Θα προτιμούσα να γίνεται παρουσίαση του μαθήματος της χημείας με βίντεο.

Πίνακας 3 : κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 3 (N=46)

	Συχνότητα	Ποσοστιαία συχνότητα	Αθροιστική ποσοστιαία συχνότητα
καθόλου	0	0,00%	0,00%
λίγο	1	2,17%	2,17%
ούτε λίγο ούτε πολύ	6	13,04%	15,22%
αρκετά	19	41,30%	56,52%
πολύ	20	43,48%	100,00%



Σχήμα 8: Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 3

Από τις επιλογές των μαθητών στην πρόταση 3:

- το 2,17% των μαθητών διάλεξε την επιλογή λίγο έως καθόλου
- το 13,04% των μαθητών διάλεξε την επιλογή ούτε λίγο ούτε πολύ
- το 84,78% των μαθητών διάλεξε την επιλογή αρκετά έως πολύ

4η πρόταση: *Το μάθημα της χημείας με ενδιαφέρει όπως γίνεται.*

Πίνακας 4: κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 4 (N=46)

	Συχνότητα	Ποσοστιαία συχνότητα	Αθροιστική ποσοστιαία συχνότητα
καθόλου	0	0,00%	0,00%
λίγο	5	10,87%	10,87%
ούτε λίγο ούτε πολύ	5	10,87%	21,74%
αρκετά	27	58,70%	80,43%
πολύ	9	19,57%	100,00%



Σχήμα 9: Κατανομή ποσοσטיαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 4

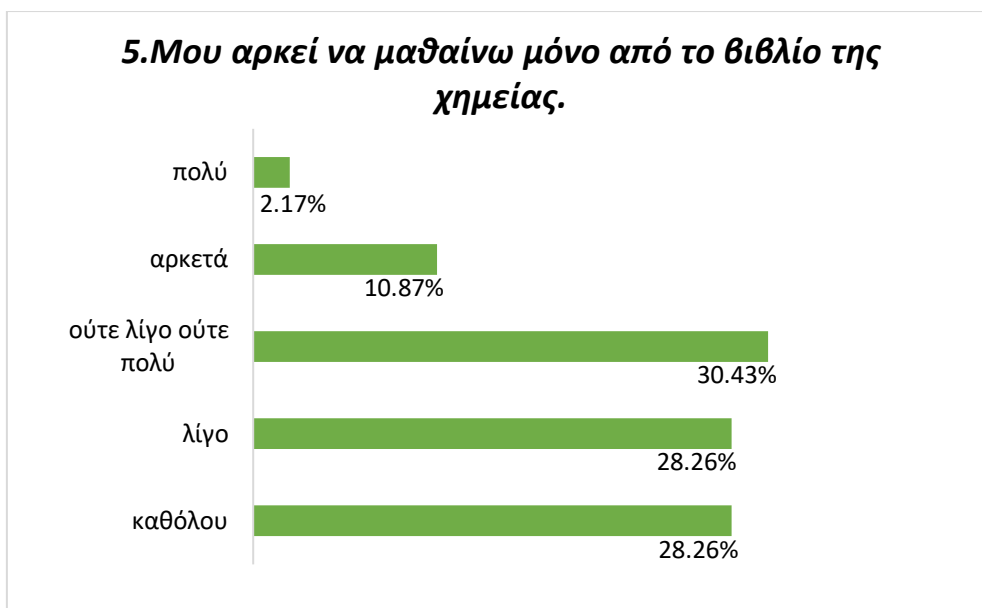
Από τις επιλογές των μαθητών στην πρόταση 4:

- το 10,87% των μαθητών διάλεξε την επιλογή λίγο έως καθόλου
- το 10,87% των μαθητών διάλεξε την επιλογή ούτε λίγο ούτε πολύ
- το 78,27% των μαθητών διάλεξε την επιλογή αρκετά έως πολύ

5η πρόταση: *Μου αρκεί να μαθαίνω μόνο από το βιβλίο της χημείας.*

Πίνακας 5 : κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 5 (N=46)

	Συχνότητα	Ποσοσטיαία συχνότητα	Αθροιστική ποσοσטיαία συχνότητα
καθόλου	13	28,26%	28,26%
λίγο	13	28,26%	56,52%
ούτε λίγο ούτε πολύ	14	30,43%	86,96%
αρκετά	5	10,87%	97,83%
πολύ	1	2,17%	100,00%



Σχήμα 10: Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 5

Από τις επιλογές των μαθητών στην πρόταση 5:

- το 56,52% των μαθητών διάλεξε την επιλογή λίγο έως καθόλου
- το 30,43% των μαθητών διάλεξε την επιλογή ούτε λίγο ούτε πολύ
- το 13,04% των μαθητών διάλεξε την επιλογή αρκετά έως πολύ

7.1.2 Μετά την παρακολούθηση του βίντεο

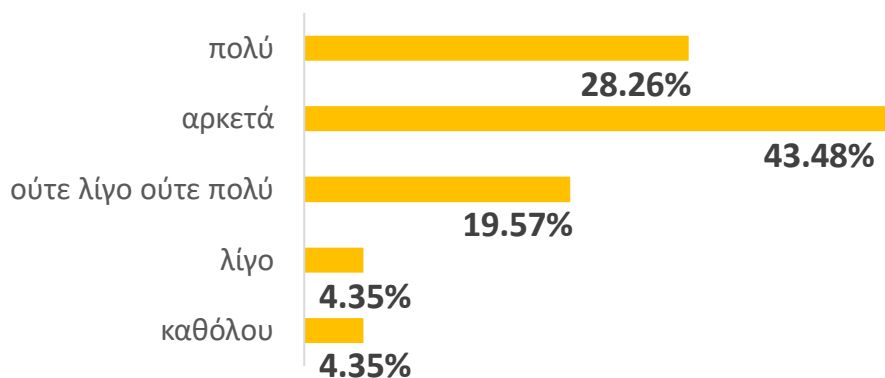
Οι πίνακες και τα διαγράμματα συχνοτήτων παρατίθενται παρακάτω:

1η πρόταση: Προτιμώ στο μάθημα της χημείας οι έννοιες και οι διαδικασίες να παρουσιάζονται με κινούμενα σχέδια.

Πίνακας 6 : κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 1 (N=46)

	Συχνότητα	Ποσοστιαία συχνότητα	Αθροιστική ποσοστιαία συχνότητα
καθόλου	2	4,35%	4,35%
λίγο	2	4,35%	8,70%
ούτε λίγο ούτε πολύ	9	19,57%	28,26%
αρκετά	20	43,48%	71,74%
πολύ	13	28,26%	100,00%

1. Προτιμώ στο μάθημα της χημείας οι έννοιες και οι διαδικασίες να παρουσιάζονται με κινούμενα σχέδια.



Σχήμα 11: Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 1

Από τις επιλογές των μαθητών στην πρόταση 1:

- το 8,7% των μαθητών διάλεξε την επιλογή λίγο έως καθόλου
- το 19,57% των μαθητών διάλεξε την επιλογή ούτε λίγο ούτε πολύ
- το 72,08% των μαθητών διάλεξε την επιλογή αρκετά έως πολύ

2η πρόταση: *Νιώθω ευχάριστα στο μάθημα της χημείας όπως γίνεται.*

Πίνακας 7 : κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 2 (N=46)

	<i>Συχνότητα</i>	<i>Ποσοστιαία συχνότητα</i>	<i>Αθροιστική ποσοστιαία συχνότητα</i>
καθόλου	1	2,17%	2,17%
λίγο	5	10,87%	13,04%
ούτε λίγο ούτε πολύ	8	17,39%	30,43%
αρκετά	28	60,87%	91,30%
πολύ	4	8,70%	100,00%



Σχήμα 12: Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 2

Από τις επιλογές των μαθητών στην πρόταση 2:

- το 13,04% των μαθητών διάλεξε την επιλογή λίγο έως καθόλου
- το 17,39% των μαθητών διάλεξε την επιλογή ούτε λίγο ούτε πολύ
- το 69,57% των μαθητών διάλεξε την επιλογή αρκετά έως πολύ

3η πρόταση: Προτιμώ να γίνεται παρουσίαση του μαθήματος της χημείας με βίντεο.

Πίνακας 8 : κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 3 (N=46)

	Συχνότητα	Ποσοστιαία συχνότητα	Αθροιστική ποσοστιαία συχνότητα
καθόλου	0	0,00%	0,00%
λίγο	2	4,35%	4,35%
ούτε λίγο ούτε πολύ	7	15,22%	19,57%
αρκετά	16	34,78%	54,35%
πολύ	21	45,65%	100,00%



Σχήμα 13: Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 1

Από τις επιλογές των μαθητών στην πρόταση 3:

- το 4,35% των μαθητών διάλεξε την επιλογή λίγο
- το 15,22% των μαθητών διάλεξε την επιλογή ούτε λίγο ούτε πολύ
- το 80,43% των μαθητών διάλεξε την επιλογή αρκετά έως πολύ

4η πρόταση: *Το μάθημα της χημείας με ενδιαφέρει όπως γίνεται.*

Πίνακας 9 : κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 4 (N=46)

	Συχνότητα	Ποσοστιαία συχνότητα	Αθροιστική ποσοστιαία συχνότητα
καθόλου	0	0,00%	0,00%
λίγο	5	10,87%	10,87%
ούτε λίγο ούτε πολύ	9	19,57%	30,43%
αρκετά	23	50,00%	80,43%
πολύ	9	19,57%	100,00%



Σχήμα 14: Κατανομή ποσοσטיαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 4

Από τις επιλογές των μαθητών στην πρόταση 4:

- το 10,87% των μαθητών διάλεξε την επιλογή λίγο
- το 19,57% των μαθητών διάλεξε την επιλογή ούτε λίγο ούτε πολύ
- το 69,57% των μαθητών διάλεξε την επιλογή αρκετά έως πολύ

5^η πρόταση: Μου αρκεί να μαθαίνω μόνο από το βιβλίο της χημείας.

Πίνακας 10 : κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων στην πρόταση 5 (N=46)

	Συχνότητα	Ποσοστιαία συχνότητα	Αθροιστική ποσοστιαία συχνότητα
καθόλου	12	26,09%	26,09%
λίγο	16	34,78%	60,87%
ούτε λίγο ούτε πολύ	15	32,61%	93,48%
αρκετά	3	6,52%	100,00%
πολύ	0	0,00%	100,00%



Σχήμα 15: Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 5

Από τις επιλογές των μαθητών στην πρόταση 5:

- το 60,87% των μαθητών διάλεξε την επιλογή λίγο έως καθόλου
- το 32,61% των μαθητών διάλεξε την επιλογή ούτε λίγο ούτε πολύ
- το 6,52% των μαθητών διάλεξε την επιλογή αρκετά

Στη συνέχεια ακολούθησε στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος SPSS 22.00 (Statistical Package for Social Sciences) για να γίνει συσχέτιση των αποτελεσμάτων αλλά και να γίνει έλεγχος για διαφορές πριν και μετά το βίντεο.

7.1.2 Στατιστική ανάλυση ερωτηματολογίων στάσεων

Συσχέτιση αποτελεσμάτων

Χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης Spearman ώστε να προσδιοριστεί η σχέση μεταξύ των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων στάσεων πριν και μετά την παρουσίαση του βίντεο στη διδασκαλία. Στη στατιστική, ο συντελεστής συσχέτισης Spearman, είναι ένα μη-παραμετρικό μέτρο της στατιστικής εξάρτησης μεταξύ δύο μεταβλητών. Εξετάζει αν υπάρχει σημαντικά στατιστική συσχέτιση μεταξύ των αποτελεσμάτων.

Πίνακας 11 : συσχετίσεις των αποτελεσμάτων με το συντελεστή Spearman

Προτάσεις		Προτάσεις	1	2	3	4	5
1	Correlation Coefficient	,126	1,000	-,034	,383**	-,061	,338*
	Significant	,406	.	,824	,009	,686	,022
	N	46	46	46	46	46	46
2	Correlation Coefficient	,068	-,034	1,000	-,066	,340	-,135
	Significant	,653	,824	.	,662	,021	,373
	N	46	46	46	46	46	46
3	Correlation Coefficient	,140	,383	-,066	1,000	-,086	,261
	Significant	,352	,009	,662	.	,571	,080
	N	46	46	46	46	46	46
4	Correlation Coefficient	,092	-,061	,340	-,086	1,000	-,124
	Significant	,541	,686	,021	,571	.	,412
	N	46	46	46	46	46	46
5	Correlation Coefficient	-,271	,338*	-,135	,261	-,124	1,000
	Significant	,068	,022	,373	,080	,412	.
	N	46	46	46	46	46	46

Στον πίνακα όπου significant<0,05 , υπάρχει συσχετισμός στις απαντήσεις των μαθητών. Στατιστικά σημαντική συσχέτιση φαίνεται να έχουν οι απαντήσεις στις προτάσεις: πρόταση 1 με τις απαντήσεις στη 3 και στη 5 και οι απαντήσεις στη 2 με εκείνες της 4. Από το πρόσημο του δείκτη correlation coefficient φαίνεται αν η συσχέτιση είναι θετική ή αρνητική. Η θετική συσχέτιση της 1 με τη 3 δείχνει ότι σημαντικό ποσοστό των μαθητών που επέλεξε ότι προτιμάει στο μάθημα να χρησιμοποιούνται βίντεο, προτιμάει και τα κινούμενα σχέδια. Η θετική συσχέτιση της 1 με την 5 δείχνει ότι σημαντικό ποσοστό των μαθητών που προτιμάει στο μάθημα να χρησιμοποιούνται κινούμενα σχέδια προτιμάει και να μαθαίνει από το βιβλίο χημείας. Η θετική συσχέτιση της 2 με τη 4 δείχνει ότι σημαντικό ποσοστό των μαθητών που νιώθει ευχάριστα στο μάθημα όπως γίνεται, ενδιαφέρεται ταυτόχρονα γι' αυτό το είδος διδασκαλίας. [75]

Διαφορές μετά το βίντεο

Γίνεται έλεγχος για την παρατήρηση στατιστικά σημαντικών διαφορών πριν την παρουσίαση και μετά την παρουσίαση του βίντεο.

Πραγματοποιήθηκε μη παραμετρικό τεστ Wilcoxon Signed Ranks τεστ ώστε να εξεταστεί αν υπάρχει διαφορά στις στάσεις ως προς το μάθημα, πριν και μετά το βίντεο . Το τεστ έδωσε μη στατιστικά σημαντικές διαφορές σε όλες τις προτάσεις.

7.2 Αποτελέσματα του τεστ αξιολόγησης

Τα φυλλάδια εργασίας αποτελούνται από 16 προτάσεις ή ερωτήσεις και ο μαθητής καλείται να κυκλώσει την απάντηση που θεωρεί σωστή ανάμεσα σε τέσσερις πιθανές απαντήσεις. Οι μαθητές είναι Γ' Γυμνασίου, είναι 4 τμήματα και είναι στο σύνολο 84. Το κεφάλαιο του πετρελαίου διδάσκεται πρώτη φορά στις τάξεις ως ύλη της Γ' γυμνασίου. Στο παράρτημα παρατίθεται το φυλλάδιο εργασίας που δόθηκε στα τμήματα της κλασσικής διδασκαλίας και στα τμήματα του βίντεο, πριν και μετά τη διδασκαλία. Στη συνέχεια γίνονται οι ανάλογοι πίνακες και τα διαγράμματα συχνοτήτων

Αρχικά θα εξεταστούν τα αποτελέσματα στην τάξη που το κεφάλαιο του πετρελαίου διδάσκεται με τη κλασσική διδασκαλία. Τα δύο τμήματα που αποτελούνται στο σύνολο από 38 άτομα (17 στο ένα τμήμα και 21 στο άλλο) συμπλήρωσαν τα φυλλάδια εργασίας πριν και μετά τη κλασσική διδασκαλία. Παρακάτω φαίνονται αναλυτικά για κάθε ερώτηση, πίνακες και διαγράμματα συχνοτήτων που προέκυψαν από τα αποτελέσματα των φυλλαδίων εργασίας πριν τη κλασσική διδασκαλία και μετά. Σε κάθε πρόταση φαίνεται το πλήθος των σωστών απαντήσεων και το πλήθος των λανθασμένων. Στις διπλές στήλες αυτών φαίνεται η ποσοστιαία συχνότητα των σωστών και των λανθασμένων καθώς και η αθροιστική ποσοστιαία συχνότητα.

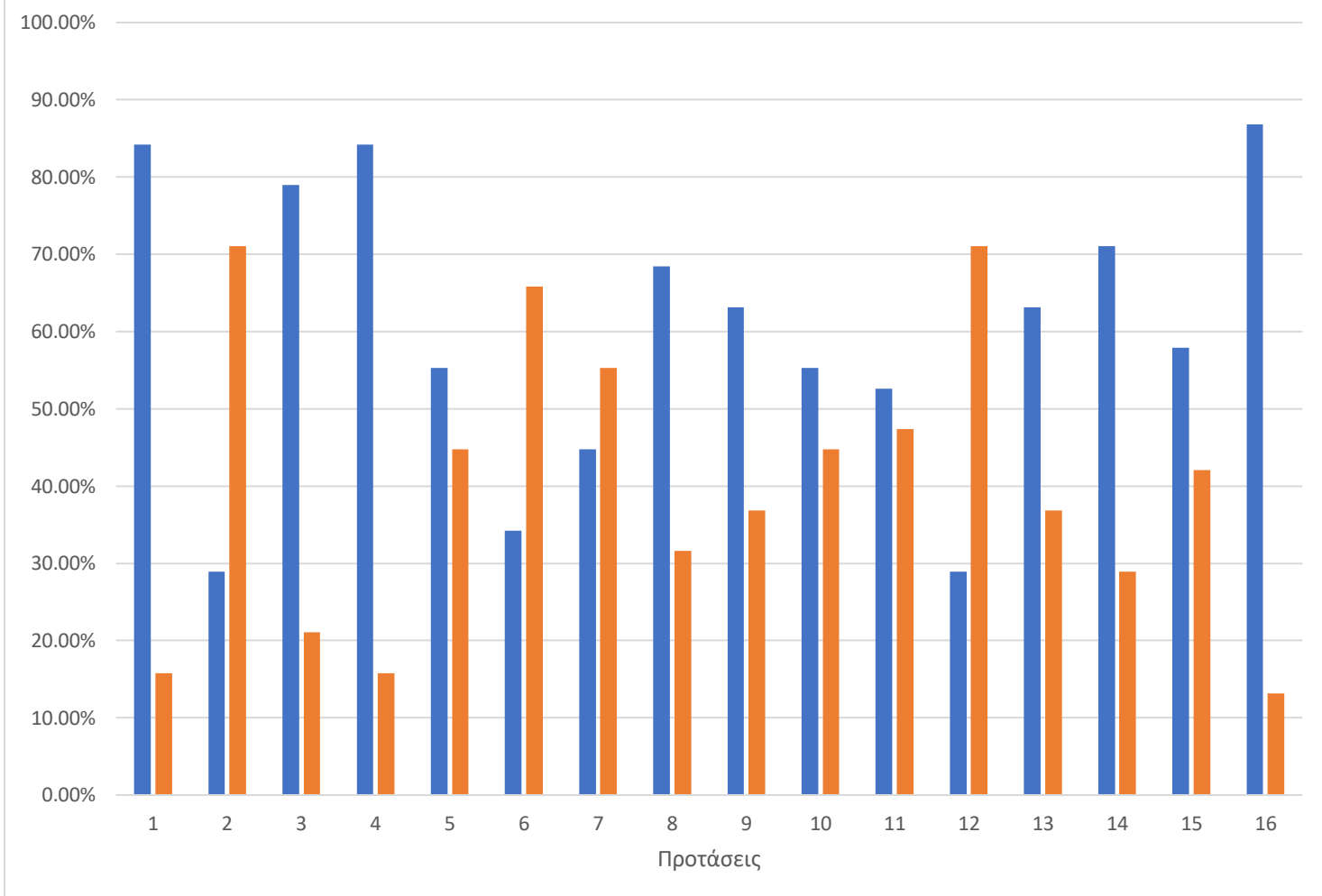
Στη συνέχεια παρατίθεται ο πίνακας και το διάγραμμα συχνοτήτων που δείχνουν τη μεταβολή των απαντήσεων πριν και μετά τη κλασσική διδασκαλία. Οι στήλες στη σύγκριση είναι το ποσοστό των απαντήσεων που οι μαθητές από λάθος που διάλεξαν πριν τη διδασκαλία μετά διάλεξαν το σωστό, το ποσοστό εκείνων που και πριν και μετά διάλεξαν το σωστό, το ποσοστό εκείνων που και πριν και μετά διάλεξαν το ίδιο λάθος, το ποσοστό εκείνων που διάλεξαν διαφορετικό λάθος από το λάθος που διάλεξαν πριν τη διδασκαλία, το ποσοστό εκείνων που πριν διάλεξαν το σωστό και μετά το λάθος, και τελικά η αθροιστική ποσοστιαία συχνότητα.

7.2.1 Πριν την κλασσική διδασκαλία:

Πίνακας 12 : κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων πριν τη κλασσική διδασκαλία (N=38)

Πρόταση	Πλήθος σωστών	Ποσοστιαία συχνότητα	Πλήθος λαθών	Ποσοστιαία συχνότητα	Αθροιστική ποσοστιαία συχνότητα
1	32	84,21%	6	15,79%	100,00%
2	11	28,95%	27	71,05%	100,00%
3	30	78,95%	8	21,05%	100,00%
4	32	84,21%	6	15,79%	100,00%
5	21	55,26%	17	44,74%	100,00%
6	13	34,21%	25	65,79%	100,00%
7	17	44,74%	21	55,26%	100,00%
8	26	68,42%	12	31,58%	100,00%
9	24	63,16%	14	36,84%	100,00%
10	21	55,26%	17	44,74%	100,00%
11	20	52,63%	18	47,37%	100,00%
12	11	28,95%	27	71,05%	100,00%
13	24	63,16%	14	36,84%	100,00%
14	27	71,05%	11	28,95%	100,00%
15	22	57,89%	16	42,11%	100,00%
16	33	86,84%	5	13,16%	100,00%

Πριν την κλασική διδασκαλία:

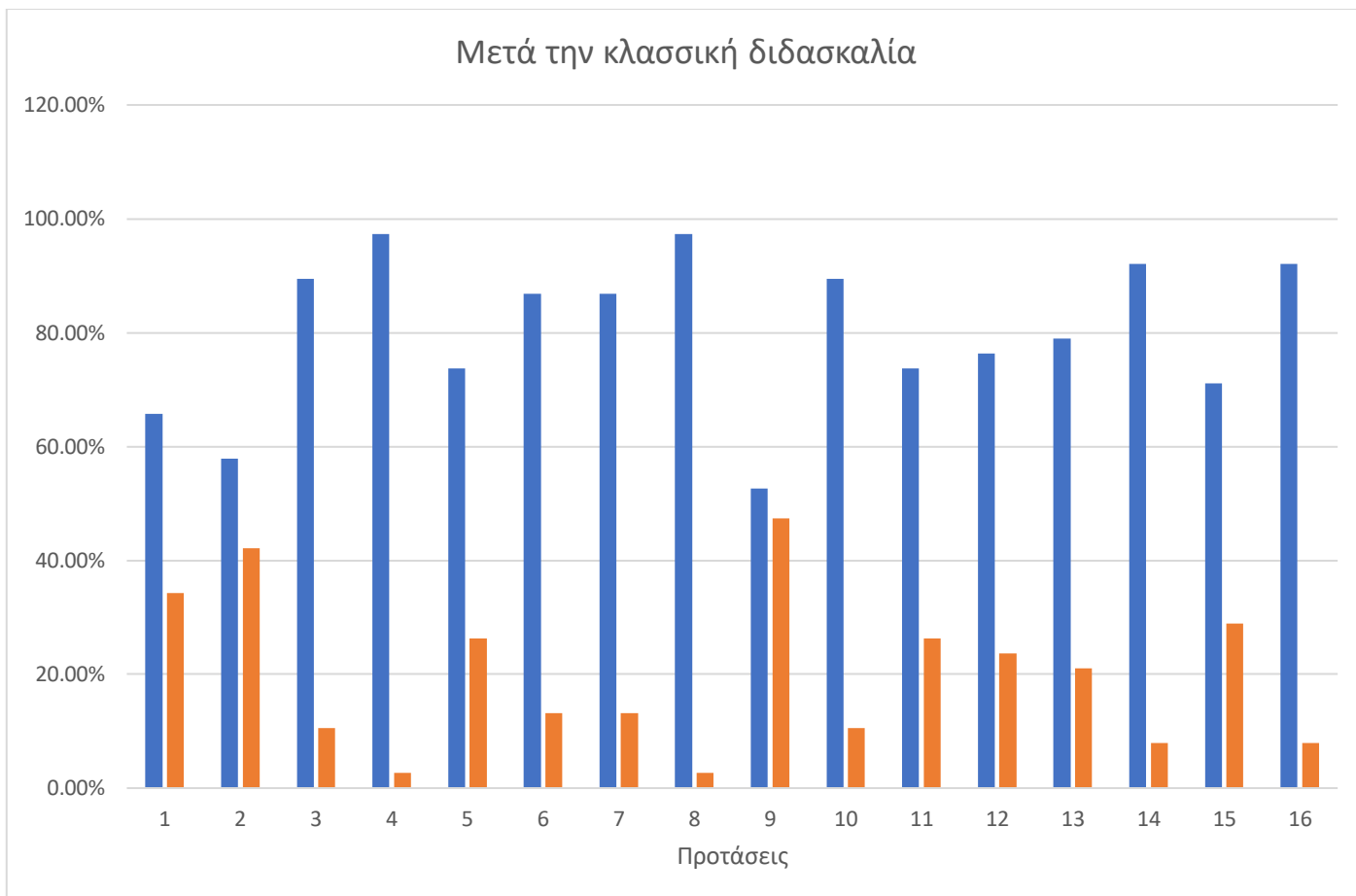


Σχήμα 16 : Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων πριν τη κλασική διδασκαλία (μπλε χρώμα ποσοστό σωστών-πορτοκαλί χρώμα λάθος)

Από τον πίνακα συχνοτήτων (Πίνακας 12) και το διάγραμμα (Σχήμα 16), παρατηρείται ότι στις περισσότερες ερωτήσεις, το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών έχει επιλέξει τη σωστή απάντηση. Μεγάλες διαφορές στα ποσοστά παρατηρείται στις ερωτήσεις 1,3,4,8,9,13,14,16. Είναι ερωτήσεις που αφορούν γνώσεις γενικές του πετρελαίου όπως ο σχηματισμός του και γνωστά κλάσματα πετρελαίου. Εντύπωση προκαλεί η επιλογή σωστών σε τόσο μεγάλο ποσοστό στις ερωτήσεις 8,9 και 13 που οι πιθανές απαντήσεις στηρίζονται σε αλλαγή της αλληλουχίας των λέξεων και μπορούν να μπερδέψουν. Τα μεγαλύτερα ποσοστά λαθών εμφανίζονται στις ερωτήσεις 2 ,6, 12. Η 2 αναφέρεται στη σύσταση, η 6 σε μέθοδο εντοπισμού πετρελαίου που δεν έχουν διδαχθεί, και η 12 μπορεί να προκαλέσει σύγχυση με τα διαφορετικά σημεία που αλλάζει φυσική κατάσταση το πετρέλαιο (π.χ. βρασμός, υγροποίηση). Στις υπόλοιπες απαντήσεις τα ποσοστά μαθητών που επέλεξαν λανθασμένη απάντηση κυμαίνονται γύρω στο 40%.

Μετά τη κλασσική διδασκαλία:

Πρόταση	Πλήθος σωστών	Ποσοστιαία συχνότητα	Πλήθος λαθών	Ποσοστιαία συχνότητα	Αθροιστική ποσοστιαία συχνότητα
1	25	65,79%	13	34,21%	100,00%
2	22	57,89%	16	42,11%	100,00%
3	34	89,47%	4	10,53%	100,00%
4	37	97,37%	1	2,63%	100,00%
5	28	73,68%	10	26,32%	100,00%
6	33	86,84%	5	13,16%	100,00%
7	33	86,84%	5	13,16%	100,00%
8	37	97,37%	1	2,63%	100,00%
9	20	52,63%	18	47,37%	100,00%
10	34	89,47%	4	10,53%	100,00%
11	28	73,68%	10	26,32%	100,00%
12	29	76,32%	9	23,68%	100,00%
13	30	78,95%	8	21,05%	100,00%
14	35	92,11%	3	7,89%	100,00%
15	27	71,05%	11	28,95%	100,00%
16	35	92,11%	3	7,89%	100,00%



Σχήμα 17: Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων μετά τη κλασσική διδασκαλία (μπλε χρώμα ποσοστό σωστών-πορτοκαλί χρώμα λάθος)

Μετά την κλασσική διδασκαλία τα ποσοστά των σωστών αυξήθηκαν σε όλες τις ερωτήσεις και κυμαίνονται σε ποσοστά 71%-97%. Στην 1 το ποσοστό των σωστών μειώθηκε από 85% σε 65% , γεγονός που θα μπορούσε να εξηγηθεί είτε από τη διατύπωση των πιθανών απαντήσεων που μπορούν να μπερδέψουν, είτε από τη διδασκαλία του ερευνητή. Επίσης μείωση κατά 10% έχουν οι σωστές απαντήσεις στην ερώτηση 9 , που πάλι μπορεί να αξιολογηθεί από το “παιχνίδι” λέξεων στις πιθανές απαντήσεις. Στις 2,6,12 που πριν τη διδασκαλία τα ποσοστά των σωστών ήταν χαμηλά, αυξήθηκαν μέχρι και 50%. Σε όλες όμως υπάρχει αύξηση των σωστών αποτελεσμάτων και επομένως η κλασσική διδασκαλία φαίνεται αποτελεσματική.

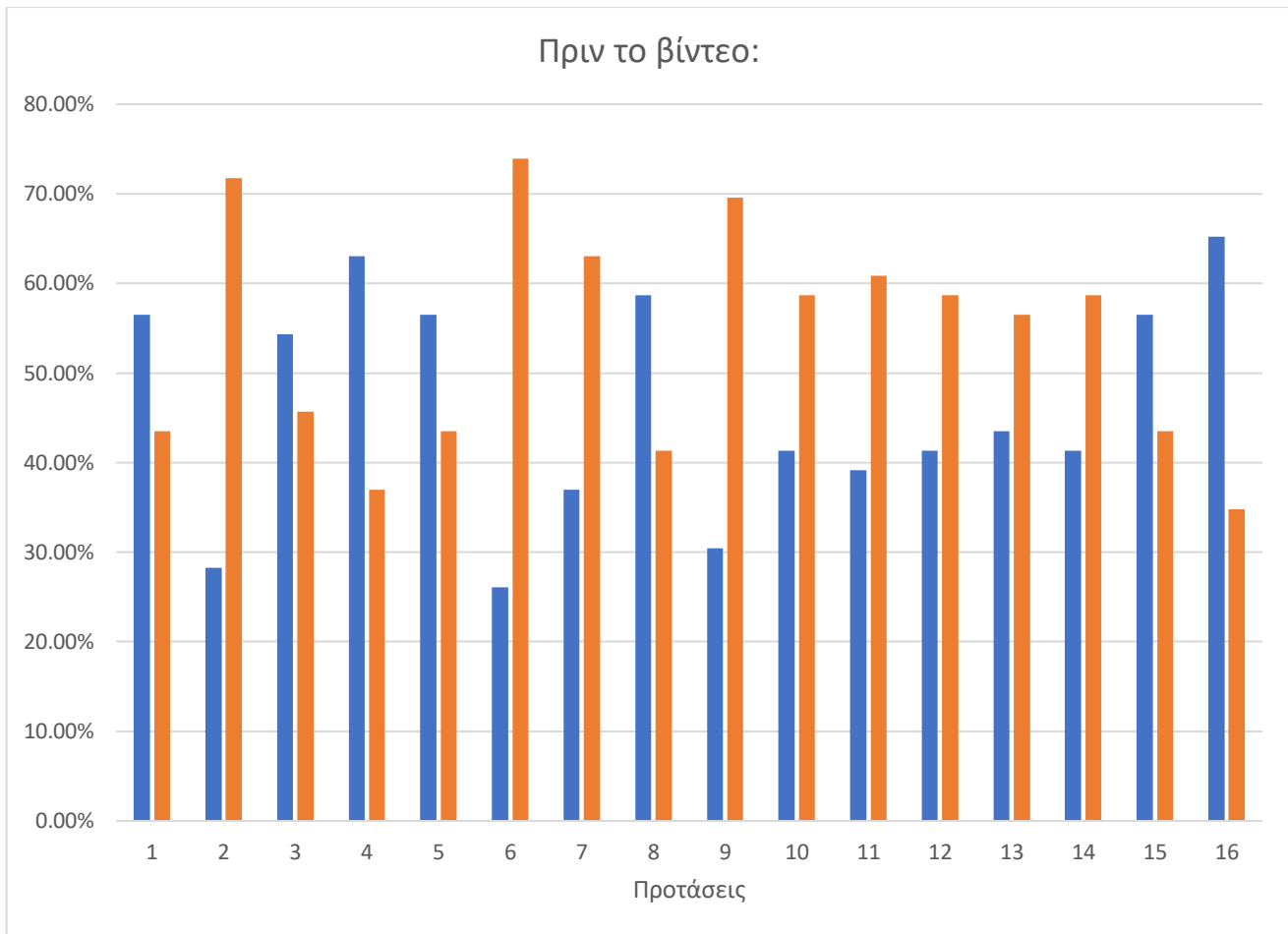
Στη συνέχεια θα εξετάσουμε τα αποτελέσματα στην τάξη που το κεφάλαιο του πετρελαίου διδάσκεται με το βίντεο. Τα δύο τμήματα που αποτελούνται στο σύνολο από 46 άτομα (23 στο ένα τμήμα και 23 στο άλλο) συμπλήρωσαν τα φυλλάδια εργασίας πριν και μετά την παρουσίαση του βίντεο. Παρακάτω φαίνονται αναλυτικά για κάθε ερώτηση πίνακες (Πίνακες 14, 15) και διαγράμματα συχνοτήτων (Σχήματα 18, 19) που προέκυψαν από τα αποτελέσματα των φυλλαδίων εργασίας πριν το βίντεο (Πίνακας 14, Σχήμα 18) και μετά (Πίνακας 15, Σχήμα 19). Όπως και στην κλασσική διδασκαλία παραπάνω, σε κάθε πρόταση φαίνεται το πλήθος των σωστών

απαντήσεων και το πλήθος των λανθασμένων. Στις διπλανές στήλες αυτών φαίνεται η ποσοστιαία συχνότητα των σωστών και των λανθασμένων καθώς και η αθροιστική ποσοστιαία συχνότητα.

Πριν την παρουσίαση του βίντεο:

Πίνακας 14 : κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων πριν την παρουσίαση του βίντεο (N=46)

Πρόταση	Πλήθος σωστών	Ποσοστιαία συχνότητα	Λάθος	Ποσοστιαία συχνότητα	Αθροιστική ποσοστιαία συχνότητα
1	26	56,52%	20	43,48%	100,00%
2	13	28,26%	33	71,74%	100,00%
3	25	54,35%	21	45,65%	100,00%
4	29	63,04%	17	36,96%	100,00%
5	26	56,52%	20	43,48%	100,00%
6	12	26,09%	34	73,91%	100,00%
7	17	36,96%	29	63,04%	100,00%
8	27	58,70%	19	41,30%	100,00%
9	14	30,43%	32	69,57%	100,00%
10	19	41,30%	27	58,70%	100,00%
11	18	39,13%	28	60,87%	100,00%
12	19	41,30%	27	58,70%	100,00%
13	20	43,48%	26	56,52%	100,00%
14	19	41,30%	27	58,70%	100,00%
15	26	56,52%	20	43,48%	100,00%
16	30	65,22%	16	34,78%	100,00%



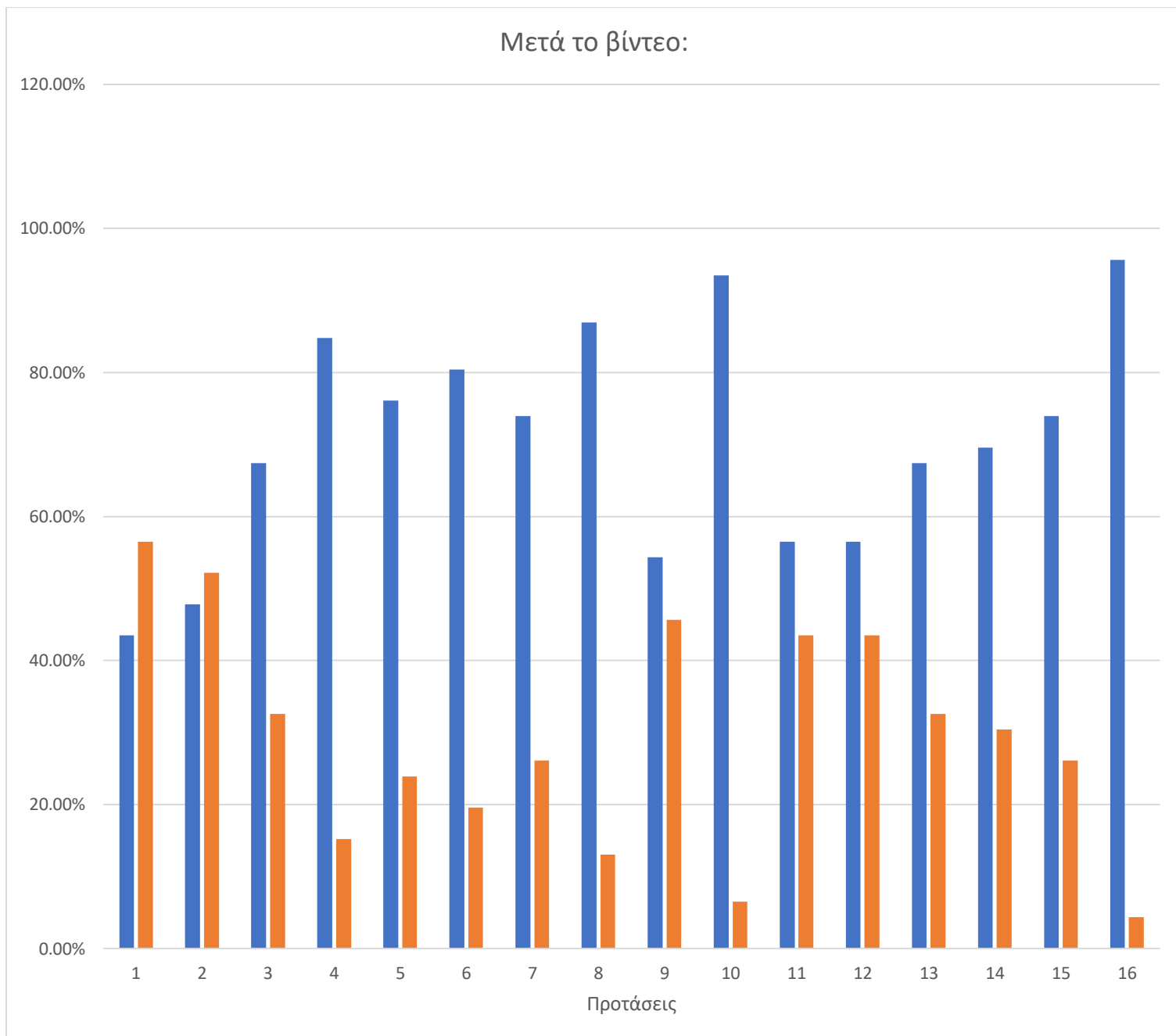
Σχήμα 18: Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων πριν τη παρουσίαση του βίντεο (μπλε χρώμα ποσοστό σωστών-πορτοκαλί χρώμα λάθος)

Πριν την παρουσίαση του βίντεο, στις 7 ερωτήσεις, -1,3,4,5,8,15,16-, έχουν μεγαλύτερο το ποσοστό των σωστών απαντήσεων και στις 9, -2,6,7,9,10,11,12,13,14- είναι μεγαλύτερο το ποσοστό των λανθασμένων. Ιδιαίτερα οι ερωτήσεις 2,6 και 9 τα ποσοστά των λανθασμένων φτάνουν και ξεπερνούν το 70% των μαθητών.

Μετά την παρουσίαση του βίντεο:

Πίνακας 15: κατανομή συχνοτήτων των απαντήσεων μετά την παρουσίαση του βίντεο (N=46)

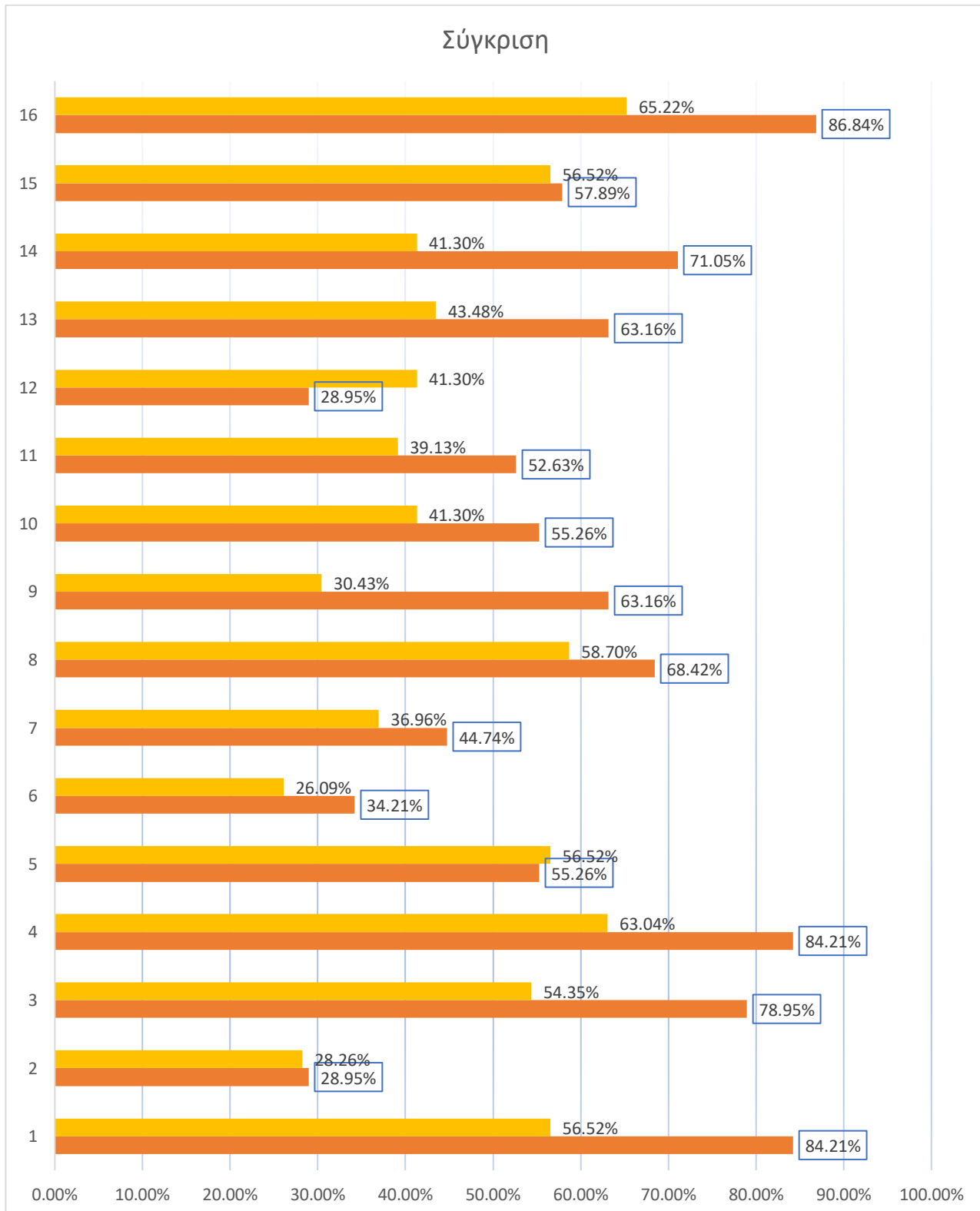
Πρόταση	Πλήθος σωστών	Ποσοστιαία συχνότητα	Λάθος	Ποσοστιαία συχνότητα	Αθροιστική ποσοστιαία συχνότητα
1	20	43,48%	26	56,52%	100,00%
2	22	47,83%	24	52,17%	100,00%
3	31	67,39%	15	32,61%	100,00%
4	39	84,78%	7	15,22%	100,00%
5	35	76,09%	11	23,91%	100,00%
6	37	80,43%	9	19,57%	100,00%
7	34	73,91%	12	26,09%	100,00%
8	40	86,96%	6	13,04%	100,00%
9	25	54,35%	21	45,65%	100,00%
10	43	93,48%	3	6,52%	100,00%
11	26	56,52%	20	43,48%	100,00%
12	26	56,52%	20	43,48%	100,00%
13	31	67,39%	15	32,61%	100,00%
14	32	69,57%	14	30,43%	100,00%
15	34	73,91%	12	26,09%	100,00%
16	44	95,65%	2	4,35%	100,00%



Σχήμα 19: Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των απαντήσεων μετά τη παρουσίαση του βίντεο (μπλε χρώμα ποσοστό σωστών-πορτοκαλί χρώμα λάθος)

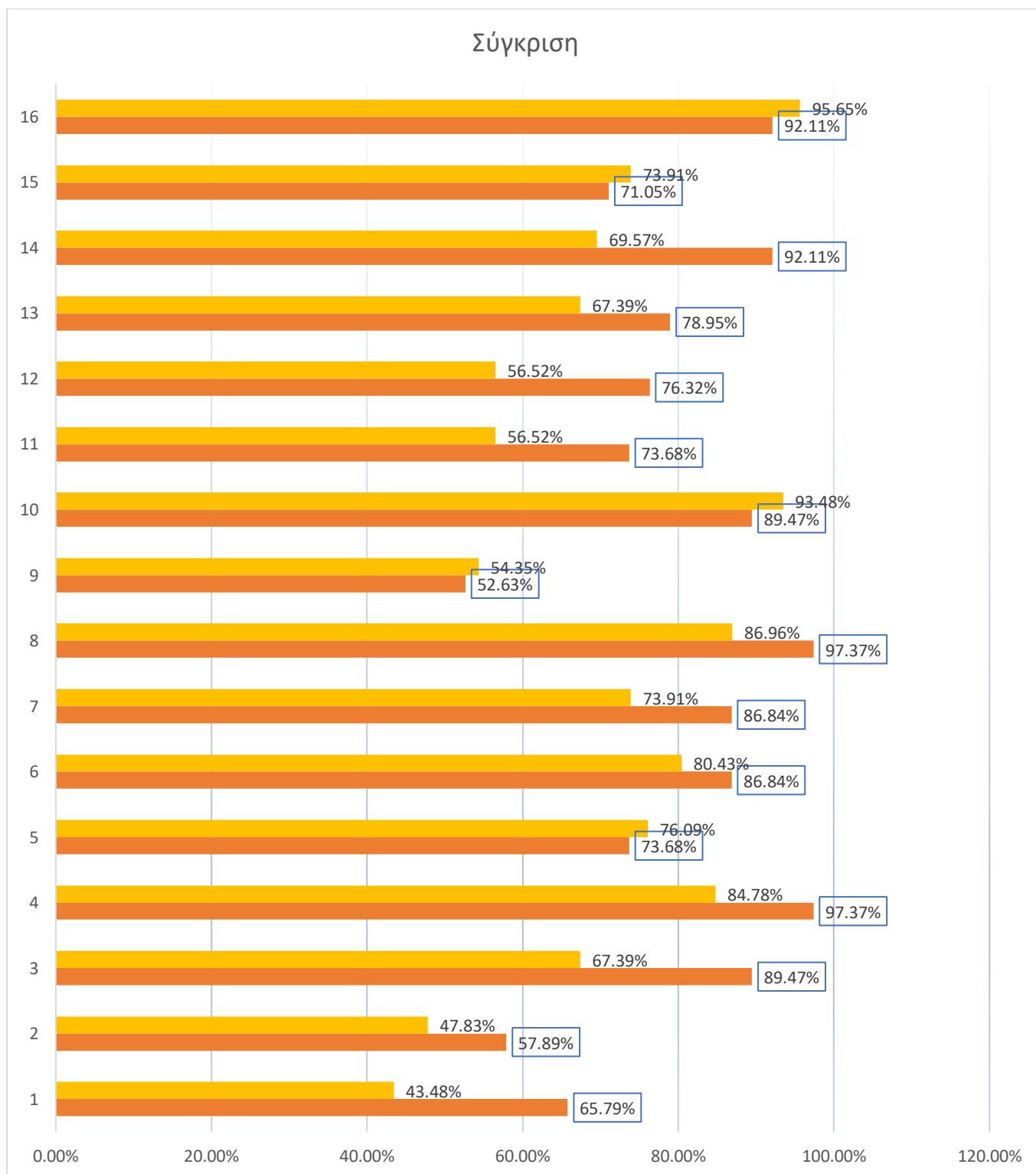
Μετά την παρουσίαση του βίντεο, με εξαίρεση τις ερωτήσεις 1 και 2, τα ποσοστά των μαθητών που διάλεξαν τη σωστή απάντηση είναι μεγαλύτερα από εκείνα που διάλεξαν τη λάθος και με μεγάλες διαφορές μεταξύ τους. Στην ερώτηση 1 οι σωστές απαντήσεις μειώθηκαν κατά 13%, και έχοντας την ίδια ανταπόκριση και στην κλασική διδασκαλία, φαίνεται ότι συγχέουν τους μαθητές οι πιθανές απαντήσεις της ερώτησης. Στις ερωτήσεις 10 και 16 το ποσοστό των σωστών απαντήσεων ξεπερνάει το 90% και στις 4,6,8 ξεπερνάει το 80%. Στις ερωτήσεις 9, 11 και 12 δεν είναι μεγάλες οι διαφορές των απαντήσεων, αλλά και πάλι υπάρχει

αύξηση 10%-15% των σωστών απαντήσεων. Οι υπόλοιπες ερωτήσεις έχουν αύξηση των σωστών απαντήσεων από 10% έως και 40 % των μαθητών.



Σχήμα 20: Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των σωστών απαντήσεων πριν την κλασσική διδασκαλία (πορτοκαλί χρώμα) και πριν το βίντεο (κίτρινο χρώμα)

Παρατηρείται ότι τα τμήματα που διδάχθηκαν με την κλασσική διδασκαλία, είχαν περισσότερες προ υπάρχουσες γνώσεις σχετικά με το θέμα του πετρελαίου σε σύγκριση με τα τμήματα που έγινε η διδασκαλία με παρουσίαση βίντεο. Οι διαφορές τους στις ερωτήσεις 2,5,6,7,8 φτάνουν μέχρι 10%, ενώ στα υπόλοιπα φτάνουν μέχρι και 30%. Μόνο στην ερώτηση 12 που αναφέρεται στο σημείο διαχωρισμού του πετρελαίου οι μαθητές με την παρουσίαση βίντεο είχαν ποσοστό 10% μεγαλύτερο από εκείνους της κλασσικής διδασκαλίας. Επομένως, τα τμήματα εξ αρχής δεν είχαν παρόμοιο γνωστικό επίπεδο- τα τμήματα της κλασσικής διδασκαλίας ξεκίνησαν με υψηλότερο επίπεδο από τα τμήματα του βίντεο.

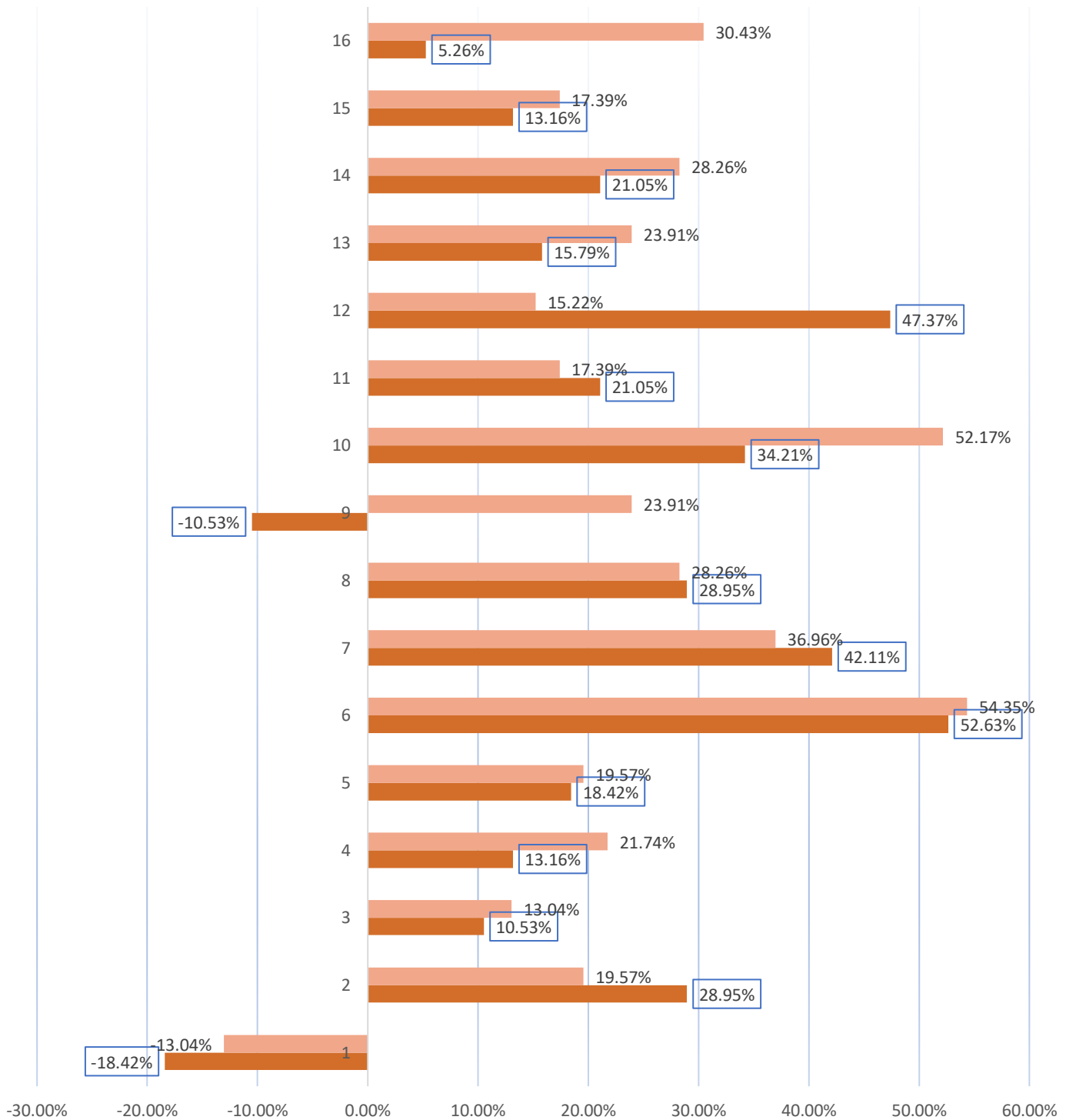


Σχήμα 21: Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των σωστών απαντήσεων μετά την κλασική διδασκαλία (πορτοκαλί χρώμα) και μετά το βίντεο (κίτρινο χρώμα)

Παρατηρείται εμφανής αύξηση στο ποσοστό των σωστών απαντήσεων και με τη κλασική διδασκαλία και με την παρουσίαση βίντεο. Ξανά η κλασική διδασκαλία

έχει μεγαλύτερα ποσοστά σωστών απαντήσεων στις ερωτήσεις σε σύγκριση με το βίντεο, με εξαίρεση τις 5, 9,10, 15,16 που έστω και για διαφορά 2%-4% έχει μεγαλύτερα ποσοστά το βίντεο. Στις ερωτήσεις 1,3,12,14 , η διαφορά τους είναι λίγο παραπάνω από 20%, ενώ στις υπόλοιπες μόλις που ξεπερνά το 10%. Και οι δύο μέθοδοι διδασκαλίας αύξησαν τα ποσοστά των σωστών απαντήσεων από 20% μέχρι και 60 %, άρα μπορούν να θεωρηθούν αποτελεσματικές.

Σύγκριση



Σχήμα 22: Κατανομή ποσοστιαίων συχνοτήτων των λάθος απαντήσεων που έγιναν σωστές μετά την κλασσική διδασκαλία (καφέ χρώμα) και μετά το βίντεο (ροζ χρώμα)

Οι λανθασμένες απαντήσεις που έγιναν σωστές μετά τις μεθόδους διδασκαλίας είναι από τους πιο σημαντικούς παράγοντες για την αξιολόγηση των μεθόδων διδασκαλίας. Παρατηρείται εδώ ότι στις 10 από τις 16 ερωτήσεις τα ποσοστά των μαθητών που άλλαξαν από λάθος σε σωστό είναι μεγαλύτερα στο βίντεο από την κλασσική διδασκαλία. Στην ερώτηση 2 και στις δύο μεθόδους, οι σωστές απαντήσεις μειώθηκαν, όπως και στην 9 με τη μέθοδο της κλασσικής διδασκαλίας. Στις περισσότερες ερωτήσεις όμως, και στις δύο μεθόδους τα ποσοστά των λάθος απαντήσεων πριν τη διδασκαλία, που έγιναν σωστά μετά τη διδασκαλία κυμαίνονται από 10%-55%.

7.2.2 Στατιστική ανάλυση του τεστ αξιολόγησης

Στη συνέχεια ακολούθησε στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος SPSS 22.00 (Statistical Package for Social Sciences).

Αξιοπιστία ερωτήσεων

Για την αξιοπιστία των ερωτήσεων στο ερωτηματολόγιο έγινε έλεγχος της διακριτικής ικανότητας, του δείκτη δυσκολίας και της αξιοπιστίας εσωτερικής συνέπειας με το συντελεστή Cronbach's Alpha.

Πίνακας 17: Η διακριτική ικανότητα και η τιμή του Cronbach's Alpha σε περίπτωση διαγραφής ενός θέματος κατά τη διδασκαλία με κινούμενα

Ερωτήσεις	Διακριτική ικανότητα	Cronbach's Alpha if Item Deleted
1	0,092	0,709
2	0,311	0,679
3	0,358	0,672
4	0,341	0,677
5	0,208	0,691
6	0,419	0,667
7	0,516	0,654
8	0,195	0,690
9	0,354	0,672
10	0,340	0,679
11	0,344	0,674
12	0,378	0,683
13	0,189	0,693
14	0,309	0,678
15	0,323	0,676
16	0,247	0,687

Διακριτική ικανότητα (Discrimination index)

Η διακριτική ικανότητα είναι ένας δείκτης που παίρνει τιμές από 0 έως 1 και μπορεί να διακρίνει τους μαθητές με καλή επίδοση από τους πιο αδύναμους, εκείνους με τις περισσότερες σωστές απαντήσεις από εκείνους με τις λιγότερες. Από τη βιβλιογραφία προτείνεται να διατηρούνται οι ερωτήσεις που έχουν διακριτική ικανότητα μεγαλύτερη του 0,3 και να απορρίπτονται οι υπόλοιπες. Παρατηρείται στον πίνακα ότι οι ερωτήσεις 1,5,8,13,16 έχουν διακριτική ικανότητα μικρότερη του 0,3 γι' αυτό και απορρίπτονται από την ανάλυση και τις ακόλουθες συγκρίσεις. [76]

Δείκτης δυσκολίας (Difficulty index)

Ο δείκτης δυσκολίας που παίρνει τιμές από 0 έως 1 δείχνει το ποσοστό των μαθητών που απάντησαν σωστά στην κάθε ερώτηση. Δείχνει έμμεσα πόσο εύκολες είναι οι ερωτήσεις και πόσο εύκολο είναι να δοθούν σωστές απαντήσεις. Το Shapiro-Wilk test έδωσε αποτέλεσμα μέσο όρο (Mean) =0.744 με τις τιμές να κυμαίνονται στις ερωτήσεις από 0,524 έως 0,928 και $p=0.520 > 0,05$ άρα υπάρχει κανονική κατανομή. *Οι ερωτήσεις με αυτό τον μέσο όρο θεωρούνται μέσες έως γενικά εύκολες.* [76],[77]

Δείκτης Cronbach's Alpha

Ο δείκτης αξιοπιστίας Cronbach's Alpha που παίρνει τιμές από 0 έως 1 δείχνει την αξιοπιστία των ερωτήσεων. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή τόσο μεγαλύτερη η αξιοπιστία. Η τιμή πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 0,7 για να θεωρηθεί το ερωτηματολόγιο αξιόπιστο. Χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής αυτός γιατί οι ερωτήσεις επιδέχονται πάνω από δύο απαντήσεις. Για τις 11 προτάσεις που έμειναν αφαιρώντας τις 5 που είχαν διακριτική ικανότητα μικρότερη του 0,3, ο συντελεστής Cronbach's Alpha είναι 0,714. Επομένως είναι αξιόπιστο. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται ότι για όλα τα θέματα αν διαγραφούν, ο συντελεστής θα μειωθεί και άρα δεν υπάρχει λόγος να διαγραφούν. [76,78]

Εγκυρότητα απαντήσεων

Στη συνέχεια εξετάζεται η εγκυρότητα της στατιστικής ανάλυσης των απαντήσεων με την επιλογή των κατάλληλων στατιστικών μεθόδων. Αρχικά γίνεται ο έλεγχος των Shapiro-wilk Test με σκοπό να ελεγχθεί αν υπάρχει κανονική κατανομή στα αποτελέσματα των μαθητών. Αν ο δείκτης significant είναι μεγαλύτερος από 0,05 ($p > 0,05$) υπάρχει κανονική κατανομή.

Πίνακας 18: Η τιμή του δείκτη significant του Shapiro-wilk Test

Μέθοδος διδασκαλίας	Sig/p
Βίντεο - Πριν	0,054
Κλασσική διδασκαλία - Πριν	0,247
Βίντεο - Μετά	0,013
Κλασσική διδασκαλία - Μετά	0,000

Από τον πίνακα 18 φαίνεται ότι τα αποτελέσματα των αρχικών φυλλαδίων εργασίας είχαν κανονική κατανομή, ενώ των φυλλαδίων μετά τη διδασκαλία είχαν μη κανονική κατανομή.

Σύγκριση των αποτελεσμάτων πριν τη διδασκαλία

Στα τμήματα πριν γίνουν οι μέθοδοι διδασκαλίας που έχουν κανονική κατανομή γίνεται το independent sample t-test για να ελεγχθεί αν οι δύο ομάδες της κλασσικής διδασκαλίας και του βίντεο- είναι αρχικά ισοδύναμες. Ο μέσος όρος (mean) των σωστών απαντήσεων των μαθητών πριν τη μέθοδο της κλασσικής διδασκαλίας είναι $mean=(6.00 \pm 1,92)$ ενώ πριν την παρουσίαση βίντεο είναι $mean=(4.59 \pm 2.104)$. Το τεστ έδωσε, $p = 0,002 < 0,05$. Άρα, παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά και οι μαθητές πριν την κλασσική διδασκαλία είχαν αρχικά μεγαλύτερη απόδοση. Στη συνέχεια υπολογίστηκε το μέγεθος Cohen's d (effect size), το οποίο δείχνει πόσο διαφέρουν δύο μεγέθη, και έδωσε το αποτέλεσμα 0,7 που ισοδυναμεί με μεσαία προς μεγάλη στατιστικά σημαντική διαφορά. [79]

Σύγκριση των αποτελεσμάτων μετά τη διδασκαλία

Στη συνέχεια ελέγχεται αν τα αποτελέσματα των φυλλαδίων εργασίας μετά τις μεθόδους διδασκαλίας έχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές με Mann Whitney U test, ένα μη παραμετρικό τεστ που συγκρίνει τις διαφορές στην επίδοση των δύο μεθόδων διδασκαλίας. Η διάμεσος (Mdn) στο τεστ αυτό, έδωσε στα τμήματα της κλασσικής διδασκαλίας $Mdn=10$ και του βίντεο $Mdn=8$. Έδωσε Έδωσε $U = 608,5$ $z = -2.423$, $p = 0.015 < 0,05$. Στη συνέχεια υπολογίστηκε το μέγεθος (effect size) $r=Z/N^{(1/2)}=0,264$ που δίνει μεσαία στατιστικά σημαντική διαφορά με την κλασσική διδασκαλία να έχει καλύτερη απόδοση [80]. Η διαφορά αυτή μπορεί να δικαιολογηθεί αφού πριν τη διδασκαλία τα τμήματα είχαν ήδη σημαντική διαφορά στην απόδοση.

Σύγκριση επίδοσης στη κάθε μέθοδο ξεχωριστά

Έγινε έλεγχος κανονικότητας με το Shapiro-Wilk για τη διαφορά της επίδοσης από πριν σε μετά τη κάθε μέθοδο διδασκαλίας και έδωσε αποτέλεσμα $p=0,004<0,05$ και επομένως δεν έχει κανονική κατανομή. Έγινε έλεγχος αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($significant<0,05$) με Wilcoxon Sign Rank Test , ένα μη παραμετρικό τεστ που συγκρίνει την επίδοση των τμημάτων των δύο μεθόδων διδασκαλίας, πριν και μετά τη κάθε μέθοδο διδασκαλίας. Στην κλασσική διδασκαλία έδωσε διαφορά του πριν και του μετά το $Mdn=4$, $z = -3.760$, $p<0.001$ και στο βίντεο το $Mdn=3$, $z = -4.978$, $p<0.001$. Βρίσκοντας το μέγεθος (effect size) για τους μαθητές της κλασσικής διδασκαλίας $r=Z/N^{(1/2)}=0,554$ και για τους μαθητές του βίντεο $r=0,734$ παρατηρείται μεγάλη στατιστικά σημαντική διαφορά. *Επομένως, η επίδοση και στις δύο περιπτώσεις ξεχωριστά είναι μεγαλύτερη μετά τη διδασκαλία, και οι δύο μέθοδοι είναι πετυχημένες.*

7.3 Συμπεράσματα-Προτάσεις

7.3.1 Παρατηρήσεις-Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα του γνωστικού φυλλαδίου εργασίας έδειξαν την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας με βίντεο, αλλά και την αποτελεσματικότητα της κλασσικής διδασκαλίας, αφού είχε αύξηση της επίδοσης των μαθητών και στις δύο μεθόδους. Επομένως, υπήρξε επίτευξη των γνωστικών διδακτικών στόχων και επίτευξη ως ένα βαθμό των συναισθηματικών στόχων.

Στο ερωτηματολόγιο στάσεων δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις απαντήσεις πριν και μετά την παρουσίαση του βίντεο.

-Στις ερωτήσεις που αφορούν τη στάση των μαθητών ως προς τον τρόπο διδασκαλίας που γίνεται σε καθημερινή βάση, δεν υπήρχαν σχεδόν καθόλου διαφορές στο πριν και στο μετά στις απαντήσεις τους, το ποσοστό που προτιμά τη κλασσική διδασκαλία από το βίντεο δεν άλλαξε σημαντικά τις απαντήσεις του μετά την παρουσίαση του βίντεο.

- Στην ερώτηση που αφορά τη στάση τους ως προς τη διδασκαλία μόνο με το βιβλίο χημείας, υπήρχε μια ελαφριά αύξηση των απαντήσεων που δε θέλουν να μαθαίνουν μόνο από το βιβλίο, ωστόσο όχι στατιστικά σημαντική.

-Στην ερώτηση για την προτίμηση των μαθητών προς τη διδασκαλία με βίντεο, υπήρχε μια ελαφριά αύξηση των απαντήσεων εκείνων που διάλεξαν ότι προτιμούν σε βαθμό 'πολύ' αυτή τη μέθοδο διδασκαλίας, και μια ελαφριά μείωση των απαντήσεων εκείνων που διάλεξαν ότι προτιμούν σε βαθμό 'λίγο', πριν και μετά την παρουσίαση του βίντεο, ωστόσο όχι στατιστικά σημαντική.

Επομένως, οι μαθητές που σε γενικές γραμμές προτιμούσαν τα βίντεο ως μέθοδο διδασκαλίας έμειναν σταθεροί στις προτιμήσεις τους και μετά την παρουσίαση του βίντεο. Το ποσοστό που προτιμά και πριν και μετά το βίντεο φτάνει το 80%, σε αντίθεση του ποσοστού που προτιμάει μόνο τη χρήση βιβλίου για διδασκαλία που μόλις ξεπερνάει το 10%. Ένα μεγάλο ποσοστό που φτάνει το 70% ενδιαφέρεται για το μάθημα όπως γίνεται μέχρι τώρα. Οι καθηγητές των τμημάτων φαίνεται ότι χρησιμοποιούν ως μέθοδο διδασκαλίας την κλασσική, αλλά με τη βοήθεια της

τεχνολογίας όπως Power Point. Είναι εμφανής όμως η προτίμηση των μαθητών στις πολυμεσικές εφαρμογές και όχι στην απλή παροχή πληροφοριών από το βιβλίο.

Στο φυλλάδιο εργασίας που δόθηκε σε όλα τα τμήματα, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μαθητές που διδάχθηκαν με την κλασική διδασκαλία και σε εκείνους που διδάχθηκαν με το βίντεο. *Άρα, οι δύο ομάδες εξαρχής δεν είναι ισοδύναμες, με την ομάδα της κλασικής διδασκαλίας να υπερέχει σε επίδοση και μάλιστα με μεγάλη στατιστικά σημαντική διαφορά.* Μετά τις μεθόδους διδασκαλίας, η ομάδα της κλασικής διδασκαλίας συνεχίζει να υπερέχει, αλλά τώρα με μεσαία στατιστικά σημαντική διαφορά. Ήταν αποδοτική η μέθοδος του βίντεο αφού μείωσε τη διαφορά τους, με την κλασική διδασκαλία να είναι αποδοτική ταυτόχρονα.

Η αύξηση της επίδοσης στη κλασική διδασκαλία στη συγκεκριμένη έρευνα πιθανόν να οφείλεται στους παρακάτω παράγοντες:

-Ο ερευνητής μπορούσε να παρατηρήσει τη μη λεκτική επικοινωνία των μαθητών και ανάλογα να χαμηλώσει ή να αυξήσει ρυθμό, να επαναδιατυπώσει και να εξηγήσει περαιτέρω

-Οι μαθητές μπορούσαν αν διακόψουν και να ρωτήσουν ότι δεν καταλαβαίνουν πλήρως και να δείξουν στον ερευνητή τι χρειάζεται να αναλύσει και να επεξηγήσει.

-Ο τρόπος που έκανε τη διδασκαλία ο ερευνητής, σύμφωνα με τα σχόλια των παρευρισκόμενων καθηγητών, ήταν γλαφυρός και παραστατικός που βοηθούσε στην κατανόηση των πληροφοριών από τους μαθητές.

-Οι μαθητές ήταν εξοικειωμένοι σε αυτόν τον τρόπο διδασκαλίας και μπορούσαν να κατανοήσουν τη διδασκαλία.

Η αύξηση της επίδοσης στη διδασκαλία με παρουσίαση του βίντεο στη συγκεκριμένη έρευνα πιθανόν να οφείλεται στους παρακάτω παράγοντες:

-Μέσα στο βίντεο η εναλλαγή των εικόνων, των ήχων και των γραφικών κρατούσε το ενδιαφέρον του μαθητή και του προκαλούσε μεγαλύτερη εντύπωση πάνω στις πληροφορίες που δέχεται.

- Τα σημαντικά σημεία επισημαίνονταν με πιο έντονο χρώμα και με αλλαγή στον τόνο και τη χροιά της φωνής, με αποτέλεσμα να είναι πιο εύκολο να αποθηκευτούν στο μυαλό του μαθητή.[81]

-Είναι διαφορετικός τρόπος διδασκαλίας από εκείνους που έχουν συνηθίσει οι μαθητές και τους τράβηξε την προσοχή και την περιέργεια.

7.3.2 Περιορισμοί- Βελτιώσεις

Στην έρευνα όμως υπάρχουν και περιορισμοί που πρέπει να αναφερθούν. Περιορισμοί που σχετίζονται με το πλήθος των μαθητών, με την ηλικία, με τον ερευνητή που δεν επιτρέπουν για γενίκευση των αποτελεσμάτων της. Αρχικά, οι μαθητές μπορεί να μην ήταν απόλυτα ειλικρινείς στις απαντήσεις τους στο ερωτηματολόγιο στάσεων με την ανησυχία ότι μπορεί τα αποτελέσματα να γίνουν γνωστά στο καθηγητή και να κριθούν από αυτό. Ο ερευνητής για να αποφύγει την ανησυχία αυτή, ζήτησε από τους μαθητές να έχουν κωδικούς αντί για ονοματεπώνυμο. Οι κωδικοί αυτοί είναι ίδιοι πριν και μετά τις μεθόδους διδασκαλίας ώστε ο ερευνητής να μπορεί να μελετήσει τις ανάλογες συγκρίσεις στα αποτελέσματα. Άλλος λόγος που μπορεί να μη δίνουν ειλικρινές απαντήσεις είναι ότι

ο τρόπος που συμπληρώνονται θυμίζει διεξαγωγή εξετάσεων. Για να μειώσει το άγχος και την ανησυχία της αίσθησης διεξαγωγής εξετάσεων, έπαιζε κλασική μουσική καθώς συμπλήρωναν τα ερωτηματολόγια στάσεων και τα φυλλάδια εργασίας.[82],[83]

Περιορισμός επίσης είναι η εξοικείωση των μαθητών με εφαρμογές πολυμέσων, καθώς εκείνοι που έχουν στο περιβάλλον τους μεγαλύτερη εξοικείωση μαζί τους, έχουν και τη μεγαλύτερη επίδοση.[33] Επιπλέον, ο ερευνητής δεν έχει εμπειρία στη διδασκαλία χημείας και αυτό μπορεί να είχε το ανάλογο αντίκτυπο στην κλασική διδασκαλία.

Ένας ακόμη περιορισμός για την έρευνα στάσεων είναι η μη ξεκάθαρη σύγκριση της κλασικής διδασκαλίας με την παρουσίαση του βίντεο γιατί οι καθηγητές των τμημάτων χρησιμοποιούν στη διδασκαλία τους πολυμεσικές εφαρμογές όπως power point και επομένως, οι μαθητές προτιμούσαν και την παρουσίαση βίντεο και τη διδασκαλία όπως γινόταν μέχρι τώρα, αφού και στα δύο η τεχνολογία έπαιζε σημαντικό ρόλο.

Κάποια στοιχεία που επιδέχονται βελτίωση και μπορούν να έχουν πιο σαφή και γενικευμένα αποτελέσματα:

-Όσο μεγαλύτερο δείγμα μαθητών και σχολείων τόσο πιο γενικευμένη η έρευνα. Στην παρούσα χρησιμοποιήθηκαν δύο σχολεία της Αθήνας με 84 μαθητές στο σύνολο. Περισσότεροι μαθητές από περισσότερα σχολεία και περιοχές της Ελλάδας θα ήταν ένα πιο αντικειμενικό δείγμα.

- Η μη ύπαρξης ισοδυναμίας στα τμήματα της κλασικής διδασκαλίας με της διδασκαλίας με βίντεο δημιούργησε σύγχυση στα αποτελέσματα της έρευνας. Αν δινόταν αρχικά το φυλλάδιο εργασίας και πριν γίνει η διδασκαλία χωρίζονταν σε ισοδύναμα τμήματα οι μαθητές, τα αποτελέσματα πιθανόν να έδειχναν πιο έντονα τη διδακτική δύναμη του βίντεο.

- Αν υπήρχε παραπάνω χρόνος από τη μία διδακτική ώρα σε κάθε τμήμα, σχόλια και αξιολογήσεις των καθηγητών που παρακολουθούσαν, όπως και των μαθητών, θα βοηθούσε στην καλύτερη και πιο κατανοητή ίσως διατύπωση των ερωτήσεων στο φυλλάδιο στάσεων και στο γνωστικό.

7.3.3 Προτάσεις

Η ισχύς των βίντεο έχει αποδειχθεί από πολλούς ερευνητές και εκπαιδευτικούς. Αυτό οφείλεται κυρίως στην πολυτροπικότητα τους, και ότι δημιουργούν ερεθίσματα σε περισσότερο από ένα αισθητήριο όργανο κάθε φορά. Παρόλα αυτά, η σχολική τάξη είναι πολύπλοκη και η αποδοτική διδασκαλία εξαρτάται στο μεγαλύτερο βαθμό από τον τρόπο που χρησιμοποιούνται τα βίντεο, πώς δηλαδή η προβολή βίντεο ενσωματώνεται στο περιβάλλον της τάξης. [84]

Κάποιες προτάσεις που μπορούν να βελτιώσουν την πολυμεσική εφαρμογή και κατ' επέκταση τη χρήση του βίντεο στη διδασκαλία:

- Οι εκπαιδευτικοί να ενημερωθούν και να εκπαιδευτούν σε μεθόδους διδασκαλίας που περιέχουν τα πολυμέσα ώστε να μπορούν να τα ενσωματώνουν στους διδακτικούς τους στόχους.

- Ακόμα και τα πιο επεξεργασμένα βίντεο, αν δεν ακολουθούν την ταχύτητα και τον ρυθμό των μαθητών θα είναι αναποτελεσματικά. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να συγχρονίζουν το βίντεο με τον ρυθμό των μαθητών, να παρακολουθούν τις αντιδράσεις τους και ανάλογα να το σταματούν όποτε χρειάζεται, να επισημάνουν ή να εξηγήσουν κάτι. Ουσιαστικά, να γίνεται ένας συνδυασμός των πολυμεσικών εφαρμογών και της κλασσικής διδασκαλίας για το βέλτιστο αποτέλεσμα. [81]
- Να είναι τα σχολεία εξοπλισμένα με τις κατάλληλες συσκευές πολυμέσων ώστε να μπορούν οι εκπαιδευτικοί να επιλέγουν εκείνες που χρειάζονται κάθε φορά.
- Η χρήση του βίντεο μπορεί να ενεργοποιήσει ερεθίσματα και στον συναισθηματικό τομέα εκτός του γνωστικού. Επομένως με τον κατάλληλο σχεδιασμό των βίντεο, η διδασκαλία μπορεί να πετύχει και συναισθηματικούς στόχους εκτός γνωστικών.
- Η χρήση του βίντεο μπορεί να διευρυνθεί στο χώρο των θετικών επιστημών. Φυσική, χημεία, βιολογία είναι επιστήμες όπου τα βίντεο μπορούν να βοηθήσουν από την κατανόηση εννοιών από τους μαθητές, μέχρι την αναπαράσταση πειραμάτων για την πιο εύκολη εξοικείωση των μαθητών στα εργαστήρια.
- Όσον αφορά την ψηφιακή αφήγηση, ακόμα δεν είναι διαδεδομένη στα σχολεία για να φανούν ξεκάθαρα τα οφέλη της. Με την ψηφιακή αφήγηση οι μαθητές μπορούν να συνδέσουν αυτό που βλέπουν και ακούνε με τις δικές τους ιστορίες και εμπειρίες. Επειδή είναι ψηφιακές, οι ιστορίες είναι ιδανικές για αποθήκευση, οργάνωση και άμεση εύρεση τους.[85]

Για να είναι αποτελεσματική η χρήση των ψηφιακών εργαλείων και των πολυμεσικών εφαρμογών θα πρέπει να γεφυρωθεί το χάσμα μεταξύ της κλασσικής διδασκαλίας και της αλματώδης τεχνολογίας της εποχής μας. Θα πρέπει να ξεπεραστεί το εμπόδιο της σκέψης ότι είναι χρονοβόρα, δύσκολη και δαπανηρή η ένταξή τους στη διδασκαλία και να αναγνωριστεί η βελτίωση που θα επιφέρει στη μάθηση και οι δυνατότητες που θα προσφέρει στους εκπαιδευτικούς για μια αποτελεσματική διδασκαλία[86].

7.3.4 Επίλογος

Τα πολυμέσα και συγκεκριμένα το βίντεο χρησιμοποιώντας το συνδυασμό της εικόνας με τον ήχο, μπορεί να αξιοποιήσει τα πλεονεκτήματα της σύγχρονης τεχνολογίας και να αυξήσει το ενδιαφέρον αλλά και την επίδοση των μαθητών στις σχολικές αίθουσες. Στην συγκεκριμένη έρευνα, η επίδοση των μαθητών αυξήθηκε, αλλά πιθανόν λόγω των περιορισμών δεν έγιναν φανερές μεγάλες διαφορές σε σύγκριση με την κλασσική διδασκαλία. Συμπερασματικά, και η μέθοδος της κλασσικής διδασκαλίας αλλά και η μέθοδος της παρουσίασης βίντεο ήταν αποδοτικές και ο συνδυασμός τους τελικά θα μπορούσε να έχει το βέλτιστο αποτέλεσμα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Φλουρής Γ.Σ. (1992), Η αρχιτεκτονική της διδασκαλίας και η διαδικασία της μάθησης, Εκδόσεις Γρηγόρης, Αθήνα
- [2] Κασσωτάκης Μ., Φλουρής Γ. (2003) Μάθηση και διδασκαλία : θεωρία πράξη αξιολόγηση της διδασκαλίας , Εκδόσεις Γρηγόρης, Αθήνα
- [3] Παγγέ, Τ. (2005). Τυπική, Μη τυπική και άτυπη εκπαίδευση στην Ελλάδα, e-publication, Case study. <http://bit.ly/2gaK9k1>
- [4] Αποστολοπούλου Δ.(2012) Οι Θεωρίες Μάθησης και η Ενσωμάτωσή τους στο Εκπαιδευτικό Λογισμικό, Διπλωματική Εργασία, Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών
- [5] Kokkotas, P., & Rizaki, A. (2011). Does History of Science Contribute To The Construction of Knowledge In The Constructivist Environments of Learning? *Adapting Historical Knowledge Production to the Classroom*, 61–84.
- [6] Harasim, L. (2011). Learning theory and online technology: How new technologies are transforming learning opportunities. New York: Routledge Press.
- [7] Watson, J. B. (1913) Psychology as the behaviorist sees it. *Psychological Review* 20:158–77
- [8] Γαρμπής –Λαδοβρέχης Α. (2018) Θεωρίες μάθησης και εφαρμογή σε εκπαιδευτικό λογισμικό (Μεταπτυχιακή διατριβή) , Αθήνα: Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- [9] Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (2008). Behaviorism, Cognitivism, Constructivism: Comparing Critical Features from an Instructional Design Perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 6(4), 50–72
- [10] Derry, S. J. (1992). *Metacognitive Models of Learning and Instructional Systems Design. Adaptive Learning Environments*, 257–286.
- [11] Elliott, S. N., Kratochwill, T. R., Travers, J., & Littlefield, J. (1996). Educational psychology: Effective teaching, effective learning. Dubuque, IA: Brown & Benchmark.
- [12] Eggen, P. and Kauchak, D. (1999). Educational Psychology: Windows on Classrooms (4th ed.). Prentice Hall.
- [13] Driver, R. (1988). Theory into practice II: A constructivist approach to curriculum development. In P. Fensham (Ed.), *Development and dilemmas in science education*. New York: Falmer
- [14] Powell, K. C., & Kalina, C. J. (2009). Cognitive and social constructivism: Developing tools for an effective classroom. *Education*, 130(2), 241-250
- [15] M. Gail Jones, Laura Brader-Araje (2002). The Impact of Constructivism on Education: Language, Discourse, and Meaning, *American communicational journal*, 5(3)

- [16] Beilin, H. (1992). Piaget's enduring contribution to developmental psychology. *Developmental Psychology*, 28(2), 191-204
- [17] Michael O'loughlin (1992). Rethinking science education: Beyond piagetian constructivism toward a sociocultural model of teaching and learning, *Journal of Research in Science Teaching* ,29(8), 791 - 820
- [18] Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psycho-logical processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- [19] John Steiner V. , Mahn H.(1996). :Sociocultural Approaches to Learning and Development, *Educational Psychology*,31, 191-206
- [20] Κόκκος, Α. & Λιοναράκης, Α. (1998). Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Σχέσεις διδασκόντων-διδασκομένων. Τόμος Β', Πάτρα: ΕΑΠ.
- [21] Οικονόμου Α. (2018) Επικοινωνία και διδακτική των Θετικών Επιστημών στο δημοτικό σχολείο: Μια μελέτη περίπτωσης για τη διερεύνηση των απόψεων των εκπαιδευτικών και των μαθητών (Διπλωματική εργασία) , Μυτιλήνη: Πανεπιστήμιο Αιγαίου
- [22] Καφετζή Ε. (2016)Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Η Ένταξη Θεωριών Μάθησης στα Εκπαιδευτικά Λογισμικά Αρχαιογνωσίας (Μεταπτυχιακή Διπλωματική εργασία) , Πελοπόννησος: Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Τμήμα φιλολογίας
- [23] Στυλιάρης Γ., Δήμου Β. (2015).Σύγχρονες θεωρίες μάθησης και συνεισφορά στον σχεδιασμό εκπαιδευτικών υπολογιστικών περιβαλλόντων , Αθήνα :Κάλλιπος
- [24] Γιαννοπούλου Α.(2011). Διδασκαλία μαθηματικών εννοιών με χρήση εργαλείων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, (Μεταπτυχιακή Διπλωματική εργασία), Πάτρα:Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Μαθηματικών
- [25] Θεοδώρου Τ.Α. (2011) Διεπιστημονική Πρόταση διδασκαλίας της ενότητας των “μακρομορίων” για το μάθημα της Βιολογίας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Διπλωματική εργασία, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Ε.Μ.Π., Αθήνα
- [26] Γιαννακοπούλου Ε. (2003) Κείμενο από το εκπαιδευτικό υλικό «Ανάπτυξη μεθοδολογίας και διδακτικού υλικού για την Εκπαίδευση των Εκπαιδευτών» του Εθνικού Προγράμματος Εκπαίδευσης Εκπαιδευτών. Ανακτήθηκε από <http://blogs.sch.gr/xpabo/files/2013/10/GIANNAKOPOULOU.pdf>
- [27] Bloom, B. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: Handbook 1: Cognitive Domain*. London: Longman
- [28] Κύρου Θ. (2018). : Μια εφαρμογή της ψηφιακής ταξινόμιας Bloom στη Φυσική της πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης (Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία), Πανεπιστήμιο Ιωάννινων, Σχολή Επιστημών Αγωγής
- [29] Wilson L.O. (2016). Anderson and Krathwohl Bloom’s Taxonomy Revised Understanding the New Version of Bloom’s Taxonomy , Ανακτήθηκε από: https://quincycollege.edu/content/uploads/Anderson-and-Krathwohl_Revised-Blooms-Taxonomy.pdf

- [30] Churches, A. (2009). Bloom's Digital Taxonomy; Educational Origami. <http://edorigami.wikispaces.com/Bloom%27s+Digital+Taxonomy>
- [31] Eiss, A. and Harbeck, M. (1969) Behavioural Objectives in the Affective Domain. Washington, DC: National Science and Teachers Association.
- [32] Thomas, K. (2004). Learning Taxonomies in the Cognitive, affective and Psychomotor domains. New York: Rocky Mountain Alchemy
- [33] Fokides E. , Λιάνου Π. (2016). Τα πολυμέσα στην εκπαίδευση. Ανάπτυξη και αξιολόγηση εφαρμογής για τη διδασκαλία στοιχείων Αστρονομίας σε μαθητές της Στ' δημοτικού, *Παιδαγωγικά ρεύματα στο Αιγαίο*, 90-101
- [34] G.A. Miller, (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- [35]. Sweller J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design, *Learning and Instruction* 4(4) 295-312
- [36] Mayer, R. E. (2005). The Cambridge handbook of multimedia learning. Cambridge: Cambridge University Press
- [37] Richard E. Mayer & Roxana Moreno (2003). Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning, *Educational psychologist*, 38(1), 43–52
- [38] Dai W., Fan L. (2012). Discussion about the pros and cons and recommendations for multimedia teaching in local vocational schools. *Physics Procedia*, 33, 1144-1148.
- [39] Peterson N.K. , Orde B.J. ,(1995). "Implementing Multimedia In The Middle School Curriculum: Pros, Cons And Lessons Learned." *T.H.E. Journal* , 22(7) , 70 –75.
- [40] Γιαννακόπουλος Ι., Δαβράζος Γ., Σπυροπούλου Π. (2015). Η αξιοποίηση του video στην εκπαιδευτική διαδικασία Συμπεράσματα από την βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνητικών εργασιών, πρακτικά συνεδρίου: Η εκπαίδευση στην εποχή των Τ.Π.Ε. , Αθήνα
- [41] Μ.Μακαρώνη, Σ. Γεωργαλίδη (2000) Ψηφιακό video και dvd, Πτυχιακή εργασία, Καβάλα
- [42] Λαζαρίνης Φ. (2015), Θεωρία ψηφιακού βίντεο, Εκδόσεις Κάλλιπος
- [43] Karppinen, P. (2005). Meaningful learning with digital and online videos: Theoretical perspectives, *AACE Journal*, 13 (3), 233-250.
- [45] Τσιλιμένη, Τ. (2007). Η Αφήγηση στη σύγχρονη εποχή: Γενική και Ειδική Θεώρηση. Δυνατότητες και περιορισμοί για μια "νέα" συνάντηση του σύγχρονου ανθρώπου με την προφορική τέχνη του λόγου. Στο Π. Θ. Εργ. Λόγου Πολιτισμού (Επιμ.), Αφήγηση και Π.Ε. Κείμενα Δημερίδα στο Κ.Π.Ε. 17-26, Πιερία: Παλ. Παντελεήμων

- [46] Gersie, A. (1992). Earthtales: storytelling in times of change. London: Green Print
- [47] Larry Brooks (2011), The Six Core Competencies of Successful Storytelling Cincinnati: Writers' Digest Books
- [48] Lambert, J. (2002). Digital storytelling: Capturing lives, creating community. Berkeley, CA: Digital Diner
- [49] Μαντέλλου Π. (2019) Ψηφιακή αφήγηση και μαθηματικά. Η περίπτωση της κάθετης αφαίρεσης με δανεισμό, Διπλωματική εργασία, Αθήνα
- [50] Center for Digital Storytelling (2004). Seven elements for digital storytelling. Retrieved on October 16, 2004, Ανακτήθηκε από:
<https://digitalstorytelling.coe.uh.edu/page.cfm?id=27&cid=27&sublinkid=31>
- [51] Robin, B. R., & Pierson, M. E. (2005). A multilevel approach to using digital storytelling in the classroom. Paper presented at the Annual Meeting of the Society for Information Technology Teacher Education. Phoenix, AZ
- [52] Kajder, S., G. Bull, and S. Albaugh. 2005. Constructing digital stories. Learning and Leading with Technology, 32(5), 40–42
- [53] Το πρόγραμμα: <https://www.adobe.com/products/premiere.html>
- [54] Σ. Αβραμιώτης, Β. Αγγελόπουλος, Γ. Καπελώνης, Π. Σινιγιάλας, Δ. Σπαντιδης, Α. Τρικαλίτη, Γ. Φίλος : Χημεία Β' Γυμνασίου βιβλίο μαθητή, βιβλίο εκπαιδευτικού
- [55] Κουτσογιάννης, Δ. & Μ. Αλεξίου (2012). Μελέτη για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την εφαρμογή σεναρίων και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τη διδασκαλία της νεοελληνικής γλώσσας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας.
- [56] <http://molview.org/>
- [57] Καραμαλίκης Α. (2017). Υπεράκτια εξόρυξη πετρελαίου: Νομικό Πλαίσιο, Μυτιλήνη: Πανεπιστήμιο Αιγαίου
- [58] Δρίτσουλας- Μουσιάδης Χ., Ιωαννίδης-Ταβανιώτης Κ., Αγγελίδης Χ, Ανακτήθηκε από:
<http://users.auth.gr/kallery/thepetroleum.pdf>
- [59] Earth Science Wester Australia (2014). Oil and gas formation. Ανακτήθηκε από:
<https://www.youtube.com/watch?v=8YHsxXEVB1M>
- [60] Rashtchi, M., & Moradzadehb, M. (2018). Role Playing in Storytelling Classes and Its Impact on Iranian Young EFL Learners' Narrative Writing. *Journal of Language and Education*, 4(4), 65-76
- [61] Craciun, D. (2010). Role– playing as a Creative Method in Science Education. *Journal of Science and Arts*, 1(12), 175-182

- [62] Μπογάτσας Χ. "Περιγραφή διαφόρων τύπων εξεδρών άντλησης πετρελαίου και ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους", Πτυχιακή εργασία, Ακαδημία εμπορικού ναυτικού Μακεδονίας
- [63] Καλαϊτζή Κ. (2017). Ο κλάδος διύλισης πετρελαίου στην Ελλάδα. Συμβολή στην οικονομία & προοπτικές. Πτυχιακή εργασία. Ηγουμενίτσα. ΤΕΙ Ηπείρου. Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας. Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων.
- [64] Λιάγγου Χ. (2015), Ποιοι και πώς δίνουν ενέργεια στην Ελλάδα ,*Καθημερινή*
- [65] Hannesson, R. (2013). Exclusive Economic Zone. In J. F. Shogren (Ed.), *Encyclopedia of Energy, Natural Resource, and Environmental Economics* (150-153). Waltham: Elsevier..
- [66] The American Petroleum Institute (2010). Distillation Tower. Ανακτήθηκε από:
<https://www.youtube.com/watch?v=mnbQ5dGjmbY>
- [67] Banaszewski, T. (2002) Digital storytelling finds its place in the classroom. *Multimedia Schools* 9(1)32-35.
- [68] Abdullah Ashraf , Abdullah Al Aftab : Distillation process of Crude oil, April 2012, Thesis for: Bachelor, Advisor: Dr. Yasser Hossain
- [69] <https://www.aiche.org/community/students/career-resources-k-12-students-parents/what-do-chemical-engineers-do>
- [70] W. K. Darkwah, B. Odum, M. Addae, , O. Maxwell (2018). "Greenhouse Effect: Greenhouse Gases and Their Impact on Global Warming", *Journal of Scientific Research and Reports*, 17 (6), 1-9.
- [71] Newbery, D. M., Siebert, H., & Vickers, J. (1990). *Acid Rain. Economic Policy*, 5(11), 297
- [72] Filippidou E.C., Koukouliata A. (2011). The effects of climate change on the respiratory system. *Archives of Hellenic Medicine*, 28(4):502–515.
- [73] Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). *Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079
- [74] Γιαλλούση Μ (2010). Αξιολόγηση του περιβάλλοντος της τάξης και των πεποιθήσεων των καθηγητών ως προς το πλαίσιο της διδασκαλίας της χημείας σε Αττική και Κύπρο , Διδακτορική διατριβή, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Ε.Μ.Π. , Αθήνα
- [75] C. Spearman, (1904) "The proof and measurement of association between two things" *The American Journal of Psychology*, 15 (1), 72-101
- [76] Iseris G. (2016). Στατιστικές μέθοδοι ελέγχου εγκυρότητας και αξιοπιστίας ερωτηματολογίων. Η περίπτωση του CiGreece, *International Journal of Language, Translation and Intercultural Communication*, 5, 175-189.

- [77] Wajiha Mahjabeen, Saeed Alam, Usman Hassan, Tahira Zafar, Rubab Butt, Sadaf Konain, Myedah Rizvi(2017) Difficulty Index, Discrimination Index and Distractor Efficiency in Multiple Choice, *Annals of PIMS*,13(4)
- [78] Mohammed, Siraj Muhammed Pandhiani (2017) : Analysis of Factors Affecting Student Evaluation of Teaching Effectiveness in Saudi Higher Education: The Case of Jubail University College Tayfour Abdalla
American Journal of Educational Research, 5(5), 464-475
- [79] Rice, M. E., & Harris, G. T. (2005). *Comparing effect sizes in follow-up studies: ROC Area, Cohen's d, and r*. *Law and Human Behavior*, 29(5), 615–620.
- [80] Rosenthal, R. (1994). Parametric measures of effect size. In H. Cooper & L. V. Hedges (Eds.), *The handbook of research synthesis*. (pp. 231-244). New York: Russell Sage Foundation.
- [81] W.Dai, L.Fan, (2012).“Discussion about the Pros and Cons and Recommendations for Multimedia Teaching in Local Vocational Schools,*Physics Proceeding*,33,1144-1148
- [82] Labbe,E., Schmidt, N., Babin,J., Pharr, M., Labbe,E.,Schmidt ,N., et al. (2007).Coping with stress: The effectiveness of different types of music. *Applied Psychophysiology & Biofeedback*,32, 163–168
- [83] Şengül, S., & Dereli, M. (2010). *Does instruction of “Integers” subject with cartoons effect students’ mathematics anxiety? Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2176–2180.
- [84] Karppinen, P. (2005). Meaningful learning with digital and online videos: Theoretical perspectives. *AACE Journal* 13 (3), 233-250.
- [85] Martin Jekins, Jo Lonsdale: Evaluating the effectiveness of digital storytelling for student reflection, Centre for active Learning, University of Gloucestershire, 2007
- [86] Alaa Sadik(2008).Digital storytelling: A meaningful technology-integrated approach for engaged student learning , *Educational Technology Research and Development* 56(4),487-506

Παράρτημα

Ερωτηματολόγιο στάσεων πριν τη διδασκαλία με παρουσίαση βίντεο:

		πολύ	αρκετά	ούτε λίγο ούτε πολύ	λίγο	καθόλου
1	Θα προτιμούσα στο μάθημα της χημείας οι έννοιες και οι διαδικασίες να παρουσιάζονται με κινούμενα σχέδια.					
2	Νιώθω ευχάριστα στο μάθημα της χημείας όπως γίνεται.					
3	Θα προτιμούσα να γίνεται παρουσίαση του μαθήματος της χημείας με βίντεο.					
4	Το μάθημα της χημείας με ενδιαφέρει όπως γίνεται.					
5	Μου αρκεί να μαθαίνω μόνο από το βιβλίο της χημείας.					

Ερωτηματολόγιο στάσεων μετά τη διδασκαλία με παρουσίαση βίντεο:

		πολύ	αρκετά	ούτε λίγο ούτε πολύ	λίγο	καθόλου
1	Προτιμώ στο μάθημα της χημείας οι έννοιες και οι διαδικασίες να παρουσιάζονται με κινούμενα σχέδια.					
2	Νιώθω ευχάριστα στο μάθημα της χημείας όπως γίνεται.					
3	Προτιμώ να γίνεται παρουσίαση του μαθήματος της χημείας με βίντεο.					
4	Το μάθημα της χημείας με ενδιαφέρει όπως γίνεται.					
5	Μου αρκεί να μαθαίνω μόνο από το βιβλίο της χημείας.					

Γνωστικό φυλλάδιο εργασίας:

Φύλο.....

Κωδικός

Τμήμα

Κυκλώστε την απάντηση που θεωρείτε σωστή και συνεχίστε την πρόταση :

1.Το πετρέλαιο είναι:

1. Αέριο καύσιμο
2. Υγρό συστατικό της θάλασσας
3. Ορυκτό του υπεδάφους
4. Υγρό ορυκτό καύσιμο

2.Η σύσταση του πετρελαίου είναι:

1. Αποικοδομημένο φυτοπλαγκτόν και ζωοπλαγκτόν
2. Κοιτάσματα διαφόρων ορυκτών
3. Πολλά διαφορετικά μόρια, κυρίως υδρογονάνθρακες
4. Ένας συγκεκριμένος υδρογονάνθρακας

3.Πόσο διάστημα χρειάστηκε να σχηματιστεί το πετρέλαιο;

1. Λιγότερο από χίλια χρόνια
2. εκατομμύρια χρόνια
3. υπήρχε πάντα στο υπέδαφος
4. χιλιάδες χρόνια

4.Πώς δημιουργήθηκε το πετρέλαιο;

1. Κατασκευάστηκε από τον άνθρωπο
2. Από νεκρούς δεινοσαύρους
3. Από νεκρά ψάρια και αμφίβια
4. Από φυτοπλαγκτόν και ζωοπλαγκτόν

5.Οι συνθήκες-προϋποθέσεις για το σχηματισμό πετρελαίου:

1. Υψηλή πίεση, χαμηλή θερμοκρασία, χαμηλό οξυγόνο
2. Υψηλή πίεση, χαμηλή θερμοκρασία, υψηλό οξυγόνο
3. Υψηλή πίεση, υψηλή θερμοκρασία, χαμηλό οξυγόνο
4. Χαμηλή πίεση, υψηλή θερμοκρασία, χαμηλό οξυγόνο

6.Μία μέθοδος εντοπισμού πετρελαίου ώστε να γίνει εκεί εξόρυξη είναι:

1. Το σκάψιμο
2. Υπόγεια έκρηξη
3. Εμπρησμός
4. Παρατήρηση βλάστησης

7.Σημαντικό κοιτάσμα πετρελαίου στην Ελλάδα:

1. Στον Πρίνο Θάσου
2. Στην Νέα Πέραμο
3. Στην Κομοτηνή
4. Στη Δράμα

8.Σημαντικότερες χώρες εισαγωγής πετρελαίου στην Ελλάδα:

1. Γερμανία, Σαουδική Αραβία, Νέα Υόρκη
2. Νορβηγία, Λατινική Αμερική, Ρωσία
3. Σουηδία, Γαλλία, Γερμανία, Αρμενία
4. Ρωσία, Σαουδική Αραβία, Ιράκ , Καζακστάν

9.«Από το έδαφος ως το σπίτι μας» η σωστή πορεία του πετρελαίου είναι:

1. εξόρυξη, αποθείωση, κλασματική απόσταξη
2. εξόρυξη, κλασματική απόσταξη, αποθείωση
3. αποθείωση, εξόρυξη, κλασματική απόσταξη
4. κλασματική απόσταξη, αποθείωση, εξόρυξη

10.Δύο από τα μεγαλύτερα διυλιστήρια στην Ελλάδα είναι:

1. ΕΛΛ.Π.Ε και MotorOil
2. ΕΛΛ.Π.Ε και JetOil
3. SilkOil και ΕΛΛ.Π.Ε
4. JetOil και ΕΛΙΝΟΙΛ

11.Η αποκλειστική οικονομική ζώνη (ΑΟΖ) αναγνωρίζει στη χώρα δικαιώματα για διαχείριση φυσικών πόρων που βρίσκονται:

1. Στις δασικές εκτάσεις της ηπειρωτικής χώρας
2. Στη θαλάσσια έκταση 200 μίλια από την ακτή της χώρας
3. Κατά μήκος όλης της ακτής της χώρας
4. 100 μίλια γύρω από το μεγαλύτερο κοίτασμα πετρελαίου

12.Το κριτήριο διαχωρισμού του πετρελαίου σε κλάσματα είναι:

1. Σημείο βρασμού
2. Σημείο πήξης
3. Σημείο υγροποίησης
4. Σημείο εξάτμισης

13.Περισσότερα άτομα άνθρακα και πιο πολύπλοκες αλυσίδες έχουν:

1. Τα κλάσματα με τα χαμηλότερα σημεία βρασμού
2. Τα κλάσματα με τα υψηλότερα σημεία βρασμού
3. Τα κλάσματα με ενδιάμεσα σημεία βρασμού
4. Τα πιο ανοιχτόχρωμα κλάσματα

14.Το ελαφρύτερο κλάσμα πετρελαίου είναι:

1. Η βενζίνη
2. Το ντίζελ
3. Το υγραέριο
4. Η κηροζίνη

15.Προϊόν που φτιάχνεται από πετρέλαιο:

1. Καουτσούκ
2. Φύλλο χαρτί Α4
3. Μεταλλική πλάκα

4. Πλαστικό

16.Κλάσματα πετρελαίου:

1. Βενζίνη
2. Ντίζελ
3. Μαζούτ
4. Όλα τα παραπάνω