



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

**ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ
«ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΝΕΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ
ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ (ΔΙΧΗΝΕΤ-ΕΑΑ)»
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ «ΝΕΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕ ΕΝΤΑΞΗ ΚΙΝΟΥΜΕΝΩΝ
ΣΧΕΔΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΑΙΘΥΛΙΚΗΣ ΑΛΚΟΟΛΗΣ
ΣΕ ΜΑΘΗΤΕΣ Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ**

**ΑΘΗΝΑ ΣΤΑΥΡΙΑΝΑΚΟΥ
ΧΗΜΙΚΟΣ**

ΑΘΗΝΑ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2022

Copyright Αθηνά Σταυριανάκου, 2022

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Χημείας (ΔΠΜΣ Διδακτική της Χημείας, Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες και Εκπαίδευση για τη Αειφόρο Ανάπτυξη (ΔιΧηNET-ΕΑΑ)) του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Κατασκευή και αξιολόγηση
πολυμεσικής εφαρμογής με ένταξη κινούμενων σχεδίων στην ενότητα της
αιθυλικής αλκοόλης σε μαθητές Γ΄ Γυμνασίου**

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ
ΑΘΗΝΑ ΣΤΑΥΡΙΑΝΑΚΟΥ**

A.M.: 181212

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:

Ευαγγελία Παυλάτου, Καθηγήτρια, Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

1. **Ε. Παυλάτου**, Καθηγήτρια, Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ (επιβλ.)
2. **Θ. Μαυρομούστακος**, Καθηγητής, Τμήμα Χημείας, ΕΚΠΑ
3. **Κ. Κορδάτος**, Καθηγητής, Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ
18/02/2022**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών επηρέασε σημαντικά τον τρόπο με τον οποίο μεταδίδεται η γνώση. Η εκπαιδευτική κοινότητα προκειμένου να καταστεί πιο αποτελεσματική, υιοθέτησε και συνεχίζει να υιοθετεί της τεχνολογικές καινοτομίες καθημερινά μετά από την ανάλογη ερευνητική διαδικασία που διαπιστώνει τα μαθησιακά οφέλη με την εφαρμογή τους στη διδακτική πράξη. Η δυναμική της οπτικής επικοινωνίας έχει αναγνωριστεί για την επίδρασή της στη μάθηση εδώ και καιρό και σε συνδυασμό με τη δυνατότητα ανάπτυξης νέων οπτικών μέσων από τις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) ανοίγει νέους ορίζοντες.

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να σχεδιαστεί και να κατασκευασθεί μια πολυμεσική εφαρμογή με χρήση κινουμένων σχεδίων από μηδενική βάση, προκειμένου να ενταχθεί στη διδασκαλία της ενότητας αιθυλικής αλκοόλης, έτσι ώστε οι μαθητές να εξοικειωθούν με το γνωστικό περιεχόμενο, αποκτώντας αναβαθμισμένη επιστημονική γνώση, ενώ ταυτόχρονα η εφαρμογή στοχεύει να ενισχύσει το ενδιαφέρον των μαθητών και σε συνδυασμό με την κοινωνική προέκταση της θεματικής ενότητας να οδηγήσει σε πιο αποτελεσματική μάθηση. Στη συνέχεια, προτάθηκε συγκεκριμένη διδακτική παρέμβαση (σενάριο) με την ένταξη της πολυμεσικής εφαρμογής. Κατόπιν πραγματοποιήθηκε έρευνα με χρήση ερωτηματολογίου στάσεων, αντιλήψεων ώστε να διερευνηθούν οι αντιλήψεις σχετικά με τη διδακτική παρέμβαση η οποία προτείνεται.

Τα ερευνητικά ζητούμενα που ετέθησαν ήταν: Με τη χρήση του πολυμεσικού υλικού α) Ποιο είναι το επίπεδο ικανοποίησης των μαθητών Γυμνασίου από τη διδασκαλία της έννοιας της αιθυλικής αλκοόλης; β) Ποιος είναι ο βαθμός κατανόησης του εκπαιδευτικού περιεχομένου; γ) Έγινε κατανοητό από τους μαθητές πως η χρήση αλκοόλ βλάπτει; Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως οι μαθητές έμειναν πολύ ικανοποιημένοι από τη χρήση της πολυμεσικής εφαρμογής και πιστεύουν ότι τους βοήθησε αρκετά στην εκμάθηση των βασικών εννοιών της συγκεκριμένης ενότητας, καθώς επίσης και στο να κατανοήσουν τα προβλήματα και τις συνέπειες που προκύπτουν από τη χρήση αλκοόλ.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Διδασκαλία Χημείας

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αιθυλική αλκοόλη, κινούμενα σχέδια, πολυμέσα

ABSTRACT

The development of new technologies has significantly influenced the way in which knowledge is transmitted. The educational community in order to become more effective has adopted and continues to adopt its technological innovations every day after the corresponding research process that finds the learning benefits by applying them in the teaching practice. The dynamics of visual communication has been recognized for its impact on learning for a long time and in combination with the possibility of developing new visual media from Information and Communication Technologies (ICT) opens new horizons.

The purpose of this research is to design and build a multimedia application using animations from scratch, in order to integrate in the teaching of the ethyl alcohol module, so that students become familiar with the cognitive content, acquiring upgraded scientific knowledge, while at the same time the application aims to enhance students' interest and in combination with the social extension of the module to lead in more effective learning. Then, a specific didactic intervention (scenario) was proposed with the integration of the multimedia application. A survey then was conducted using a questionnaire of attitudes, perceptions to explore the perceptions about the teaching intervention that is proposed.

The research questions were: Using the multimedia material a) What is the level of satisfaction of high school students in teaching the concept of ethyl alcohol? b) What is the degree of understanding of the educational content? c) Did the students understand that the use of alcohol is harmful? The results of the research showed that the students were very satisfied with the use of the multimedia application and believe that it helped them a lot in learning the basic concepts of this unit, as well as in understanding the problems and consequences arising from the use of alcohol.

SUBJECT AREA: Teaching Chemistry

KEYWORDS: Ethyl Alcohol, Visualization in learning, Animations, multimedia

*Η παρούσα διπλωματική εργασία είναι αφιερωμένη
στα γλυκά μου παιδιά, Δημήτρη και Ύρια και στην ανιψιά μου Έλενα
που μου χάρισε την υπέροχη φωνή της!*

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η ολοκλήρωση της διπλωματικής εργασίας αποτελεί ένα σημαντικό επίτευγμα στην ακαδημαϊκή ζωή του εκάστοτε φοιτητή. Η παρούσα εργασία είναι το επιστέγασμα μίας χρονοβόρας και επίπονης προσπάθειας. Η επίτευξη του βέλτιστου αποτελέσματος το οποίο έχετε ανά χείρας είναι ο συνδυασμός επένδυσης χρόνου και γνώσεων και ψυχικών αποθεμάτων, το οποίο δεν θα ήταν δυνατόν να ολοκληρωθεί χωρίς την βοήθεια της οικογένειας μου. Με την ολοκλήρωση λοιπόν της μεταπτυχιακής διπλωματικής μου εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλλαν στην εκπόνησή της .

Την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κα Ευαγγελία Παυλάτου, για την πολύτιμη υποστήριξη της και εξαιρετική συνεργασία-βοήθεια που μου προσέφερε σε όλα τα στάδια της διπλωματικής εργασίας. Για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε εξ' αρχής, αναθέτοντάς μου το συγκεκριμένο θέμα, την επιστημονική της καθοδήγηση και την συνεχή της υποστήριξη.

Επίσης, πρέπει να ευχαριστήσω για την ουσιαστική βοήθεια που μου προσέφεραν τους κο Νικόλαο Παπαδημητρόπουλο και την κα Κωνσταντίνα Δαλακώστα, για τις εποικοδομητικές τους υποδείξεις και την πολύτιμη συμβολή τους στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Με τα λόγια αυτά θα ήθελα να εκφράσω την απέραντη ευγνωμοσύνη μου για τα πρόσωπα αυτά που με στερήθηκαν κατά τη διάρκεια της έρευνας και της συγγραφής της, καθώς και για την υποστήριξη που μου προσέφεραν. Χωρίς αυτά, η ολοκλήρωση της προσπάθειας που ξεκίνησε εδώ και καιρό θα είχε παραμείνει ημιτελής.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	23
1.1 Η γνωστική θεωρία.....	23
1.2 Τύποι γνωστικών διαδικασιών	25
1.3 Μεταγνώση	27
1.4 Ο ρόλος των εκπαιδευτικών στη μεταγνώση.....	28
1.5 Η μεταγνώση και οι μαθητές Γυμνασίου.....	29
1.6 Η ταξινόμια του Bloom	30
1.7 Τύποι Γνώσης.....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
ΟΠΤΙΚΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ.....	38
2.1 Η οπτικοποίηση της γνώσης	38
2.2 Η οπτικοποίηση στη μαθησιακή πράξη.....	40
2.3 Στυλ μάθησης και επιτυχία στην εκπαίδευση	42
2.4 Οπτικός γραμματισμός.....	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3_ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ.....	47
3.1 Animation (κινούμενο σχέδιο) στη διδασκαλία της χημείας	47
3.2 Τα κινούμενα σχέδια και τα οφέλη που προσφέρουν	48
3.3 Τύποι κινουμένων σχεδίων στην εκπαίδευση	49
3.4 Οι αρχές σχεδιασμού	52
3.5 Αποτελεσματική διδασκαλία μέσω κινουμένων σχεδίων	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4_Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ.....	55
4.1 Οι μαθησιακές δυσκολίες στη διδασκαλία της Χημείας	55
4.2 Μικτή Μάθηση με την χρήση πολυμεσικού υλικού	57
4.3 Τα πλεονεκτήματα της μεικτής μάθησης	60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5_ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ.....	61

5.1	Τεχνικά χαρακτηριστικά του πολυμεσικού εργαλείου κατασκευής	61
5.2	Περιγραφή της πολυμεσικής εφαρμογής.....	73
5.3	Διδακτική πρόταση.....	82
5.3.1	Αρχή Διδακτικού Σεναρίου	82
5.3.2	Φύλλο εργασίας	85
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ.....		94
6.1	Ερευνητικά ζητούμενα.....	94
6.2	Μέθοδος συλλογής δεδομένων.....	94
6.3	Μεθοδολογία έρευνας	95
6.4	Δείγμα	99
6.5	Διαδικασία	100
6.6	Εργαλείο συλλογής δεδομένων.....	101
6.7	Μέθοδος ανάλυσης	102
6.8	Αποτελέσματα.....	103
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ.....		111
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....		114
ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....		123

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

ΣΧΗΜΑ 1: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΣΧΗΜΑ.....	97
ΣΧΗΜΑ 2: ΓΡΑΦΗΜΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ	102
ΣΧΗΜΑ 3: ΓΡΑΦΗΜΑ ΠΟΣΟΣΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ	105

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 1 : Η ΤΑΞΙΝΟΜΙΑ ΤΟΥ BLOOM.....	33
ΕΙΚΟΝΑ 2: Η ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΗ ΤΑΞΙΝΟΜΙΑ ΤΟΥ BLOOM.....	35
ΕΙΚΟΝΑ 3: ΤΥΠΟΙ ΜΑΘΗΤΩΝ (ARMSTRONG,2018)	43
ΕΙΚΟΝΑ 4: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΠΙΝΑΚΑ (WHITEBOARD).....	50
ΕΙΚΟΝΑ 5: ΜΟΤΙΟΝ GRAPHICS.....	51
ΕΙΚΟΝΑ 6: ΜΟΝΤΕΛΑ ΜΕΙΚΤΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ.....	59
ΕΙΚΟΝΑ 7: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ CRAZY TALK ANIMATION	62
ΕΙΚΟΝΑ 8: ΓΡΑΜΜΗ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΚΗΝΗΣ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	65
ΕΙΚΟΝΑ 9: ΓΡΑΜΜΗ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....	65
ΕΙΚΟΝΑ 10 : ΧΡΟΝΟΔΙΑΔΡΟΜΟΣ ΑΠΟ ΣΚΗΝΗ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	68
ΕΙΚΟΝΑ 11: ΧΡΟΝΟΓΡΑΜΜΗ	68
ΕΙΚΟΝΑ 12: ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ ΚΙΝΗΣΗΣ	69
ΕΙΚΟΝΑ 13: TIME SCRUB.....	70
ΕΙΚΟΝΑ 14: ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗ ΣΚΗΝΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	72
ΕΙΚΟΝΑ 15: ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗ ΦΩΝΗΣ	72
ΕΙΚΟΝΑ 16: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΗΡΩΙΔΑΣ	73
ΕΙΚΟΝΑ 17: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΙΝΗΣΗΣ	74
ΕΙΚΟΝΑ 18: ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΑ ΕΙΔΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΤΗΣ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑΣ (ΒΙΝΤΕΟ 1 ^ο).....	77
ΕΙΚΟΝΑ 19: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΑΛΚΟΟΛΩΝ (ΒΙΝΤΕΟ 2 ^ο)	77
ΕΙΚΟΝΑ 20: Η ΑΛΚΟΟΛΙΚΗ ΖΥΜΩΣΗ ΚΑΙ ΤΑ ΕΝΖΥΜΑ (ΒΙΝΤΕΟ 3 ^ο)	78
ΕΙΚΟΝΑ 21: ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΙΘΑΝΟΛΗΣ (ΒΙΝΤΕΟ 4 ^ο).....	78
ΕΙΚΟΝΑ 22: ΤΑ ΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΛΚΟΟΛ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ Κ.Ο.Κ. (ΒΙΝΤΕΟ 5 ^ο)	79
ΕΙΚΟΝΑ 23: ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΙΘΑΝΟΛΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ (ΒΙΝΤΕΟ 6 ^ο)	79
ΕΙΚΟΝΑ 24: ΑΛΚΟΟΛΟΥΧΑ ΠΟΤΑ (ΒΙΝΤΕΟ 7 ^ο).....	80
ΕΙΚΟΝΑ 25: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΛΚΟΟΛ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ (ΒΙΝΤΕΟ 8 ^ο)	80
ΕΙΚΟΝΑ 26: ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΛΚΟΟΛ (ΒΙΝΤΕΟ 9 ^ο)	81
ΕΙΚΟΝΑ 27: ΑΝΗΛΙΚΟΙ ΚΑΙ ΑΛΚΟΟΛ (ΒΙΝΤΕΟ 10 ^ο).....	81

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΑΡΧΕΣ ΟΠΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	39
ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΚΥΡΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΟΥ CRAZYTALKANIMATION.....	62
ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΓΡΑΜΜΗΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....	66
ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ.....	69
ΠΙΝΑΚΑΣ 5: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ TIMESCRUB	71
ΠΙΝΑΚΑΣ 6: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΒΙΝΤΕΟ	76
ΠΙΝΑΚΑΣ 7: ΔΕΙΚΤΗΣ CRONBACH'S ALPHA «ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΣΥΝΕΠΕΙΑΣ»	104
ΠΙΝΑΚΑΣ 8: ITEM- TOTAL STATISTICS.....	104
ΠΙΝΑΚΑΣ 9: ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ PEARSON CORRELATION (E_1/E_2)	105
ΠΙΝΑΚΑΣ 10: ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ PEARSON CORRELATION (E_4/E_5)	107
ΠΙΝΑΚΑΣ 11: ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ PEARSON CORRELATION (E_9/E_11)	108
ΠΙΝΑΚΑΣ 12: ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ	109
ΠΙΝΑΚΑΣ 13: ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΚΑΙ ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	110

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Πολλοί μαθητές που αντιμετωπίζουν με καχυποψία το μάθημα της χημείας, καθώς τους έχει δημιουργηθεί η αντίληψη ότι είναι υψηλών απαιτήσεων που πιθανώς δεν μπορούν να ανταποκριθούν σε αυτές. Ο Ali (1998) αναφέρει ότι πολλοί μαθητές είναι εκείνοι που δεν μπορούν να ανταποκριθούν αποτελεσματικά στις απαιτήσεις και ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι η ύπαρξη ενός είδους φόβου που ελλοχεύει στους μαθητές και ονομάζεται «χημειοφοβία». Σύμφωνα με αυτό το φαινόμενο οι μαθητές αντιμετωπίζουν με υπέρμετρο δέος το μάθημα, γεγονός που τους κάνει να έχουν μειωμένη απόδοση και στο τέλος είναι δύσκολο να ανταποκριθούν με επιτυχία στις εξετάσεις. Αυτή η στάση, ίσως οφείλεται σε κακές στρατηγικές διδασκαλίας ή στην έλλειψη επαρκούς διδακτικού υλικού που παρουσιάζονται στα σχολεία. Η χημεία είναι ένα θέμα καθολικού ενδιαφέροντος για την ανθρώπινη ανάπτυξη όσον αφορά τη χρησιμότητα της γνώσης της σε πραγματικές καταστάσεις που θα αντιμετωπίσουν πολλοί μαθητές κάποτε (Jegede, 2012).

Σύμφωνα με τον Ojokuku(2010), η χημεία ασχολείται με τη χρήση φυσικών ουσιών και τη δημιουργία τεχνητών. Η δύναμη της χημείας — ως επιστημονικό πεδίο — είναι σημαντική, καθώς παρέχει γνώσεις για όλη την υποδομή που αφορά στα τρόφιμα, τις μηχανές και τα υλικά που αποτελούν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της σύγχρονης ζωής (Okafor, 2021). Η έρευνα του Pekdaug(2010) παρουσιάζει τη χημεία ως αφηρημένο αντικείμενο και δύσκολα κατανοητή. Αυτό συμβαίνει επειδή οι βασικές έννοιες πρέπει να απεικονιστούν νοητικά από τους μαθητές για να κατανοήσουν τα χημικά φαινόμενα. Επιπλέον, η κατανόηση της χημείας βασίζεται στην εκχώρηση νοήματος στο αόρατο και στο άυλο.

Για να καταστεί η χημεία πιο σχετική, ευχάριστη, εύκολη και ουσιαστική για τους μαθητές, πρέπει να παρέχεται κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό και να χρησιμοποιείται σωστά, όπως μπορεί να απαιτεί η κατάσταση διδασκαλίας και μάθησης. Στο σημείο αυτό μπορεί να συμβάλει αποτελεσματικά η νέα τεχνολογία. Έρευνα του Ojha (2016) υπογραμμίζει τη σημασία και τη συμβολή της νέας τεχνολογίας στην κατανόηση των νοημάτων της χημείας από τους μαθητές. Οι Zephtrinus, Njoku, Phoebe, & Eze-odurukwe(2015) ανέφεραν ότι τα ακαδημαϊκά επιτεύγματα των μαθητών βελτιώνονται πολύ όταν διδάσκονται μέσα από κινούμενα σχέδια. Η Queen(1984) παρατήρησε ότι η χρήση Τεχνολογιών Πληροφορία και επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην εκπαίδευση οδηγεί σε αυξημένη αποτελεσματικότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας, καθώς και η χρήση της

τεχνολογίας στην κατάρτιση, οδηγεί σε αυξημένη παραγωγικότητα μέσω αύξηση της ανθρώπινης ικανότητας Στην εποχή της επανάστασης του Διαδικτύου με την αντίστοιχη έκρηξη γνώσης που προέκυψε από τις ΤΠΕ, ο ρόλος των νέων μέσων στη μάθηση δεν μπορεί παρά να τονιστεί.

Οι Yusuf&Yusuf(2009) σημειώνουν ότι οι ΤΠΕ και οι υπολογιστές βοήθησαν τους εκπαιδευτικούς να κάνουν τη διδασκαλία πιο ουσιαστική. Η αξία της εκπαίδευσης μέσω κινούμενων σχεδίων και νέων μέσων οπτικοποίησης δεν αναγνωρίζεται μόνο από τους ακαδημαϊκούς, αλλά επίσης εκτιμάται ιδιαίτερα από τους ίδιους τους φοιτητές, οι οποίοι εκτιμούν τις ευκαιρίες, αντιλαμβάνονται τα συμφραζόμενα και τις προκλήσεις που προσφέρει το νέο πλαίσιο. Σύμφωνα με αυτή τη στρατηγική κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, οι μαθητές βλέπουν τις κινούμενες εικόνες ως πραγματικά αντικείμενα και επιτυγχάνεται η ώσμωση με ουσιαστικές ιδέες ως πραγματικότητα της ζωής. Με λίγα λόγια το «άυλο» γίνεται αντιληπτό μέσα από την οπτικοποίησή του.

Αντικείμενο της παρούσας έρευνας είναι ο προσδιορισμός της συμβολής μιας διδακτικής παρέμβασης βασισμένη σε Εκπαιδευτικό υλικό με τη χρήση κινούμενων σχεδίων και πολυμεσικών εφαρμογών για τη διδασκαλία της ενότητας της «αιθυλικής αλκοόλης» σε μαθητές Γυμνασίου. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας θα παίξουν καθοριστικό ρόλο στην κατανόηση της συμβολής των νέων τεχνολογιών και της οπτικοποίησης εννοιών που θεωρούνται δύσκολα αναφορικά με την αναπαράστασή τους. Με αυτό τον τρόπο η εκπαιδευτική κοινότητα θα πειστεί να ενισχύσει τις ικανότητές της στην ανάπτυξη κατάλληλου ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού που θα βελτιώσει τη μάθηση των εννοιών που πραγματευόνται οι μαθητές στη χημεία.

Η παρούσα εργασία δομείται ως εξής:

- Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας γίνεται αναφορά στις έννοιες της γνώσης και της μεταγνώσης, καθώς και στον τρόπο με τον οποίο το άτομο μαθαίνει.
- Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στη σημασία των οπτικών αναπαραστάσεων στη διαδικασία της μάθησης
- Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στα κινούμενα σχέδια και φυσικές επιστήμες.
- Στο τέταρτο κεφάλαιο θα γίνει αναφορά στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στο μάθημα της χημείας και τον ρόλο που μπορεί να παίξει η νέα τεχνολογία στην αντιμετώπιση αυτών των δυσκολιών.
- Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση της πολυμεσικής εφαρμογής.

- Στο έκτο κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση της εκπαιδευτικής έρευνας και των αποτελεσμάτων και τέλος
- Στα συμπεράσματα γίνεται μία σύντομη αποτίμηση των συμπερασμάτων της έρευνας και προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ

Στο παρόν κεφάλαιο θα μελετηθεί η έννοια της γνωσιακής μάθησης και πώς διαμορφώνεται ο μηχανισμός με τον οποίο ένα άτομο αποκτά τη γνώση. Σκοπός του αρχικού αυτού κεφαλαίου είναι η κατανόηση του τρόπου όπου οι μαθητές αποκτούν τη γνώση και πώς στη συνέχεια μέσα από τις υπάρχουσες αυτές θεωρίες βασιζόμαστε για να αναπτύξουμε εφαρμογές και παιδαγωγικές μεθόδους. Πώς μαθαίνουμε; Μέσα στην ψυχολογική σκέψη, οι θεωρίες γνωσιακής μάθησης έχουν, ίσως, συμπεριλάβει το ευρύτερο φάσμα μεθοδολογιών. Οι γνωστικές στρατηγικές παρέχουν μια διαφορετική, αλλά ξεχωριστή έμφαση στις νοητικές διαδικασίες που επιτρέπουν στα άτομα να μάθουν και να χρησιμοποιήσουν τη γνώση.

1.1 Η γνωστική θεωρία

Οι κυρίαρχες πτυχές της γνωστικής θεωρίας περιλαμβάνουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των νοητικών συνιστωσών και των πληροφοριών που επεξεργάζονται μέσω αυτού του πολύπλοκου δικτύου (Neisser, 2014). Καθώς μαθαίνουν τα άτομα, δημιουργούν ενεργά *γνωστικές δομές* που καθορίζουν τις έννοιές τους για τον εαυτό τους και το περιβάλλον (Gruider, 1993) τους. Η μάθηση θεωρείται μόνο μία από τις πολλές διαδικασίες που περιλαμβάνει ο ανθρώπινος νους (J. R. Anderson, 2005). Αν και όλοι οι γνωστικοί θεωρητικοί εξετάζουν αυτές τις λειτουργίες για να ανακαλύψουν περισσότερα για την ανθρώπινη μάθηση και συμπεριφορά, συχνά διαφέρουν ως προς την έμφαση. Ορισμένες προσεγγίσεις ασχολούνται με λεπτομερείς αναλύσεις των δεξιοτήτων επεξεργασίας πληροφοριών, ενώ άλλες επικεντρώνονται σε νοητικά μοντέλα ή τη γνωστική ανάπτυξη (Mayer, 1981). Έτσι, οι γνωστικοί ψυχολόγοι δεν τηρούν ένα συγκεκριμένο σύνολο κανόνων ή μεθοδολογιών στην έρευνά τους.

Οι γνωστικοί θεωρητικοί πιστεύουν ότι η μάθηση περιλαμβάνει την ενσωμάτωση γεγονότων σε ένα ενεργό σύστημα αποθήκευσης που αποτελείται από οργανωτικές δομές που ονομάζονται *σχήματα* (Byrne & Baron, 1977). Τα σχήματα εξυπηρετούν μια σειρά λειτουργιών στην ανθρώπινη γνώση. Εκτός από την αποθήκευση πληροφοριών στη μακροπρόθεσμη μνήμη, διαμορφώνουν πλαίσια στα οποία πρέπει να χωρέσουν νέες πληροφορίες για να γίνουν κατανοητές. Επιπλέον, τα σχήματα ρυθμίζουν την προσοχή, οργανώνουν αναζητήσεις στο περιβάλλον και "συμπληρώνουν τα κενά" κατά την επεξεργασία πληροφοριών (Gredler, 1997, σ.160). Έτσι, το μυαλό χρησιμοποιεί σχήματα για να οργανώσει και να επεξεργαστεί επιλεκτικά όλες τις πληροφορίες που λαμβάνουν τα άτομα από τον κόσμο (Byrne & Baron, 1977).

Αυτό το ολοκληρωμένο δίκτυο διαχειρίζεται ένα εκτελεστικό όργανο ελέγχου που συντονίζει την τεράστια ροή αισθητηριακών εισροών (Blumenthal, 1977). Το σύστημα επιλέγει, κανονίζει και κωδικοποιεί για αποθήκευση νέων πληροφοριών με βάση τα ενδιαφέροντα, τα κίνητρα και ιδιαίτερα τις αντιλήψεις του ατόμου (Gredler, 1997). Σε αυτή τη διαδικασία, η προσοχή εστιάζεται με αυτό που παρατηρούν τα άτομα, ενώ η *κωδικοποίηση* περιλαμβάνει την προετοιμασία δεδομένων για αποθήκευση. Κατά την κωδικοποίηση νέων πληροφοριών, τα σχήματα σπάνια αντιγράφουν την είσοδο ακριβώς όπως έχουν ληφθεί (Byrne & Baron, 1977). Ομοίως, κατά την ανάκτηση πληροφοριών από τη μνήμη, τα σχήματα επιλέγουν μόνο αυτό που αντιστοιχεί στο τρέχον ενεργό σενάριο (Mayer, 1981). Επομένως, η εκμάθηση και η εφαρμογή της γνώσης εξαρτάται από το σχηματικό πλαίσιο του ατόμου.

Η επεξεργασία πληροφοριών για αποθήκευση περιλαμβάνει αρκετά βασικά γνωστικά στοιχεία. Όταν κάποιος βιώνει *αισθητηριακή* είσοδο, τα ακατέργαστα δεδομένα συλλαμβάνονται για λίγο σε ένα σημείο προσωρινής αποθήκευσης. Αυτός ο δέκτης έχει απεριόριστη χωρητικότητα, αλλά οι πληροφορίες εμφανίζονται γρήγορα, εκτός εάν η προσοχή το μεταφέρει στη βραχυπρόθεσμη μνήμη. Οι πληροφορίες που κωδικοποιούνται στη μακροπρόθεσμη μνήμη είναι οργανωμένες,

ουσιαστικές και μόνιμες. Επιπλέον, η ίδια μνήμη έχει απεριόριστη χωρητικότητα (Mayer, 1981). Στη βραχυπρόθεσμη υπάρχουν δύο κατηγορίες μνήμης: η *σημασιολογική* και η *επεισοδιακή*. Η σημασιολογική μνήμη αποτελείται από πληροφορίες που λαμβάνονται απευθείας από το περιβάλλον (π.χ. διευθύνσεις, εξισώσεις, κατευθύνσεις), ενώ η επεισοδιακή μνήμη περιστρέφεται γύρω από γεγονότα που βιώνει το άτομο (Gredler, 1997). Κάθε ένα από αυτά τα συστατικά παίζει ενεργό ρόλο στον τομέα της *επεξεργασίας πληροφοριών*.

Η ουσιαστική μάθηση συμβαίνει όταν η γνώση που αποθηκεύεται στη μακροπρόθεσμη μνήμη μετατοπίζεται στη βραχυπρόθεσμη μνήμη για να ενσωματώσει νέες πληροφορίες στο μυαλό (Gredler, 1997). Οι πιο σημαντικές γνωστικές συσχετίσεις συμβαίνουν όταν τα άτομα συνδέουν την αποθηκευμένη γνώση με την αισθητηριακή εισροή και κατά συνέπεια κωδικοποιούν τα ερεθίσματα στη μακροπρόθεσμη μνήμη (δηλαδή, νέα σχήματα) (Gredler, 1997). Ως εκ τούτου, η γνωστική μάθηση δίνει έμφαση στις *εσωτερικές διανοητικές διαδικασίες συσχέτισης*. Αυτή η έννοια διαφέρει από τη συμπεριφορική άποψη της σύνδεσης που βασίζεται σε εξωτερικά κίνητρα. Όπως αναφέρει ο Gredler, "*η επιτυχής μάθηση εξαρτάται από τις ενέργειες του μαθητή παρά από τα γεγονότα στο περιβάλλον*" (Gredler, 1997, σ.171).

1.2 Τύποι γνωστικών διαδικασιών

Η απόκτηση της γνώσης είναι μία σύνθετη διαδικασία στην οποία εμπλέκονται πολλές παράμετροι. Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι γνωστικών διαδικασιών. Αυτοί περιλαμβάνουν (Cherry, 2020):

- *Την προσοχή*: Η προσοχή είναι μια γνωστική διαδικασία που επιτρέπει στους ανθρώπους να επικεντρωθούν σε ένα συγκεκριμένο ερέθισμα στο περιβάλλον.
- *Τη γλώσσα*: Η γλώσσα και η ανάπτυξη της γλώσσας είναι γνωστικές διαδικασίες που περιλαμβάνουν την ικανότητα κατανόησης και έκφρασης σκέψεων μέσω προφορικών και γραπτών λέξεων. Μας

επιτρέπει να επικοινωνούμε με τους άλλους και παίζει σημαντικό ρόλο στη σκέψη.

- Τη *μάθηση*: Η μάθηση απαιτεί γνωστικές διαδικασίες που εμπλέκονται στη λήψη νέων πραγμάτων, στη σύνθεση πληροφοριών και στην ενσωμάτωσή τους με προηγούμενη γνώση.
- Τη *μνήμη*: Η μνήμη είναι μια σημαντική γνωστική διαδικασία που επιτρέπει στους ανθρώπους να κωδικοποιούν, να αποθηκεύουν και να ανακτούν πληροφορίες. Είναι ένα κρίσιμο συστατικό στη μαθησιακή διαδικασία και επιτρέπει στους ανθρώπους να διατηρούν τη γνώση για τον κόσμο και την προσωπική τους ιστορία.
- Τη *αντίληψη*: Η αντίληψη είναι μια γνωστική διαδικασία που επιτρέπει στους ανθρώπους να λαμβάνουν πληροφορίες μέσω των αισθήσεών τους (αίσθηση) και στη συνέχεια να χρησιμοποιούν αυτές τις πληροφορίες για να ανταποκριθούν και να αλληλοεπιδράσουν με τον κόσμο.
- Τη *σκέψη*: Η σκέψη είναι ουσιαστικό μέρος κάθε γνωστικής διαδικασίας. Επιτρέπει στους ανθρώπους να συμμετέχουν στη λήψη αποφάσεων, την επίλυση προβλημάτων και τον υψηλότερο συλλογισμό.

Οι γνωστικές διαδικασίες επηρεάζουν κάθε πτυχή της ζωής, από το σχολείο και την εργασία έως τις ανθρώπινες σχέσεις. Για παράδειγμα μαθαίνουμε νέα πράγματα. Η μάθηση απαιτεί τη δυνατότητα να λαμβάνουμε νέες πληροφορίες, να δημιουργούμε νέες αναμνήσεις και να δημιουργούμε συνδέσεις με άλλα πράγματα που ήδη γνωρίζουμε. Ερευνητές και εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους για αυτές τις γνωστικές διαδικασίες για να οργανώσουν κατάλληλα τη δημιουργία διδακτικού υλικού που θα βοηθήσει τους ανθρώπους να μάθουν νέες έννοιες.

Παράλληλα η μνήμη είναι ένα σημαντικό θέμα ενδιαφέροντος στον τομέα της γνωστικής ψυχολογίας. Πώς θυμόμαστε, τι θυμόμαστε και τι ξεχνάμε αποκαλύπτουν πολλά για το πώς λειτουργούν οι γνωστικές διαδικασίες. Επίσης κάθε φορά που οι άνθρωποι λαμβάνουν οποιοδήποτε είδος απόφασης, συνεπάγεται τη λήψη κρίσεων για πράγματα που έχουν

επεξεργαστεί. Μπορεί να περιλαμβάνει σύγκριση νέων πληροφοριών με προηγούμενες γνώσεις, ενσωμάτωση νέων πληροφοριών σε υπάρχουσες ιδέες ή ακόμη και αντικατάσταση της παλιάς γνώσης με νέα γνώση πριν από την επιλογή(Cherry, 2020).

1.3 Μεταγνώση

Πέρα από την ανάλυση της έννοιας της γνώσης και των γνωστικών λειτουργιών, είναι σημαντικό για την ορθότητα και την πληρότητα της παρούσας εργασίας να γίνει αναφορά και στην έννοια της μεταγνώσης (Chick, 2013). Η *μεταγνώση* είναι, με απλά λόγια, η σκέψη για τη σκέψη κάποιου. Ακριβέστερα, αναφέρεται στις διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για τον σχεδιασμό, την παρακολούθηση και την αξιολόγηση της κατανόησης και της απόδοσης κάποιου. Η μεταγνώση περιλαμβάνει μια κριτική επίγνωση για α) τη σκέψη και τη μάθηση κάποιου και β) τον εαυτό του ως στοχαστή και μαθητή.

Αρχικά μελετήθηκε η ανάπτυξή της σε μικρά παιδιά (Baker & Brown, 1980), όπου οι ερευνητές άρχισαν σύντομα να εξετάζουν πώς οι ειδικοί εμφανίζουν μεταγνωστική σκέψη και πώς, στη συνέχεια, αυτές οι διαδικασίες σκέψης μπορούν να διδαχθούν στους αρχάριους για να βελτιώσουν τη μάθησή τους. Στο έργο «HowPeopleLearn» (Council, 2000), η διδασκαλία για να είναι αποτελεσματική, θα πρέπει να βασίζεται σε μία μεταγνωστική προσέγγιση (Bransford et al., 1999).

Οι μεταγνωστικές πρακτικές αυξάνουν τις ικανότητες των μαθητών να μεταφέρουν ή να προσαρμόσουν τη μάθησή τους σε νέα πλαίσια και καθήκοντα (Bransford et al., 1999, σ.12). Το κάνουν αυτό αποκτώντας ένα επίπεδο επίγνωσης πάνω από το αντικείμενο, σκέφτονται επίσης τα καθήκοντα και τα πλαίσια διαφορετικών καταστάσεων μάθησης και τον εαυτό τους ως μαθητές σε αυτά τα διαφορετικά πλαίσια. Ο Pintrich(2002, σ.222) ισχυρίζεται ότι «οι μαθητές που γνωρίζουν τα διάφορα είδη στρατηγικών μάθησης, σκέψης και επίλυσης προβλημάτων θα είναι πιο πιθανό να τις χρησιμοποιήσουν».

Οι μεταγνωστικές πρακτικές βοηθούν τους μαθητές να αντιληφθούν τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία τους ως μαθητές, συγγραφείς, αναγνώστες, συμμετέχοντες σε τεστ, μέλη της ομάδας κ.λπ. Όσοι γνωρίζουν τα δυνατά και αδύνατα σημεία τους σε αυτούς τους τομείς θα είναι πιο πιθανό να «παρακολουθούν ενεργά τις στρατηγικές και τους πόρους μάθησης και να αξιολογούν την ετοιμότητά τους για συγκεκριμένες εργασίες και παραστάσεις» (Bransford et al., 1999, σ.67)

1.4 Ο ρόλος των εκπαιδευτικών στη μεταγνώση

Οι εκπαιδευτικοί είναι σημαντικά πρότυπα και διευκολυντές της μεταγνωστικής διαδικασίας. Οι εκπαιδευτικοί κάνουν τη δική τους σκέψη και τη σκέψη των μαθητών ρητή χρησιμοποιώντας τεχνικές, όπως ερωτήσεις, προβληματισμούς, σκέψεις δυνατά και ανατροφοδότηση. Δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι η έρευνα έχει δημιουργήσει μια θετική σχέση μεταξύ της μεταγνώσης και της ακαδημαϊκής επίδοσης. Παρά την κρίσιμη σημασία της, οι μαθητές σπάνια λαμβάνουν ενημέρωση σχετικά με τη μεταγνώση σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης. Το να κάνεις τη σκέψη ορατή και να προβληματιστείς για τη μαθησιακή διαδικασία μπορεί να είναι δύσκολο και αφηρημένο για τους μαθητές. Ευτυχώς, η έρευνα και οι καινοτομίες στην εκπαίδευση από όλο τον κόσμο μπορούν να παρέχουν στα σχολεία, τους εκπαιδευτικούς και τους γονείς εργαλεία για την υποστήριξη των μαθητών. Σύμφωνα με τους Beach, Anderson, Jacovidis, & Chadwick (2021):

- Οι μεταγνωστικές στρατηγικές είναι από τους πιο σημαντικούς παράγοντες στη μάθηση των μαθητών.
- Οι παρεμβάσεις που βελτιώνουν τις μεταγνωστικές γνώσεις και δεξιότητες μπορούν να είναι αποτελεσματικές.
- Η μεταγνωστική γνώση αυξάνεται με την ηλικία, αλλά όλοι οι μαθητές, ιδιαίτερα οι μαθητές πρωτοβάθμιας ηλικίας, χρειάζονται ρητή οδηγία για να δημιουργήσουν μεταγνωστικές γνώσεις και δεξιότητες.
- Οι γονείς και οι οικογένειες παίζουν αναπόσπαστο ρόλο στην παροχή μεταγνωστικών εμπειριών και στην ανάπτυξη των μεταγνωστικών γνώσεων και δεξιοτήτων των μαθητών.

- Τα κίνητρα των μαθητών, η νοοτροπία ανάπτυξης, η αυτο-αποτελεσματικότητα και τα συναισθήματα επηρεάζουν τη χρήση των στρατηγικών μεταγνωστικής μάθησης, η οποία υποστηρίζει την ακαδημαϊκή αντοχή των μαθητών.

Η έρευνα δείχνει ότι η μεταγνώση είναι απαραίτητη για τους μαθητές να αυτό-ρυθμίσουν αποτελεσματικά τη μάθησή τους. Οι παρεμβάσεις που στοχεύουν στην ενίσχυση των μεταγνωστικών ικανοτήτων των μαθητών σχετίζονται με βελτιωμένες ακαδημαϊκές επιδόσεις, ειδικά αν συνδυάζουν τη διδασκαλία μεταγνωστικών γνώσεων και δεξιοτήτων και αντιμετωπίζουν τα κίνητρα, τη νοοτροπία ανάπτυξης, την αυτο-αποτελεσματικότητα και τα συναισθήματα. Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να χρησιμοποιούν ρητή μεταγνωστική γλώσσα και διδασκαλία, να θέτουν ερωτήσεις αντί να δίνουν απαντήσεις, να παρέχουν επεξηγηματικά παραδείγματα μεταγνωστικής σκέψης, να αποτελούν πρότυπο για τους μαθητές και να ωθούν τους μαθητές να συνδέσουν τη μάθησή τους εντός και μεταξύ των μαθημάτων(Beach et al., 2021).

1.5 Η μεταγνώση και οι μαθητές Γυμνασίου

Στο άρθρο τους οι Lavi, Shwartz, &Dori(2019) ανέλυσαν μελέτες που αφορούσαν τη μεταγνώση σε μαθητές Γυμνασίου. Η μεταγνώση εξετάστηκε συχνά σε μελέτες των οποίων ο στόχος ήταν η ανάπτυξη δεξιοτήτων σκέψης υψηλότερης τάξης, όπως η υποβολή ερωτήσεων, η επίλυση προβλημάτων ή η εμβάθυνση της εννοιολογικής κατανόησης διαφορετικών θεμάτων στη χημεία. Αυτή η τάση δείχνει ότι η μεταγνώση χρησιμεύει ως εργαλείο για την αξιοποίηση άλλων επιστημονικών δεξιοτήτων με σκοπό την εμβάθυνση της κατανόησης των φαινομένων της χημείας.

Το κύριο εύρημα από τις μελέτες που αναθεώρησαν είναι ότι η αξιολόγηση της ρύθμισης της γνώσης επιτρέπει στους μαθητές να ρυθμίζουν τη μάθησή τους πραγματοποιώντας αυτοπαρακολούθηση και αυτοαξιολόγηση. Η συγκεκριμένη παρακολούθηση σε συνδυασμό με την αξιολόγηση έδειξε ότι οι μαθητές είναι σε θέση να συγκρίνουν, να προβληματιστούν και να αξιολογήσουν με βάση τη δική τους κατανόηση, γεγονός που θέτει τους μαθητές στο επίκεντρο και τους δίνει τη δυνατότητα

να λειτουργήσουν ως αυτόνομες και κεντρικές οντότητες στη μαθησιακή τους διαδικασία. Η διαδικασία ρύθμισης της γνώσης οδήγησε σε εμπάθυνση της εννοιολογικής κατανόησης και της επιστημονικής έρευνας των μαθητών (Zohar& Dori, 2011).

Ένα άλλο ενδιαφέρον εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της μεταγνώσης ήταν η διδασκαλία ενισχυμένη με τεχνολογία και συγκεκριμένα η χρήση οπτικοποιήσεων. Η έρευνα αποδεικνύει ότι οι προηγούμενες αντιλήψεις των μαθητών συγχωνεύονται με νέες αντιλήψεις που μαθαίνουν από τις απεικονίσεις, ενώ διευκολύνουν και αξιολογούν τις μεταγνωστικές πρακτικές(Thomas, 2017).

Όσον αφορά τη διευκόλυνση της μεταγνώσης, μπορούμε να μάθουμε ότι προώθησε τη μαθησιακή διαδικασία των μαθητών: (α) αναγνωρίζοντας τις προκλήσεις που προκαλούσαν πρόβλημα στη μάθηση, (β) παρακινώντας τους μαθητές να ενεργήσουν και να επανεξετάσουν τις δυσκολίες τους, (γ) βοηθώντας τους μαθητές να παρακολουθούν και να ρυθμίζουν τη μάθησή τους και να εμβαθύνουν την κατανόησή τους για τη χημεία ειδικότερα (Lavi et al., 2019). Οι Lavi et al.(2019) υπογραμμίζουν τη σημασία της διευκόλυνσης της μεταγνώσης. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να κατανοήσει τα προβλήματα που έχουν οι μαθητές, ώστε να μπορούν να τις αντιμετωπίσουν κατά τη διάρκεια των μαθημάτων τους. Η γνώση των προβλημάτων συνιστά και αναγνώριση της ανάγκης για διευκόλυνση της διαδικασίας.

1.6 Η ταξινόμια του Bloom

Η ταξινόμηση του Bloom είναι ένα πλαίσιο για μάθηση, διδασκαλία και εκπαιδευτικά επιτεύγματα, στο οποίο κάθε επίπεδο εξαρτάται από το παρακάτω. Συχνά απεικονίζεται με τη μορφή πυραμίδας - παρόμοια με την ιεραρχία των αναγκών του Maslow. Η βασική γνώση, το πρώτο στάδιο της μάθησης, οδηγεί στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων και ικανοτήτων που είναι κρίσιμες για την ολοκλήρωση της παιδαγωγικής διαδικασίας: Κατανόηση, εφαρμογή, ανάλυση, σύνθεση και αξιολόγηση. Ενώ υπάρχουν υποκατηγορίες σε καθεμία, κάθε στάδιο βρίσκεται σε μια συνέχεια. Η πεποίθηση είναι ότι οι μαθητές ανεβαίνουν σε κάθε επίπεδο της πυραμίδας

στην ταξινόμηση του Bloom, ξεκινώντας από τη βασική μάθηση, για να αποκτήσουν βαθύτερη γνώση σε ένα θέμα, με κάθε επίπεδο κρίσιμο για την ανάπτυξη του επόμενου.

Οι δάσκαλοι μπορούν να εφαρμόσουν την ταξινόμηση του Bloom θέτοντας ερωτήσεις και παραδίδοντας εργασίες που σχετίζονται άμεσα με συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους σε κάθε στάδιο της διαδικασίας, καθιστώντας τους στόχους σαφείς στον μαθητή. Για παράδειγμα, η υποβολή ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής μπορεί να βοηθήσει να μετρηθεί το επίπεδο βασικής κατανόησης και μνήμης ενός μαθητή ενός θέματος, ενώ ζητείται από έναν μαθητή να βρει σημεία σύγκρισης ή αναλογίας για την είσοδο στο στάδιο εφαρμογής ή ανάλυσης.

Η ταξινομία του Bloom είναι ένα ιεραρχικό σύστημα που χρησιμοποιείται για την κατηγοριοποίηση των μαθησιακών στόχων σε διάφορα επίπεδα πολυπλοκότητας (P. Armstrong, 2016). Ο Benjamin Bloom ήταν εκπαιδευτικός ψυχολόγος και πρόεδρος της επιτροπής εκπαιδευτικών στο Πανεπιστήμιο του Σικάγο. Στα μέσα της δεκαετίας του 1950, ο Bloom συνεργάστηκε, με τους Englehart, Furst, Hill και Krathwohl, για να επινοήσει ένα σύστημα ταξινόμησης της γνωστικής λειτουργίας και παρείχε μια αίσθηση δομής για τις διάφορες νοητικές διαδικασίες που βιώνουμε (P. Armstrong, 2016).

Με τη διεξαγωγή μιας σειράς μελετών που επικεντρώθηκαν στην επίδοση των μαθητών, η ομάδα μπόρεσε να απομονώσει ορισμένους παράγοντες τόσο εντός, όσο και εκτός του σχολικού περιβάλλοντος που επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν οι μαθητές. Ένας τέτοιος παράγοντας ήταν η έλλειψη διαφοροποίησης στη διδασκαλία. Με άλλα λόγια, οι εκπαιδευτικοί δεν ικανοποιούσαν τις ανάγκες του κάθε μαθητή και στηρίζονταν σε ένα καθολικό πρόγραμμα σπουδών. Για να αντιμετωπιστεί αυτό, ο Bloom και οι συνάδελφοί του ισχυρίστηκαν ότι εάν οι εκπαιδευτικοί παρέχουν εξατομικευμένα εκπαιδευτικά σχέδια, οι μαθητές θα μάθουν σημαντικά καλύτερα. Αυτή η υπόθεση ενέπνευσε την ανάπτυξη της διαδικασίας Mastering Learning του Bloom, στην οποία οι εκπαιδευτικοί θα

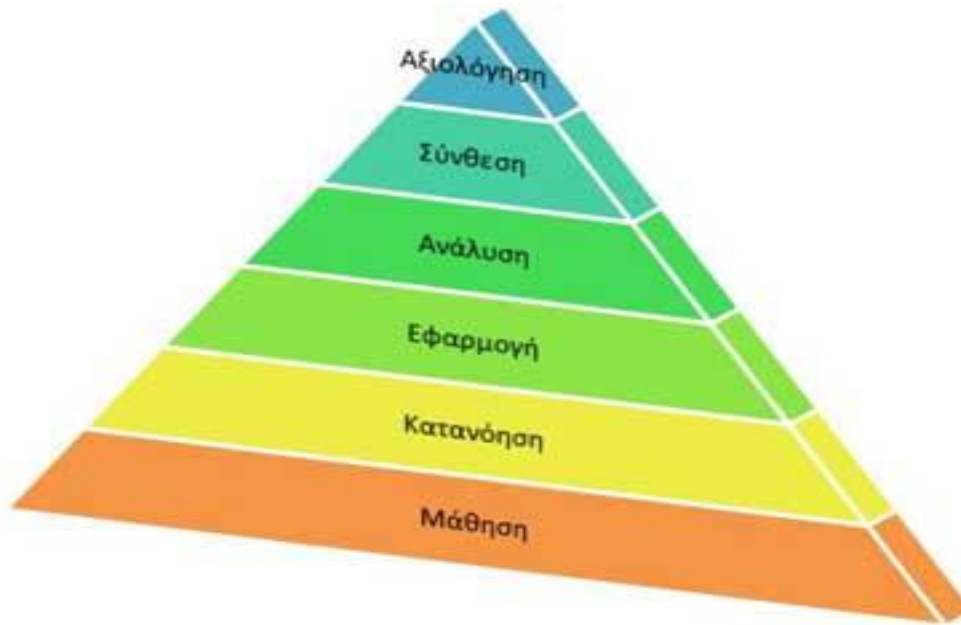
οργανώσουν συγκεκριμένες δεξιότητες και έννοιες σε ενότητες μιας εβδομάδας(P. Armstrong, 2016).

Η ολοκλήρωση κάθε ενότητας θα ακολουθήσει μια αξιολόγηση μέσω της οποίας ο μαθητής θα σκεφτεί τι έμαθε. Η αξιολόγηση θα προσδιορίσει τους τομείς στους οποίους ο μαθητής χρειάζεται πρόσθετη υποστήριξη και θα τους δοθούν διορθωτικές δραστηριότητες για να βελτιώσουν περαιτέρω την κυριαρχία τους στην έννοια (L. W. Anderson & Sosniak, 1994).

Η ταξινόμια του Bloom δημοσιεύτηκε αρχικά το 1956 σε μια εργασία με τίτλο Taxonomy of Educational Objectives (P. Armstrong, 2016). Η ταξινόμηση παρέχει διαφορετικά επίπεδα μαθησιακών στόχων, χωρισμένα κατά πολυπλοκότητα. Μόνο αφού ένας μαθητής κατακτήσει ένα επίπεδο μαθησιακών στόχων, μέσω διαμορφωτικών αξιολογήσεων, διορθωτικών δραστηριοτήτων και άλλων ασκήσεων εμπλουτισμού, μπορεί να περάσει στο επόμενο επίπεδο. Επειδή είναι ιεραρχικό το μοντέλο, τα υψηλότερα επίπεδα της πυραμίδας εξαρτώνται από το να έχουν επιτύχει τις δεξιότητες των κατώτερων επιπέδων.

Τα επιμέρους επίπεδα του γνωστικού μοντέλου από κάτω προς τα πάνω, είναι τα εξής:

- Μάθηση: η ανάκληση πληροφοριών ή γνώσεων είναι το θεμέλιο της πυραμίδας και προϋπόθεση για όλα τα μελλοντικά επίπεδα .
- Κατανόηση: βγάζοντας νόημα από πληροφορίες .
- Εφαρμογή: χρήση γνώσης σε νέα αλλά παρόμοια μορφή .
- Ανάλυση: διαχωρισμός της γνώσης και διερεύνηση σχέσεων.
- Σύνθεση: χρήση πληροφοριών για να δημιουργήσετε κάτι νέο .
- Αξιολόγηση: κριτική εξέταση σχετικών και διαθέσιμων πληροφοριών για κρίσεις .



Εικόνα 1 : Η ταξινόμια του Bloom

Ο Bloom εστίασε και στον συναισθηματικό τομέα περιγράφοντας τον τρόπο συναισθηματικής αντίδρασης, αλλά και τη δυνατότητα που έχουν οι μαθητές να κατανοήσουν τα συναισθήματα των άλλων. Στον τομέα του συναισθήματος σημείωσε τις εξής διαδικασίες (Anderson & Krathwohl, 2001):

1. Την αντίληψη, αποτελεί τη δυνατότητα απομνημόνευσης και αναγνώρισης από την πλευρά του εκπαιδευόμενου.
2. Την ανταπόκριση, η οποία αποτελεί την ενεργοποίηση του εκπαιδευόμενου στο μαθησιακό ερέθισμα.
3. Την εκτίμηση, κατά την εκτίμηση ο εκπαιδευόμενος μπορεί και συνδυάζει ένα αντικείμενο με μία τιμή/ αξία.
4. Την οργάνωση, ο εκπαιδευόμενος συνδυάζει τις διαφορετικές τιμές και τις προσαρμόζει, συσχετίζει κτλ. Τον χαρακτηρισμό, ο εκπαιδευόμενος κρατάει την γνώση που έχει σημασία γι αυτόν.

Τέλος ο Bloom έκανε αναφορά και για δεξιότητες στον ψυχοκινητικό τομέα (Anderson & Krathwohl, 2001). Οι δεξιότητες για τις οποίες έκανε λόγο είναι:

1. Η αντίληψη. Ο εκπαιδευόμενος χρησιμοποιεί τα αισθητήρια όργανα για να προσεγγίσει τη γνώση.
2. Τα σύνολα μαθημένων συμπεριφορών, όπου ο εκπαιδευόμενος αναγνωρίζει τα σύνολα βημάτων που πρέπει να γίνουν για να ξεκινήσει μία διαδικασία.
3. Η καθοδηγούμενη ανταπόκριση, όπου ο εκπαιδευόμενος ακολουθεί συγκεκριμένες οδηγίες για να ολοκληρώσει μία διαδικασία. Π.χ κάνει μία άσκηση με βάση το παράδειγμα.
4. Ο μηχανισμός, όπου αποτελεί το μέσον της όλης διαδικασίας της μάθησης, όπου ότι έχει μαθευτεί γίνεται συνήθεια.
5. Η σύνθετη προφανής απάντηση, όπου ο εκπαιδευόμενος μπορεί να ολοκληρώνει σύνθετες εργασίες.
6. Η προσαρμογή, όπου ο εκπαιδευόμενος προσαρμόζει τις δεξιότητες σε πρόσθετες απαιτήσεις.
7. Η εκκίνηση, ο εκπαιδευόμενος προσαρμόζεται σε νέα μοτίβα.

1.7 Τύποι Γνώσης

Παρόλο που η γνώση μπορεί να είναι το πιο σημαντικό τμήμα της πυραμίδας του γνωστικού μοντέλου, αυτή η διάσταση στην πραγματικότητα χωρίζεται σε τέσσερις διαφορετικούς τύπους γνώσης (Ruhl, 2021):

- Η πραγματική γνώση αναφέρεται στη γνώση της ορολογίας και συγκεκριμένων λεπτομερειών.
- Η εννοιολογική γνώση περιγράφει τη γνώση κατηγοριών, αρχών, θεωριών και δομών.
- Η διαδικαστική γνώση περιλαμβάνει όλες τις μορφές γνώσης που σχετίζονται με συγκεκριμένες δεξιότητες, αλγόριθμους, τεχνικές και μεθόδους.
- Η μεταγνωστική γνώση ορίζει τη γνώση που σχετίζεται με τη σκέψη-γνώση για γνωστικά καθήκοντα και αυτογνωσία .

Οι Anderson & Krathwohl (2001) αναθεώρησαν την ταξινόμια του Bloom και θεώρησαν ότι υπάρχουν έξι επίπεδα γνωστικής μάθησης. Κάθε επίπεδο είναι εννοιολογικά διαφορετικό. Τα έξι επίπεδα είναι η μνήμη, η κατανόηση, η εφαρμογή, η ανάλυση, η αξιολόγηση και η δημιουργία, τα οποία εκφράζονται με ρήματα. Αυτά τα επίπεδα μπορεί να είναι χρήσιμα για την ανάπτυξη μαθησιακών αποτελεσμάτων επειδή ορισμένα ρήματα είναι ιδιαίτερα κατάλληλα σε κάθε επίπεδο και δεν είναι κατάλληλα σε άλλα επίπεδα (αν και ορισμένα ρήματα είναι χρήσιμα σε πολλαπλά επίπεδα).



Εικόνα 2: Η αναθεωρημένη ταξινόμια του Bloom

Τα επίπεδα είναι:

- **Θυμάμαι.** Ορισμός: ανάκτηση, ανάκληση ή αναγνώριση σχετικής γνώσης από τη μακροπρόθεσμη μνήμη (π.χ. ανάκληση ημερομηνιών σημαντικών γεγονότων στην ιστορία). Τα κατάλληλα ρήματα μαθησιακών αποτελεσμάτων για αυτό το επίπεδο είναι: παραθέτω, ορίζω, περιγράφω, προσδιορίζω, επισημάνω, ταιριάζω, περίγραμμα, παραθέτω, ανακαλώ, αναφέρω, αναπαραγάγω, ανακτώ, εμφανίζω, δηλώνω.
- **Καταλαβαίνω.** Ορισμός: επίδειξη κατανόησης μέσω μιας ή περισσότερων μορφών εξήγησης (π.χ. ταξινόμηση μιας ψυχικής

ασθένειας, σύγκριση τελετουργικών πρακτικών σε δύο διαφορετικές θρησκείες). Τα κατάλληλα ρήματα μαθησιακών αποτελεσμάτων για αυτό το επίπεδο: αφαιρώ, τακτοποιώ, αρθρώνω, συσχετίζω, κατηγοριοποιώ, διευκρινίζω, ταξινομώ, συγκρίνω, υπολογίζω, συμπεραίνω, αντιθέτω, υπερασπίζομαι, διαφοροποιώ, συζητώ, διακρίνω, εκτιμώ, παραδειγματίζω, εξηγώ, επεκτείνω, προβάλλω, γενικεύω, δίνω παραδείγματα, επεξηγώ, συμπεραίνω, παρεμβάλλω, ερμηνεύω, ταιριάζω, περιγράφω, παραφράζω, προβλέψω, αναδιατάσσω, αναδιατάξω, αναδιατυπώσω, αναπαριστώ, επαναδιατυπώνω, συνοψίζω, μετασχηματίζω και μεταφράζω.

- Εφαρμόζω. Ορισμός: χρήση πληροφοριών ή δεξιοτήτων σε μια νέα κατάσταση (π.χ. χρησιμοποιήστε τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα για να λύσετε ένα πρόβλημα για το οποίο είναι κατάλληλο, πραγματοποιήστε μια πολυμεταβλητή στατιστική ανάλυση χρησιμοποιώντας ένα σύνολο δεδομένων που δεν είχατε προηγουμένως συναντήσει). Τα κατάλληλα ρήματα μαθησιακών αποτελεσμάτων για αυτό το επίπεδο: εφαρμόζω, υπολογίζω, εκτελώ, ταξινομώ, ολοκληρώνω, εξετάζω, γενίκευα, εικονογραφώ, εφαρμόζω, συμπεραίνω, ερμηνεύω, τροποποιώ, λειτουργώ, οργανώσω, σκιαγραφώ, προβλέπω, επιλύω, μεταφέρω.
- Αναλύω. Ορισμός: διαχωρίστε το υλικό στα συστατικά του μέρη και προσδιορίστε πώς σχετίζονται τα μέρη μεταξύ τους ή/και με μια συνολική δομή ή σκοπό (π.χ. ανάλυση της σχέσης μεταξύ διαφορετικής χλωρίδας και πανίδας σε ένα οικολογικό περιβάλλον, ανάλυση της σχέσης μεταξύ διαφορετικών θεσμών σε μια κοινωνία). Τα κατάλληλα ρήματα μαθησιακών αποτελεσμάτων για αυτό το επίπεδο : αναλύω, τακτοποιώ, κατανέμω, κατηγοριοποιώ, ταξινομώ, συγκρίνω, συνδέω, ανιχνεύω, διαφοροποιώ, διακρίνω, διαιρώ, εξηγώ, αναγνωρίζω, ενσωματώνω, απογράφω, οργανώνω, συσχετίζω, διαχωρίζω.
- Αξιολογώ. Ορισμός: να κάνετε κρίσεις με βάση κριτήρια και πρότυπα (π.χ. ανίχνευση ασυνεπειών ή σφαλμάτων σε μια διαδικασία ή προϊόν, προσδιορίστε εάν τα συμπεράσματα ενός επιστήμονα

προκύπτουν από παρατηρούμενα δεδομένα, κρίνετε ποια από τις δύο μεθόδους είναι ο τρόπος επίλυσης ενός δεδομένου προβλήματος, προσδιορισμός της ποιότητας ενός προϊόντος που βασίζεται σε πειθαρχικά κριτήρια). Τα κατάλληλα ρήματα μαθησιακών αποτελεσμάτων για αυτό το επίπεδο είναι: εκτιμώ, επιχειρηματολογώ, συγκρίνω, συμπεραίνω, εξετάζω, αντιπαραβάλλω, πείθω, επικρίνω, κρίνω, αποφασίζω, προσδιορίζω, διακρίνω, βαθμολογώ, δικαιολογώ, μετρώ, βαθμολογώ, προτείνω, αναθεωρώ, βαθμολογώ, επιλέγω, υποστηρίζω, δοκιμάζω και επικυρώνω.

- Δημιουργώ. Ορισμός: συναρμολόγηση στοιχείων για να σχηματίσουν ένα νέο συνεκτικό ή λειτουργικό σύνολο. Αναδιοργανώστε στοιχεία σε ένα νέο μοτίβο ή δομή (σχεδιάστε ένα νέο σκηνικό για μια θεατρική παραγωγή, γράψτε μια διατριβή, αναπτύξτε μια εναλλακτική υπόθεση βάσει κριτηρίων, επινοήστε ένα προϊόν, συνθέστε ένα μουσικό τμήμα, γράψτε ένα έργο). Τα κατάλληλα ρήματα μαθησιακών αποτελεσμάτων για αυτό το επίπεδο: τακτοποιώ, συναρμολογώ, χτίζω, συλλέγω, συνδυάζω, μεταγλωττίζω, συνθέτω, κατασκευάζω, δημιουργούν, σχεδιάζω, αναπτύσσω, διατυπώνω, παράγω, υποθέτω, ενσωματώνω, επινοώ, φτιάχνω, διαχειρίζομαι, τροποποιώ, οργανώνω, εκτελώ, σχέδιο, προετοιμάζω, παράγω, ανακατασκευάζω, αναδιοργανώνω, αναθεωρώ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΟΠΤΙΚΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

2.1 Η οπτικοποίηση της γνώσης

Η *οπτικοποίηση* της γνώσης είναι η πράξη της αναπαράστασης σύνθετων εννοιών και δεδομένων χρησιμοποιώντας γραφικά και κινούμενα σχέδια με τρόπους που οι άνθρωποι δεν έχουν δει στο παρελθόν, προκειμένου να βοηθήσουν στη μεταφορά και τη δημιουργία γνώσης. Οι Yongjinetal., (2008) και Burkhard, (2004) εξήγησαν την οπτικοποίηση της γνώσης ως την πράξη της διερεύνησης της χρήσης οπτικών αναπαραστάσεων, όπως γραφήματα, διαγράμματα, σχέδια, υπερηχογραφήματα κ.λπ. για την ενίσχυση της δημιουργίας και της μεταφοράς της γνώσης μεταξύ τουλάχιστον δύο ατόμων. Για τους Bertschietal. (2011), είναι μια διαδικασία που συνεπάγεται διάφορα βήματα, όπως συλλογή, ερμηνεία, ανάπτυξη, κατανόηση, σχεδιασμός και ανταλλαγή πληροφοριών. Ο Erpler (2013) συνδέει τον όρο με τη χρήση γραφικών για τη δημιουργία, την ενσωμάτωση και τη διαχείριση της γνώσης. Οι VanBiljon & Renaud (2015) σημείωσαν ότι ο πρωταρχικός στόχος της οπτικοποίησης της γνώσης είναι η μεταφορά γνώσης, ενώ αυτός της οπτικοποίησης πληροφοριών είναι η υποστήριξη της αναγνώρισης προτύπων. Συνοψίζοντας, η οπτικοποίηση της γνώσης συνεπάγεται τη δημιουργία γνώσης, χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους οπτικούς πόρους με τρόπο κατανοητό και μεταδοτικό σε άλλους ανθρώπους.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθενται οι αρχές οπτικοποίησης. Όπως παρατηρεί ο αναγνώστης, βασική αρχή είναι η αφαίρεση στοιχείων της πραγματικότητας που μπορεί να πλεονάζουν και μπορεί να μην προσδίδουν επιπλέον πληροφορία στον θεατή. Επίσης βασικό κομμάτι της οπτικοποίησης είναι η συνέπεια των βασικών στοιχείων που θα χρησιμοποιήσει αυτός που θα αναπτύξει την εικόνα. Ταυτόχρονα οι θεατές θα πρέπει να αναγνωρίζουν τα στοιχεία που παρατίθενται και να είναι σαφή τα στοιχεία που βρίσκονται μπροστά στα μάτια του.

Πίνακας 1:Αρχές οπτικοποίησης

Αρχές οπτικοποίησης της γνώσης	Περιγραφή
Αφαίρεση – Συμπύεση της γνώσης	Εξαγωγή βασικών συστατικών και των σχέσεών τους από ένα σύνολο γνώσεων.
Η τρέχουσα επισκόπηση και οι λεπτομέρειες	Η "επισκόπηση" παρέχει μια πληροφορία περιβάλλοντος του πεδίου ενώ η "λεπτομέρεια" δίνει περισσότερες πληροφορίες περίπου ένα μέρος της επισκόπησης.
Συνέπεια	Η χρήση οπτικών στοιχείων όπως το χρώμα, τα σύμβολα, τα σχήματα κ.λπ. θα πρέπει να είναι η ίδια για τα ίδια είδη πληροφοριών.
Εύκολο στην κατανόηση	Η παρουσίαση της απεικόνισης με σαφή και περιεκτικό τρόπο καθιστά εύκολη την κατανόηση, έτσι ώστε απαιτείται ελάχιστη προηγούμενη γνώση του περιεχομένου.
Γνώση των δεδομένων	Ένας σχεδιαστής πρέπει πρώτα να κατανοήσει και να εξερευνήσει τον τομέα δεδομένων για να δημιουργήσει εικόνες που είναι ουσιαστικές και σχετικές.
Σαφήνεια	Η χρήση καθορισμένων συμβόλων για την αποφυγή ασάφειας.
Γνώση του κοινού	Ο σχεδιαστής πρέπει να εξετάσει για ποιον προορίζεται η οπτικοποίηση π.χ. ένα άτομο, ομάδα, δίκτυο κλπ.
Χρήση φυσικών αναπαραστάσεων	Η συσχέτιση της οπτικοποίησης με τον πραγματικό κόσμο επιτρέπει μια προσέγγιση ερμηνείας που βασίζεται

	στην αναγνώριση εικόνων.
Συνοδευτικό στοιχείο	Ένα συνοδευτικό στοιχείο το οποίο: παρέχει λεπτομερείς εξηγήσεις για τα χρησιμοποιούμενα σύμβολα.
Χρήση χρωμάτων	Χρήση χρωμάτων για τον καθορισμό, την ομαδοποίηση και την ωραιοποίηση εννοιών.
Αποφυγή διακόσμησης	Η χρήση άσχετων στοιχείων μπορεί να αποσπάσει το κοινό από το περιεχόμενο του θέματος.
Η σχέση μεταξύ εννοιών να εμφανίζεται σαφώς	Η σχέση μεταξύ εννοιών μπορεί να απεικονιστεί χρησιμοποιώντας συνδέσμους.
Παρακίνηση του κοινού	Ενίσχυση της συμμετοχή στη μάθηση.
Απλότητα	Ελαχιστοποίηση του αριθμού των εννοιών σε κάθε επίπεδο απεικόνισης σε 7 ± 2 αντικείμενα.
Διπλή κωδικοποίηση	Χρησιμοποιώντας τόσο κειμενική όσο και οπτική αναπαράσταση για την επεξεργασία πληροφοριών.
Ξεκάθαρα όρια	Για βοήθεια με την πλοήγηση και τον περιορισμό των γνώσεων σε έναν συγκεκριμένο τομέα.

2.2 Η οπτικοποίηση στη μαθησιακή πράξη

Η χρήση τεχνικών απεικόνισης στη διαδικασία εκμάθησης δεν είναι νέα προσέγγιση και έχει χρησιμοποιηθεί για χιλιάδες χρόνια (Klerkx et al., 2014). Η απεικόνιση δίνει την ευκαιρία στα δύσκολα θέματα να απλοποιηθούν και να γίνουν εύκολα κατανοητά και υιοθετημένα από τους μαθητές (Kamy, 2018). Επί του παρόντος, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν διαφορετικούς τύπους απεικονίσεων, όπως εικόνες, προβολές διαφανειών, gif, γραφικά, φωτογραφίες, εικονογραφήσεις,

γραφήματα, χάρτες, διαγράμματα, βίντεο κ.λπ. Στο διαδίκτυο, υπάρχουν πολλές ηλεκτρονικές διαδραστικές πηγές και λογισμικά απεικόνισης που μπορούν να δημιουργήσουν κινούμενα σχέδια ή γραφικά.

Σύμφωνα με τον Veřmiřovský(2013) η οπτικοποίηση σήμερα αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της εκπαίδευσης σε όλους τους τύπους σχολείων που σχετίζονται με γνωστικές δραστηριότητες. Φυσικά, οι οπτικές αναπαραστάσεις δεν μπορούν να αντικαταστήσουν τις προφορικές διαλέξεις, αλλά προσφέρουν πλεονεκτήματα στη διαδικασία μάθησης προσελκύοντας ακροατές. Η μέθοδος συμβάλει στη

- μείωση του διδακτικού βάρους των εκπαιδευτικών
- αύξηση της παρακολούθησης και της συγκέντρωσης στην ουσία του περιεχομένου και
- στη διευκόλυνση της αποδοχής δεδομένων πληροφοριών(Kamy, 2018; Shatri & Buza, 2017).

Η οπτικοποίηση στο Διαδίκτυο έγινε αναπόφευκτη, όπου οι πληροφορίες παρουσιάζονται σε διάφορες μορφές (Veřmiřovský, 2013). Η σημασία της απεικόνισης στη μάθηση μπορεί να προσδιοριστεί μέσω της συχνά χρησιμοποιούμενης έκφρασης «μια εικόνα αξίζει όσο χίλιες λέξεις». Τα γραφικά μπορούν να δοθούν με διαφορετικούς τρόπους: εικονογράμματα, διαγράμματα, εικονογραφήσεις επιστημονικών εικόνων, σχέδια, φωτογραφίες, γραφικά ή μέσα.

Κατά τη διάρκεια της απεικόνισης, οι μαθητές αποθηκεύουν πληροφορίες στη μακροπρόθεσμη μνήμη τους (Kamy, 2018). Τα εικαστικά δημιουργούν ταχύτερο και ισχυρότερο αντίκτυπο στον εγκέφαλο από τις λέξεις, οι εικόνες αποθηκεύονται στην εικονική μνήμη που λειτουργεί ως καταχωρητής οπτικής αισθητηριακής μνήμης και μετά από αυτό κατατίθενται στη μακροπρόθεσμη μνήμη (Dineva et al., 2019). Η εσωτερική οπτική συσχέτιση είναι μια διεπιστημονική προσπάθεια κατανόησης και εκμάθησης, ως προσπάθεια καθορισμού των σχετικών γνώσεων, δεξιοτήτων και ικανοτήτων που απαιτούνται για την απόκτηση ασήμαντων και άλλων δεξιοτήτων για μια επιτυχημένη διαδικασία μάθησης. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι η ανάκληση πληροφοριών από ομιλία μετά από

τρεις ημέρες είναι μόνο το 10-20%, των γραπτών πληροφοριών το 10%· αλλά η οπτική απόδοση είναι περίπου 65% (Active Learning, 2012). Η οπτικοποίηση βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν το νόημα από το περιεχόμενο και εφιστά την άμεση προσοχή (Kamy, 2018; Shatri & Buza, 2017).

Η οπτικοποίηση δεν αντικαθιστά τις προφορικές λέξεις, αλλά μπορεί να ενισχύσει τις πληροφορίες με (Veřmiřovský, 2013):

- την αύξηση της συγκέντρωσης και της προσοχής των ακροατών στην ουσία του περιεχομένου.
- την προσέλκυση κοινού
- τη μείωση του φόρτου των εκπαιδευτικών.
- τη βοήθεια στον προσανατολισμό του κοινού.
- τη διευκόλυνση της κατανόησης των πληροφοριών που παρουσιάζονται.
- την πρόσβαση στην ουσία του περιεχομένου που παρουσιάζεται.
- την εμβάθυνση και επέκταση του προφορικού λόγου.
- την υποστηριζόμενη απομνημόνευση των περιεχομένων που παρουσιάστηκαν.

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι οι τεχνικές που εφαρμόζονται κατά τη διάρκεια της μελέτης έχουν μεγάλο αντίκτυπο στο πληροφοριακό σύστημα του ανθρώπου. Έχει αποκαλυφθεί ότι το 1% των όσων μαθαίνεται προέρχεται από την αίσθηση της γεύσης. Μόνο το 1,5% των όσων μαθαίνεται προέρχεται από την αίσθηση της αφής. Περίπου το 3,5% των όσων μαθαίνεται προέρχεται από τη λογική της όσφρησης. Περίπου το 11% των όσων μαθαίνεται προέρχεται από τη λογική της ακοής, και το 83% αυτών που μαθαίνονται προέρχονται από την αίσθηση της όρασης (Cuban, 1993).

2.3 Στυλ μάθησης και επιτυχία στην εκπαίδευση

Υπάρχουν τέσσερις τύποι μαθητών και διασυνδέσεις μεταξύ τους (Εικόνα. 3), αλλά περίπου το 65% των ανθρώπων είναι οπτικοί μαθητές (Dineva et al., 2019). Το πιο ευρέως αποδεκτό μοντέλο μαθησιακών στυλ ονομάζεται

μοντέλο VARK (Visual, Auditory, Reading, Kinesthetic), το οποίο σημαίνει οπτική, ακουστική/ακουστική, ανάγνωση/γραφή και κιναισθητική.

Εν συντομία τα προφίλ μάθησης χαρακτηρίζονται ως :

- Οπτικό (χωρική=ό) - οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα βλέποντας.
- Ακουστικό - οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα ακούγοντας.
- Ανάγνωσης/γραφής –οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα διαβάζοντας και γράφοντας.
- Κιναισθητικοί–οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα κινούμενοι και πράττοντας.



Εικόνα 3: Τύποι μαθητών (Armstrong, 2018)

Σύμφωνα με μια άλλη θεωρία που λαμβάνει τα βασικά του μοντέλου VARK, που ονομάζεται memletics, υπάρχουν επίσης ορισμένα πρόσθετα στυλ μάθησης. Αυτή η θεωρία προσθέτει μερικές διαφορετικές κατηγορίες:

- Προφορικοί μαθητές – μαθαίνουν καλύτερα μιλώντας.
- Λογικοί (μαθηματικοί) μαθητές - μαθαίνουν καλύτερα χρησιμοποιώντας τη λογική και τη συλλογιστική.
- Κοινωνικοί (διαπροσωπικοί) μαθητές - μαθαίνουν καλύτερα σε ομάδες.
- Μόνοι (ενδοπροσωπικοί) μαθητές - μαθαίνουν καλύτερα μόνοι τους.

Συνήθως, οι άνθρωποι έχουν ένα κυρίαρχο στυλ μάθησης, αλλά οι περισσότεροι άνθρωποι είναι ένας συνδυασμός πολλών. Ένα μαθησιακό στυλ εξηγεί απλώς τον προτιμώμενο τρόπο μάθησης ενός μαθητή, που μπορεί να αλλάξει με την πάροδο του χρόνου (Becton, 2021). Οι άνθρωποι γενικά θυμούνται: περίπου το 10% αυτών που διαβάζουν, το 20% από αυτά που ακούνε, το 30% από αυτό που βλέπουν και το 50% αυτών που ακούνε και βλέπουν. Επίσης το 70% από αυτά που λένε και το 90% αυτών που λένε καθώς κάνουν κάτι (Cuban, 1993). Περίπου τα ίδια μεγέθη έχουν βρεθεί σε άλλες έρευνες που οι άνθρωποι θυμούνται το 10% αυτών που ακούνε, 20% από αυτά που διαβάζουν, και το 80% αυτών που βλέπουν ή κάνουν (Dineva et al., 2019)

Η οπτικοποίηση έχει μεγάλο αντίκτυπο στην κατανόηση του μαθητή σε σύγκριση με το περιεχόμενο που βασίζεται στο κείμενο. Η οπτικοποίηση βελτιώνει την κατανόηση και η μάθηση ενισχύεται έως και 400%. Τα οπτικά βοηθήματα βοηθούν τα πολύπλοκα μοτίβα να γίνουν πιο εύκολα αντιληπτά και κατανοητά (Vallano, 2012). Ο ανθρώπινος εγκέφαλος επεξεργάζεται τις οπτικές πληροφορίες πολύ πιο γρήγορα από το απλό κείμενο (Becton, 2021). Το 90% των πληροφοριών που μεταδίδονται στον εγκέφαλο είναι οπτικές και οι οπτικές επεξεργάζονται 60.000 φορές γρηγορότερα στον εγκέφαλο από ότι το κείμενο (Dineva et al., 2019). Τα οπτικά ερεθίσματα και η συναισθηματική ανταπόκριση σχετίζονται, διότι βρίσκονται στο ίδιο σημείο του εγκέφαλου, η οπτική μνήμη κωδικοποιείται στον έσω κροταφικό λοβό του εγκεφάλου όπου επεξεργάζονται τα συναισθήματα και, όπως είναι γνωστό, οι συναισθηματικές αντιδράσεις επηρεάζουν τη διατήρηση πληροφοριών. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο το κείμενο σε συνδυασμό με οπτικά στοιχεία ανακαλείται καλύτερα και για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα (Dineva et al., 2019).

Περίπου το 40% των μαθητών ανταποκρίνεται καλύτερα στις οπτικές πληροφορίες παρά μόνο στο κείμενο (Gutierrez, 2014), οπότε τα οπτικά ερεθίσματα διεγείρουν τη σκέψη και βελτιώνουν το μαθησιακό περιβάλλον στην τάξη (Ghulametal, 2015), προσελκύουν και παρακινούν τη μάθηση των μαθητών. Παρ' όλα αυτά, πρέπει να διατηρηθεί μια καλή ισορροπία

μεταξύ των οπτικών και των χωρίς οπτικές πληροφοριών (Dineva et al., 2019).

2.4 Οπτικός γραμματισμός

Ο John Debes επινόησε τον όρο «οπτικός γραμματισμός» (Visual Literacy) το 1969 (Avgerinou & Pettersson, 2020), αλλά οι ορισμοί συνεχίζουν να διαμορφώνονται έκτοτε. Σύμφωνα με το Visual Literacy Today, μια ομάδα ερευνητών, εκπαιδευτικών, σχεδιαστών, ειδικών στα μέσα ενημέρωσης και καλλιτεχνών αφιερωμένων στον οπτικό σχεδιασμό, ο οπτικός γραμματισμός είναι η ικανότητα δημιουργίας και ερμηνείας οπτικών εικόνων. Αυτή η έννοια σχετίζεται με την τέχνη και το σχέδιο, αλλά έχει πολύ ευρύτερες εφαρμογές επειδή αφορά επίσης τη γλώσσα, την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση. Τα οπτικά μέσα είναι γλωσσικά εργαλεία με τα οποία επικοινωνούμε, ανταλλάσσουμε ιδέες και περιηγούμαστε στον πολύπλοκο κόσμο. Επίσης, τα οπτικά μέσα περιλαμβάνουν εικόνες και βίντεο (π.χ., όπως κοινοποιούνται σε δίκτυα κοινωνικών μέσων), εκτός από την προβολή ψηφιακών βιβλίων σε ηλεκτρονική συσκευή. Ο οπτικός γραμματισμός περιλαμβάνει τη δυνατότητα επικοινωνίας μέσω πολλαπλών τρόπων (π.χ. ψηφιακής, οπτικής, χωρικής) και χώρων, όπως ιστολόγια, κοινωνικά μέσα και μηνύματα κειμένου (Sanders & Albers, 2010).

Δεδομένου ότι οι ορισμοί έχουν μετατοπιστεί με την πάροδο του χρόνου, είναι απαραίτητο να οριστεί ο οπτικός γραμματισμός στο τρέχον πλαίσιο. Ένας πιο πρόσφατος ορισμός στο πλαίσιο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και ένας πιο εφαρμόσιμος σε αυτή τη μελέτη, περιλαμβάνει την οπτική ανάγνωση, την οπτική γραφή, την οπτική σκέψη, την οπτική μάθηση και τη χρήση εφαρμοσμένης εικόνας (Kędra, 2018). Ορισμένες έρευνες έχουν εντοπίσει τα οφέλη από τον συνδυασμό της οπτικοποίησης με τις μαθησιακές εμπειρίες ολοκλήρωσης της τεχνολογίας. Για παράδειγμα, κατά την εφαρμογή των αρχών σχεδιασμού του οπτικού γραμματισμού, οι εκπαιδευτικοί «παρήγαγαν εργασία που ήταν πιο εύχρηστη και πιο επαγγελματική» (Sosa, 2009, σ.17). Σε μια άλλη επανάληψη σε ένα

πρόγραμμα προετοιμασίας εκπαιδευτικών, οι εκπαιδευτικοί παρήγαγαν ακριβείς ορισμούς και ερμήνευσαν κατάλληλα τα οπτικά μέσα. Οι ερευνητές απέδωσαν αυτές τις δεξιότητες στην άμεση διδασκαλία του οπτικού γραμματισμού στον σχεδιασμό του μαθήματος (Yeh, 2016).

Από τα παραπάνω καθίσταται σαφές ότι η παραδοσιακή διδασκαλία, η οποία βασιζόταν αποκλειστικά στον γραπτό και προφορικό λόγο, ανήκει στο παρελθόν. Η εικόνα αρχίζει να λαμβάνει τον ρόλο που της αναλογεί στη σύγχρονη εκπαιδευτική διαδικασία. Στη συνέχεια της εργασίας θα μελετηθεί πώς σε ένα τόσο απαιτητικό μάθημα όπως είναι αυτό της χημείας, η εφαρμογή οπτικών μέσων είναι απαραίτητη για να βελτιωθεί η πρόσληψη των εννοιών από τους μαθητές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

3.1 Animation (κινούμενο σχέδιο) στη διδασκαλία της χημείας

Με τον όρο animation εννοούμε μια σχεδιοκίνηση, μια κινούμενη εικόνα, είναι δηλαδή η ταχεία προβολή μιας σειράς από εικόνες, έτσι ώστε να δημιουργείται η ψευδαίσθηση της κίνησης. Τα βίντεο κινουμένων σχεδίων είναι βίντεο που δημιουργούνται με πρωτότυπα σχέδια, εικονογραφήσεις ή εφέ που δημιουργούνται από υπολογιστή, τα οποία έχουν δημιουργηθεί για να κινούνται με εντυπωσιακό τρόπο, χρησιμοποιώντας οπουδήποτε καλλιτεχνικό στυλ. Παρόλο που μπορεί να ενσωματώνουν βίντεο ζωντανής δράσης, δεν απαιτούν εγγραφή ζωντανής δράσης για να μεταφέρουν μια ιδέα ή μια ιστορία (Rosenzweig, 2020).

Για τον Maio, (2020) το animation είναι μια μέθοδος φωτογράφισης διαδοχικών σχεδίων, μοντέλων ή ακόμα και μαριονέτας, για να δημιουργηθεί μια ψευδαίσθηση κίνησης σε μια ακολουθία. Επειδή τα μάτια μας μπορούν να διατηρήσουν μια εικόνα μόνο για περίπου το 1/10 του δευτερολέπτου, όταν πολλαπλές εικόνες εμφανίζονται σε γρήγορη διαδοχή, ο εγκέφαλος τις συνδυάζει σε μια ενιαία κινούμενη εικόνα. Στα παραδοσιακά κινούμενα σχέδια, οι εικόνες σχεδιάζονται ή ζωγραφίζονται σε διαφανή φύλλα σελιλόιντ για να φωτογραφηθούν. Τα πρώτα κινούμενα σχέδια είναι παραδείγματα αυτού, αλλά σήμερα, οι περισσότερες ταινίες κινουμένων σχεδίων γίνονται με εικόνες που δημιουργούνται από υπολογιστή.

Η δυναμική των κινουμένων σχεδίων στη διδασκαλία σε γενικότερο επίπεδο και ειδικότερα στον τομέα της χημείας έχει αναγνωριστεί ιδιαίτερα. Οι Samuel & Ikwuka (2017) μελέτησαν την επίδραση των κινουμένων σχεδίων στα ακαδημαϊκά επιτεύγματα μαθητών Γυμνασίου στο μάθημα της χημείας σε σχολείο της Νιγηρίας. Σύμφωνα με τους ερευνητές ο εμπλουτισμός της διδασκαλίας με στοιχεία νέων τεχνολογιών και κινουμένων σχεδίων έδωσαν αξία στη διδασκαλία, όχι μόνο αύξησε την κατανόηση των εννοιών από τους μαθητές, αλλά πρόσθεσε εκπαιδευτικές

στρατηγικές διδασκαλίας για τη διδασκαλία δύσκολων και αφηρημένων εννοιών. Οι εκπαιδευτικοί υιοθετούν τη χρήση του animation σε αφηρημένες έννοιες χημείας βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητά τους.

Ανάλογα είναι τα αποτελέσματα και των Soikaetal. (2010). Η μελέτη επιβεβαίωσε ότι οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να χρησιμοποιούν εργαλεία οπτικοποίησης- όπως κινούμενα σχέδια- σκόπιμα κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας. Η κατανόηση του οπτικοποιημένου υλικού είναι ευκολότερη από την ανάγνωση πληροφοριών από τις οδηγίες που βασίζονται σε συμβατικά μέσα και με κειμενικό τρόπο. Η κατανόηση της διδασκαλίας που βασίζεται σε χαρτί χρειάζεται δεξιότητες συγκέντρωσης και σύλληψης. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν και οι Faridaetal. (2018), όπου υποδεικνύουν ότι το πολυμεσικό υλικό θα πρέπει να ενταχθεί στη διδασκαλία για τη βελτίωση της απόδοσης των μαθητών.

3.2 Τα κινούμενα σχέδια και τα οφέλη που προσφέρουν

Αρκετές μελέτες έχουν δείξει θετικό αντίκτυπο των κινουμένων σχεδίων στην κατανόηση αφηρημένων διαδικασιών. Τα *κινούμενα σχέδια (animation)* μπορούν να θεωρηθούν ως τεχνική απεικόνισης. Το animation αναφέρεται σε μια προσομοιωμένη κινηματογραφική ταινία που απεικονίζει την κίνηση των προσομοιωμένων αντικειμένων (Moreno & Ortega-Layne, 2007). Μαζί με άλλες τεχνικές που αναπτύχθηκαν ως αποτέλεσμα των ταχέως αναπτυσσόμενων τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών, η χρήση κινουμένων σχεδίων ενθαρρύνθηκε έντονα ως μια καινοτόμος, επικοινωνιακή και μαθητοκεντρική εναλλακτική λύση στις παραδοσιακές προσεγγίσεις μάθησης σε πολλές χώρες (Moreno & Ortega-Layne, 2007).

Μελέτες από πολλές χώρες κατέδειξαν θετικά αποτελέσματα που μπορεί να έχει η χρήση διαφορετικών και καινοτόμων μεθοδολογιών και τεχνολογιών οπτικοποίησης στην κατανόηση των κεντρικών επιστημονικών εννοιών από τους μαθητές. Η εικονογράφηση καθιστά δυνατή την αποφυγή σχηματισμού λανθασμένων αντιλήψεων των μαθητών και την καθοδήγησή τους στη νέα γνώση. Τα κινούμενα σχέδια ως κινούμενα εικονογραφημένα

υλικά χρησιμοποιούνται συχνότερα στα σχολεία για να απεικονίσουν δυναμικές αλλαγές με την πάροδο του χρόνου και της τοποθεσίας και απεικονίζουν φαινόμενα ή έννοιες που μπορεί να είναι δύσκολο να απεικονιστούν (Faridi et al., 2021). Συνήθως πρόκειται για διαδικασίες, οι οποίες είναι πολύ αργές ή γρήγορες, σε νανο- ή μικροστάδια (Ebonam et al., 2021). Όταν οι έννοιες απόκτησης είναι επεισοδιακές, θα μπορούσαν να γίνουν ανασταλτικός παράγοντας, ο οποίος εμποδίζει την προσωπική ανάπτυξη ενός μαθητή (Ebonam et al., 2021).

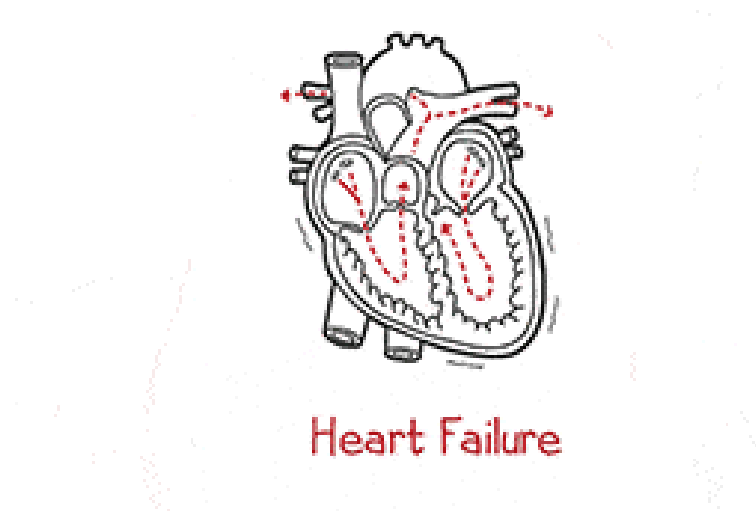
Τα σημαντικότερα οφέλη των κινούμενων σχεδίων είναι:

- 1) βοηθούν στην κατανόηση αφηρημένων και αόρατων διαδικασιών, δηλαδή διαδικασιών που δεν μπορούν να γίνουν αντιληπτές με γυμνό μάτι.
- 2) μπορούν να βελτιώσουν τα μαθησιακά κίνητρα των μαθητών είναι ευκολότερο να κατανοήσουν αφηρημένα και δύσκολα θέματα (Çakirouglu et al., 2021; Rieber, 1991).

3.3 Τύποι κινούμενων σχεδίων στην εκπαίδευση

Παρακάτω παρατίθενται είδη κινούμενων σχεδίων που προτιμούν να χρησιμοποιούν περισσότερο οι εκπαιδευτικοί (Maio, 2020; Umredkar, 2016).

- *Πίνακα (Whiteboard)*: τα κινούμενα σχέδια με πίνακα περιλαμβάνουν εικόνες/εικονογραφήσεις στο χέρι σε λευκό φόντο. Οι δυνατότητες της κινούμενης εικόνας στον πίνακα είναι:
 - Απλές εικόνες με ελαχιστοποίηση χρωμάτων (από 2-3 χρώματα περιλαμβάνεται το μαύρο)
 - Απλή κίνηση που δημιουργείται από τον υπολογιστή ως κινούμενη γραφική κίνηση.
 - Προσιτές τιμές (φθηνότερες από την παραγωγή κινούμενων γραφικών)



Εικόνα 4:Παράδειγμα Πίνακα (Whiteboard)

- Κίνηση κινούμενων γραφικών (*Motion graphics animations*). Η κίνηση κινούμενων γραφικών είναι η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη, από το δημοτικό σχολείο μέχρι το πανεπιστήμιο. Πολλοί εκπαιδευτικοί το προτιμούν γιατί βοηθάει στη μάθηση και εξηγεί περίπλοκες γνώσεις. Η συγκεκριμένη τεχνική προσφέρει:
 - Πολύχρωμα γραφικά, χαρακτήρες και εικονογραφήσεις που θα μπορούσαν να απεικονίσουν κάθε είδους περιεχόμενο.
 - Απλά εφέ κίνησης που δημιουργούνται από τον υπολογιστή.
 - Δυνατότητα συνδυασμού με ήχο (μερικές φορές ο ήχος θα μπορούσε να είναι ο διάλογος των χαρακτήρων).
 - Μεθόδους αφήγησης που μεταδίδουν το περιεχόμενο αφηγώντας μια ιστορία.



Εικόνα 5: Motion graphics

- *Ψηφιακό 3D βίντεο (3D animation)*. Το είδος αυτό προσφέρει περισσότερη πολυτέλεια από το κινούμενο σχέδιο με το χέρι. Με λίγα λόγια, είναι η καλύτερη έκδοση 2D κινούμενων γραφικών κινουμένων σχεδίων που απεικονίζει την ιδέα στο τρισδιάστατο περιβάλλον. Η τρισδιάστατη κίνηση είναι επιτυχέστερη για διδασκαλία όταν:
 - τα θέματα χρειάζονται ρεαλιστικό πλαίσιο με υψηλή ακρίβεια στην απεικόνιση (π.χ. εκπαίδευση μηχανικού, ιατρική χειρουργική)
 - Προσφέρει επιτυχέστερη αισθητική μαθησιακή εμπειρία

Δυστυχώς η εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου είναι ακριβή και πιθανότατα το γεγονός αυτό να λειτουργεί αποτρεπτικά για κάθε είδους εκπαιδευτική προσπάθεια.

- Κινούμενα σχέδια stop-motion. Αυτά πραγματοποιείτε με τη λήψη μιας φωτογραφίας του αντικειμένου και στη συνέχεια μετακινώντας το αντικείμενο λίγο λαμβάνοντας μια νέα φωτογραφία. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρις ότου οι φωτογραφίες όταν αναπαράγονται η μια μετά την άλλη να δίνουν την ψευδαίσθηση της κίνησης. Παρόλο που δεν είναι η τάση τώρα, η τεχνική των stop-motion εξακολουθεί να δείχνει τη δύναμή της στην εκπαίδευση, ειδικά για τη διδασκαλία στην τάξη.

3.4 Οι αρχές σχεδιασμού

Ο σχεδιασμός είναι τέχνη. Οι σχεδιαστές συνήθως συνεχίζουν να εξερευνούν την τέχνη των κινουμένων σχεδίων και επιδιώκουν την βελτίωση των υφιστάμενων τεχνικών. Όπως και ο σχεδιασμός των κινουμένων σχεδίων έχει το δικό του σύνολο αρχών.

Ακολουθούν μερικές ιδέες για το πώς μπορούμε να τα ομαδοποιήσουμε και να δημιουργήσουμε αυτό το ομαλό και ζωηρό σχέδιο κίνησης (ή γραφικά κίνησης, όπως ίσως προτιμούν να πουν ορισμένοι) (Umrredkar, 2016).

Οι βασικές αρχές σχεδίασης είναι:

- Ισορροπία
- Έμφαση
- Ρυθμός
- Αντίθεση
- Αρμονία
- Πρότυπο
- Επανάληψη
- Ποικιλία

Η κίνηση είναι φυσική όπως καταλαβαίνουμε στην πραγματική ζωή. Οι αρχές του animation δημιουργούνται για να κάνουν την κίνησή σας πιστευτή και διασκεδαστική, βασισμένη και περιορισμένη στους νόμους της κίνησης στον φυσικό κόσμο.

3.5 Αποτελεσματική διδασκαλία μέσω κινουμένων σχεδίων

Για την αποτελεσματική διδασκαλία, απαιτείται προσεκτικός σχεδιασμός όλων των διδακτικών παρεμβάσεων. Η χρήση κινούμενων σχεδίων στη διδασκαλία και τη μάθηση δεν αποτελεί εξαίρεση. Οι Gagne & Brown, (1961) έχουν τονίσει ότι, οι θεωρίες της διδασκαλίας και της μάθησης που μεταφράζονται σε γενικές αρχές καθοδηγούνται από τις κοινωνικο-ψυχολογικές αρχές που καλύπτουν τα ακόλουθα:

1. Το μαθησιακό περιβάλλον
2. Κίνητρο μαθητών
3. Μοτίβο ενίσχυσης
4. Ανατροφοδότηση

Ο Kwasu (2015) αναφέρθηκε συγκεκριμένα στις αρχές για τη χρήση των εκπαιδευτικών πόρων ως «προσέγγιση του συστήματος» στη διδασκαλία, και ο Heinichetal (2002) το είχε αναφέρει ως μοντέλο «ASSURE». Στο μοντέλο ASSURE το «A» αντιπροσωπεύει την ανάλυση των χαρακτηριστικών των μαθητών, το «S» τον καθορισμό των εκπαιδευτικών στόχων, το ακόλουθο (επόμενο) S την επιλογή της διδακτικής μεθόδου και υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και το U τη μέθοδο αξιοποίησης και των υλικών, το R αντιπροσωπεύει ότι απαιτεί τη συμμετοχή τους και το E, την αξιολόγηση και την ανασκόπηση της διαδικασίας διδασκαλίας.

Αυτή η προσέγγιση συστήματος (το μοντέλο) είναι μια προσπάθεια συντονισμού όλων των πτυχών ενός προβλήματος προς συγκεκριμένους στόχους. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί και να επιτευχθεί μέσω διαθέσιμων πόρων, όπως κινούμενων εκπαιδευτικών υλικών. Αυτά θα βοηθήσουν στην επίτευξη των επιθυμητών μαθησιακών στόχων με τα πιο αποτελεσματικά διαθέσιμα μέσα. Οι βασικοί παράγοντες στην προσέγγιση του συστήματος με τη χρήση κινούμενων σχεδίων είναι PLAN (σχεδιάσε), IMPLEMENT (εφάρμοσε) και EVALUATE (αξιολόγησε). Η επιτυχία ή η αποτυχία στην εξέταση αυτών των τριών παραγόντων εξαρτάται από τους εκπαιδευτικούς, γιατί ο εκπαιδευτικός

πρέπει να επιλέξει και να τακτοποιήσει το υλικό και τις δραστηριότητες και να δώσει καθοδήγηση στους μαθητές. Κατά τη χρήση του κινούμενου εκπαιδευτικού υλικού, ο εκπαιδευτικός πρέπει να προσέξει και να εντοπίσει τα υπάρχοντα κενά μεταξύ των τρεχόντων και επιθυμητών επιπέδων δεξιοτήτων και γνώσεων και στη συνέχεια να επιλέξει εκπαιδευτικές μεθόδους και στρατηγικές για την κάλυψη της ανάγκης.

Ο Hoyek et al.(2014) συμφωνούν ότι μια επιτυχημένη χρήση κινούμενων σχεδίων σε κατάσταση διδασκαλίας-μάθησης δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς σαφή γνώση της εκπαιδευτικής μεθόδου και των

υλικών καθώς και την επαρκή γνώση των μαθητών και του περιβάλλοντος μάθησης. Το ανεπαρκές επίπεδο κατανόησης της έννοιας και των πρακτικών κινούμενων σχεδίων μπορεί να οδηγήσει σε απόρριψη και διακοπή της χρήσης του λόγω του άγχους, της πίεσης και της απογοήτευσης που πιθανόν να αντιμετωπιστούν. Συνιστάται ιδιαίτερα τα φυλλάδια ή το φυλλάδιο που χρησιμεύουν ως οδηγοί της διδακτικής παρέμβασης να συνοδεύουν οποιοδήποτε κινούμενο εκπαιδευτικό υλικό για να παρέχουν πληροφορίες που αφορούν τις αρχές λειτουργίας που βασίζονται, καθώς και τον τρόπο λειτουργίας του υλικού στη διαδικασία της διδασκαλίας. Κάθε τεχνολογία ή υλικό που χρησιμοποιείται στην τάξη υπόκειται στον έλεγχο του δασκάλου. Το επίπεδο δημιουργικότητας και επιδόσεων των εκπαιδευτικών θα καθορίσει το επίπεδο επιτυχίας ή αποτυχίας των δραστηριοτήτων.

Ο τύπος κινούμενης εικόνας που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να ποικίλει ανάλογα με το γνωστικό επίπεδο των μαθητών και το αντικείμενο που θα μελετηθεί. Σε οποιαδήποτε μορφή και επίπεδο χρήσης ο εκπαιδευτικός πρέπει να γνωρίζει «πώς» και «γιατί» πρέπει να χρησιμοποιούνται. Η εκπαίδευση δεν είναι μόνο η απόκτηση γνώσης, αλλά περιλαμβάνει επίσης την εκμάθηση του τρόπου μάθησης, την εκμάθηση της πρακτικής και την εκμάθηση της συμβίωσης (Watkins & Tacchi, 2008).

Οι νέες τεχνολογίες έχουν εισέλθει δυναμικά όχι μόνο στην καθημερινότητα, αλλά και στην εργασιακή πραγματικότητα των εκπαιδευτικών. Οι εκπαιδευτικοί δέχονται πίεση να υιοθετήσουν και να χρησιμοποιήσουν αυτές τις τεχνολογίες στις τάξεις τους. Η υιοθέτηση αυτών των αλλαγών που επιφέρουν οι νέες τεχνολογίες δεν είναι πλέον μια επιλογή, αλλά μια αναγκαιότητα εάν οι εκπαιδευτικοί θέλουν να απελευθερώσουν τις έμφυτες δυνατότητες των μαθητών τους (Beyers, 2009).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ

4.1 Οι μαθησιακές δυσκολίες στη διδασκαλία της Χημείας

Η χημεία ως μάθημα είναι εννοιολογικό. Οι μαθητές που μαθαίνουν χημεία σε σχολικό επίπεδο, ή σε κολέγια και πανεπιστήμια, εισάγονται και καλούνται να κατακτήσουν, μια ευρεία ποικιλία εννοιών. Έτσι, οι μαθητές σε διαφορετικά επίπεδα διδάσκονται για τα οξέα, τα στοιχεία, τις ενώσεις, τους ομοιοπολικούς δεσμούς, τη χημική δραστικότητα κ.ο.κ.. Κάθε μία από αυτές και πολλές άλλες εστίες μελέτης μπορεί να θεωρηθούν έννοιες. Οι έννοιες είναι κεντρικές για την κατανόηση της χημείας και η κατανόηση των χημικών εννοιών αποτελεί συνεπώς βασικό μέλημα στη χημική εκπαίδευση.

Η χημεία είναι επιστήμη και αναμφισβήτητα ένα χαρακτηριστικό της είναι η αλληλεπίδραση μεταξύ εμπειρίας και θεωρίας. Η χημεία λέγεται συχνά ότι είναι ένα «πρακτικό» μάθημα, αλλά αυτό που κάνει μια τέτοια πρακτική εργασία επιστημονική δραστηριότητα είναι ο τρόπος με τον οποίο ενημερώνεται και επιστρέφει στα θεωρητικά πλαίσια του θέματος. Αυτά τα θεωρητικά πλαίσια συμπληρώνονται και υποστηρίζονται από το ευρύ φάσμα των εννοιών που έχουν αναπτύξει οι χημικοί για να κατανοήσουν αυτό που έχουν παρατηρήσει στο εργαστήριο. Αντανακλώντας αυτό, μια αυθεντική εκπαίδευση χημείας είναι πλούσια με έννοιες που παρουσιάζονται στο πρόγραμμα σπουδών, παρουσιάζονται σε σχολικά βιβλία και διδάσκονται στο εργαστήριο και στην τάξη ή στην αίθουσα διαλέξεων.

Ωστόσο, η εκμάθηση χημικών εννοιών δεν είναι απλή. Οι μαθητές - σε όλα τα επίπεδα - συχνά δεν κατανοούν η κατανοούν εν μέρει βασικές έννοιες που συναντούν στις σπουδές τους στη χημεία. Πράγματι, δεν είναι καθόλου ασυνήθιστο για τους μαθητές να κατανοούν μόνο εν μέρει, ή πράγματι να παρεξηγούν, έννοιες που νομίζουν ότι κατανοούν. Όταν οι μαθητές παρουσιάζουν αντιλήψεις ασυμβίβαστες με τη στοχευόμενη γνώση που διδάσκεται, οι ιδέες τους συχνά επισημαίνονται χρησιμοποιώντας όρους

όπως *παρανοήσεις, εναλλακτικές αντιλήψεις ή εναλλακτικά πλαίσια*. Τέτοιοι όροι δικαιολογούνται επειδή συχνά (αν και όχι πάντα) οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών στη χημεία είναι καλά εδραιωμένες και δεσμευμένες. Έτσι, ακόμη και όταν ο δάσκαλος αντιληφθεί ότι υπάρχει κάποιο πρόβλημα, η τροποποίηση της σκέψης των μαθητών μπορεί να μην είναι απλή. Αυτό είναι ένα από τα βασικά ζητήματα στην εκπαίδευση χημείας (Taber, 2002).

Η χημεία, στο επίπεδο του Γυμνασίου, είναι συνήθως δύσκολη για τους μαθητές λόγω της αφηρημένης φύσης των εννοιών (Wu et al., 2001). Για παράδειγμα, τα άτομα, τα μόρια και οι διεργασίες που συμβαίνουν δεν είναι εύκολα ορατά. Ως αποτέλεσμα, ο μέσος φοιτητής χημείας αντιμετωπίζει δυσκολίες στην απεικόνιση του ατόμου, στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ ατόμων και στις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε ατομικό επίπεδο. Τα δεδομένα που συλλέγονται μπορούν στη συνέχεια να αναλυθούν για να παρέχουν μια οπτική αναπαράσταση των αλλαγών που λαμβάνουν χώρα σε μοριακό επίπεδο.

Μέσω της ερμηνείας των γραφημάτων αρχίζουν να εμφανίζονται ή να «φαίνονται» μοτίβα και τάσεις σε διάφορες διαδικασίες. Κατά συνέπεια, τα γραφήματα έχουν βασιστεί σε μεγάλο βαθμό για να παρέχουν μια οπτική αναπαράσταση διαφόρων διαδικασιών και εννοιών. Ως αποτέλεσμα, επιτυχημένοι μαθητές χημείας ήταν εκείνοι που είναι σε θέση να κατανοήσουν αφηρημένες έννοιες και έχουν ισχυρό εργασιακό υπόβαθρο στα μαθηματικά. Ο Pence (1993) παραθέτει μια τυπική άποψη φοιτητών χημείας ότι τα μαθήματα χημείας είναι συνήθως εφαρμοσμένα μαθηματικά. Συνεχίζει αναφέροντας ότι ο αριθμός των επιτυχημένων μαθητών χημείας, ιδιαίτερα στο επίπεδο του Γυμνασίου, είναι δυνητικά μειωμένος ως αποτέλεσμα της αφηρημένης φύσης της χημείας και της εξάρτησης από τα μαθηματικά για τη δημιουργία αναπαραστατικών εικόνων των διαδικασιών που μελετώνται.

Η διδασκαλία της χημείας είναι μια πολύ εξειδικευμένη εργασία που βασίζεται σε ένα σύνολο εξειδικευμένων γνώσεων. Ο καθηγητής χρειάζεται να διαθέτει καλή γνώση χημείας, καλή κατανόηση των μαθητών που διδάσκονται και αυτό που έχει ονομαστεί γνώση παιδαγωγικού περιεχομένου (Kind, 2009) - γνώση παιδαγωγικών ιδεών που έχουν

αναπτυχθεί στο συγκεκριμένο διδακτικό θέμα. Όπως η χημική γνώση είναι εξειδικευμένη, έτσι και ο εκπαιδευτικός πρέπει να συμβαδίζει με τις πρόσφατες εξελίξεις στον χώρο της παιδαγωγικής και της εκπαίδευσης, δηλαδή ένα εξειδικευμένο σώμα γνώσεων που αναπτύσσεται συνεχώς (Κ. S. Taber, 2012).

4.2 Μικτή Μάθηση με την χρήση πολυμεσικού υλικού

Η παρούσα διπλωματική εργασία έγινε εν καιρό πανδημίας COVID -19 και ως εκ τούτου η συνθήκες μάθησης ευνόησαν την μικτή ή υβριδική λειτουργία.

Ο απλούστερος ορισμός του όρου *μικτή μάθηση* είναι η χρήση παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας στην τάξη μαζί με τη χρήση διαδικτυακής μάθησης για τους ίδιους μαθητές που μελετούν το ίδιο περιεχόμενο στο ίδιο μάθημα. Πρόκειται για μια «στοχαστική σύντηξη εμπειριών μάθησης πρόσωπο με πρόσωπο και μέσω διαδικτύου» (Garrison & Vaughan, 2008). Υπάρχουν επίσης μικτά προγράμματα, στα οποία οι μαθητές μελετούν ορισμένα μαθήματα σε τάξεις πρόσωπο με πρόσωπο και άλλα μαθήματα παραδίδονται πλήρως διαδικτυακά.

Με άλλα λόγια, η μικτή μάθηση είναι ένας όρος που εφαρμόζεται στην πρακτική της παροχής διδακτικών και μαθησιακών εμπειριών μέσω κάποιου συνδυασμού μάθησης πρόσωπο με πρόσωπο και τεχνολογίας. Κατά τη διάρκεια των τεχνολογικών συνιστωσών αυτών των μαθησιακών εμπειριών, οι μαθητές δεν απαιτείται να βρίσκονται συμβατικά όλοι μαζί σε μία τοποθεσία, αλλά μπορεί να συνδέονται ψηφιακά μέσω διαδικτυακών κοινοτήτων. Για παράδειγμα, ένα μικτό μάθημα μάθησης θα μπορούσε να περιλαμβάνει μαθητές που παρακολουθούν μια τάξη που διδάσκεται από έναν δάσκαλο σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον τάξης, ενώ παράλληλα ολοκληρώνουν τα διαδικτυακά στοιχεία του μαθήματος ανεξάρτητα, έξω από την τάξη, σε μια διαδικτυακή πλατφόρμα μάθησης (Cleveland-Innes & Wilton, 2018).

Ο χρόνος διδασκαλίας στην τάξη μπορεί να αντικατασταθεί ή να ενισχυθεί από διαδικτυακές εμπειρίες μάθησης και η διαδικτυακή μάθηση μπορεί να

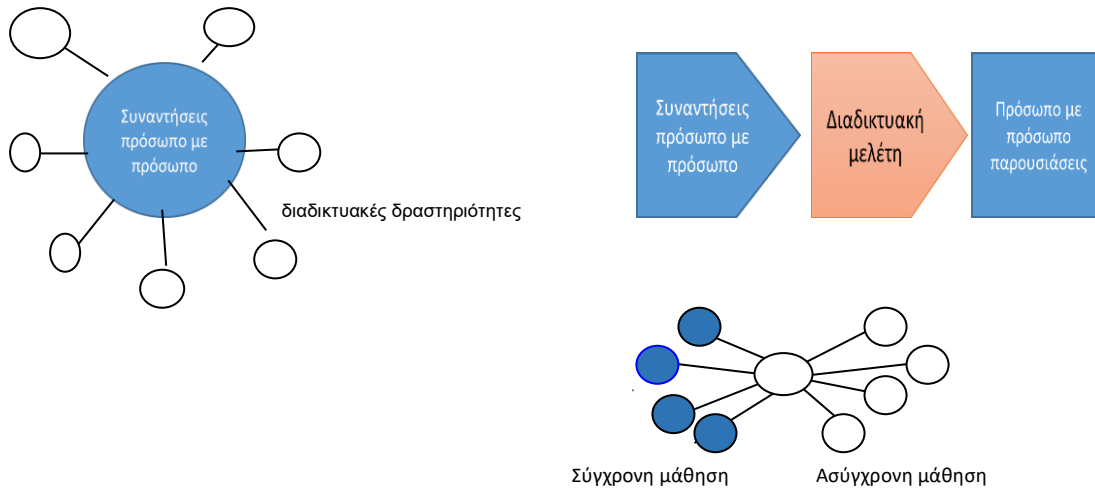
περιλαμβάνει διάφορους βαθμούς αλληλεπίδρασης ή απλώς χρόνο μόνο σε ανεξάρτητες δραστηριότητες μελέτης και μάθησης. Ωστόσο, σε μια ποιοτική συνδυασμένη μαθησιακή εμπειρία, το περιεχόμενο και οι δραστηριότητες τόσο της προσωπικής όσο και της διαδικτυακής μάθησης ενσωματώνονται μεταξύ τους και λειτουργούν για τα ίδια μαθησιακά αποτελέσματα με το ίδιο περιεχόμενο. Οι διάφορες μαθησιακές εμπειρίες συντίθενται, αλληλοσυμπληρώνονται και σχεδιάζονται ή ενορχηστρώνονται για να τρέχουν παράλληλα (Arbaugh, 2008).

Η μεικτή μάθηση ονομάζεται *υβριδική ή μικτή λειτουργία*. Αυτά τα συστήματα διδακτικού σχεδιασμού χρησιμοποιούν πολλούς τύπους διδακτικών και μαθησιακών εμπειριών και διαφέρουν ως προς τον σχεδιασμό και την εφαρμογή μεταξύ των εκπαιδευτικών, των προγραμμάτων και των σχολείων. Οι πιθανές παραλλαγές της μάθησης μικτού τρόπου είναι σχεδόν ατελείωτες. Ένας καλός τρόπος για να αποκτήσουμε μια αίσθηση του εύρους των δυνατοτήτων είναι να εξετάσουμε μερικά παραδείγματα (Cleveland-Innes & Wilton, 2018):

- Σε ένα σχολείο, μερικοί δάσκαλοι δημιουργούν διδασκαλία μικτού τρόπου στις μεμονωμένες τάξεις τους. Σε ένα άλλο, ένα ολόκληρο πρόγραμμα επιλέγει να κάνει τη συνδυασμένη μάθηση την επιλογή διδασκαλίας για όλους τους μαθητές. Και στις δύο περιπτώσεις όλοι οι δάσκαλοι συνεργάζονται για να μάθουν πώς να διδάσκουν σε ένα συνδυασμένο σύστημα διδασκαλίας.
- Βιντεοσκοπημένες διαλέξεις, ζωντανό βίντεο και άλλες δυνατότητες μάθησης με ψηφιακή δυνατότητα μπορούν να αποτελέσουν την κύρια διδακτική αλληλεπίδραση του μαθητή με άλλους μαθητές και τον δάσκαλο. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι μαθητές μπορούν να εργάζονται ανεξάρτητα σε διαδικτυακά μαθήματα, έργα και εργασίες στο σπίτι ή αλλού. Μόνο περιοδικά να συναντιούνται με τους δασκάλους για να ελέγχουν την μαθησιακή τους πρόοδο, να συζητούν την εργασία τους, να κάνουν ερωτήσεις ή να λαμβάνουν βοήθεια με δύσκολες έννοιες. Σε άλλες περιπτώσεις, οι μαθητές μπορεί να περνούν ολόκληρη τη μέρα τους σε ένα παραδοσιακό σχολικό κτίριο,

αλλά θα περνούν περισσότερο χρόνο εργαζόμενοι στο διαδίκτυο και ανεξάρτητα από ό, τι λαμβάνουν οδηγίες από έναν δάσκαλο.

Η συνδυασμένη μάθηση μπορεί να χωριστεί σε τρία βασικά μοντέλα.



Εικόνα 6: Μοντέλα μεικτής μάθησης

Το πρώτο μοντέλο, συνδυασμένη παρουσίαση και αλληλεπίδραση, έχει ως κύριο συστατικό τη δέσμευση στην τάξη, με υποστήριξη από εξωσχολικές ασκήσεις στο διαδίκτυο. Η αντίστροφη τάξη ή η αντιστρεπτή προσέγγιση προγράμματος σπουδών είναι ένα κοινό παράδειγμα αυτού του μοντέλου, με τους μαθητές να βλέπουν διαδικτυακούς πόρους ανεξάρτητα, ακολουθούμενα από σεμινάρια που βασίζονται στην τάξη για ομαδική μάθηση με βάση αυτούς τους πόρους.

Το δεύτερο είναι το συνδυασμένο μοντέλο, στο οποίο μια ακολουθία δραστηριοτήτων είναι δομημένη ώστε να ενσωματώνει τόσο την προσωπική μάθηση όσο και τη διαδικτυακή μελέτη, συνήθως λαμβάνοντας υπόψη και τους δύο παιδαγωγικούς στόχους και πρακτικούς περιορισμούς. Για παράδειγμα, ένα μάθημα για γεωγραφικά καταναμημένους μαθητές που εργάζονται μπορεί να έχει περιορισμένες ευκαιρίες για μάθηση με βάση την τάξη και ως εκ τούτου ξεκινά με ένα σύνολο εντατικών προσωπικών συνεδριών, ακολουθούμενο από διαδικτυακή μελέτη και συνεργασία μέσω διαδικτυακών σεμιναρίων, που ενδεχομένως ακολουθείται από μία επιπλέον διαδικασία μάθησης πρόσωπο με πρόσωπο ή ομαδικές παρουσιάσεις.

Το τρίτο μοντέλο είναι πλήρως διαδικτυακό, αλλά μπορεί να θεωρηθεί μεικτό εάν ενσωματώνει τόσο σύγχρονη μάθηση (για παράδειγμα, διαδικτυακά μαθήματα) όσο και ασύγχρονες δραστηριότητες (για παράδειγμα, φόρουμ συζήτησης) (Cleveland-Innes & Wilton, 2018).

4.3 Τα πλεονεκτήματα της μεικτής μάθησης

Τα πλεονεκτήματα της μεικτής μάθησης για τους μαθητές περιλαμβάνουν αυξημένες δεξιότητες μάθησης, μεγαλύτερη πρόσβαση σε πληροφορίες, βελτιωμένη ικανοποίηση και μαθησιακά αποτελέσματα, καθώς και ευκαιρίες τόσο για μάθηση με άλλους όσο και για διδασκαλία άλλων. Πρόσφατη έρευνα εντοπίζει τα ακόλουθα βασικά οφέλη της μικτής μάθησης (Cleveland-Innes & Wilton, 2018):

- Ευκαιρία για συνεργασία εξ αποστάσεως: Μεμονωμένοι μαθητές συνεργάζονται ουσιαστικά σε μια πνευματική προσπάθεια ως πρακτική μάθησης.
- Αυξημένη ευελιξία: Η μάθηση με τεχνολογία επιτρέπει τη μάθηση οποτεδήποτε και οπουδήποτε, επιτρέποντας στους μαθητές να μάθουν χωρίς τα εμπόδια του χρόνου και της θέσης, αλλά με την πιθανή υποστήριξη της προσωπικής εμπλοκής.
- Αυξημένη αλληλεπίδραση: Η συνδυασμένη μάθηση προσφέρει μια πλατφόρμα για τη διευκόλυνση της μεγαλύτερης διαδραστικότητας μεταξύ μαθητών, καθώς και μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών.
- Βελτιωμένη μάθηση: Πρόσθετοι τύποι μαθησιακών δραστηριοτήτων βελτιώνουν τη συμμετοχή και μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να επιτύχουν υψηλότερα και πιο ουσιαστικά επίπεδα μάθησης.
- Μαθαίνουν να είναι εικονικοί πολίτες: Οι μαθητές εξασκούν την ικανότητα να προβάλλονται κοινωνικά και ακαδημαϊκά σε μια διαδικτυακή κοινότητα ερευνητών. Οι δεξιότητες ψηφιακής μάθησης καθίστανται απαραίτητες για να είναι κανείς δια βίου μαθητής και τα μικτά μαθήματα βοηθούν τους μαθητές να κατακτήσουν τις δεξιότητες χρήσης μιας ποικιλίας τεχνολογιών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Οι πολυμεσικές εφαρμογές γενικά χαρακτηρίζονται από το συνδυασμό πολλαπλών μορφών περιεχομένου με στόχο την ενημέρωση, την ψυχαγωγία και την εκπαίδευση. Τα βασικά δομικά στοιχεία που περιλαμβάνουν οι εφαρμογές πολυμέσων είναι (Maio, 2020; Umredkar, 2016):

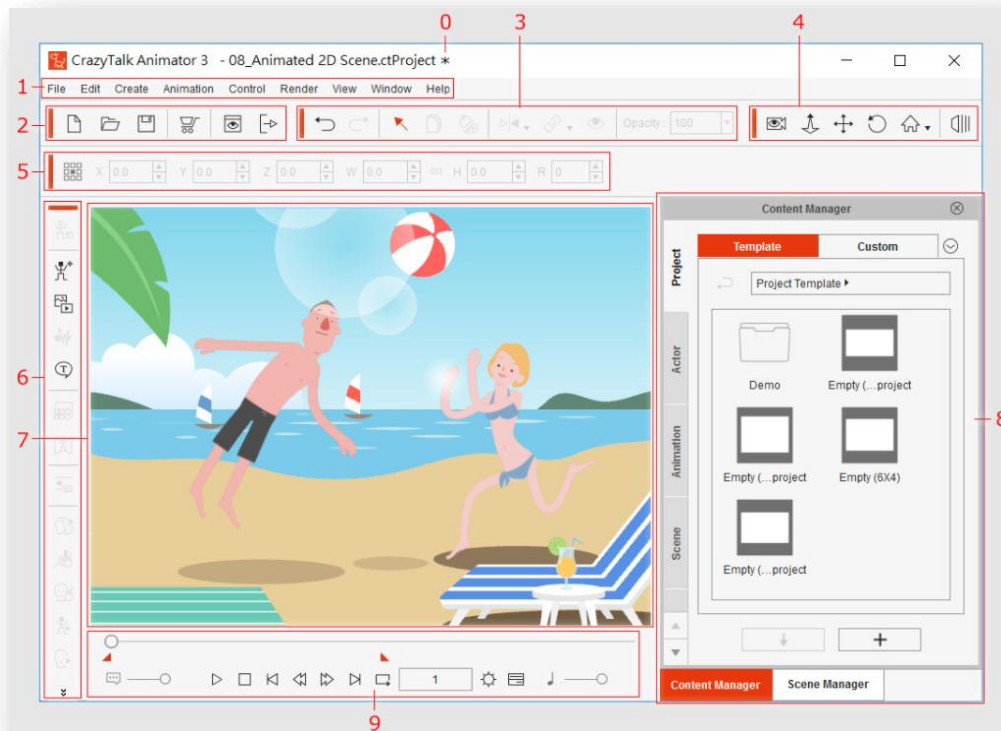
- Κείμενο
- Εικόνα
- Ήχος
- Γραφικά 3D
- Κινούμενα σχέδια
- Βίντεο

5.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά του πολυμεσικού εργαλείου κατασκευής

Για το σκοπό της εργασίας σχεδιάστηκε μια πολυμεσική εφαρμογή που εστιάζει στη χρήση κινουμένων σχεδίων στην ενότητα της αιθυλικής αλκοόλ. Το πολυμεσικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για τις ανάγκες συγγραφής της διπλωματικής εργασίας είναι ένα λογισμικό δημιουργίας κινουμένων σχεδίων προσώπου και σώματος και ονομάζεται *Crazy Talk Animation*. Είναι ένα εύχρηστο και ευχάριστο εργαλείο που μετατρέπει εικόνες σε κινούμενους χαρακτήρες, μπορεί να προσαρμόσει τους χαρακτήρες με τις εκφράσεις που ο χρήστης επιλέγει, μπορεί ο χρήστης να δημιουργήσει κινούμενα σχέδια με συγχρονισμό χειλιών από ήχο.

Το πολυμεσικό εργαλείο κινουμένων σχεδίων *Crazy Talk Animation* είναι λογισμικό κίνησης και απόδοσης σε πραγματικό χρόνο. Είναι ένα εργαλείο κίνησης προσώπου και σώματος που ζωντανεύει τις εικόνες του χαρακτήρα δίνοντας ένταση στη φωνή. Το λογισμικό διαθέτει 2D πρότυπα χαρακτήρων, βιβλιοθήκες κινήσεων χαρακτήρων συνδυάζονται με ισχυρές οδηγίες 2D κινήσεις, χαρακτήρες, στηρίγματα, κινούμενα σχέδια, σενάρια ήχου και ειδικά εφέ καθώς και εργαλεία συγχρονισμού των χειλιών με τον

ήχο για να δώσουν στους χρήστες τον απόλυτο έλεγχο για κινούμενα 2D χαρακτήρες για βίντεο, διαδικτυακά παιχνίδια, εφαρμογές και παρουσιάσεις.



Εικόνα 7: Περιβάλλον λογισμικού (Crazy Talk Animation)

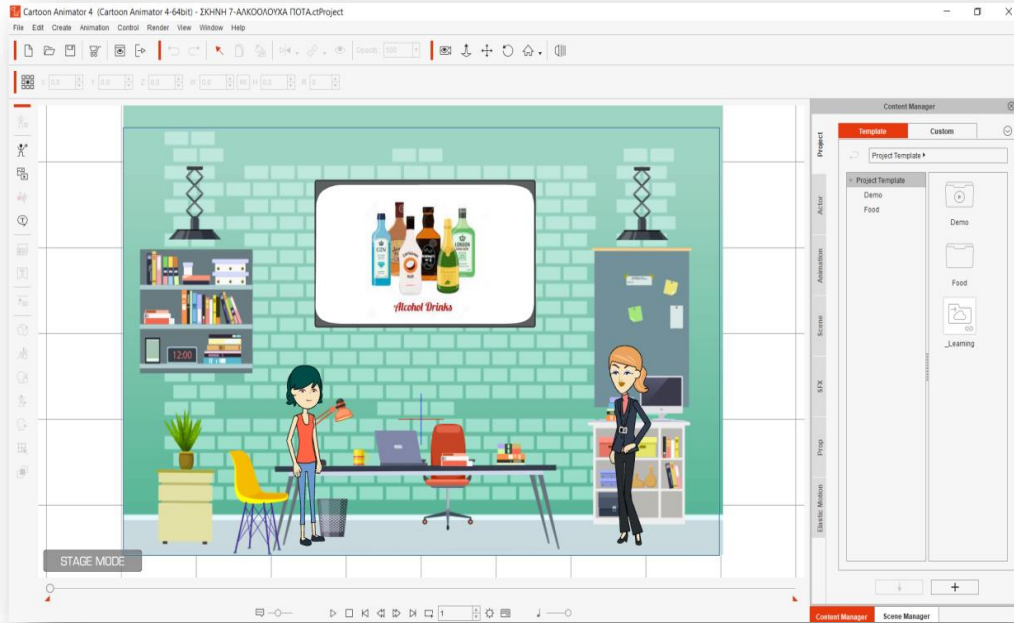
Το κύριο περιβάλλον χρήστη του πολυμεσικού εργαλείου κινουμένων σχεδίων χωρίζεται σε 9 μέρη τα οποία παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2: Κύριο περιβάλλον του crazy talk animation

	ΟΝΟΜΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
0	Αστερίσκος	Το σύμβολο αστερίσκος σημαίνει ότι το τρέχον έργο έχει τροποποιηθεί αλλά δεν έχει ακόμη αποθηκευτεί. Αποθηκεύστε το έργο και η πινακίδα θα εξαφανιστεί.

1	Κυρίως μενού	Το κύριο μενού περιέχει κάθε εντολή στο CrazyTalkAnimator
2	Γραμμή εργαλείων έργου	Υπάρχουν κουμπιά για να αποθηκεύσετε, να ανοίξετε ή να δημιουργήσετε ένα νέο έργο, να κάνετε προεπισκόπηση μιας εικόνας του τρέχοντος πλαισίου ή να εξαγάγετε το έργο σας
3	Γενική γραμμή εργαλείων	Η γραμμή εργαλείων μπορεί να αναιρέσει και να επαναλάβει ενέργειες, να επιλέξει χαρακτήρες ή αντικείμενα, να συγχωνεύσει επιλεγμένα στηρίγματα, να αντιγράψει χαρακτήρες ή αντικείμενα και να ορίσει πλήκτρα αναστροφής, σύνδεσης, ορατού ή αδιαφάνειας στους επιλεγμένους χαρακτήρες ή αντικείμενα.
4	Μπάρα εργαλείων κάμερας	Η γραμμή εργαλείων περιέχει κουμπιά για εναλλαγή μεταξύ της κάμερας προεπισκόπησης λειτουργίας και της λειτουργίας ζωντανής κάμερας, για μεγέθυνση και σμίκρυνση της σκηνής, μετατόπιση ή περιστροφή της κάμερας, εναλλαγή σε διαφορετικές λειτουργίες προβολής κάμερας ή είσοδο στη λειτουργία 3D.
5	Γραμμή εργαλείων ιδιοκτησίας	Περιέχει εταιρείες ιδιοκτησίας για τη μεταμόρφωση, στηρίξεων, εφέ για να βελτιώσετε τις λεπτομέρειες του αποτελέσματος του 2D/3D κινουμένων σχεδίων.
6	Λειτουργική γραμμή εργαλείων	Η αριστερή γραμμή εργαλείων μπορεί να μετατραπεί στη λειτουργία σύνθεση, να δημιουργήσει χαρακτήρες και αντικείμενα, να

		προσθέσει φωνητικά κλιπ για τους χαρακτήρες για να δημιουργήσει κινήσεις, να τροποποιήσει το κείμενο, να τροποποιήσει τις αποδόσεις και τη ρύθμιση χρόνου εκτέλεσης για τους χαρακτήρες ή να επικαλεστεί το πρόγραμμα επεξεργασίας μενού ενεργειών. Sprite Editor, Puppet Editor, 2D και 3D Motion Key Editor, Layer Editor panel.
7	Παράθυρο προεπισκόπησης (περιοχή εργασίας)	Οι χαρακτήρες και τα στηρίγματα στη σκηνή καθώς και το εύρος εξαγωγής που ορίζεται στην ασφαλή περιοχή να παρατηρηθεί στο παράθυρο προεπισκόπησης.
8	Διαχείριση περιεχομένου και διαχείριση σκηνής	Το περιεχόμενο διατηρεί ενσωματωμένο και προσαρμοσμένο περιεχόμενο που μπορείτε να εφαρμόσετε στη σκηνή σας και η διαχείριση σκηνής εμφανίζει όλους τους χαρακτήρες ή τα αντικείμενα που περιλαμβάνονται στο τρέχον έργο.
9	Γραμμή αναπαραγωγής	Η γραμμή αναπαραγωγής περιέχει βασικά εργαλεία αναπαραγωγής για την προεπισκόπηση της φωνής του ηθοποιού, των κινήσεων και της μουσικής υπόκρουσης του έργου, καθώς και κουμπιά για την εμφάνιση των ρυθμίσεων του έργου και των πλαισίων της <i>γραμμής ροής χρόνου</i> .



Εικόνα 8: Γραμμή αναπαραγωγής σκηνής του εκπαιδευτικού υλικού

Η γραμμή αναπαραγωγής χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της αναπαραγωγής σκηνών σε σκηνές του λογισμικού κινουμένων σχεδίων (Εικόνα 8 και 9).



Εικόνα 9: Γραμμή αναπαραγωγής

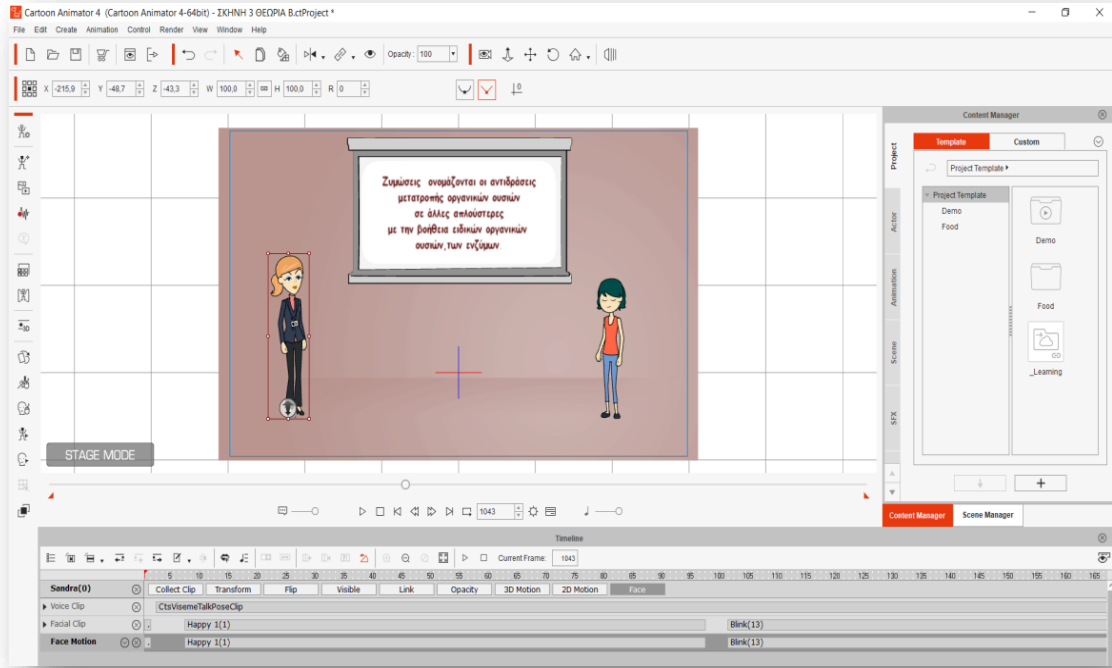
Τα χαρακτηριστικά της γραμμής αναπαραγωγής παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3: Χαρακτηριστικά γραμμής αναπαραγωγής

	ΟΝΟΜΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1	Παίξτε το πλάνο	Εμφάνιση του τρέχοντος πλαισίου του έργου. Μπορείτε επίσης να το σύρετε γρήγορα σε ένα επιθυμητό πλαίσιο.
2	Επισήμανση μέσα/έξω από το πλαίσιο κατά την αναπαραγωγή ή την εξαγωγή	Σύρετε αυτό το σημάδι για να ορίσετε το σημάδι μέσα/έξω από το πλαίσιο κατά την αναπαραγωγή ή την εξαγωγή.
3	Αναπαραγωγή / Παύση (Ράβδος διαστήματος)	Αναπαραγωγή του τρέχοντος έργου.
4	Να σταματήσει	Σταματά την αναπαραγωγή.
5	Μετάβαση στο αρχικό καρέ	Μεταβαίνει στο πλαίσιο υποδείξεων της αναπαραγωγής ή στο πλαίσιο έναρξης του έργου.
6	Προηγούμενο πλαίσιο	Πηδάει ένα καρέ προς τα πίσω.
7	Επόμενο πλαίσιο	Πηδάει ένα καρέ προς τα εμπρός.
8	Μετάβαση στο τελευταίο καρέ	Μεταβαίνει στο πλαίσιο υπόδειξης της αναπαραγωγής ή στο τελικό πλαίσιο του έργου.
9	Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση βρόχου	Ενεργοποιεί/απενεργοποιεί τον βρόχο αναπαραγωγής.
10	Τρέχουσα ώρα	Για να εμφανίσετε την τρέχουσα ώρα/πλαίσιο.

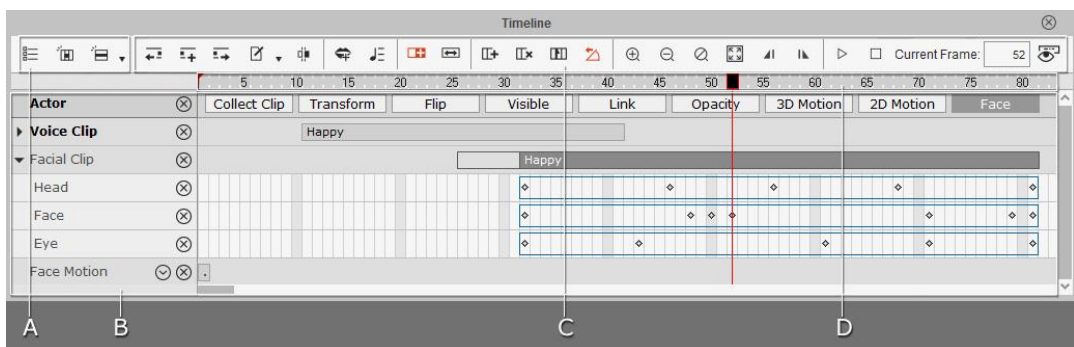
11	Ρυθμίσεις έργου	Χρησιμοποιήστε τον πίνακα Ρυθμίσεις έργου για να ορίσετε το συνολικό μήκος για το τρέχον έργο, να επιλέξει τη μονάδα χρόνου και τη λειτουργία κάμερας, να μεγεθύνει/σμικρύνει την ασφαλή περιοχή και να τροποποιήσει το χρώμα φόντου ή να φορτώσει μια εικόνα φόντου.
12	Εμφάνιση χρονολογίου	Εμφανίζει στη γραμμής ροής χρόνου.
13	Ένταση φωνής	Ρυθμίζει την ένταση του ηχητικού εφέ.
14	Τόμος μουσικής	Ρυθμίζει την ένταση της μουσικής υπόκρουσης.

Στο πολυμεσικό εργαλείο, τα στοιχεία (εικόνα, ήχος, κείμενα) και τα συμβάντα (*events*) είναι τοποθετημένα και οργανωμένα πάνω σε χρονοδιαδρόμους, οι οποίοι αναπτύσσονται κατά μήκος μιας γραμμής ροής χρόνου (*timeline*). Τα διαφορετικά πολυμεσικά στοιχεία, μπορούν να εμφανίζονται ταυτόχρονα, αφού ανήκουν σε διαφορετικούς χρονοδιαδρόμους. Τα δομικά στοιχεία έχουν τον δικό τους χρόνο εξέλιξης πάνω στο χρονοδιάδρομο. Ο χρήστης της εφαρμογής μπορεί να καθορίσει την ακριβή στιγμή που θα εμφανιστεί κάθε ένα πολυμεσικό στοιχείο, τη χρονική διάρκεια και τη διαδοχή των πολυμεσικών στοιχείων (Εικόνα 10).

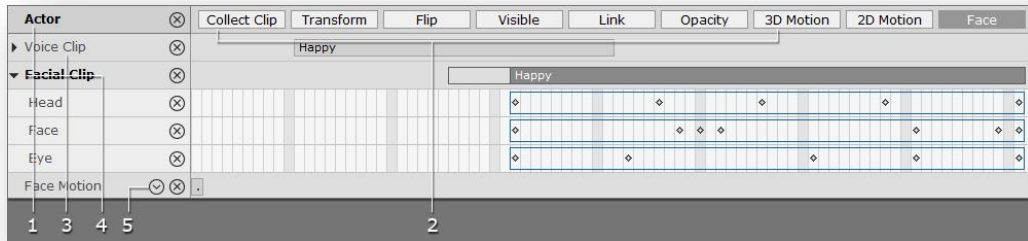


Εικόνα 10 : Χρονοδιάδρομος από σκηνή του εκπαιδευτικού υλικού

Ο χειριστής της γραμμής ροής χρόνου επεξεργάζεται τα πλήκτρα κινούμενων εικόνων και κλιπ για τους ηθοποιούς, τα στηρίγματα, τις κάμερες, τα επίπεδα εικόνας, τους ήχους, τη μουσική κ.λπ. (Εικόνα 11)



Εικόνα 11:Χρονογραμμή



Εικόνα 12: Διαδρομές κίνησης

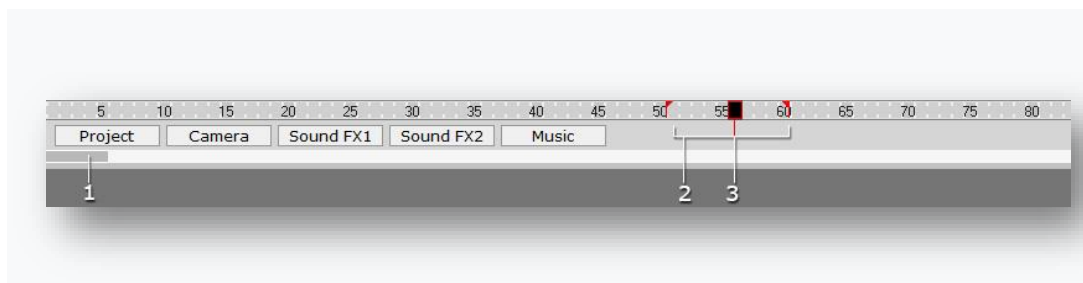
Τα χαρακτηριστικά της διαδρομής κίνησης παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 4.

Πίνακας 4: Χαρακτηριστικά της διαδρομής κίνησης

1	Όνομα χαρακτήρα και κουμπιά κύριου κομματιού	Αυτό το τμήμα εμφανίζει το όνομα ενός χαρακτήρα και τα κύρια κουμπιά κομματιού του. Κάντε κλικ στο όνομα για να χρησιμοποιήσετε το στοιχείο.
2	Κουμπιά διαδρομής	Κουμπιά διαδρομής Κάντε κλικ σε αυτά τα κουμπιά για να εμφανίσετε/κρύψετε τα κύρια κομμάτια του επιλεγμένου στοιχείου. Κατάσταση κουμπιού: - <input type="checkbox"/> Face : Εμφάνιση όλων των βασικών τμημάτων του. - <input type="checkbox"/> Face : Απόκρυψη όλων των βασικών τμημάτων του. Κουμπί τμήματος που περιέχει πολλά κύρια κομμάτια: Κύρια τμήματα Face - Voice Clip, Facial Clip και Face Motion.

3	Όνομα και δεδομένα κύριου τμήματος	Αυτό το τμήμα δείχνει το όνομα και τα δεδομένα του. Κάντε κλικ στο όνομα για να χρησιμοποιήσετε το στοιχείο. Κάντε διπλό κλικ στο όνομα για να χρησιμοποιήσετε όλα τα δεδομένα στο κομμάτι. Κάντε κλικ στο εικονίδιο Σταυρός δίπλα στο όνομα του τμήματος για να αποκρύψετε το τμήμα.
4	Εμφάνιση υποτμημάτων	Κάντε κλικ σε αυτό το κουμπί βέλους για να εμφανιστούν όλα τα δευτερεύοντα κομμάτια.
5	Αναπτυσσόμενη κατάλογος υποτμημάτων	Κάντε κλικ σε αυτήν την αναπτυσσόμενη λίστα για να εμφανιστούν/αποκρυφτούν τα δευτερεύοντα τμήματα.

Το **TimeScrub** ρυθμίζει το εύρος στο επιθυμητό χρονικό πλαίσιο αναπαραγωγής μίας σκηνής με ηθοποιούς, στηρίγματα, επίπεδα εικόνας (Εικόνα 13).



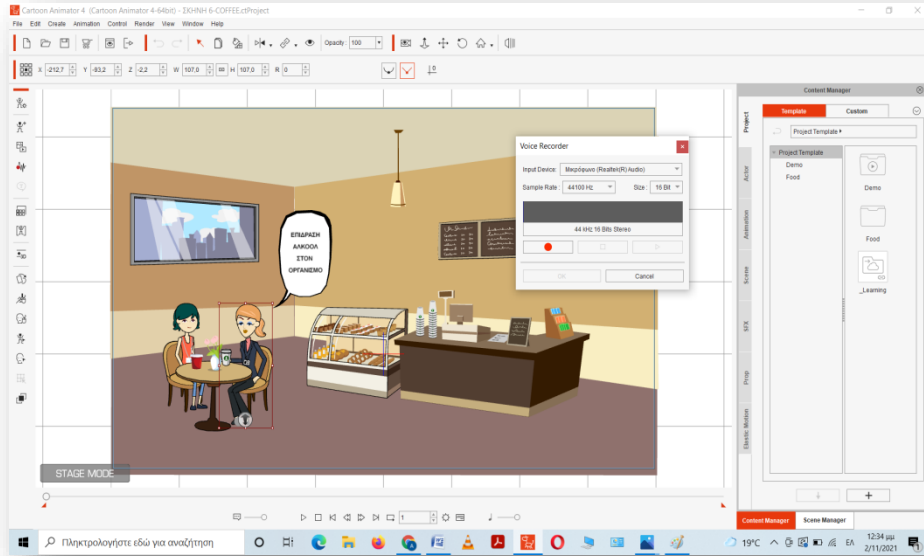
Εικόνα 13:TimeScrub

Τα χαρακτηριστικά του TimeScrub παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 5.

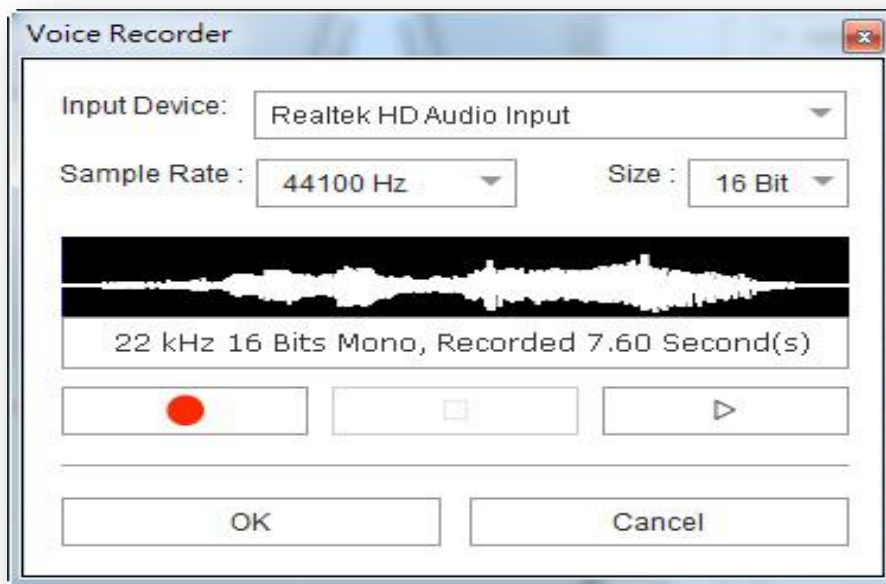
Πίνακας 5: Χαρακτηριστικά του Timescrub

1	Μπάρα μονάδας χρόνου	Σύρετε τη γραμμή για να μετακινήσετε το εμφανιζόμενο εύρος στο επιθυμητό χρονικό πλαίσιο. Σύρετε τη δεξιά άκρη για να το μέγεθος του εμφανιζόμενου εύρους.
2	Αναπαραγωγή και εξαγωγή εύρους	Σύρετε τις δύο σημαίες για να αποφασίσετε το εύρος για αναπαραγωγή ή εξαγωγή.
3	Παίξτε το πλάνο	Σύρετε για να μετακινηθείτε στο επιθυμητό χρονικό πλαίσιο.

Το λογισμικό κινουμένων σχεδίων Cartoon Animator παρέχει μια συσκευή εγγραφής ήχου που μπορεί να εγγράψει φωνή από διάφορες πηγές ήχου. Αυτός ο ήχος μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί ως μέρος ενός ομιλούντος μηνύματος και ως σενάριο για την κίνηση μοντέλων. Η συσκευή εγγραφής φωνής μπορεί να εγγράψει ήχους από διάφορες συσκευές ήχου, όπως μικρόφωνα, τηλεφωνικές γραμμές, συσκευές αναπαραγωγής CD, γραμμές εισόδου ήχου ή οποιεσδήποτε άλλες βοηθητικές συσκευές εισόδου που είναι συνδεδεμένες στον υπολογιστή σας (Εικόνα 14,15).



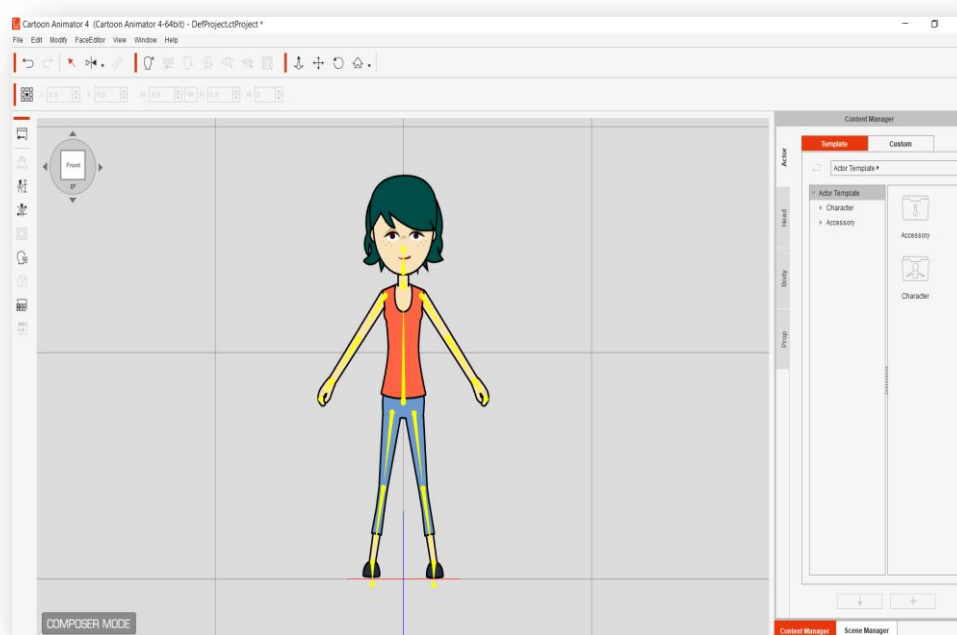
Εικόνα 14: Ηχογράφηση σκηνής εκπαιδευτικού υλικού



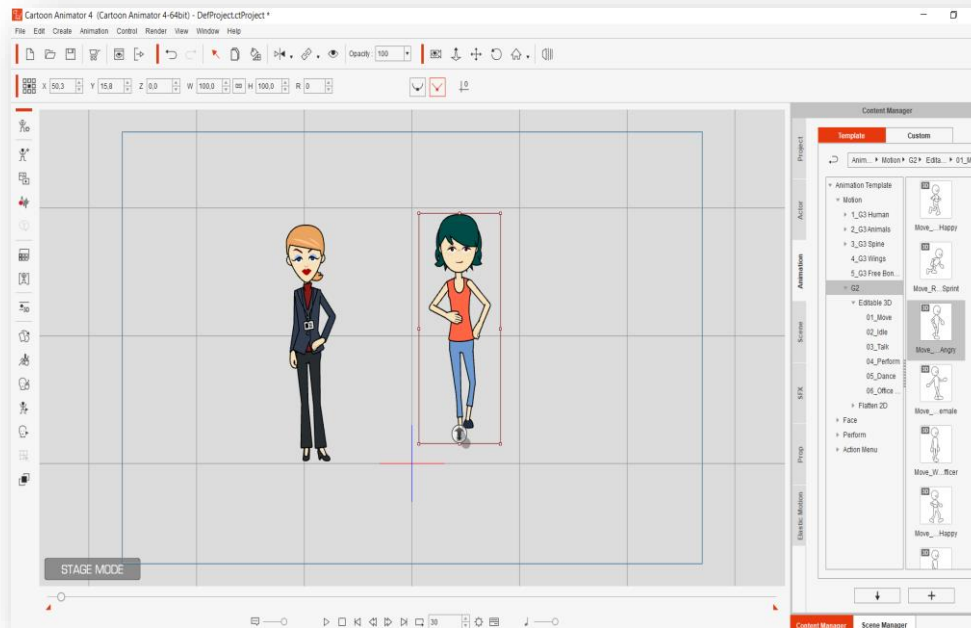
Εικόνα 15: Ηχογράφηση φωνής

5.2 Περιγραφή της πολυμεσικής εφαρμογής

Στα πλαίσια συγγραφής της διπλωματικής εργασίας η ερευνήτρια χρησιμοποίησε έτοιμους ήρωες με τη μορφή κινουμένων σχεδίων, τους οποίους επεξεργάστηκε ως προς τα χαρακτηριστικά του προσώπου (χρώμα σχήμα ματιών και χειλιών, μαλλιών κ.α.) του σώματος (χρώμα ένδυσης , δέρματος κ.ά.) και τις κινήσεις κάθε χαρακτήρα (Εικόνα 16, 17).



Εικόνα 16:Επεξεργασία χαρακτηριστικών της ηρωίδας



Εικόνα 17:Επεξεργασία κίνησης

Η πολυμεσική εφαρμογή είναι δομημένη με επιμέρους πολυμεσικά στοιχεία και κατασκευάστηκε από μηδενική βάση. Αποτελείται από δέκα μικρά μέρη (βίντεο). Παρουσιάζεται μια ολοκληρωμένη ιστορία κινουμένων σχεδίων με ηχογραφημένους διαλόγους και κίνηση συνολικής διάρκειας 15 λεπτών περίπου. Τα κείμενα και οι ηχογραφήσεις που πλαισιώσουν το εκπαιδευτικό υλικό στηρίζονται στο σχολικό βιβλίο «Χημείας» Γ' Γυμνασίου. Για τις ανάγκες συγγραφής της διπλωματικής εργασίας οι ηχογραφήσεις έγιναν από την ερευνήτρια, που είχε τον ρόλο της Αστυνομικού- Χημικού και για τον ρόλο της μαθήτριας Γυμνασίου δανείστηκε τη φωνή μαθήτριας αντίστοιχης ηλικίας.

Σενάριο

Μέσω του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού επιδιώκεται η αναλυτική επεξήγηση των εμπλεκόμενων εννοιών με την συμβολή κειμένων και εικόνων. Σύμφωνα με το σενάριο η μικρή ηρωίδα με την μορφή κοριτσιού κινουμένων σχεδίων είναι μαθήτρια Γ' Γυμνασίου και λόγω της άριστης επίδοσής της στα μαθήματα κέρδισε μια υποτροφία στα ειδικά εργαστήρια

της Αστυνομίας. Έτσι, θα της δοθεί η δυνατότητα να ενημερωθεί αλλά και να βοηθήσει στην εξιχνίαση σημαντικών υποθέσεων. Επισκέπτεται τα ειδικά εργαστήρια της Αστυνομίας, όπου εκεί συναντά την άλλη ηρωίδα του σεναρίου που επίσης φέρει μορφή κινουμένων σχεδίων και είναι η Αστυνομικός –Χημικός, με την οποία θα συνεργασθεί. Οι δύο ηρωίδες στα πλαίσια της συνεργασία τους, συνομιλούν, κάνουν διάλογο, περιφέρονται σε χώρους όπως του γραφείου και του εργαστηρίου προσπαθώντας να εξιχνιάσουν μια σοβαρή υπόθεση αναζητώντας στοιχεία προκειμένου να εξακριβωθούν τα αίτια που προκάλεσε το ατύχημα, με σκοπό να καταλήξουν σε σημαντικά συμπεράσματα.

Η Αστυνομικός –Χημικός αρχικά παρουσιάζει στη μικρή ερευνήτρια βασικές έννοιες της αιθυλικής αλκοόλης, όπως τις ιδιότητες της, τις χρήσεις στην καθημερινή ζωή, της μιλάει για την αλκοολική ζύμωση και τα ένζυμα. Στο εργαστήριο οι ηρωίδες εξετάζουν στο εργαστήριο το δείγμα αίματος, το οποίο είναι και το μοναδικό πειστήριο της υπόθεσης και την ενημερώνει για τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας. Οι ηρωίδες καθ' όλη την διάρκεια των βίντεο ανταλλάσσουν απόψεις και η μικρή ερευνήτρια εκφράζει όλες τις απορίες της. Στα τελευταία βίντεο της εκπαιδευτικής ιστορίας κινουμένων σχεδίων η Αστυνομικός –Χημικός, με τη μορφή καθηγήτριας κινουμένων σχεδίων, πληροφορεί τη μικρή ερευνήτρια για την επίδραση του αλκοόλ στον ανθρώπινο οργανισμό και τις βλάβες που προκαλούνται, τα στάδια στην συμπεριφορά του ανθρώπου μετά την κατανάλωση αλκοόλ και πώς η οδήγηση με κατανάλωση αλκοόλ δεν μπορούν να συνυπάρξουν. Η Αστυνομικός δίνει ιδιαίτερο βάρος στο γεγονός ότι οι ανήλικοι απαγορεύεται να καταναλώνουν αλκοόλ.

Στα βίντεο όπου απαιτείται εμφανίζονται γραπτά κείμενα και εικόνες. Στο παράρτημα της εργασίας παρουσιάζεται πλήρως το σενάριο. Στον πίνακα 6 που ακολουθεί παρουσιάζεται η θεματολογία των βίντεο.

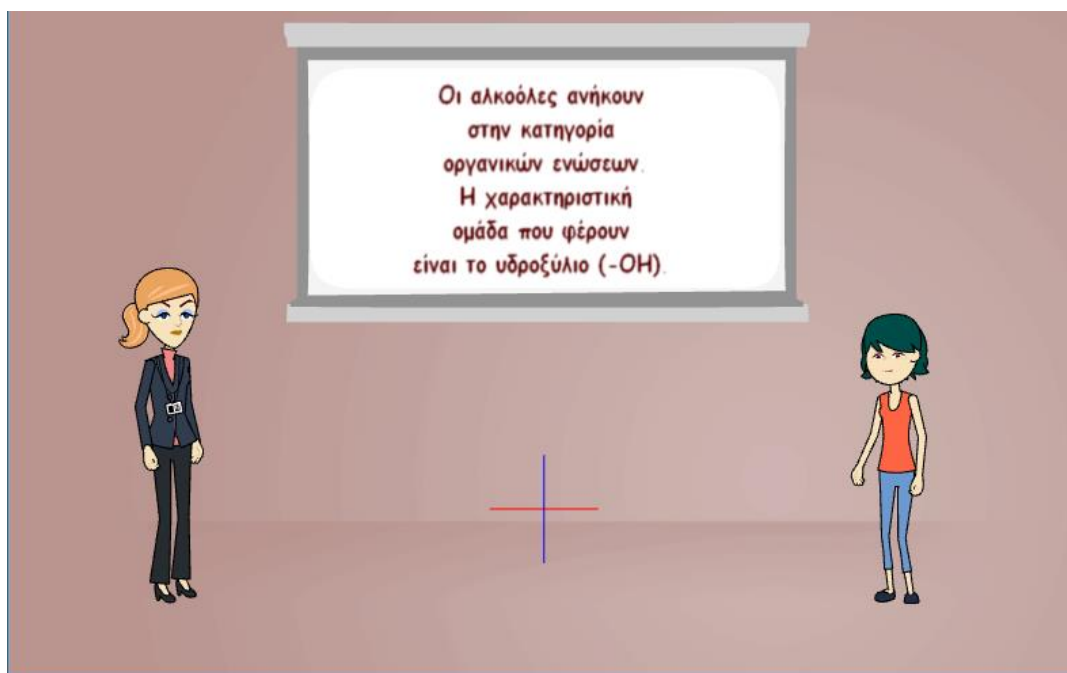
Πίνακας 6: Περιγραφή των βίντεο

A/A	Περιγραφή
BINTEO 1°	Εισαγωγή στην υπόθεση. Μια μαθήτρια επισκέπτεται τα ειδικά εργαστήρια της Αστυνομία .
BINTEO 2°	Παρουσίαση των Αλκοολών (γενικός τύπος αλκοολών, ιδιότητες, καύση).
BINTEO 3°	Η αλκοολική ζύμωση και τα ένζυμα.
BINTEO 4°	Ο ποσοτικός προσδιορισμός της αιθανόλης.
BINTEO 5°	Η νομοθεσία για το αλκοόλ στον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας
BINTEO 6°	Οι χρήσεις της αιθανόλης στην καθημερινή ζωή.
BINTEO 7°	Αλκοολούχα ποτά και αλκοολικός βαθμός.
BINTEO 8°	Πως επιδρά το αλκοόλ στον ανθρώπινο οργανισμό.
BINTEO 9°	Ανθρώπινος οργανισμός και επίδραση από την κατανάλωση αλκοόλ .
BINTEO 10°	Ανήλικοι και αλκοόλ.

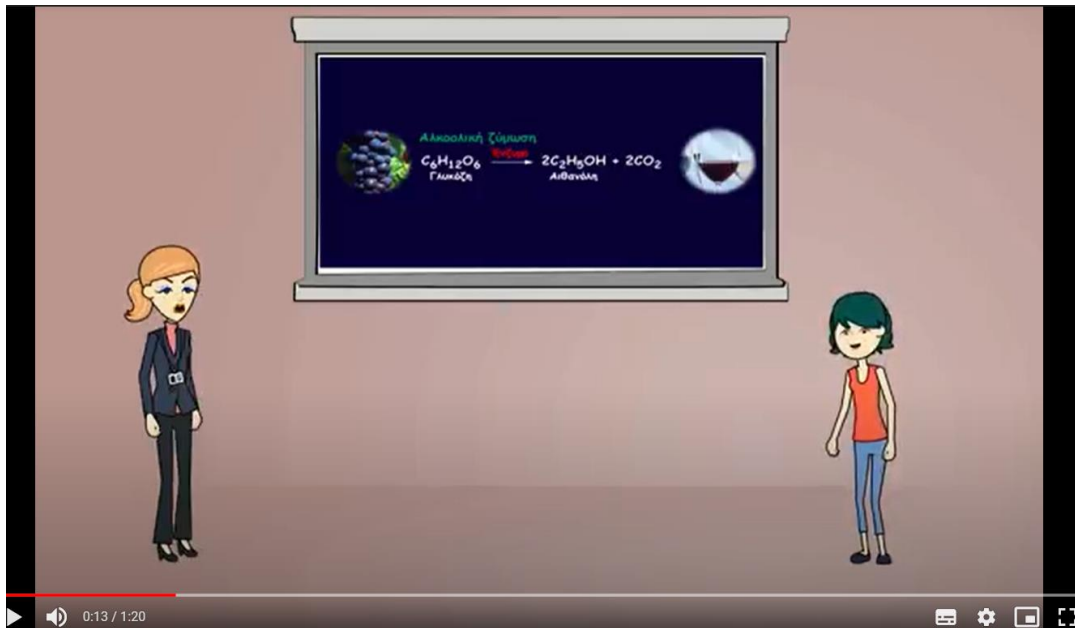
Ενδεικτικά στιγμιότυπα από καθένα βίντεο δίνεται στις Εικόνες 18-27 για καθένα από τα 10 βίντεο με κινούμενα σχέδια που δημιουργήθηκαν.



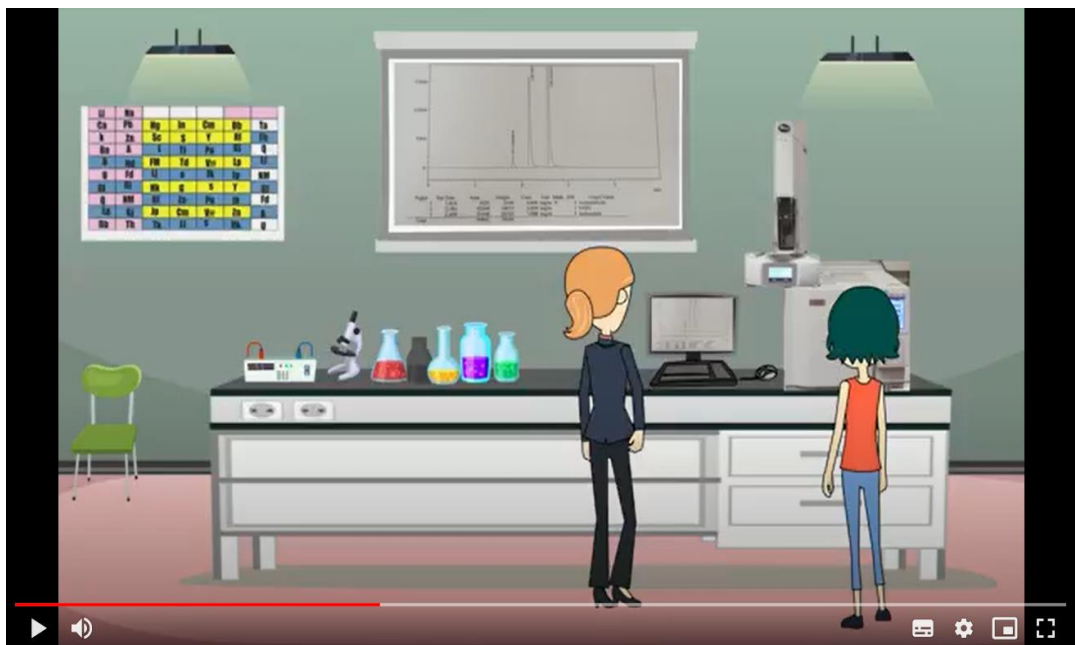
Εικόνα 18: Επίσκεψη στα ειδικά εργαστήρια της Αστυνομίας (Βίντεο 1^ο)



Εικόνα 19: Παρουσίαση των Αλκοολών (Βίντεο 2^ο)



Εικόνα 20: Η αλκοολική ζύμωση και τα ένζυμα (Βίντεο 3^ο)



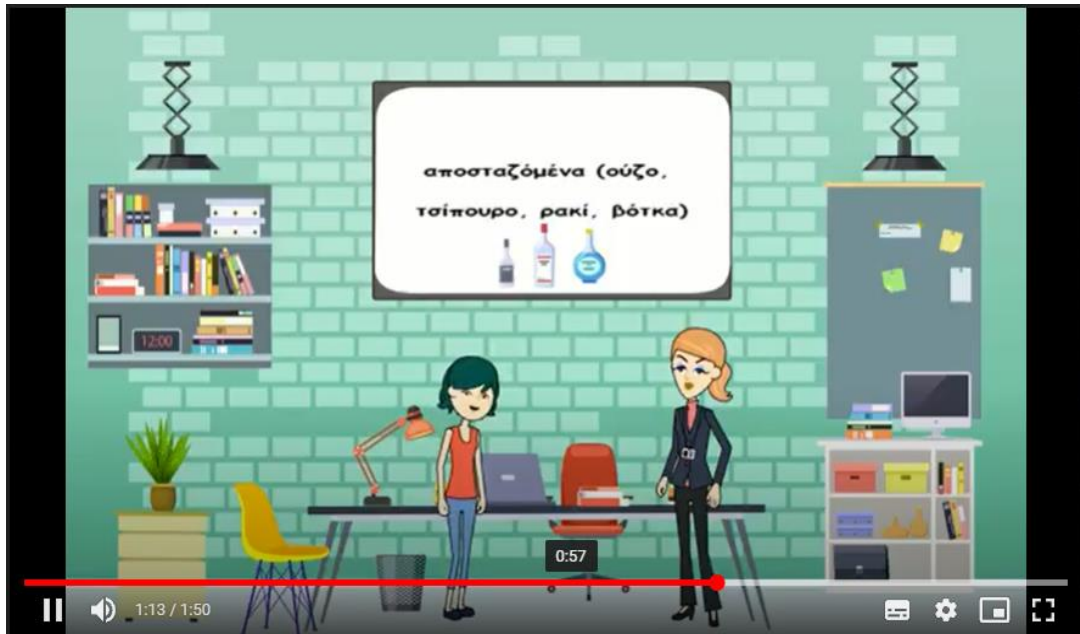
Εικόνα 21: Ποσοτικός προσδιορισμός της αιθανόλης (Βίντεο 4^ο)



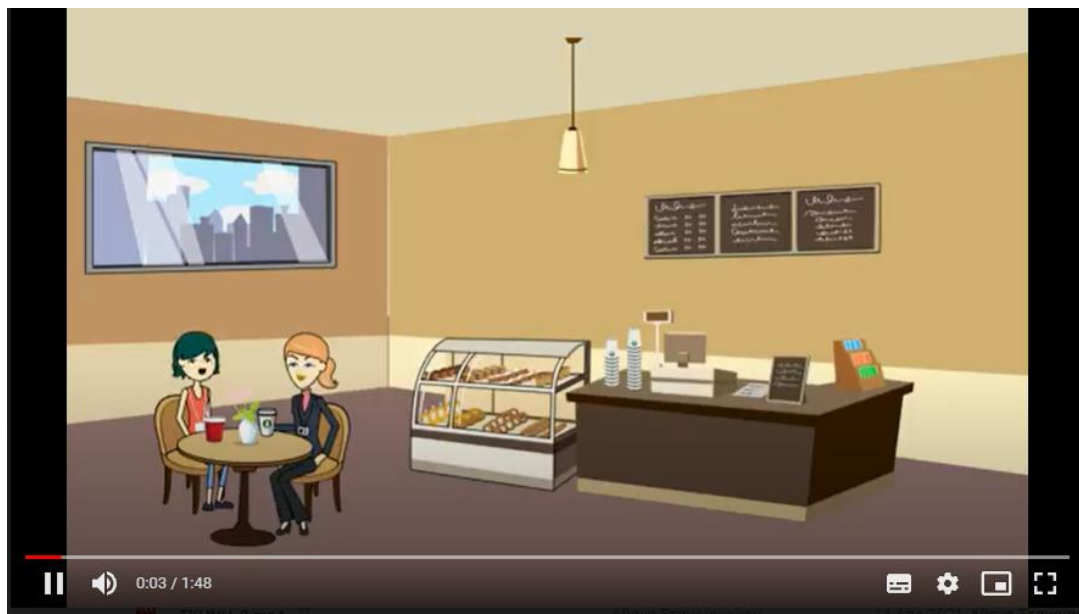
Εικόνα 22: Τα όρια του αλκοόλ σύμφωνα με Κ.Ο.Κ.(Βίντεο 5°)



Εικόνα 23: Οι χρήσεις της αιθανόλης στην καθημερινή ζωή (Βίντεο 6°)



Εικόνα 24:Αλκοολούχα ποτά (Βίντεο 7°)



Εικόνα 25:Επίδραση αλκοόλ στον ανθρώπινο οργανισμό (Βίντεο 8°)



Εικόνα 26: Ανθρώπινος οργανισμός και επίδραση από την κατανάλωση αλκοόλ (Βίντεο 9^ο)



Εικόνα 27: Ανήλικοι και αλκοόλ (Βίντεο 10^ο)

5.3 Διδακτική πρόταση

Στη συνέχεια στην εργασία συντάχθηκε διδακτικό σενάριο ένταξης της πολυμεσικής εφαρμογής στη διδακτική πράξη. Παρατίθεται το διδακτικό σενάριο που προτείνεται για μαθητές της Γ΄ Γυμνασίου, με πλήρεις οδηγίες, Φύλλο εργασίας και Φύλλο αξιολόγησης.

5.3.1 Αρχή Διδακτικού Σεναρίου

1.ΤΙΤΛΟΣ:

ΠΟΣΟ ΧΡΗΣΙΜΗ ΕΙΝΑΙ Η ΑΙΘΥΛΙΚΗ ΑΛΚΟΟΛΗ ΣΤΗΝ ΖΩΗ ΜΑΣ!

2. ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Χημεία: Η αιθανόλη

3.ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ:

Το συγκεκριμένο σενάριο αφορά στην διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές της Γ΄ Γυμνασίου.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Γνωστικοί στόχοι:

Με την πολυμεσική εφαρμογή που πραγματοποιείται και παρουσιάζει την αιθανόλη, επιδιώκεται οι μαθητές:

- **Να γνωρίζουν** τον συντακτικό τύπο της αιθανόλης, τις φυσικές της ιδιότητες και την αντίδραση καύσης της.
- **Να αναγνωρίζουν** τη ζύμωση ως μια χημική διαδικασία.
- **Να μπορούν** να ερμηνεύσουν την επισήμανση που αναγράφεται στην ετικέτα κάθε αλκοολούχου ποτού.
- **Να διακρίνουν** τις κατηγορίες των αλκοολούχων ποτών.
- **Να γνωρίζουν** τις χρήσεις της αιθυλικής αλκοόλης στην καθημερινή ζωή.
- **Να έχουν κατανοήσει** τους παράγοντες που επηρεάζουν την συγκέντρωση αλκοόλ στο αίμα.

- **Να είναι σε θέση να γνωρίζουν** να στάδια από τα οποία περνά η συμπεριφορά του ατόμου που καταναλώνει αλκοόλ, αλλά και τις βλάβες που προκαλούνται στην υγεία του.
- **Να έχουν κατανοήσει** τους λόγους για τους οποίους απαγορεύεται να καταναλώνουν αλκοολούχα ποτά, αλλά και το πόσο βλάπτει την υγεία τους.
- **Να γνωρίζουν** ότι η κατανάλωση αλκοόλ και οδήγηση δεν μπορούν να συνυπάρξουν.

Μαθησιακοί στόχοι:

- **Να εξοικειωθούν** οι μαθητές με τη διερευνητική, αποκαλυπτική και ομαδοσυνεργατική μάθηση, την παρατήρηση, την ανάλυση.
- **Να συνεργάζονται** στο πλαίσιο ομάδας και να αναπτύσσουν δεξιότητες, διαπροσωπικής επικοινωνίας, ειλικρίνειας, καλλιεργώντας έτσι την υπευθυνότητα, την αυτοπεποίθηση, την αλληλοβοήθεια.
- **Να εξοικειωθούν** με νέους τρόπους παρουσίασης της γνώσης.
- **Να απομακρυνθεί** ο εκπαιδευτικός από τον παραδοσιακό ρόλο του μεταδότη των γνώσεων και να λειτουργήσει ως συντονιστής, βοηθός της έρευνας και του διαλόγου στην τάξη, ώστε να οικοδομήσουν μόνοι τους οι μαθητές, τη γνώση.

Στόχοι ως προς την αξιοποίηση της πολυμεσικής εφαρμογής:

- **Να εντοπίσουν** οι μαθητές στοιχεία μέσα από το εκπαιδευτικό σενάριο αναλύοντας πληροφορίες μέσω κειμένου και εικόνας.
- **Να εξοικειωθούν** με πολυτροπικά κείμενα και να βελτιώσουν την ικανότητα κατανόησης τους.
- **Να εξοικειωθούν** με τα ΤΠΕ και τους νέους τρόπους μάθησης.

5.ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΑΞΗΣ - ΨΗΦΙΑΚΑ ΜΕΣΑ - ΔΙΑΡΚΕΙΑ

Το παρόν ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό προβάλλεται μέσα στο εργαστήριο πληροφορικής, με τη χρήση Η/Υ, προβολέα και οθόνη. Ο καθηγητής διαχειρίζεται την προβολή του εκπαιδευτικού υλικού.

Στα πλαίσια της σύγχρονης/ασύγχρονης διδασκαλίας, μπορεί εναλλακτικά να υλοποιηθεί μέσω WebEx/e-class. Ο καθηγητής θα δείξει στους μαθητές το εκπαιδευτικό υλικό στην ψηφιακή τάξη, και το φύλλο εργασίας θα το αναρτήσει στην eclass, ώστε οι μαθητές να το εκτυπώσουν ή να το χρησιμοποιήσουν στην ηλεκτρονική του μορφή.

Η διαδικασία για τη χρήση της εφαρμογής είναι η εξής:

Η πολυμεσική εφαρμογή δημιουργήθηκε με τη βοήθεια κινουμένων σχεδίων και αποτελείται από δέκα μέρη (βίντεο). Παρουσιάζεται μια ολοκληρωμένη ιστορία κινουμένων σχεδίων με ηχογραφημένους διαλόγους, και κίνηση συνολικής διάρκειας 15 λεπτών περίπου. Τα κείμενα και οι αφηγήσεις που πλαισιώσουν το ψηφιακό σενάριο στηρίζονται στο σχολικό βιβλίο ΟΑΕΔ «Χημεία» Γ' Γυμνασίου. Μέσω του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού επιδιώκεται η αναλυτική επεξήγηση των εμπλεκόμενων εννοιών με την συμβολή κειμένων και εικόνων.

ΔΙΑΡΚΕΙΑ

Το διδακτικό σενάριο θα πραγματοποιηθεί σε δύο (2) διδακτικές ώρες. Αν η διδασκαλία γίνει μέσα στο εργαστήριο πληροφορικής, οι μαθητές θα παρακολουθήσουν το εκπαιδευτικό υλικό και στην συνέχεια, για να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας θα εργασθούν σε ομάδες των 2 – 3 ατόμων. Η κάθε ομάδα θα αποτελείται από μαθητές με διαφορετικό μαθησιακές ικανότητες, φύλο και ενδιαφέροντα. Η ομάδα θα καταγράφει σε περιβάλλον Επεξεργαστή Κειμένου τα ζητούμενα του φύλλου εργασίας και θα ανακοινώσει τα αποτελέσματα στο σύνολο της τάξης. Στο τέλος της δεύτερης ώρας, οι μαθητές ανά ομάδα, αξιολογούν τα αποτελέσματά τους και εξάγουν συμπεράσματα.

Το φύλλο εργασίας αρχικά περιέχει τις βασικές γνώσεις ως ανακεφαλαίωση, ώστε να καταγράφεται σε μορφή περίληψης το μάθημα και να κωδικοποιείται ο βασικός άξονας της νέας γνώσης.

Το φύλλο εργασίας είναι δομημένο με τρόπο που ευνοείται η ανταλλαγή απόψεων, εμπειριών και πρότερων γνώσεων, προκειμένου να οικοδομήσουν νέα γνώση μέσα από τις απαντήσεις που δίνουν κατά τρόπο ομαδοσυνεργατικό.

Εναλλακτικά: Μπορεί επίσης να υλοποιηθεί διαδικτυακά μαθήματα μέσω WebEx/eclass στα πλαίσια της σύγχρονης διδασκαλίας, όπου ο κάθε μαθητής παρακολουθεί το εκπαιδευτικό υλικό μέσα από την ψηφιακή τάξη και εν συνεχεία εργάζεται ατομικά. Ο ρόλος του καθηγητή είναι συμβουλευτικός, συντονιστικός. Οι μαθητές απαντούν σε φύλλο αξιολόγησης.

6.ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ακολουθεί ένα φύλλο εργασίας το όποια δίδεται στους μαθητές προκειμένου να εργασθούν σε ομάδες. Εναλλακτικά μεταφέρεται σε ηλεκτρονική μορφή και οι μαθητές θα το αναζητήσουν στη διαδικτυακή τάξη (e-class).

5.3.2 Φύλλο εργασίας

Η ΑΙΘΑΝΟΛΗ

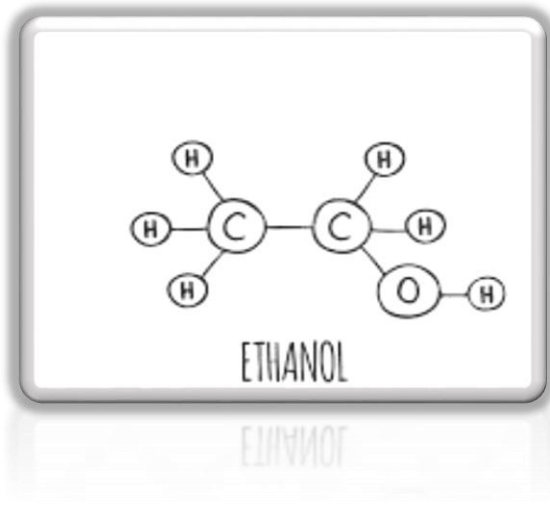


Βασικές γνώσεις:

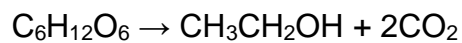
- Η αιθυλική αλκοόλη προκύπτει από την αλκοολική ζύμωση της γλυκόζης, ενός σακχάρου που περιέχεται στο μούστο.
- Η αλκοολική ζύμωση είναι η αντίδραση παρασκευής της αιθανόλης από τη γλυκόζη:
$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2$$
 όπου $C_6H_{12}O_6$ η γλυκόζη.
- Η καύση της αιθανόλης είναι μια εξώθερμη αντίδραση:
$$C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g) + Q$$
- Τα κύρια συστατικά των αλκοολούχων ποτών είναι η CH_3CH_2OH και το H_2O .
- Η CH_3CH_2OH χρησιμοποιείται ως διαλύτης, ως αντισηπτικό στην αρωματοποιία, στη φαρμακευτική και στην κατασκευή αλκοολούχων ποτών .
- Η συγκέντρωση ενός ποτού σε αλκοόλη εκφράζεται σε αλκοολικούς βαθμούς. Αλκοολικός βαθμός είναι η % v/v περιεκτικότητα του ποτού σε αιθανόλη.
- Τα αλκοολούχα ποτά, ταξινομούνται γενικά σε τρεις κατηγορίες : μη αποσταζόμενα (μπύρα, κρασί), αποσταζόμενα (ούζο, τσίπουρο, ρακί, βότκα) και τα λικέρ (τσέρι, μέντα).
- Οι παράγοντες που επηρεάζουν την συγκέντρωση αλκοόλ στο αίμα είναι: α) Η ποσότητα αλκοόλ που καταναλώνεται. β) Το πόσο γρήγορα καταναλώνεται το αλκοόλ. γ) Εξαρτάται από την σωματική διάπλαση, δ) Τροφή που υπάρχει στο στομάχι και ε) Από το φύλο
- Αλκοολισμός ονομάζεται η παθολογική σχέση που μπορεί να αναπτύξει το άτομο με το αλκοόλ. Η συνεχής χρήση αλκοολούχων ποτών καταστρέφει το συκώτι και δημιουργεί σωματική και ψυχολογική εξάρτηση .

**ΑΦΟΥ ΕΧΕΙΣ ΜΕΛΕΤΗΣΕΙ ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΑ ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
ΕΙΣΑΙ ΕΤΟΙΜΟΣ/ΜΗ ΝΑ ΔΙΕΞΑΓΕΙΣ ΤΙΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ.**

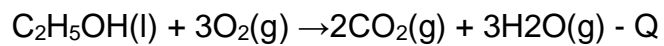
1^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:



1. Να γράψετε αν οι παρακάτω αντιδράσεις είναι σωστές ή λάθος και γιατί;



.....
.....



.....
.....

2. Να αναφέρετε μερικές χρήσεις της αιθυλικής αλκοόλης στην καθημερινή ζωή:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Να σημειώσετε σε ποια κατηγορία πιστεύετε ότι ανήκει το κάθε αλκοολούχο ποτό:

	ΜΗ ΑΠΟΣΤΑΖΟΜΕΝΑ	ΑΠΟΣΤΑΖΟΜΕΝΑ	ΛΙΚΕΡ
ΒΟΤΚΑ			
ΟΥΙΣΚΙ			
ΜΠΥΡΑ			
ΟΥΖΟ			
ΚΡΑΣΙ			
ΤΣΕΡΙ			

2^Η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:



1. Στην επισήμανση ενός μπουκαλιού που περιέχει τσίπουρο υπάρχει η ένδειξη 35%vol ή 35°. Τι σημαίνει αυτή η ένδειξη;

.....

2. Αν καταναλώσει κάποιος 40 mL από το παραπάνω τσίπουρο, πόσα mL αλκοόλης θα εισέλθουν στον οργανισμό του;

.....
.....

3. Στην επισήμανση ενός κρασιού αναγράφεται η ένδειξη 12%vol ή 12°. Να εξετάσετε πότε θα εισέλθει στον οργανισμό σας περισσότερη αιθανόλη, αν καταναλωθούν 150mL από το κρασί ή 40mL από το τσίπουρο;

.....
.....
.....

3^Η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:

1. Ένας υπέρβαρος και ένας λεπτός άνδρας καταναλώνουν την ίδια ποσότητα από κάποιο αλκοολούχο ποτό. Μετά από μία ώρα, το επίπεδο αλκοόλ στο αίμα τους είναι:

α. Το ίδιο

β. Διαφορετικό

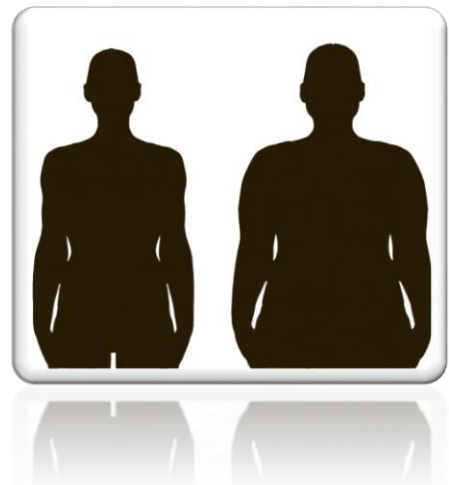
Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

2. Αν ένας άνδρας και μία γυναίκα καταναλώσουν την ίδια ποσότητα από κάποιο αλκοολούχο ποτό. Μετά από μία ώρα, το επίπεδο αλκοόλ στο αίμα τους είναι:

α. Το ίδιο

β. Διαφορετικό

Αιτιολογήστε την απάντησή σας.



3. Αν ένας νηστικός άνδρας καταναλώσει δύο αλκοολούχα ποτά σε μία ώρα και ένας άλλος που έχει φάει καλά καταναλώσει και αυτός την ίδια ποσότητα από κάποιο αλκοολούχο ποτό στην ίδια ώρα. Μετά από μία ώρα, το επίπεδο αλκοόλ στο αίμα τους είναι:

α. Το ίδιο

β. Διαφορετικό

Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

4. Πιστεύεις πως αν κάποιος καταναλώσει ποσότητα αλκοολούχο ποτού, επιτρέπεται μετά να οδηγήσει;

.....
.....
.....

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Όνομα:.....Ημερομηνία:.....

Τμήμα:.....

Απαντήστε τις παρακάτω ερωτήσεις ή κυκλώστε τη σωστή απάντηση όπου ζητείται:

1. Ένας μαθητής πιστεύει ότι «Όσο μεγαλύτερη είναι η πυκνότητα των αλκοολούχων ποτών, τόσο μεγαλύτερη είναι η περιεκτικότητά τους σε αλκοόλη». Συμφωνείτε ή διαφωνείτε με την άποψη αυτή; Να εξηγήσετε την απάντησή σας (η πυκνότητα της καθαρής αιθανόλης είναι 0,79 g/mL).

.....
.....
.....
.....

2. Σε 200 mL αλκοολούχου υδατικού διαλύματος υπάρχουν 10mL

διαλυμένης ουσίας. Το διάλυμα έχει περιεκτικότητα:

α. 15% w/v

β. 20% w/v

γ. 5% v/v

δ. 10% v/v

3. Η αιθανόλη προέρχεται από την αλκοολική ζύμωση:

α. γλυκόζης στο γάλα

β. γλυκόζης στο κρασί

γ. σακχάρων του γάλακτος

δ. σακχάρων στο μούστο

4. Τα ένζυμα ονομάζονται και:

- α. ζυμάσες
- β. βιοκαταλύτες
- γ. βιολογοκαταλύτες
- δ. καταλύτες

5. Κατά την αλκοολική ζύμωση παράγεται αέριο:

- α. υδρογόνο
- β. μονοξείδιο του άνθρακα
- γ. διοξείδιο του άνθρακα
- δ. οξυγόνο

6. Κατά την τέλεια καύση της αιθανόλης παράγεται αέριο:

- α. μονοξείδιο του άνθρακα
- β. οξυγόνο
- γ. διοξείδιο του άνθρακα
- δ. υδρογόνο

7. Ως αλκοολούχα θεωρούνται τα ποτά που περιέχουν:

- α. αιθυλική αλκοόλη
- β. μεθανόλη
- γ. αιθανάλη
- δ. αιθανοδιόλη

8. Το ούζο είναι αλκοολούχο ποτό και ανήκει στα:

- α. μη αποσταζόμενα
- β. λικέρ
- γ. αποσταζόμενα
- δ. ηδύποτα

9. Η μπύρα είναι αλκοολούχο ποτό και ανήκει στα:

α. μη αποσταζόμενα

β. αποσταζόμενα

γ. ηδύποτα

δ. λικέρ

10. Η συνεχής χρήση αλκοολούχων ποτών καταστρέφει:

α. το συκώτι

β. την καρδιά

γ. το στομάχι

δ. τους πνεύμονες

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

6.1 Ερευνητικά ζητούμενα

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα σύγχρονων μέσων διδασκαλίας στην εκπαιδευτική πράξη και συγκεκριμένα να διερευνηθεί η αντίληψη των μαθητών σχετικά με το εκπαιδευτικό υλικό που κατασκευάστηκε. Τα ερευνητικά ζητούμενα που προκύπτουν είναι:

1. Ποιο είναι το επίπεδο ικανοποίησης των μαθητών Γ΄ Γυμνασίου από τη διδασκαλία της ενότητας της αιθυλικής αλκοόλης με τη χρήση της πολυμεσικής εφαρμογής;
2. Ποιος πιστεύουν οι μαθητές ότι είναι ο βαθμός κατανόησης του εκπαιδευτικού περιεχομένου;
3. Έγινε κατανοητό από τους μαθητές πως η κατανάλωση του αλκοόλ βλάπτει;

6.2 Μέθοδος συλλογής δεδομένων

Η παρούσα εργασία βασίστηκε στην ποσοτική έρευνα. Η ποσοτική έρευνα ασχολείται με αριθμούς (Lewthwaite, 2021). Προσδιορίζει ποσοτικά τα συναισθήματα, τις απόψεις, τις στάσεις, τις συμπεριφορές και τον διαφορετικό τύπο μεταβλητών με σκοπό την υποστήριξη ή την απόρριψη υποθέσεων για ένα συγκεκριμένο φαινόμενο. Επιπλέον, επιδιώκει επίσης να καθολικοποιήσει τα ευρήματα από το δείγμα της έρευνας σε πολύ ευρύτερο πληθυσμό ή συγκεκριμένες ομάδες. Η ποσοτική έρευνα εξειδικεύει συγκεκριμένα το τι μετρούν οι ερευνητές και πώς το μετρούν (Lewthwaite, 2021).

Η ποσοτική έρευνα επιφέρει επίσης στατιστική αντικειμενικότητα, καθολικότητα και έκταση. Στόχος της είναι να αναζητήσει την αντικειμενική πραγματικότητα μέσω μετρήσεων και υπολογισμών. Επιπλέον, οι ποσοτικές μεθοδολογίες κάνουν χρήση των αφαιρέσεων για να υποστηρίξουν ή να αντικρούσουν μια συγκεκριμένη υπόθεση ή μια θεωρία.

Ο ποσοτικός σχεδιασμός έχει οριστεί ως «προσέγγιση από πάνω προς τα κάτω» (Moradi, 2021). Οι ποσοτικές μέθοδοι αποκαλύπτουν επίσης μια σύνδεση και έναν συσχετισμό μεταξύ διαφορετικών μεταβλητών που βρίσκονται υπό διερεύνηση.

6.3 Μεθοδολογία έρευνας

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε το 2021, στο 8^ο Γυμνάσιο Κορυδαλλού, από καθηγητή θετικών επιστημών και όχι από την ίδια την ερευνήτρια που δημιούργησε την πολυμεσική εφαρμογή με τα κινούμενα σχέδια, λόγω αυστηρών περιορισμών για την πανδημία COVID-19. Ο υπεύθυνος καθηγητής παρουσίασε την ενότητα της «Αιθυλική Αλκοόλη» χρησιμοποιώντας την τυπική εκπαιδευτική διαδικασία χωρίς χρήση της πολυμεσικής εφαρμογής. Στη συνέχεια παρουσίασε την ίδια ενότητα χρησιμοποιώντας το πολυμεσικό υλικό με τα κινούμενα σχέδια. Η πολυμεσική εφαρμογή ήταν δομημένη σε επιμέρους πολυμεσικά στοιχεία και κατασκευάστηκε από μηδενική βάση. Κύριος άξονας είναι οι ενέργειες μικρής ερευνήτριας, η οποία σε μορφή κοριτσιού κινουμένων σχεδίων, μιλάει, περιφέρεται στον χώρο ενός εργαστηρίου και αναζητά την τεκμηρίωση στοιχείων, με σκοπό να καταλήξει σε συμπεράσματα. Οι μαθητές και οι μαθήτριες κλήθηκαν μετά την ολοκλήρωση της παράδοσης της ενότητας, να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο με συνολικά 12 ερωτήσεις, οι οποίες αφορούν τις αντιλήψεις τους σχετικά με την κατανόηση και τη αντίληψη εννοιών της ενότητας, καθώς και τον βαθμό ικανοποίησης ή μη από την χρήση της πολυμεσική εφαρμογής .

Η συλλογή και ταξινόμηση των δεδομένων έγινε μέσω της πλατφόρμας Google forms.

Το ερωτηματολόγιο ακολουθεί παρακάτω:

- 1. Η χρήση κινουμένων σχεδίων στο ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό σου άρεσε;**
 - ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ
 - ΠΟΛΥ
 - ΑΡΚΕΤΑ
 - ΛΙΓΟ
 - ΚΑΘΟΛΟΥ

- 2. Σε ικανοποίησε η πλοκή του ψηφιακού υλικού ;**
 - ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ
 - ΠΟΛΥ
 - ΑΡΚΕΤΑ
 - ΛΙΓΟ
 - ΚΑΘΟΛΟΥ

- 3. Θα πρότεινες στους φίλους σου να το δουν;**
 - ΝΑΙ
 - ΟΧΙ

- 4. Θα προτιμούσες η ενότητα της αιθανόλης να διδάσκεται με ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό, παρά με την παραδοσιακή διδασκαλία;**
 - ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ
 - ΠΟΛΥ
 - ΑΡΚΕΤΑ
 - ΛΙΓΟ
 - ΚΑΘΟΛΟΥ

5. Θεωρείς ότι έγιναν πιο εύκολα κατανοητές οι ιδιότητες της αιθανόλης με το ψηφιακό υλικό.;

- ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ
- ΠΟΛΥ
- ΑΡΚΕΤΑ
- ΛΙΓΟ
- ΚΑΘΟΛΟΥ

6. Σε βοήθησε το εκπαιδευτικό υλικό να γνωρίσεις τις χρήσεις της αιθανόλης στην καθημερινή ζωή;

- ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ
- ΠΟΛΥ
- ΑΡΚΕΤΑ
- ΛΙΓΟ
- ΚΑΘΟΛΟΥ

7. Έμαθες τι είναι ο αλκοολικός βαθμός, βλέποντας το εκπαιδευτικό σενάριο;

- ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ
- ΠΟΛΥ
- ΑΡΚΕΤΑ
- ΛΙΓΟ
- ΚΑΘΟΛΟΥ

8. Το ψηφιακό εκπαιδευτικό σενάριο σε βοήθησε να καταλάβεις τι είναι η αλκοολική ζύμωση;

- ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ
- ΠΟΛΥ
- ΑΡΚΕΤΑ
- ΛΙΓΟ
- ΚΑΘΟΛΟΥ

9. Οι βλάβες που προκαλούνται στον ανθρώπινο οργανισμό από την κατανάλωση αλκοόλ έγιναν σαφείς μέσω του ψηφιακού υλικού.;

- ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ
- ΠΟΛΥ
- ΑΡΚΕΤΑ
- ΛΙΓΟ
- ΚΑΘΟΛΟΥ

10. Το εκπαιδευτικό υλικό σε βοήθησε να καταλάβεις γιατί οι ανήλικοι απαγορεύεται να καταναλώνουν αλκοολούχα ποτά;

- ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ
- ΠΟΛΥ
- ΑΡΚΕΤΑ
- ΛΙΓΟ
- ΚΑΘΟΛΟΥ

11. Βλέποντας το εκπαιδευτικό υλικό έγινε κατανοητό γιατί το αλκοόλ βλάπτει την υγεία των ανηλίκων;

- ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ
- ΠΟΛΥ
- ΑΡΚΕΤΑ
- ΛΙΓΟ
- ΚΑΘΟΛΟΥ

12. Από το εκπαιδευτικό υλικό που είδες έμαθες γιατί ποτέ δεν οδηγούμε όταν έχουμε καταναλώσει αλκοόλ;

- ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ
- ΠΟΛΥ
- ΑΡΚΕΤΑ
- ΛΙΓΟ
- ΚΑΘΟΛΟΥ

Στα πλαίσια της έρευνας για την συλλογή των δεδομένων δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο δώδεκα ερωτήσεων εκ των οποίων οι 11 σε κλίμακα Likert και μία ερώτηση με την επιλογή ναι ή όχι. Η κλίμακα Likert που χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση της αντίληψης, στάσης των ερωτηθέντων κωδικοποιείται ως εξής:

- 1 = Καθόλου
- 2 = Λίγο
- 3 = Αρκετά
- 4 = Πολύ
- 5 = Πάρα πολύ

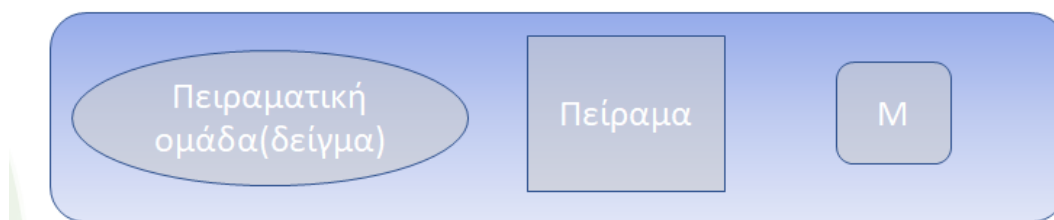
Πρέπει να υπενθυμίσουμε ότι τα δεδομένα τύπου Likert είναι κανονικά δεδομένα, δηλαδή μπορούμε να πούμε μόνο ότι η μία βαθμολογία είναι υψηλότερη από την άλλη, όχι η απόσταση μεταξύ των σημείων. Με τα δεδομένα κλίμακας Likert δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον μέσο όρο ως μέτρο κεντρικής τάσης καθώς δεν έχει νόημα, δηλαδή ποιος είναι ο μέσος όρος του πάρα πολύ και καθόλου; Το πιο κατάλληλο μέτρο είναι ο τρόπος με τις πιο συχνές απαντήσεις ή ο διάμεσος. Ο καλύτερος τρόπος για να εμφανιστεί η κατανομή των απαντήσεων δηλ. (% Που συμφωνούν, διαφωνούν κλπ) είναι να χρησιμοποιείται ένα γράφημα ράβδων.

6.4 Δείγμα

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν συνολικά **65** μαθητές (πειραματική ομάδα) της Γ' τάξης Γυμνασίου του ίδιου σχολείου. Πιο συγκεκριμένα, αγόρια και κορίτσια ηλικίας 14 ετών από συνολικά τριών τμημάτων. Η ανομοιογένεια του δείγματος οφείλεται στο ότι μέσα σε κάθε τμήμα βρίσκονταν μαθητές/τριες με διαφορετικές μαθησιακές ικανότητες, φύλο και ενδιαφέροντα. Η έρευνα εφαρμόστηκε σε μια πειραματική ομάδα όπου και πραγματοποιήθηκε η μέτρηση μετά την ολοκλήρωση του πειράματος. Το ερευνητικό σχήμα που εφαρμόστηκε στην παρούσα έρευνα φαίνεται στο Σχήμα 1.

Λόγω της πανδημίας COVID-19 δεν υπήρχε η δυνατότητα πολλαπλών μετρήσεων, στις σχολικές αίθουσες. Ο αρχικός σχεδιασμός ήταν το να γίνουν συγκρίσεις μεταξύ τμημάτων ή και σχολικών μονάδων χωρίς ωστόσο να καταστεί δυνατό λόγω των επιδημιολογικών συνθηκών. Ιδανικά θα ήταν να πραγματοποιούταν έρευνα με σκοπό να αξιολογηθεί το μαθησιακό όφελος π.χ. η επίδραση στην επίδοση των μαθητών από τη χρήση του πολυμεσικού υλικού.

Μια πειραματική ομάδα – μία μέτρηση μετά το πείραμα



Σχήμα 1: Ερευνητικό σχήμα

6.5 Διαδικασία

Στα πλαίσια της έρευνας το ερωτηματολόγιο ελέγχθηκε ως προς την αξιοπιστία και την εγκυρότητά του.

Έγινε έλεγχος της αξιοπιστίας *εσωτερικής συνέπειας*. Με αυτή τη μορφή αξιοπιστίας ελέγχεται η συνέπεια των απαντήσεων για ερωτήσεις τύπου Likert και ο υπολογισμός βασίζεται σε κάθε απάντηση χωριστά που δίνεται από τους συμμετέχοντες (Αλεξόπουλος, 1998). Η εκτίμηση της αξιοπιστίας αυτής της μορφής γίνεται συνήθως μέσω ενός δείκτη ή συντελεστή αξιοπιστίας, με πιο διαδεδομένο τον δείκτη α του Cronbach (Αλεξόπουλος, 1998).

Οι τιμές του δείκτη Cronbach's Alpha:

- Από 0,7-0,8 θεωρούνται ικανοποιητικές.
- Από 0,8-0,9 θεωρούνται πολύ ικανοποιητικές.

- Από 0,9-1,0 θεωρούνται τέλειες.

Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS (V.26). Η ποσοτική ανάλυση περιελάμβανε την καταμέτρηση συχνοτήτων των απαντήσεων των μαθητών (Frequencycount) και βασικά περιγραφικά στατιστικά (μέσος όρος και τυπική απόκλιση). Επίσης, για την επιβεβαίωση αρχικών υποθέσεων χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής r του *Pearson* (Total Item Correlation), για να εξετάσει τη συσχέτιση μεταξύ συγκεκριμένων ερωτημάτων (Nancyetal, 2005).

Οι τιμές συσχέτισης *Pearson* μεταξύ των ερωτήσεων είναι (DeVellis, 1991):

- Οι ερωτήσεις θεωρούνται ακατάλληλες για τιμές μικρότερης του 0,200.
- Οι ερωτήσεις θεωρούνται οριακά κατάλληλες για τιμές μεταξύ του 0,200 και 0,290.
- Οι ερωτήσεις θεωρούνται κατάλληλες για τιμές μεταξύ του 0,300 και 0,390.
- Οι ερωτήσεις θεωρούνται τελείως κατάλληλες για τιμές μεγαλύτερες του 0,400.

6.6 Εργαλείο συλλογής δεδομένων

Το *ερωτηματολόγιο* είναι μια δημοφιλής μέθοδος συλλογής πρωτογενών δεδομένων, ιδιαίτερα όταν ένας ερευνητής θέλει να πραγματοποιήσει μια ολοκληρωμένη διερεύνηση ενός φαινομένου ή μιας μεταβλητής (Moradi, 2021). Οι ερευνητές στέλνουν το ερωτηματολόγιο στους ερωτηθέντες και ζητούν από τους ερωτηθέντες να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο και να το στείλουν πίσω στους ερευνητές. Μπορεί να σταλεί μέσω διαφορετικών μέσων, όπως αλληλογραφίας, email ή μέσω άλλων μέσων. Επιπλέον, οι ερωτηθέντες είναι ηθικά υποχρεωμένοι να παρέχουν πρωτότυπες απαντήσεις χωρίς καμία προσπάθεια αντιγραφής των ήδη δοθέντων απαντήσεων από το δίκτυο (Ameer Ali, 2021). Αυτή η μέθοδος συλλογής δεδομένων έχει τα υπέρ και τα κατά της, τα οποία συζητούνται αντίστοιχα εδώ.

Τα πλεονεκτήματα ενός ερωτηματολογίου:

1. Είναι πολύ οικονομικά αποδοτικό.
2. Είναι απαλλαγμένο από προκαταλήψεις, καθώς οι ερωτηθέντες έχουν στη διάθεσή τους έναν κατάλογο για να κάνουν μια επιλογή.
3. Στους ερωτηθέντες δίνεται αρκετός χρόνος για να παράσχουν σαφώς καθορισμένες απαντήσεις.

Τα μειονεκτήματα ενός ερωτηματολογίου(AmeerAli, 2021):

1. Μετά την αποστολή του ερωτηματολογίου, ο ερευνητής δεν είναι σε θέση να το ελέγξει ή να το τροποποιήσει.
2. Μερικές φορές οι ερωτηθέντες αδυνατούν να δώσουν σχετικές απαντήσεις.
3. Η ποιότητα της απάντησης εξαρτάται πάντα από τη συνεργασία και τη νοημοσύνη των ερωτηθέντων.
4. Οι ερωτηθέντες αφήνουν πάντα κάποιες ερωτήσεις αναπάντητες.

Έτσι, για να καταστεί ένα ερωτηματολόγιο πολύ πιο σχετικό και επιδραστικό, προτείνεται η διεξαγωγή πιλοτικής μελέτης σε μικρό επίπεδο πριν αποσταλεί σε μεγάλη έρευνα (Ameer Ali, 2021). Η πιλοτική μελέτη καθιστά έναν ερευνητή έτοιμο για έρευνα σε μεγάλη κλίμακα. Επιπλέον, παρέχει επίσης στον ερευνητή την ευκαιρία να βελτιώσει το ερωτηματολόγιο εάν απαιτείται για λόγους εγκυρότητας.

Το ερωτηματολόγιο της παρούσας έρευνας περιλαμβάνει 12 ερωτήσεις, οι οποίες αφορούν τις αντιλήψεις τους σχετικά με την κατανόηση και τη αντίληψη εννοιών της ενότητας, καθώς και το βαθμό ικανοποίησης ή μη από τη χρήση της πολυμεσικής εφαρμογής. Τα ερωτήματα δοκιμάστηκαν σε πιλοτική έρευνα πριν δοθούν προς απάντηση στους μαθητές της Γ' Γυμνασίου. Η πιλοτική έρευνα ανέδειξε ότι στη τέταρτη ερώτηση και στην έκτη υπήρξαν κάποιες εκφραστικές παρανοήσεις. Αφού έγιναν οι απαραίτητες διορθώσεις, επαναδιατυπώθηκαν οι ερωτήσεις και το ερωτηματολόγιο μοιράστηκε σε 65 μαθητές της Γ' Γυμνασίου.

6.7 Μέθοδος ανάλυσης

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από το εργαλείο συλλογής αναλύθηκαν με το στατιστικό εργαλείο SPSS. Το SPSS σημαίνει "Στατιστικό Πακέτο για τις Κοινωνικές Επιστήμες" και πρωτοκυκλοφόρησε το 1968. Από τότε που το SPSS αποκτήθηκε από την IBM το 2009, είναι επίσημα γνωστό ως IBM SPSS Statistics, αλλά οι περισσότεροι χρήστες εξακολουθούν να το αναφέρουν ως "SPSS". Το SPSS είναι λογισμικό επεξεργασίας και ανάλυσης όλων των ειδών των δεδομένων. Αυτά τα δεδομένα μπορεί να προέρχονται από οποιαδήποτε πηγή: επιστημονική έρευνα, βάση δεδομένων πελατών, Google Analytics ή ακόμη και αρχεία καταγραφής διακομιστή ενός ιστότοπου (Zou et al., 2019).

Το SPSS μπορεί να ανοίξει όλες τις μορφές αρχείων που χρησιμοποιούνται συνήθως για δομημένα δεδομένα, όπως π.χ.

- υπολογιστικά φύλλα από το MS Excel ή το γραφείο
- απλά αρχεία κειμένου (.txt ή .csv).
- σχεσιακές βάσεις δεδομένων (SQL).
- Stata και SAS.

6.8 Αποτελέσματα

Πριν προβούμε στην ανάλυση των αποτελεσμάτων θα πρέπει να αξιολογήσουμε τον δείκτη αξιοπιστίας της έρευνας. Συγκεκριμένα κατά τη διδασκαλία με χρήση κινουμένων σχεδίων, ο Cronbach's Alpha (Cronbach, 1970) βρέθηκε ίσος με 0,820 (Πίνακας 7). Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία οι τιμές που από 0,8 έως 0,9 θεωρούνται πολύ ικανοποιητικές. Επομένως τα αποτελέσματα της έρευνας θεωρούνται αξιόπιστα. Στον πίνακα 8 αναφέρονται τα Item-Total Statistics μεταξύ των δέκα ερωτήσεων.

Πίνακας 7: Δείκτης Cronbach's Alpha «εσωτερικής συνέπειας»

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,820	,818	10

Πίνακας 8: Item- Total Statistics

Item-Total Statistics					
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
E_1	35,1538	25,820	,345	,347	,819
E_2	35,2769	23,141	,611	,495	,792
E_5	34,9846	23,859	,499	,481	,804
E_6	34,8154	23,653	,520	,419	,802
E_7	34,9692	24,812	,361	,303	,820
E_8	35,3077	21,841	,704	,622	,779
E_9	34,4769	24,128	,501	,453	,804
E_10	34,3385	23,727	,609	,658	,793
E_11	34,3692	24,424	,539	,686	,800
E_12	34,1231	26,891	,342	,218	,818

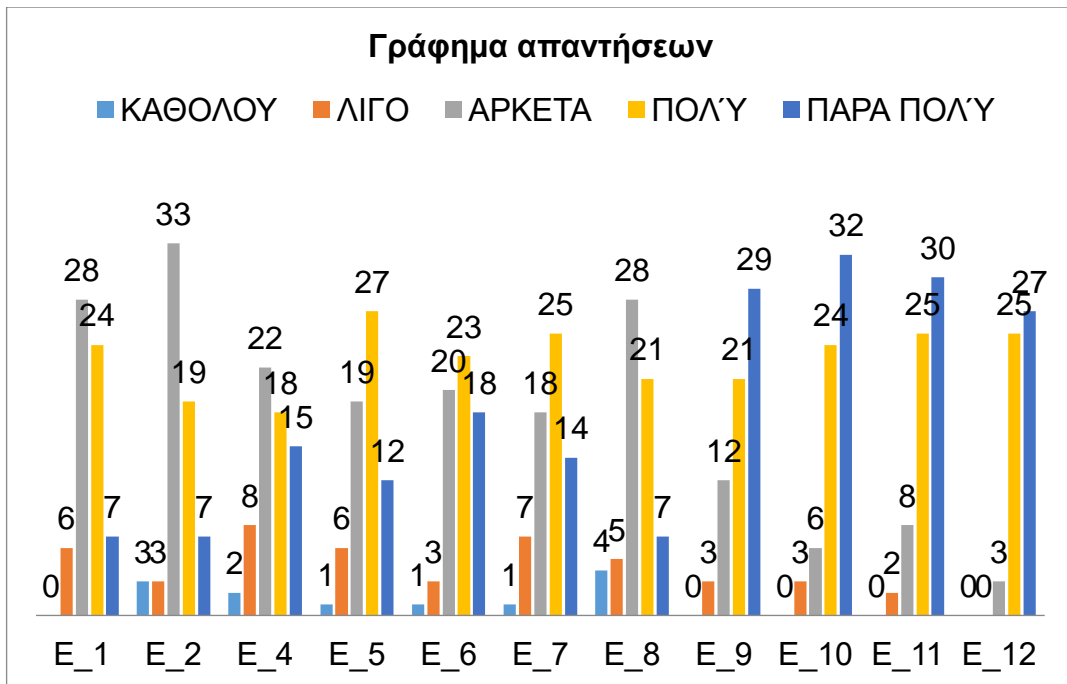
Στη συγκεκριμένη μελέτη συμμετείχαν 65 μαθητές/τριες Γυμνασίου. Η στατιστική ανάλυση περιελάμβανε την καταμέτρηση συχνοτήτων και τα ποσοστά των απαντήσεων των μαθητών (Πίνακας 12) και βασικά περιγραφικά στατιστικά (μέσος όρος και τυπική απόκλιση) (Πίνακας 13).

Επίσης, για την επιβεβαίωση των αρχικών υποθέσεων χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής r του Pearson, για να εξετάσει την συσχέτιση μεταξύ συγκεκριμένων ερωτημάτων.

Η χρήση των κινουμένων σχεδίων ως εκπαιδευτικό υλικό φάνηκε πως άρεσε αρκετά έως πολύ, στη συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών (Λίγο: $N=6$, 9,2%, Αρκετά έως Πάρα πολύ: $N=59$, 90,8%) (Σχήμα 2,3). Η συσχέτιση των δύο πρώτων ερωτημάτων (αν η χρήση κινουμένων σχεδίων στο ψηφιακό εκπαιδευτικά υλικό σου άρεσε και πόσο τους ικανοποίησε η πλοκή) ήταν σημαντική ($r=0,447$, $p<0,001$)(Πίνακας 9), έτσι αποδεικνύεται ότι η πολυμεσική εφαρμογή κινουμένων σχεδίων απασχόλησε ευχάριστα τους μαθητές και προκάλεσε το ενδιαφέρον τους.

Πίνακας 9: Συσχετισμός του Pearson Correlation (E_1/E_2)

		E_1	E_2
E_1	PearsonCorrelation	1	,447**
	Sig. (1-tailed)		,000
	N	65	65
E_2	PearsonCorrelation	,447**	1
	Sig. (1-tailed)	,000	
	N	65	65
**. Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).			



Σχήμα 2: Γράφημα απαντήσεων

Στο Σχήμα 2 φαίνεται ότι 55 από τους 65 μαθητές στο ερώτημα 4 απάντησαν <<αρκετά>> έως <<πάρα πολύ>> προτίμησαν η ενότητα της αιθανόλης να διδάσκεται με ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό παρά με την παραδοσιακή διδασκαλία και 58 από τους 65 μαθητές στο ερώτημα 5 θεώρησαν πως αντιλήφθηκαν καλύτερα τις ιδιότητες της αιθυλικής αλκοόλης μέσω του εκπαιδευτικού υλικού με χρήση κινουμένων σχεδίων. Η συσχέτιση μεταξύ των δύο αυτών ερωτημάτων ήταν σημαντική ($r=0,420$, $p<0,001$) (Πίνακας 10) που σημαίνει ότι οι μαθητές αντιλήφθηκαν καλύτερα τις ιδιότητες της αιθυλικής αλκοόλης μέσω του εκπαιδευτικού υλικού με χρήση κινουμένων σχεδίων.

Πίνακας 10:Συσχετισμός του Pearson Correlation (E_4/E_5)

		E_4	E_5
E_4	PearsonCorrelation	1	,420**
	Sig. (1-tailed)		,000
	N	65	65
E_5	PearsonCorrelation	,420**	1
	Sig. (1-tailed)	,000	
	N	65	65
**. Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).			

Μόνο ένας μαθητής ανέφερε πως δεν κατάλαβε <<καθόλου>> τις χρήσεις της αιθανόλης, μέσα από το ψηφιακό υλικό (1,5%) και 3 μόνο μαθητές ανέφεραν πως κατανόησαν <<λίγο>> την ενότητα (4,6%). Το 93,9% των μαθητών (N=61) κατανόησαν τις χρήσεις της αλκοόλης στην καθημερινότητα από <<Αρκετά>> έως <<Πάρα πολύ>> (Σχήμα 3).

Η αλκοολική ζύμωση ερώτημα 8 φαίνεται από το Σχήμα 2 πως είναι η ενότητα που δυσκόλεψε πολύ περισσότερους/ες μαθητές/τριες, με το 13,9% (N=9) να αναφέρουν πως δεν κατανόησαν <<καθόλου>> ή μόνο <<λίγο>> την ενότητα, το 43,1% (N=28) <<αρκετά>>, το 32,3% (N=21) <<πολύ>> και μόνο 7 μαθητές (10,8%) <<Πάρα πολύ>>.

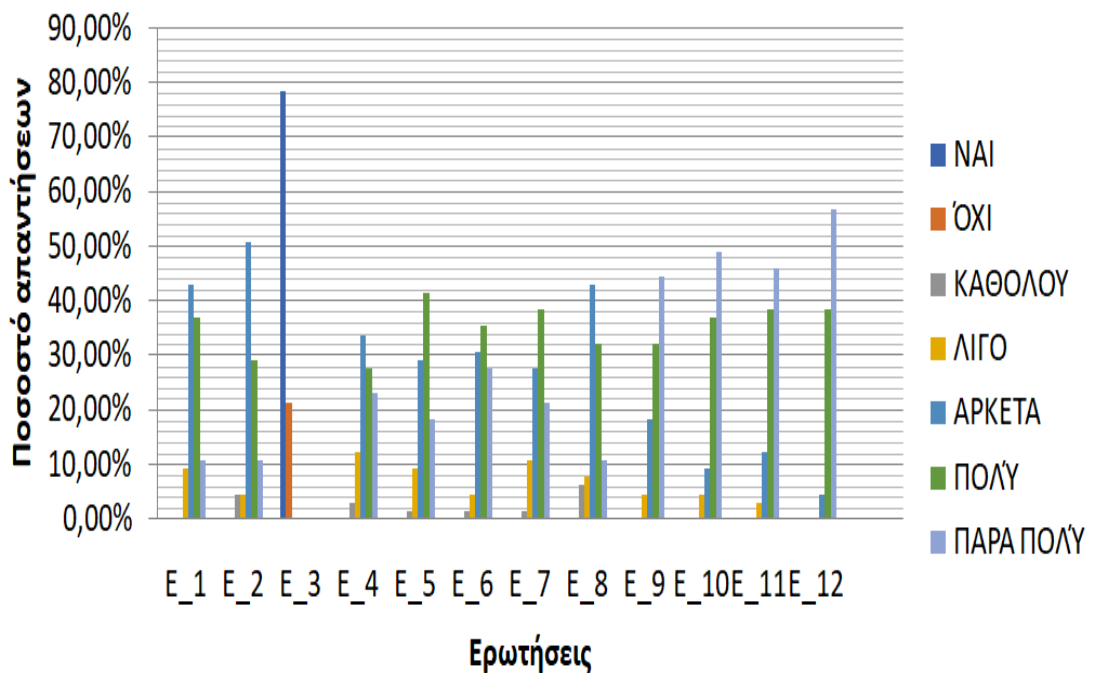
Από τα Σχήματα 2,3 προκύπτει ότι οι μαθητές βλέποντας το εκπαιδευτικό υλικό απάντησαν (ερώτημα 9) σε ποσοστό 95,4% (N=62) ότι αντιλήφθηκαν από <<αρκετά>> έως <<πάρα πολύ>> τις βλάβες που προκαλεί στον ανθρώπινο οργανισμό η κατανάλωση αλκοόλ. Επιπλέον στο ερώτημα 11 αναφορικά με το αν κατανόησαν γιατί το αλκοόλ είναι επικίνδυνο για τους ανήλικους, μόνο 2 μαθητές δεν κατανόησαν (3,1%). Η συσχέτιση μεταξύ των ερωτημάτων ήταν σημαντική ($r=0,501$, $p<0,001$) (Πίνακας 11). Οι μαθητές στην πλειοψηφία τους κατανόησαν τις αρνητικές επιδράσεις που προκαλεί το αλκοόλ στον ανθρώπινο οργανισμό.

Πίνακας 11:Συσχετισμός του Pearson Correlation (E_9/E_11)

		E_9	E_11
E_9	PearsonCorrelation	1	,501**
	Sig. (1-tailed)		,000
	N	65	65
E_11	PearsonCorrelation	,501**	1
	Sig. (1-tailed)	,000	
	N	65	65

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

Περισσότεροι από τους μισούς μαθητές/τριες (56,9%) κατανόησαν <<πάρα πολύ καλά>> γιατί δεν πρέπει να οδηγεί κάποιος υπό την επήρεια του αλκοόλ και δεν υπήρχαν μαθητές που να ανέφεραν πως κατανοούν αυτήν την ενότητα <<Λίγο ή Καθόλου>>. Τέλος, σε σχετικό ερώτημα, το 78,5% οι μαθητές ανέφεραν πως θα πρότειναν το συγκεκριμένο ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό σε συνομηλίκους πολύ και το 21,5% (N=14) πως όχι (Σχήμα 3)



Σχήμα 3: Γράφημα ποσοστών απαντήσεων

Πίνακας 12: Συχνότητα και ποσοστά απαντήσεων

ΕΡΩΤΗΣΗ	N (%)				
	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΑΡΚΕΤΑ	ΠΟΛΥ	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ
E_1	-	6 (9,2%)	28 (43,1%)	24 (36,9%)	7 (10,8%)
E_2	3 (4,6%)	3 (4,6%)	33 (50,8%)	19 (29,2%)	7 (10,8%)
E_4	2 (3,1%)	8 (12,3%)	22 (33,8%)	18 (27,7%)	15 (23,1%)
E_5	1 (1,5%)	6 (9,2%)	19 (29,2%)	27 (41,5%)	12 (18,5%)
E_6	1 (1,5%)	3 (4,6%)	20 (30,8%)	23 (35,4%)	18 (27,7%)
E_7	1 (1,5%)	7 (10,8%)	18 (27,7%)	25 (38,5%)	14 (21,5%)
E_8	4 (6,2%)	5 (7,7%)	28 (43,1%)	21 (32,3%)	7 (10,8%)
E_9	-	3 (4,6%)	12 18,5%	21 (32,3%)	29 (44,6%)
E_10	-	3 (4,6%)	6 (9,2%)	24 (36,9%)	32 (49,2%)
E_11	-	2 (3,1%)	8 (12,3%)	25 (38,5%)	30 (46,2%)
E_12		-	3 (4,6%)	25 (38,5%)	37 (56,9%)

Πίνακας 13: Μέσος όρος και τυπική απόκλιση

ΕΡΩΤΗΣΗ	N	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
E_1	65	3,4923	,81246
E_2	65	3,3692	,91120
E_4	65	3,5538	1,07574
E_5	65	3,6615	,94003
E_6	65	3,8308	,94487
E_7	65	3,6769	,98596
E_8	65	3,3385	,98864
E_9	65	4,1692	,89389
E_10	65	4,3077	,82771
E_11	65	4,2769	,80054
E_12	65	4,5231	,58916

Από τα παραπάνω καθίσταται προφανές ότι η πλειονότητα των μαθητών που ήρθαν σε αλληλεπίδραση με το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό υλικό ανέπτυξαν θετική στάση ως προς αυτό και τους ικανοποίησε αρκετά σχετικά με τη διαδικασία της εκμάθησης της ενότητας «Αιθυλικής αλκοόλης».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Σκοπός και στόχος της παρούσας έρευνας είναι:

Να σχεδιαστεί και να κατασκευασθεί μια πολυμεσική εφαρμογή με χρήση κινουμένων σχεδίων από μηδενική βάση, με σκοπό ενταχθεί στη διδασκαλία της ενότητας της αιθυλικής αλκοόλης, έτσι ώστε οι μαθητές να εξοικειωθούν με το γνωστικό περιεχόμενο, αποκτώντας αναβαθμισμένη επιστημονική γνώση, ενώ ταυτόχρονα στοχεύει στο να ενισχύσει το ενδιαφέρον των μαθητών στην ενότητα αυτή και σε συνδυασμό με την κοινωνική προέκταση της θεματικής ενότητας να οδηγήσει σε πιο αποτελεσματική μάθηση. Μέσα από το ερωτηματολόγιο στάσεων, αντιλήψεων στόχος ήταν να διερευνηθούν οι αντιλήψεις σχετικά με τη διδακτική παρέμβαση η οποία προτείνεται.

Συγκεκριμένα, η έρευνα μελετάει και εξετάζει το επίπεδο ικανοποίησης ή μη των μαθητών Γ΄ Γυμνασίου από τη διδασκαλία της αιθυλικής αλκοόλης μέσω της πολυμεσικής εφαρμογής με τη χρήση κινουμένων σχεδίων, καθώς και τον βαθμό κατανόησης του εκπαιδευτικού περιεχομένου. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι στόχος της ερευνήτριας είναι να γίνουν απόλυτα αντιληπτές από τους μαθητές/τριες, μέσω των κινουμένων σχεδίων, οι βλαβερές επιπτώσεις που προκαλούνται στον ανθρώπινο οργανισμό από την κατανάλωση αλκοόλ και επιπλέον να καταστεί σαφές ότι η οδήγηση και η κατανάλωση αλκοόλ είναι αδύνατο να συνυπάρξουν.

Η πολυμεσική εφαρμογή με τη χρήση κινουμένων σχεδίων, προσέλκυσε το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών και το παρακολούθησαν με μεγάλη προσοχή και ευχαρίστηση. Το σενάριο του εκπαιδευτικού υλικού κέντρισε το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών. Οι ηρωίδες του σεναρίου είναι κατασκευασμένες με τη μορφή κινουμένων σχεδίων. Η χημικός – αστυνομικός περιγράφει μια υπόθεση που την απασχολεί και μαζί με τη

νεαρή μαθήτρια, η οποία αναζητάει απαντήσεις σε πολλές απορίες της, θα προσπαθήσουν να βγάλουν μαζικά κάποια συμπεράσματα για τις συνθήκες και τα αίτια του ατυχήματος.

Τα κινούμενα σχέδια έχουν μεγαλύτερη αποδοχή στα παιδιά παρά στους ενηλίκους Rieber (2000). Σε αυτήν την ηλικία τα παιδιά είναι εξοικειωμένα με την προβολή κινούμενων σχεδίων που παρακολουθούν στην τηλεόραση και στο σινεμά. Από τα αποτελέσματα της έρευνας πρέπει να επισημανθεί ότι οι μαθητές πιστεύουν ότι τα κινούμενα σχέδια συνεισφέρουν ουσιαστικά στη διαδικασία της μάθησης. Η δημιουργία μιας πολυμεσικής εφαρμογής με τη χρήση κινουμένων σχεδίων είναι ένας συνδυασμός γραπτού κειμένου, εικόνας, και διαλόγου Brocka (1982). Κατά συνέπεια, καλά δομημένα και σχεδιασμένα πολυμεσικά υλικά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως συμπληρωματικά διδακτικά εργαλεία.

Είναι προφανές ότι το εκπαιδευτικό υλικό που υλοποιήθηκε στην παρούσα εργασία αποτελεί μία αποτελεσματική λύση για τις εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών της Γ΄ Γυμνασίου στο μάθημα της Χημείας. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βασιστούν στην ιδέα και να αναπτύξουν το δικό τους υλικό ή διαφορετικά να κάνουν χρήση της εκπαιδευτικής εφαρμογής που παρουσιάζεται στην εργασία. Το υλικό που αναπτύχθηκε μπορεί ουσιαστικά να υποβοηθήσει το υλικό του μαθήματος και να αυξήσει τόσο την εμπειρία του μαθητή όσο και την ικανότητά του να αφομοιώνει δύσκολες έννοιες.

Τα κύρια συμπεράσματα αυτής της μελέτης δείχνουν ότι οι μαθητές προτιμούν τη μαθησιακή διαδικασία με την χρήση κινουμένων σχεδίων παρά την παραδοσιακή κλασική μέθοδο διδασκαλίας. Οι έννοιες τις ενότητας συμπεραίνουμε ότι έγιναν αντιληπτές και κατανοητές με την χρήση της πολυμεσικής εφαρμογής κινουμένων σχεδίων. Η συντάκτρια της παρούσας εργασίας θα ήθελε να είχε την δυνατότητα να αξιολογήσει τη δυναμική των κινουμένων σχεδίων σε μεγαλύτερο αριθμό δείγματος μαθητών, διαφορετικών σχολικών μονάδων, διαφορετικών περιοχών και κοινωνικών τάξεων, αλλά λόγω των περιορισμών της πανδημίας, δεν καταστεί δυνατό. Επιπλέον, ιδανικά θα ήταν να γινόταν έρευνα με σκοπό

να αξιολογηθεί το μαθησιακό όφελος π.χ. η επίδραση ή μη στην επίδοση των μαθητών από τη χρήση του πολυμεσικού υλικού.

Πρέπει να τονίσουμε ότι η χρήση και η κατάχρηση αλκοόλ από νέους στην εφηβεία αποτελεί σημαντικό πρόβλημα σε όλο τον κόσμο. Οι έφηβοι μπορούν να εθιστούν ευκολότερα στο αλκοόλ, διότι σε αυτές τις ηλικίες η μετάβαση από τη χρήση στην κατάχρηση και στην εξάρτηση επιταχύνεται με ταχύτερο ρυθμό συγκριτικά με τους ενήλικες. Μεγάλο ποσοστό των νέων στην εφηβεία αγνοεί τα επιτρεπτά όρια αλκοόλ, καθώς και τα συμπτώματα της οξείας μέθης, που συχνά μπορεί να είναι απειλητική για τη ζωή τους. Οι λόγοι που οδηγούν τους νέους στην χρήση αλκοόλ ξεκινούν από την απλή ευχαρίστηση, θεωρώντας ότι έτσι θα είναι πιο αποδεκτοί μέχρι την πεποίθηση ότι θα ξεφύγουν από την πλήξη και για να λύσουν προσωπικά προβλήματα (Τριανταφυλλίδου, 2005).

Από την έρευνα του πραγματοποιήθηκε συμπεραίνουμε ότι οι μαθητές στην πλειοψηφία τους αντιλήφθηκαν, αλλά και κατανόησαν την βλάβες που προκαλεί η κατανάλωση αλκοόλ στον ανθρώπινο οργανισμό, καθώς και γιατί αλκοόλ και οδήγηση είναι αδύνατον να συνυπάρξουν. Είναι επιτακτική ανάγκη τέτοιου είδους κοινωνικά μηνύματα να δίδονται και μέσα από το σχολικό περιβάλλον, είτε μέσω των σχολικών εγχειρίδιων, είτε μέσω διαλέξεων και σχετικών παρουσιάσεων. Στόχος είναι οι νέοι στην εφηβεία να γνωρίσουν έγκαιρα τους κινδύνους αλλά και τα προβλήματα που θα αντιμετωπίσουν από την χρήση και τη κατάχρηση στο αλκοόλ.

Τέλος, θα ήταν δόκιμο να αξιολογηθεί η εφαρμογή της μεθόδου σε κάποια πιο σύνθετη ενότητα της Χημείας που θα περιέχει έννοιες υψηλής γνωσιακής απαίτησης σε επίπεδο Λυκείου, ώστε να αξιολογηθεί αν μαθητές από διαφορετικές βαθμίδες έχουν την ίδια άποψη για τη μέθοδο και αν έγιναν κατανοητά τα ζητήματα που πραγματεύονται τα διδακτικά σενάρια. Η παρούσα φάση -εν μέσω πανδημίας – ενδείκνυται για την εφαρμογή τέτοιων μεθόδων και την ταυτόχρονη αξιολόγησή τους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΕΝΑΡΙΟ

ΣΚΗΝΗ 1

Αστυνομικός- Χημικός : Καλώς ήρθες Άντα στα ειδικά εργαστήρια της Αστυνομίας , χαίρομαι πολύ που σε γνωρίζω. Έχω μάθει ότι είσαι άριστη μαθήτρια! Εδώ θα σου δοθεί η δυνατότητα να ενημερωθείς αλλά και να βοηθήσεις στην εξιχνίαση σημαντικών υποθέσεων, τα οποία στη συνέχεια θα τα μεταφέρεις και στους συμμαθητές σου. Νομίζω θα συνεργαστούμε τέλεια!

Άντα: Έχω πολύ όρεξη να μάθω καινούρια πράγματα, είμαι πολύ περίεργη.

Αστυνομικός- Χημικός: Ας ξεκινήσουμε λοιπόν..... πάμε να δούμε μια υπόθεση με θύματα μικρά παιδιά. Συνέβη πριν μερικές μέρες και στόχος μας είναι να εντοπίσουμε τα αίτια του ατυχήματος. Το μόνο που έχουν στην διάθεση μας για εξέταση είναι μια μικρή ποσότητα αίματος των οδηγών που ενεπλάκησαν.

Άντα: Μόνο! Τίποτα άλλο δεν γνωρίζουμε;

Αστυνομικός- Χημικός: Δυστυχώς οι συνθήκες του ατυχήματος είναι αδιευκρίνιστες. Οι καιρικές συνθήκες την ημέρα εκείνη ήταν καλές, άρα αποκλείουμε το ενδεχόμενο της ολισθηρότητας του οδοστρώματος. Πάμε να εξιχνιάσουμε την υπόθεση σιγά σιγά.....

A: Ναι είμαι πανέτοιμη.

ΣΚΗΝΗ 2

Αστυνομικός- Χημικός: Αρχικά πρέπει να μάθεις κάποιες βασικές πληροφορίες για την αιθανόλη.

Άντα: Ωραία θα σας ακούσω με μεγάλη προσοχή!

Αστυνομικός- Χημικός: Οι αλκοόλες ανήκουν στην κατηγορία οργανικών ενώσεων και φέρουν την χαρακτηριστική ομάδα του υδροξυλίου (-OH).

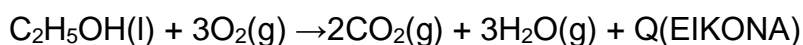
Γενικός τύπος αλκοολών $C_nH_{2n+1}OH$

Η αιθανόλη ή αιθυλική αλκοόλη ή γνωστότερα οινόπνευμα περιέχει 2 άτομα άνθρακα C και είναι μια από τις σπουδαιότερες ενώσεις στη Χημεία.
(ΕΙΚΟΝΑ)

Άντα: Ναι κατάλαβαθα ήθελα να μάθω αν το οινόπνευμα έχει κάποιες ιδιότητες.

Αστυνομικός- Χημικός: Άντα η αιθανόλη σε συνθήκες περιβάλλοντος είναι άχρωμο διαυγές υγρό, με ευχάριστη μεθυστική οσμή, πολύ πτητικό και εύφλεκτο. Η πυκνότητα της αιθανόλης είναι 0,8 g/mL και το σημείο βρασμού 78,4 C .

Επιπλέον πρέπει να ξέρεις ότι η καύση της αιθανόλης είναι μια εξώθερμη αντίδραση κατά την οποία παράγεται CO_2 και H_2O :



Άντα: Τέλεια.....

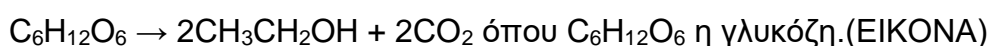
ΣΚΗΝΗ 3

Αστυνομικός- Χημικός: Πριν μπούμε στο εργαστήριο πρέπει να σου πω , για την αλκοολική ζύμωση και τα ένζυμα.

Άντα: Ναι ναι.....

Αστυνομικός- Χημικός: Η αιθυλική αλκοόλη προκύπτει από την αλκοολική ζύμωση της γλυκόζης, ενός σακχάρου που περιέχεται στο μούστο.
(ΕΙΚΟΝΑ)

Η αλκοολική ζύμωση είναι η αντίδραση παρασκευής της αιθανόλης από τη γλυκόζη:



Ζυμώσεις ονομάζονται οι αντιδράσεις μετατροπής οργανικών ουσιών σε άλλες απλούστερες με την βοήθεια ειδικών οργανικών ουσιών, των ενζύμων.

Άντα: Ένζυμα τι είναι;

Αστυνομικός- Χημικός: Ένζυμα ονομάζονται οι οργανικές ενώσεις, πρωτεϊνικής προέλευσης, η παρουσία των οποίων αυξάνει την ταχύτητα χημικών αντιδράσεων.

Τα ένζυμα διαφέρουν από τους καταλύτες διότι: α) Ένα ένζυμο καταλύει μια και μόνη αντίδραση. β) Ένα ένζυμο αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης περίπου ένα εκατομμύριο φορές, ενώ οι κοινοί καταλύτες λιγότερο. γ) Τα ένζυμα δρουν σε ορισμένες περιοχές θερμοκρασιών και pH, έξω από τις οποίες απενεργοποιούνται.

Αστυνομικός- Χημικός: Λοιπόν ήρθε η ώρα να πάμε στο εργαστήριο να εξετάσουμε τα δείγματά μας.

Άντα: Ανυπομονώ να μπω στο εργαστήριο

ΣΚΗΝΗ 4

Αστυνομικός- Χημικός: Αφού έχουμε προετοιμάσει τα δείγματά μας, παίρνοντας με την βοήθεια μιας μηχανικής πιπέτας μια μικρή ποσότητα αίματος και των δύο οδηγών, τα βάλαμε σε ειδικά γυάλινα φιαλίδια και αφού προσθέσαμε θειικό αμμώνιο και ακετονιτρίλιο τα τοποθετήσαμε στον αέριο χρωματογράφο ώστε να γίνει ποσοτικός προσδιορισμός της αιθανόλης και σε λίγη ώρα θα βγουν τα χρωματογραφήματα με τα αποτελέσματα.

Άντα: Α μάλιστα πολύ ενδιαφέρουσα διαδικασία.

Αστυνομικός- Χημικός: Έλα να δεις τα αποτελέσματα στον ανιχνευτή..... μμμμμμ έτσι εξηγείται η σφοδρή σύγκρουση .

A: Τι εννοείται δεν καταλαβαίνω!

Αστυνομικός- Χημικός: Όπως φαίνεται το ατύχημα οφείλεται στην υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ.

Άντα: Πώς καταλήξατε σε αυτό το συμπέρασμα;

Αστυνομικός- Χημικός: Από τα αποτελέσματα της εργαστηριακής εξέτασης των δειγμάτων φαίνεται ότι ο ένας οδηγός βρέθηκε να οδηγεί υπό την επίδραση αλκοόλ, διότι το ποσοστό αυτού στον οργανισμό του είναι 1,05 γραμμάρια ανά λίτρο αίματος (1,05 g/L) ή 1,05‰, ενώ για τον έτερο οδηγό το χρωματογράφημα δείχνει ότι το αίμα του δεν περιείχε οινόπνευμα.

Άντα: Πω, πω δεν το πιστεύω ότι μπορεί να συμβεί κάτι τέτοιο. Πιστεύω πως όλοι οι συμμαθητές μου θα πρέπει να τα μάθουν όλα αυτά γιατί είναι πάρα πολύ σημαντικές πληροφορίες.

Αστυνομικός- Χημικός: Άντα μου, ποτέ δεν οδηγούμε αν έχουμε καταναλώσει αλκοόλ και ποτέ δεν μπαίνουμε σε αυτοκίνητο αν ο οδηγός έχει πιεί. Είναι άδικο να τραυματίζονται και να σκοτώνονται άνθρωποι για αυτό τον λόγο. Υπολογίζεται ότι το 50% και πλέον των τροχαίων ατυχημάτων οφείλεται στην κατανάλωση αλκοόλ.

ΣΚΗΝΗ 5

A:Τι ισχύει για το αλκοόλ στο ΚΩΔΙΚΑ ΟΔΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ (κ.ο.κ);

Αστυνομικός- Χημικός: Είναι πολύ σημαντικό να ξέρεις ότι σύμφωνα με τον κ.ο.κ. (αρθ.42) ο ελεγχόμενος οδηγός θεωρείται ότι βρίσκεται υπό την επίδραση οινοπνεύματος όταν το ποσοστό αυτού στον οργανισμό είναι από 0,50 γραμμάρια ανά λίτρο αίματος (0,50 g/L) και άνω, μετρούμενο με τη μέθοδο της αιμοληψίας ή από 0,25 χιλιοστά του γραμμαρίου ανά λίτρο εκπνεόμενου αέρα και άνω, όταν η μέτρηση γίνεται με συσκευή αλκοολομέτρου.

Άντα: Υπάρχουν κάποια όρια ;

Αστυνομικός- Χημικός: Πολύ ωραία ερώτηση μπράβο!... Λοιπόν τα όριο οινοπνεύματος με τη μέθοδο της αιμοληψίας είναι τρία: α) 0,50 g/L, β)

0,80g/L και γ) 1,10 g/L. Με την μέθοδο του αλκοτέστ τα όρια είναι τα έξης: 0,25 χιλιοστά του γραμμαρίου ανά λίτρο εκπνεόμενου αέρα, από 0,40 έως 0,60 χιλιοστά του γραμμαρίου ανά λίτρο εκπνεόμενου αέρα και άνω των 0,60 χιλιοστών του γραμμαρίου ανά λίτρο εκπνεόμενου αέρα. Άντα με βάση τον Κ.Ο.Κ. ανάλογα με το ποσοστό οινοπνεύματος που θα βρεθεί, ο οδηγός, θα υποστεί και τις ανάλογες κυρώσεις.

Άντα: Έχω μάθει σπουδαία πράγματα.....

ΣΚΗΝΗ 6

A: Είναι αλήθεια ότι τα αντισηπτικά περιέχουν αιθανόλη;

Αστυνομικός- Χημικός: Πολύ σωστά..... Η αιθανόλη χρησιμοποιείται παγκοσμίως σε εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης για αντισηψία χεριών. Τα περισσότερα αντισηπτικά προϊόντα που κυκλοφορούν στο εμπόριο περιέχουν ως δραστική ουσία την αιθανόλη. Τα σκευάσματα αυτά είναι μίγματα νερού και αλκοόλης σε διάφορες αναλογίες. (ΕΙΚΟΝΑ)

Άντα: Αλήθεια που αλλού συναντάμε την αιθανόλη;

Αστυνομικός- Χημικός: Η αιθανόλη ή αλλιώς αιθυλική αλκοόλη , χρησιμοποιείται ως διαλύτης σε πολλές εφαρμογές τόσο της καθημερινής ζωής , όσο και της βιομηχανίας .

Χρησιμοποιείται στην αρωματοποίηση και στη φαρμακευτική.(ΕΙΚΟΝΑ)

Επιπλέον ευρύτατη είναι η χρήση της για την παρασκευή αλκοολούχων ποτών, που θα συζητήσουμε και πιο αναλυτικά σε λίγο. (ΕΙΚΟΝΑ)

Άντα: Είμαι πολύ ενθουσιασμένη δεν περίμενα η αιθανόλη, να έχει τόσες πολλές χρήσειςστην καθημερινή ζωή.

ΣΚΗΝΗ 7

Αστυνομικός- Χημικός: Ήρθε η στιγμή να μιλήσουμε για τα αλκοολούχα ποτά.

Άντα: Ναι ναι , έχω και πολλές απορίες.

Αστυνομικός- Χημικός: Ωραία θα τα συζητήσουμε όλα....

Τα κύρια συστατικά των αλκοολούχων ποτών είναι η αιθυλική αλκοόλη και το νερό.

Η συγκέντρωση ενός ποτού σε αλκοόλη εκφράζεται σε αλκοολικούς βαθμούς. Αλκοολικός βαθμός είναι η % v/v περιεκτικότητα του ποτού σε αιθανόλη. Συμβολίζεται με «%νοι» και σχετίζεται με την ένδειξη που συναντάμε στην ετικέτα του ποτού(*EIKONA*) . Για παράδειγμα, μια μπύρα που φέρει την ένδειξη 5%νοι σημαίνει ότι σε 100mL μπύρας περιέχονται 5mL αιθανόλης.

Άντα: Α τώρα κατάλαβα τι είναι ο αλκοολικός βαθμός.....

Αστυνομικός- Χημικός: Άντα σε όλα τα ποτά θα δεις τη χαρακτηριστική ένδειξη.

Άντα: Υπάρχουν κατηγορίες στα αλκοολούχα ποτά ;

Αστυνομικός- Χημικός: Βεβαίως και υπάρχουν..... .Τα αλκοολούχα ποτά, ταξινομούνται γενικά σε τρεις κατηγορίες : μη αποσταζόμενα (μπύρα, κρασί), αποσταζόμενα (ούζο, τσίπουρο, ρακί, βότκα) και τα λικέρ(τσέρι, μέντα).

Το κρασί παρασκευάζεται από τη αλκοολική ζύμωση του χυμού νωπών σταφυλιών.

Άντα: Και η μπύρα;

Αστυνομικός- Χημικός: Η μπύρα από τη ζύμωση των σακχάρων που περιέχονται στη βύνη και με την προσθήκη εκχυλίσματος λυκίσκου, που της προσδίδει χαρακτηριστική γεύση.

Άντα: Σας ευχαριστώ νομίζω ότι μου λύσατε όλες τις απορίες..

ΣΚΗΝΗ 8

A: Μπορείτε να μου εξηγήσετε πώς επιδρά το αλκοόλ στον οργανισμό;

Αστυνομικός- Χημικός: Μπράβο εξαιρετική ερώτησηη αιθυλική αλκοόλη απορροφάται από το γαστρεντερικό σύστημα (20% στομάχι και 80% λεπτό έντερο).. Πάνω από το 90% της προσλαμβανόμενης αιθανόλης μεταβολίζεται στο σώμα και το υπόλοιπο 10% αποβάλλεται με την εκπνοή , τα ούρα και με τον ιδρώτα.(ΕΙΚΟΝΑ)

Άντα: Τρομερό! Επίσης αν κάποιος που έχει φάει, καταναλώσει αλκοόλ θα τον επηρεάσει το ίδιο με κάποιον που είναι νηστικός;

Αστυνομικός- Χημικός: Οι παράγοντες που επηρεάζουν την συγκέντρωση αλκοόλ στο αίμα είναι: α) Η ποσότητα αλκοόλ που καταναλώνεται. β) Το πόσο γρήγορα καταναλώνεται το αλκοόλ. γ)Εξαρτάται από την σωματική διάπλαση. Κάποιος εύσωμος συνήθως εμφανίζει χαμηλότερη συγκέντρωση αλκοόλ στο αίμα συγκριτικά με έναν αδύνατο. δ) Τροφή που υπάρχει στο στομάχι. Όταν υπάρχει τροφή στο στομάχι , το αλκοόλ απορροφάται πιο αργά στην κυκλοφορία του αίματος. όταν το στομάχι είναι άδειο η συγκέντρωση αλκοόλ αυξάνει γρήγορα διότι δεν υπάρχουν τροφές να αραιώσουν το αλκοόλ. (ΕΙΚΟΝΕΣ)

Άντα: Και από το φύλο λογικά εξαρτάται.....;

Αστυνομικός- Χημικός: Εννοείται και εξαρτάται από το αν είναι άνδρας ή γυναίκα. Αν καταναλώσουν την ίδια ποσότητα αλκοόλ, οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερη συγκέντρωση αλκοόλ στο αίμα επειδή έχουν λιγότερο νερό στο σώμα τους και περισσότερο λιπώδη ιστό στο οποίο δεν μπαίνει εύκολα το αλκοόλ.(ΕΙΚΟΝΑ)

Άντα: Πω πω δεν περίμενα ότι η συγκέντρωση αλκοόλ στο αίμα εξαρτάται από τόσους παράγοντες. Πραγματικά απίστευτο!

ΣΚΗΝΗ 9

Αστυνομικός- Χημικός: Θέλω τώρα να φανταστείς έναν άνθρωπο, που βρίσκεται σε ένα μπαρ .

Άντα: Μάλιστα.....

Αστυνομικός- Χημικός: Θα σου περιγράψω τα στάδια θα τα συζητήσουμε αδια από τα οποία περνά η συμπεριφορά του αλλά και οι βλάβες που προκαλούνται στην υγεία του, όσο περισσότερο συνεχίσει να πίνει αλκοόλ.

Άντα: Μμμμμμμμμμμμ σας ακούω.

Αστυνομικός- Χημικός: Αρχικά στο πρώτο ποτό ο μέσος άνθρωπος φαίνεται φυσιολογικός. Στο δεύτερο στάδιο αισθάνεται, μια χαλάρωση, γίνεται ομιλητικότερος και πιο χαρούμενος .Στο στάδιο αυτό δυσκολεύεται να συγκεντρωθεί .Στη συνέχεια όπου έχει καταναλώσει περίπου τέσσερα ποτά γίνεται πιο αυθόρμητος, πιο εξωστρεφής, τα αντανακλαστικά εξασθενούν περιορίζεται η περιφερειακή όραση και η λογική. Κατόπιν όσο συνεχίζει να καταναλώνει αλκοόλ, έχει συναισθηματικές διακυμάνσεις, θυμό ή λύπη. Αρχίζει να παραπατάει και ο λόγος του γίνεται ακατάστατος.

Όταν πλέον έχει πιεί τουλάχιστον οχτώ ποτά πέφτει σε λήθαργο με σοβαρή κινητική δυσλειτουργία με απώλεια συνείδησης και μνήμης. Στο τελικό στάδιο ο άνθρωπος χάνει τις αισθήσεις του , έχει πρόβλημα με την αναπνοή του και έχει υποστεί βλάβη στην καρδιά του.

Άντα η συνεχής χρήση αλκοολούχων ποτών καταστρέφει το συκώτι και δημιουργεί σωματική και ψυχολογική εξάρτηση που είναι γνωστή ως αλκοολισμός.

Άντα: Απίστευτο! Το αλκοόλ βλάπτει αφάνταστα τον οργανισμό μας. Τώρα κατάλαβα γιατί δεν πρέπει να καταναλώνουμε αλκοόλ όταν πρόκειται να οδηγήσουμε.

ΣΚΗΝΗ 10

Αστυνομικός- Χημικός: Άντα πιστεύεις ότι οι ανήλικοι πρέπει να καταναλώνουν αλκοόλ;(ΕΙΚΟΝΑ)

Άντα: Όχι γιατί βλάπτει την υγεία τους.

Αστυνομικός- Χημικός: Πολύ σωστά, διότι ο εγκέφαλος των εφήβων βρίσκεται ακόμα στο στάδιο της ανάπτυξης, με τον μετωπιαίο λοβό και τον ιππόκαμπο να είναι τα τμήματα που υφίστανται τις μεγαλύτερες αλλαγές

στην εφηβεία.(EIKONA) Τα τμήματα αυτά σχετίζονται με τα κίνητρα, τις παρορμήσεις και τον εθισμό. Το αλκοόλ επηρεάζει επίσης τη λειτουργία της μνήμης, τις αντιδράσεις, τη μαθησιακή ικανότητα και την προσοχή. Μελέτες δείχνουν πως νέοι που ξεκινούν να πίνουν πριν τα 15 έτη έχουν 4 φορές περισσότερες πιθανότητες να έχουν εξάρτηση από το αλκοόλ στη μετέπειτα ζωή του.

Άντα: Στην υγεία τι προκαλεί;

Αστυνομικός- Χημικός: Η κατανάλωση αλκοόλ μπορεί να οδηγήσει σε βλάβη στο συκώτι του εφήβου, αυξάνοντας τις πιθανότητες για μακροχρόνια προβλήματα κατά την ενήλικη ζωή, όπως κίρρωση. (EIKONA)

Άντα: Είναι αλήθεια ότι αν μεθύσει ένας έφηβος κινδυνεύει η ζωή του;

Αστυνομικός- Χημικός: Άντα, το σώμα των εφήβων έχει μειωμένη ικανότητα μεταβολισμού του αλκοόλ. Έτσι η οξεία μέθη μπορεί να εκδηλωθεί πιο γρήγορα και με λιγότερο αλκοόλ σε αυτούς. Κατά την οξεία μέθη το επίπεδο του αλκοόλ στον οργανισμό είναι υψηλό. Η δηλητηρίαση από την αιθανόλη είναι επείγον περιστατικό και χρειάζεται άμεση αντιμετώπιση στο νοσοκομείο. Και αυτό διότι μπορεί να απειλήσει τη ζωή του εφήβου. Ο θάνατος στην οξεία μέθη συχνά οφείλεται σε καταστολή της αναπνοής.(EIKONA)

Άντα: Σας ευχαριστώ πολύ για όλα όσα μου μάθατε..... να είστε σίγουρη ότι θα τα μεταφέρω σε όλους τους συμμαθητές μου!!!!

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Active Learning. (2012). *Active Learning*.
http://changingminds.org/explanations/learning/active_learning.htm
2. Ali, A. (1998). Strategic issues and trends in science education in Africa. *Onitsha: Cape Publisher International Limited*.
3. Ali, Ameer. (2021). *Quantitative Research Tools Title : Quantitative Research Tools*. May. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30033.25442>
4. Anderson, J. R. (2005). *Cognitive psychology and its implications*. Macmillan.
5. Anderson, L. W., & Sosniak, L. A. (1994). *Bloom's taxonomy*. Univ. Chicago Press Chicago, IL.
6. Arbaugh, J. Ben. (2008). *Introduction: Blended learning: Research and practice*. Academy of Management Briarcliff Manor, NY.
7. Armstrong, P. (2016). Bloom's taxonomy. *Vanderbilt University Center for Teaching*.
8. Avgerinou, M. D., & Pettersson, R. (2020). Visual literacy theory: Moving forward. In *Handbook of Visual Communication* (pp. 433–464). Routledge.
9. Αλεξόπουλος, Δ. (1998). Ψυχομετρία: Σχεδιασμός τεστ και ανάλυση ερωτήσεων. Τόμος Α' Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα.
10. Baker, L., & Brown, A. L. (1980). *Metacognitive Skills and Reading*. *Technical Report No. 188*.
11. Beach, P. T., Anderson, R. C., Jacovidis, J. N., & Chadwick, K. L. (2021). *Making the abstract explicit: the role of metacognition in teaching and learning*.
12. Becton, L. (2021). *Discover Your Learning Style: The Definitive Guide*. <https://www.educationcorner.com/learning-styles.html>
13. Bertschi, S., Bresciani, S., Crawford, T., Goebel, R., Kienreich, W., Lindner, M., Sabol, V., & Moere, A. Vande. (2011). What is knowledge visualization? perspectives on an emerging discipline. *2011 15th International Conference on Information Visualisation*, 329–336.

14. Beyers, R. N. (2009). A five dimensional model for educating the net generation. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(4), 218–227.
15. Blumenthal, A. L. (1977). *The process of cognition*. Prentice Hall/Pearson Education.
16. Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (1999). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. National Academy Press.
17. Burkhard, R. A. (2004). Learning from architects: the difference between knowledge visualization and information visualization. *Proceedings. Eighth International Conference on Information Visualisation, 2004. IV 2004.*, 519–524.
18. Byrne, D., & Baron, R. A. (1977). *Social psychology: understanding human interaction*. Boston; Toronto: Allyn and Bacon.
19. Çakirouglu, Ü., Aydın, M., Özkan, A., Turan, S., Seyma, & Cihan, A. (2021). Perceived learning in virtual reality and animation-based learning environments: A case of the understanding our body topic. *Education and Information Technologies*, 1–18.
20. Cherry, K. (2020). *What Is Cognition?* Verywellmind. <https://www.verywellmind.com/what-is-cognition-2794982>
21. Chick, N. (2013). *Metacognition*. Vanderbilt University Center for Teaching. <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/metacognition/>
22. Cleveland-Innes, M., & Wilton, D. (2018). *Guide to blended learning*.
23. Council, N. R. (2000). Brain, mind, experience, and school. In *Committee on Developments in the Science of Learning*.
24. Cuban, L. (1993). Computers meet classroom: Classroom wins. *Teachers College Record*, 95(2), 185–210.
25. Dineva, S., Nedeva, V., & Ducheveva, Z. (2019). Digital generation and visualization in E-Learning. *Proceedings of the 14th International Conference on Virtual Learning ICVL 2019*.
26. DeVellis, R. F. (1991). *Scale development: Theory and applications*. London: Sage Ltd.
27. Ebonam, C. R., Stella, E. N., & Adanna, A. A. (2021). *Instructional Computer Animation: Effect on Secondary School Students' Interest in Chemistry in Awka Education Zone*.

28. Eppler, M. J. (2013). What is an effective knowledge visualization? Insights from a review of seminal concepts. *Knowledge Visualization Currents*, 3–12.
29. Farida, I., Helsy, I., Fitriani, I., & Ramdhani, M. A. (2018). Learning Material of Chemistry in High School Using Multiple Representations. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 288(1), 12078.
30. Faridi, E., Ghaderian, A., Honarasa, F., & Shafie, A. (2021). Next generation of chemistry and biochemistry conference posters: Animation, augmented reality, visitor statistics, and visitors' attention. *Biochemistry and Molecular Biology Education*.
31. Gagne, R. M., & Brown, L. T. (1961). Some factors in the programming of conceptual learning. *Journal of Experimental Psychology*, 62(4), 313.
32. Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines*. John Wiley & Sons.
33. Gredler, M. E. (1997). *Learning and instruction: Theory into practice*.
34. Grider, C. (1993). *Foundations of Cognitive Theory: A Concise Review*.
35. Hoyek, N., Collet, C., Di Rienzo, F., De Almeida, M., & Guillot, A. (2014). Effectiveness of three-dimensional digital animation in teaching human anatomy in an authentic classroom context. *Anatomical Sciences Education*, 7(6), 430–437.
36. Jegede, S. (2012). Remediation of Students' Weakness for Enhanced Achievement in Chemistry. *Greener Journal of Educational Research*, 2(4), 95–99.
37. Kamy, A. (2018). *Using the Power of Visualization in eLearning*. <https://blog.crozdesk.com/visualization-in-elearning/>
38. Kędra, J. (2018). What does it mean to be visually literate? Examination of visual literacy definitions in a context of higher education. *https://doi.org/10.1080/1051144X.2018.1492234*, 37(2), 67–84. <https://doi.org/10.1080/1051144X.2018.1492234>

39. Kind, V. (2009). Pedagogical content knowledge in science education: perspectives and potential for progress. *Studies in Science Education*, 45(2), 169–204.
40. Klerkx, J., Verbert, K., & Duval, E. (2014). Enhancing learning with visualization techniques. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 791–807). Springer.
41. Kwasi, I. A. (2015). Effectiveness of Animated Instructional Resource for Learning Facilitation among Secondary School Student in Bauchi Nigeria. *Journal of Education and Practice*, 6(21), 113–120.
42. Lavi, R., Shwartz, G., & Dori, Y. J. (2019). Metacognition in Chemistry Education: A Literature Review. *Israel Journal of Chemistry*, 59(6–7), 583–597. <https://doi.org/10.1002/IJCH.201800087>
43. Lewthwaite, S. (2021). *Case Studies in Research Methods Pedagogy- Teaching quantitative design methods through exposition*.
44. Mayer, R. E. (1981). *The Promise of Cognitive Psychology*. W. H. Freeman.
45. Moradi, H. (2021). *Quantitative research methods for communication: a hands-on approach: by Jason S. Wrench, Candice Thomas-Maddox, Virginia Peck Richmond and James C. McCroskey, New York, NY, Oxford University Press, 2018, 672 pp., \$94.95 (paperback), ISBN 9780190861063*. Taylor & Francis.
46. Moreno, R., & Ortegado-Layne, L. (2007). Do classroom exemplars promote the application of principles in teacher education? A comparison of videos, animations, and narratives. *Educational Technology Research and Development* 2007 56:4, 56(4), 449–465. <https://doi.org/10.1007/S11423-006-9027-0>
47. Nancy L. Leech Karen, C. Barrett George, A. Morgan.,(2005), *SPSS for Intermediate Statistics; Use and Interpretation*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers Mahwah, New Jersey, London 2005
48. Neisser, U. (2014). *Cognitive psychology: Classic edition*. Psychology Press.
49. Ojha, L. K. (2016). Using ICT in chemistry education. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 2(4), 156–164.

50. Ojokuku, G. O. (2010). *Understanding Chemistry for senior secondary*. MacChin Multimedia Designers.
51. Okafor, U. T. (2021). Effect of teaching relevant mathematical topics before and during the teaching of selected topics in physics. *Conference*, 2(1), 29–45.
52. Pekdaug, B. (2010). Alternative methods in learning chemistry: Learning with animation, simulation, video and multimedia. *Journal of Turkish Science Education*, 7(2), 79–110.
53. Pence, H. E. (1993). Combining cooperative learning and multimedia in general Chemistry. *Education*, 113(3), 375–381.
54. Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory into Practice*, 41(4), 219–225.
55. Queen, J. A. (1984). Simulations in the classroom. *Improving College and University Teaching*, 32(3), 144–145.
56. Rieber, L. P. (1991). Animation, incidental learning, and continuing motivation. *Journal of Educational Psychology*, 83(3), 318.
57. Ruhl, C. (2021). *Bloom's taxonomy learning*. Simply Psychology. <https://www.simplypsychology.org/blooms-taxonomy.html>
58. Samuel, N. N. C., & Ikwuka, O. I. (2017). Effect of computer animation on chemistry academic achievement of secondary school students in Anambra State, Nigeria. *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies*, 8(2), 98–102.
59. Shatri, K., & Buza, K. (2017). The use of visualization in teaching and learning process for developing critical thinking of students. *European Journal of Social Science Education and Research*, 4(1), 71–74.
60. Soika, K., Reiska, P., & Mikser, R. (2010). The importance of animation as a visual method in learning chemistry. *Proceedings of the 4th International Conference on Concept Mapping*, 419–427.
61. Sosa, T. (2009). Visual literacy: The missing piece of your technology integration course. *TechTrends*, 53(2), 55–58. <https://doi.org/10.1007/S11528-009-0270-1>
62. Taber, K. (2002). *Chemical misconceptions: prevention, diagnosis and cure* (Vol. 1). Royal Society of Chemistry.

63. Taber, K. S. (2012). Recognising quality in reports of chemistry education research and practice. *Chemistry Education Research and Practice*, 13(1), 4–7.
64. Thomas, G. P. (2017). 'Triangulation:'an expression for stimulating metacognitive reflection regarding the use of 'triplet'representations for chemistry learning. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(4), 533–548.
65. Vallano, E. (2012). *How data visualization promotes eLearning through effective story telling*.
<https://blog.mindmanager.com/blog/2012/02/16/how-data-visualization-promotes-elearning-through-effective-story-telling/>
66. Van Biljon, J., & Renaud, K. (2015). Do Visualizations Ease Dissertation Assessment? *Proceedings of the 44th Annual Southern African Computer Lecturers Association*, 2015, 177–185.
67. Veřmiřovský, J. (2013). *The Importance of Visualisation in Education*.
<https://depot.ceon.pl/handle/123456789/14480>
68. Watkins, J. J., & Tacchi, J. A. (2008). *Participatory content creation for development: Principles and practices*. Unesco.
69. Wu, H.-K., Krajcik, J. S., & Soloway, E. (2001). Promoting understanding of chemical representations: Students' use of a visualization tool in the classroom. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 38(7), 821–842.
70. Yeh, H.-T. (2016). Towards Evidence of Visual Literacy: Assessing Pre-service Teachers' Perceptions of Instructional Visuals. [Http://Dx.Doi.Org/10.1080/23796529.2010.11674680](http://Dx.Doi.Org/10.1080/23796529.2010.11674680), 29(2), 183–197.
<https://doi.org/10.1080/23796529.2010.11674680>
71. Yongjin, Z., Xinyan, H., Jiancang, X., & Zhiguo, W. (2008). Study on the knowledge visualization and creation supported kmap platform. *First International Workshop on Knowledge Discovery and Data Mining (WKDD 2008)*, 154–159.
72. Yusuf, M. O., & Yusuf, H. T. (2009). Educational reforms in Nigeria: The potentials of information and communication technology (ICT). *Educational Research and Reviews*, 4(5), 225–230.

73. Zephrinus, C., Njoku, Phoebe, M. I., & Eze-odurukwe. (2015). Resolving Nigerian Secondary School Students' Learning Difficulties in Nuclear Chemistry Using Computer Animation Solutions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176, 1034–1040. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2015.01.575>
74. Zohar, A., & Dori, Y. J. (2011). *Metacognition in science education: Trends in current research*.
75. Zou, D., Lloyd, J. E. V, Baumbusch, J. L., & Zou, D. (2019). Using SPSS to analyze complex survey data: A primer. *Journal of Modern Applied Statistical Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 18(1), 3253. <https://doi.org/10.22237/jmasm/1556670300>