

ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΤΖΙΑΜΠΑΖΗ

**ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ:
ΒΙΩΜΑΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΟΠΤΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ**

**Το Περιβάλλον στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση: Βιωματική
Μάθηση με Χρήση Οπτικών και Οπτικοακουστικών Μέσων**

**Έκδοση Τμήματος Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος
και Φυσικών Πόρων του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης**

Συγγραφέας

Αικατερίνη Τζιαμπάζη

ISBN: 978-960-9698-26-9

Copyright © 2025

Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών
Πόρων, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Αφιερώνεται στους διδάσκοντες
του Π.Μ.Σ. «Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση»
του Τμήματος Δασολογίας, Διαχείριση Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης
και ειδικότερα στον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Ευάγγελο Μανωλά

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα σημερινά περιβαλλοντικά προβλήματα απαιτούν αποτελεσματικές λύσεις σε τοπικό, εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο. Το σχολείο οφείλει να εμφυσήσει στους μαθητές αξίες, στάσεις και φιλο-περιβαλλοντικές συμπεριφορές. Για την επίτευξη αυτού του στόχου στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, καθοριστικής σημασίας κρίνεται η χρήση οπτικών και οπτικοακουστικών μέσων γιατί ελκύουν και διατηρούν την προσοχή των μαθητών, εξηγούν έννοιες, εικονογραφούν σχέσεις και ψυχαγωγούν. Η αποτελεσματικότητα των οπτικών και οπτικοακουστικών μέσων ενισχύεται περαιτέρω από την ενσωμάτωσή τους σε μοντέλα βιωματικής μάθησης που μπορούν αξιοποιηθούν στη συγκεκριμένη βαθμίδα εκπαίδευσης.

Στο πλαίσιο αυτό, το ανά χείρας έργο, προτείνει εφαρμογές μοντέλων βιωματικής μάθησης σε περιβαλλοντικά προβλήματα. Το μοντέλα μάθησης που εφαρμόζονται ενισχύουν τα κίνητρα για μάθηση, αυξάνουν την αυτοπεποίθηση των μαθητών, ενθαρρύνουν την υπευθυνότητα των εκπαιδευομένων. Το βιβλίο της Κατερίνας Τζιαμπάζη είναι απαραίτητο ανάγνωσμα για όσους ασκούν το λειτούργημα του δασκάλου. Παρέχει καθοδήγηση και ευκαιρίες εμπλοκής των μαθητών σε δυναμικές και αξιόπιστες μαθησιακές εμπειρίες. Οι εμπειρίες αυτές αποτελούν προϋπόθεση για την επιτυχή εμπλοκή των αυριανών πολιτών στην αντιμετώπιση των μεγάλων περιβαλλοντικών προκλήσεων και την υλοποίηση της αειφόρου ανάπτυξης.

Ευάγγελος Μανωλάς
Καθηγητής

Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
1. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ.....	11
1.1 Αποσαφήνιση του όρου «περιβαλλοντικό πρόβλημα»	11
1.2. Παραδείγματα περιβαλλοντικών προβλημάτων.....	12
1.2.1. Κλιματική αλλαγή - Φαινόμενο του θερμοκηπίου.....	12
1.2.2. Ατμοσφαιρική ρύπανση.....	15
1.2.4. Εξαφάνιση των ειδών.....	19
2. ΜΟΝΤΕΛΑ ΒΙΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	21
2.1. Το μοντέλο του David Kolb.....	21
2.2. Το μοντέλο του Richard Gross.....	23
2.3. Το μοντέλο των πέντε σταδίων.....	25
2.4. Οφέλη εφαρμογής μοντέλων βιωματικής μάθησης.....	27
3. ΟΠΤΙΚΑ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	29
3.1. Αποσαφήνιση όρων.....	29
3.2. Παραδείγματα οπτικών και οπτικοακουστικών μέσων στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.....	30
3.2.1. Εικόνα.....	30
3.2.2. Τεχνολογία Πληροφοριών και Επικοινωνίας (ΤΠΕ).....	34
3.2.3. Προσομοίωση.....	35
3.2.4. Κινηματογραφική ταινία.....	37
3.2.5. Βίντεο	39
4. ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ – ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΒΙΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ.....	45
4.1. Κινηματογραφική ταινία.....	45
4.1.1. Αξιοποίηση της ταινίας «Happy Feet»	45

4.1.2. Αξιοποίηση της ταινίας «Selfish».....	49
4.1.3. Αξιοποίηση του ντοκιμαντέρ «Μεσόγειος: Πολιορκημένη θάλασσα»	52
4.1.4. Αξιοποίηση της ταινίας «RIO 2».....	55
4.2. Προσομοίωση.....	59
4.2.1. Φαινόμενο του θερμοκηπίου (Phet Colorado)	59
4.2.2. Ansel and Clair: Little Green Island.....	62
4.3. Εικόνα	65
4.3.1. Εικόνα για την κλιματική αλλαγή.....	65
4.3.2. Εικόνα για τη ρύπανση των υδάτων.....	66
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	69
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	71

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από τα τέλη του 20ού αιώνα η ισορροπία μεταξύ ανθρώπου και περιβάλλοντος άρχισε να υποβαθμίζεται λόγω της ακραίας ανθρώπινης παρέμβασης στη φύση, που συνετέλεσε στην όξυνση των περιβαλλοντικών ζητημάτων, τόσο σε τοπικό όσο και παγκόσμιο επίπεδο. Η σημερινή περιβαλλοντική κρίση απαιτεί μεταξύ άλλων και λύσεις κοινωνικής φύσεως. Το οικογενειακό και το εκπαιδευτικό περιβάλλον διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση περιβαλλοντικής ευαισθησίας. Οι γνώσεις, οι αντιλήψεις και οι στάσεις των μαθητών για το περιβάλλον και τους κινδύνους είναι σημαντικό να οικοδομούνται από τις μικρές τάξεις του δημοτικού. Η συνεχής αύξηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων απαιτεί πιο σύνθετες λύσεις. Το σχολείο οφείλει να βοηθήσει τους μαθητές να αποκτήσουν κοινωνικές αξίες, αισθήματα και ενδιαφέρον για το περιβάλλον, καθώς και κίνητρα για να συμμετέχουν ενεργά στην προστασία και στην άμβλυνση των ζητημάτων.

Για την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, καθοριστικής σημασίας κρίνεται η ενσωμάτωση στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, οπτικών και οπτικοακουστικών μέσων στη διδακτική διαδικασία, με την αξιοποίηση των οποίων διευκολύνεται η μάθηση και ευαισθητοποιείται ο προφορικός λόγος. Τα μέσα αυτά διασπούν τη μονοτονία των μαθημάτων, ελκύουν την προσοχή των μαθητών και εξασφαλίζουν ποικιλία ερεθισμάτων, γεγονός που καθιστά τη μάθηση περισσότερο αποτελεσματική. Επίσης, τα οπτικά και οπτικοακουστικά μέσα ευαισθητοποιούν περιβαλλοντικά τους μαθητές, καθώς μέσα από εικόνες, κινηματογραφικές ταινίες, προσομοιώσεις και βίντεο, οι μαθητές παρακολουθούν ζωντανά παραδείγματα των φαινομένων που απειλούν το περιβάλλον. Η ζωντανή παρουσίαση των περιβαλλοντικών προβλημάτων καθιστά τις πληροφορίες περισσότερο κατανοητές, ενώ παράλληλα ενισχύει το ενδιαφέρον και την ενεργό συμμετοχή των μαθητών.

Η παρούσα εργασία αποτελείται από τέσσερα κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο εστιάζει στα περιβαλλοντικά προβλήματα μέσω εννοιολογικής αποσαφήνισης του όρου και ορισμένων παραδειγμάτων. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται μοντέλα βιωματικής μάθησης που μπορούν να αξιοποιηθούν στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, καθώς και τα οφέλη αξιοποίησής τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Το τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται στα οπτικά και τα οπτικοακουστικά μέσα που αξιοποιούνται στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, ενώ παρατίθενται και οι ορισμοί των όρων

«οπτικά μέσα» και «οπτικοακουστικά μέσα». Επιπλέον, δίνονται ορισμένα παραδείγματα και τονίζονται τα πλεονεκτήματα της ενσωμάτωσής τους στη μαθησιακή διαδικασία. Ακολουθεί το τέταρτο κεφάλαιο, το οποίο προτείνει εφαρμογές των μοντέλων μάθησης που παρουσιάστηκαν στο δεύτερο κεφάλαιο για ευαισθητοποίηση των μαθητών σε περιβαλλοντικά προβλήματα με τη βοήθεια οπτικών και οπτικοακουστικών μέσων. Τέλος, το πέμπτο κεφάλαιο συνθέτει τα ευρήματα της εργασίας εξάγοντας συμπεράσματα.

1. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1.1 Αποσαφήνιση του όρου «περιβαλλοντικό πρόβλημα»

Το περιβάλλον αποτελεί ένα δυναμικό και ευέλικτο σύστημα, διαμορφωμένο από πολύπλοκες και αμοιβαίες σχέσεις των φυσικών, βιολογικών και ανθρωπογενών στοιχείων που το απαρτίζουν. Τα στοιχεία αυτά δρουν στους ανθρώπους και καθορίζουν την ύπαρξη και τη διαβίωσή τους. Έτσι, αλλαγές σε ένα τμήμα του περιβάλλοντος μπορεί να έχουν επιπτώσεις σε ολόκληρο το σύστημα. Η κατανόηση της θεώρησης αυτής είναι κρίσιμη για τη διατήρηση και την αειφορία του περιβάλλοντος, καθώς και για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ανθρώπων (Βαβουγιός, Ξανθάκου, Καϊλα, 2005· Καλαιτζίδης & Ουζούνης, 2000· Νόμος 1650/1986, άρθρο 2).

Οι άνθρωποι ωστόσο, φαίνεται να μην κατανοούν την αξία της φύσης και την πολυπλοκότητα των περιβαλλοντικών συστημάτων. Οι ανεξέλεγκτες ανθρώπινες επεμβάσεις και δραστηριότητες καταστρέφουν τη δυναμική ισορροπία του περιβάλλοντος και απειλούν την ευημερία του πλανήτη, δημιουργώντας περιβαλλοντικά προβλήματα (Κομπατσιάρη, 2021). Ο όρος «περιβαλλοντικά προβλήματα» αναφέρεται στο σύνολο των δυσλειτουργιών που αφορούν το φυσικό περιβάλλον και είναι αποτέλεσμα ανθρώπινης παρέμβασης. Παραδείγματα αποτελούν προβλήματα όπως η κλιματική αλλαγή, το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων, η εξαφάνιση των ειδών, η απώλεια της βιοποικιλότητας και η ερημοποίηση (ΕΚΠΑΑ, 2018· Pant et al., 2020· Psycheva et al. 2014· Tunprawat et al. 2017).

Η οικονομική ανάπτυξη και η ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού, σε συνδυασμό με τα φαινόμενα αστικοποίησης και εκβιομηχάνισης, προκάλεσαν την όξυνση των περιβαλλοντικών ζητημάτων σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο (Cengiz & Dagli 2016). Οι επιπτώσεις γίνονται φανερές στην υγεία, την οικονομία και τη γενικότερη ισορροπία του οικοσυστήματος. Εάν δε ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, αναμένονται σημαντικές αυξήσεις στη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα εξαιτίας διαφόρων ασθενειών που σχετίζονται με τη ζέστη, την κακή ποιότητα του αέρα και την υποβάθμιση της ποιότητας των τροφίμων. Για τον λόγο αυτό κρίνονται απαραίτητες οι συλλογικές προσπάθειες, η καινοτομία, οι αλλαγές στις συνήθειες και στον τρόπο ζωής,

Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, καθώς και η προώθηση αποφασιστικών δράσεων από τις κυβερνήσεις, τον επιχειρηματικό τομέα και την κοινωνία συνολικά (Andrade et al., 2022· Ebi et al., 2018· Haines & Ebi, 2019).

1.2. Παραδείγματα περιβαλλοντικών προβλημάτων

1.2.1. Κλιματική αλλαγή - Φαινόμενο του θερμοκηπίου

Παρά τις προσπάθειες, η θερμοκρασία του πλανήτη έχει αυξηθεί, με τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες να είναι διαδοχικά θερμότερες. Η αύξηση μάλιστα της θερμοκρασίας προβλέπεται να συνεχιστεί τουλάχιστον μέχρι το 2050 (IPCC, 2021). Για τον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη στους 1,5°C, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κρίνεται απαραίτητο να μειωθούν κατά 45% έως το 2030. Μετά το 2030, οι εκπομπές πρέπει να συνεχίσουν να μειώνονται με ταχύ ρυθμό για να διατηρηθεί η επίτευξη του στόχου των 1,5°C. Αυτή η μείωση είναι απαραίτητη για να διατηρηθεί η παγκόσμια θερμοκρασία σε λογικά επίπεδα και να αποφευχθούν οι κίνδυνοι που εγκυμονούν από την αύξησή της (UNEP, 2021).

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου αποτελεί έναν από τους πιο κρίσιμους παράγοντες που επιδρούν στην αύξηση της θερμοκρασίας της Γης. Η πρώτη αναφορά στο φαινόμενο έγινε τη δεκαετία του 1820 από τον Γάλλο μαθηματικό και φυσικό Joseph Fourier, όταν αναρωτήθηκε γιατί η μέση θερμοκρασία της Γης είναι περίπου 15°C. Υπολόγισε ότι η ηλιακή ακτινοβολία δεν ήταν αρκετή για να κρατήσει τον πλανήτη τόσο ζεστό και η Γη θα έπρεπε στην πραγματικότητα να είναι πολύ πιο κρύα (-18°C). Έτσι, ο Fourier κατέληξε ότι η ατμόσφαιρα της Γης λειτουργεί με παρόμοιο τρόπο όπως ένα θερμοκήπιο. Συγκεκριμένα ανέφερε ότι το γυάλινο περίβλημα ενός θερμοκηπίου επιτρέπει στο ορατό φως να εισέλθει και να απορροφηθεί από τα φυτά και το έδαφος. Στη συνέχεια, τα φυτά και το έδαφος εκπέμπουν την απορροφούμενη θερμική ενέργεια ως υπέρυθη ακτινοβολία. Το γυαλί του θερμοκηπίου απορροφά την ακτινοβολία, εκπέμποντας μέρος της πίσω στο θερμοκήπιο και έτσι διατηρείται το θερμοκήπιο ζεστό ακόμα και όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι χαμηλότερη (Debnath, 2012).

Σήμερα, με τον όρο «φαινόμενο του θερμοκηπίου» αναφερόμαστε στη φυσική διαδικασία κατά την οποία ο ήλιος εκπέμπει ακτινοβολία, η οποία φτάνει στην επιφάνεια της Γης. Περίπου το 30% της ακτινοβολίας ανακλάται προς το διάστημα, 6% προς την ατμόσφαιρα, 20% προς τα νέφη

και 4% προς τη γήινη επιφάνεια. Το υπόλοιπο 70% της ηλιακής ακτινοβολίας απορροφάται και συγκεκριμένα το 16% απορροφάται από την ατμόσφαιρα, 3% από τα νέφη και 51% από την επιφάνεια και τους ωκεανούς. Τα αέρια του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα απορροφούν την εξερχόμενη υπέρυθρη ακτινοβολία και επανεκπέμπουν μέρος της θερμότητας πίσω στη Γη. Η επανεκπομπή της θερμότητας αυξάνει τη θερμοκρασία της επιφάνειας της Γης, προκαλώντας την υπερθέρμανση του πλανήτη. Η φυσική αυτή διαδικασία ονομάζεται «φαινόμενο του θερμοκηπίου», καθώς τα αέρια παγιδεύουν την θερμότητα με παρόμοιο τρόπο, όπως ένα διαφανές κάλυμμα θερμοκηπίου (Κατσαφάδος & Μαυροματίδης, 2016).

Τα θερμοκηπικά αέρια λειτουργούν όπως το γυαλί στα θερμοκήπια. Απορροφούν δηλαδή, την ηλιακή θερμότητα η οποία παγιδεύεται στην ατμόσφαιρα και εμποδίζουν τη διαφυγή της προς το διάστημα. Στα κυριότερα θερμοκηπικά αέρια συγκαταλέγονται το υποξείδιο του αζώτου (N_2O), το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) που παράγεται κυρίως από την αποσύνθεση βιομάζας και την καύση ορυκτών καυσίμων, καθώς και το μεθάνιο (CH_4), οι εκπομπές του οποίου προκύπτουν κυρίως από γεωργικές, δασοκομικές και αλιευτικές δραστηριότητες. Στα αέρια του θερμοκηπίου εντάσσονται επίσης και τα φθοριούχα αέρια (F-gases) όπως οι υδροφθοράνθρακες (HFCs), οι υπερφθοράνθρακες (PFCs), το εξαφθοριούχο θείο (SF_6) και το τριφθοριούχο άζωτο (NF_3). Τα αέρια αυτά αντιπροσωπεύουν μόνο το 2,5% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, αλλά έχουν πολύ υψηλό δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη (Butler & Montzka, 2016· Kweku et al., 2018· Scheiner, 2023).

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου μπορεί να είναι φυσικό, ωστόσο ενισχύεται από ανθρώπινες δραστηριότητες που συχνά έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Παράδειγμα αποτελεί η καύση ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο, φυσικό αέριο και άνθρακας), όπου και παράγονται μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα και άλλων επιβλαβών ενώσεων στην ατμόσφαιρα. Επίσης, αιτία έξαρσης του φαινομένου του θερμοκηπίου αποτελεί η αποψίλωση των δασών, τα οποία απορροφούν διοξείδιο του άνθρακα. Έτσι, με την καταστροφή κάθε δέντρου στον πλανήτη αυξάνεται η ποσότητα CO_2 στον αέρα. Τέλος, η γεωργία και η κτηνοτροφία συμβάλλουν στην εκπομπή μεθανίου (CH_4) και υποξειδίου του αζώτου (N_2O), δύο από τα αέρια του θερμοκηπίου με υψηλή δυνατότητα παγίδευσης θερμότητας. Το μεθάνιο προέρχεται κυρίως από την πέψη των ζώων και την αποσύνθεση οργανικών υλικών σε συνθήκες

αναερόβιας ζύμωσης, ενώ το υποξείδιο του αζώτου προέρχεται από τη χρήση λιπασμάτων (Levin, 2012· Lisin, 2020).

Οι επιπτώσεις του εν λόγω φαινομένου είναι ποικίλες και εκτεταμένες, επηρεάζοντας το κλίμα, τα οικοσυστήματα και την ανθρώπινη κοινωνία. Οι αυξημένες συγκεντρώσεις αερίων του θερμοκηπίου προκαλούν την αύξηση της θερμοκρασίας της Γης και έτσι όλο και περισσότερες περιοχές αντιμετωπίζουν αυξημένο κίνδυνο ακραίων κυμάτων καύσωνα. Η ανύψωση επίσης, της στάθμης της θάλασσας που προκαλείται από την τήξη των πάγων, είναι σημαντική επίπτωση που απειλεί πολλές περιοχές με πλημμύρες και διάβρωση. Μάλιστα εκτιμάται ότι η ανύψωση θα ανέλθει στα 65 εκατοστά μέχρι το τέλος του αιώνα και είναι πιθανό να προκαλέσει την καταβύθιση παράκτιων περιοχών. Τέλος, η αύξηση της θερμοκρασίας απειλεί και τα ζώα, αναγκάζοντας πολλά από αυτά να μεταναστεύουν σε υψηλότερα υψόμετρα ή μακριά από τον ισημερινό προκειμένου να βρουν κατάλληλες συνθήκες διαβίωσης (Singh et al., 2017· Skayannis & Stavropoulou, 2019).

Στις επιπτώσεις του φαινομένου του θερμοκηπίου συγκαταλέγεται και η οξίνιση των ωκεανών. Το διοξείδιο του άνθρακα που εκπέμπεται στην ατμόσφαιρα απορροφάται από τους ωκεανούς, μεταβάλλοντας την ισορροπία του pH και καθιστώντας τους πιο όξινους. Μάλιστα, το pH της επιφάνειας των ωκεανών έχει ήδη μειωθεί κατά 0.1 μονάδες από τη Βιομηχανική Επανάσταση και προβλέπεται μείωση 0.3 έως 0.5 μονάδων pH παγκοσμίως μέχρι το 2100. Αυτό εγκυμονεί κινδύνους για ορισμένους ασβεστοποιούμενους θαλάσσιους οργανισμούς, η σταθερότητα των οποίων εξαρτάται από την ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα στο νερό. Η μείωση τέτοιων οργανισμών μπορεί να επηρεάσει τη διατήρηση της θαλάσσιας βιοποικιλότητας και γι' αυτό απαιτείται άμεση δράση. Τέλος, σημαντικό πρόβλημα αποτελεί ο κίνδυνος αύξησης ξηρασίας σε πολλές περιοχές, καθώς η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί εξάτμιση του νερού μειώνοντας το συνολικό απόθεμα (Doney et al., 2009).

Οι διαπραγματεύσεις για την κλιματική πολιτική κατέληξαν στο Πρωτόκολλο του Κιότο, την πρώτη νομικά δεσμευτική διεθνή συμφωνία για την προστασία του κλίματος. Εγκρίθηκε στο Κιότο της Ιαπωνίας στις 11 Δεκεμβρίου 1997 και τέθηκε σε ισχύ στις 16 Φεβρουαρίου 2005. Σήμερα τα συμβαλλόμενα μέλη που συμμετέχουν είναι 192. Το Πρωτόκολλο του Κιότο υλοποίησε τον στόχο της Σύμβασης Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC) για την καταπολέμηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη, δεσμεύοντας τα βιομηχανικά κράτη να προσδιορίσουν νομικά δεσμευτικές μειώσεις των εκπομπών έξι αερίων του θερμοκηπίου στην

ατμόσφαιρα σε επίπεδο που θα αποτρέψει την επικίνδυνη ανθρωπογενή παρέμβαση στο κλιματικό σύστημα. Τα έξι κύρια αέρια του θερμοκηπίου που καλύπτονται από το πρωτόκολλο είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το υποξείδιο του αζώτου (N₂O), το μεθάνιο (CH₄), οι υδροφθοράνθρακες (HFCs), οι υπερφθοράνθρακες (PFCs) και το εξαφθοριούχο θείο (SF₆) (Singh et al., 2017).

Φαίνεται λοιπόν, πως το φαινόμενο του θερμοκηπίου αποτελεί μια από τις σημαντικότερες περιβαλλοντικές προκλήσεις σήμερα, καθώς επηρεάζει άμεσα την κλιματική ισορροπία του πλανήτη. Κρίνεται έτσι, αναγκαία η κατανόηση των αιτίων και των επιπτώσεών του για την ανάπτυξη στρατηγικών αντιμετώπισης που θα διασφαλίσουν ένα βιώσιμο μέλλον για τις επόμενες γενιές. Η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, καθώς και η ενίσχυση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης είναι μερικά από τα απαραίτητα βήματα που πρέπει να ληφθούν για την αντιμετώπιση του παγκόσμιου αυτού προβλήματος.

1.2.2. Ατμοσφαιρική ρύπανση

Με τον όρο «ατμοσφαιρική ρύπανση» αναφερόμαστε στη μόλυνση του περιβάλλοντος (εσωτερικού ή εξωτερικού) που προκαλείται από φυσικούς, χημικούς ή βιολογικούς παράγοντες, μεταβάλλοντας τα φυσικά χαρακτηριστικά της ατμόσφαιρας. Συγκεκριμένα, πρόκειται για ένα σύνθετο μείγμα ουσιών ή ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα, η ποσότητα και συγκέντρωση του οποίου υπερβαίνει τα επιτρεπτά όρια, προκαλώντας δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία και το οικοσύστημα (WHO, 2024).

Οι πηγές της ατμοσφαιρικής ρύπανσης διακρίνονται σε ανθρωπογενείς και φυσικές. Οι ανθρωπογενείς πηγές προέλευσης αφορούν τις ανθρώπινες δραστηριότητες που προκαλούν αυξημένα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης όπως η καύση ορυκτών καυσίμων για θέρμανση και ενέργεια (κάρβουνο, πετρέλαιο, φυσικό αέριο), τα μέσα μεταφοράς (καυσάερια), οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις (εργοστάσια, βιοτεχνίες), το νοικοκυριό (θέρμανση, κλιματισμός, ενέργεια) και η γεωργία (χρήση φυτοφαρμάκων). Στις φυσικές πηγές προέλευσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης υπάγονται φυσικά φαινόμενα και διαδικασίες όπως οι ηφαιστειακές εκρήξεις, οι δασικές πυρκαγιές, η διάβρωση του εδάφους από τον άνεμο και οι εκπομπές από τη βλάστηση και τους ωκεανούς (Κάσδαγλη, 2022· Lee et al., 2014).

Οι παραπάνω δραστηριότητες παράγουν ρύπους, δηλαδή αέρια που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα και προκαλούν ρύπανση της

ατμόσφαιρας (Καραθανάσης, 2014). Οι ρύποι ανάλογα με τον τρόπο που παράγονται διακρίνονται σε πρωτογενείς και δευτερογενείς. Οι πρωτογενείς ρύποι εκπέμπονται απευθείας στην ατμόσφαιρα και προέρχονται από ανθρώπινες δραστηριότητες ή από τη φύση. Παραδείγματα αποτελούν το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) που παράγεται από την ατελή καύση οργανικών υλικών και το διοξείδιο του θείου (SO₂), από την καύση γαιανθράκων. Επίσης, πρωτογενείς ρύποι είναι το οξείδιο του αζώτου (NO_x), το μονοξείδιο του αζώτου (NO) οι υδρογονάνθρακες και τα αιωρούμενα σωματίδια. Αντίθετα, οι δευτερογενείς ρύποι δεν απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα, αλλά παράγονται από τις χημικές αντιδράσεις των πρωτογενών ρύπων. Μερικοί δευτερογενείς ρύποι είναι το όζον (O₃), το θειικό οξύ (H₂SO₄) και το νιτρικό οξύ (HNO₃) (European Space Agency, 2014· Lee et al., 2014· Ρεμουντάκη, 2010).

Συγκεκριμένα στην Ελλάδα, η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει λάβει ανησυχητικές διαστάσεις εδώ και δεκαετίες. Από τις αρχές της δεκαετίας του 1960, η πόλη της Αθήνας εξέπεμπε υψηλές συγκεντρώσεις διοξειδίου του θείου (SO₂) και καπνού λόγω της χρήσης μαζούτ στις κεντρικές θερμάνσεις. Κατά τα μέσα της δεκαετίας του 1970, η κατάσταση επιδεινώθηκε, καθώς η αυξανόμενη βιομηχανική δραστηριότητα, η αύξηση του αριθμού των οχημάτων και άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες επέφεραν αύξηση των εκπομπών ρύπων στην ατμόσφαιρα. Σήμερα η ποιότητα του αέρα στην Ελλάδα παραμένει σε δραματική κατάσταση και παρατηρείται έντονο το φωτοχημικό νέφος λόγω του κλίματος και της εκτεταμένης αστικοποίησης (Κάσδαγλη, 2022· Ρεμουντάκη, 2010).

Η ατμοσφαιρική ρύπανση, όπως διαπιστώνεται, αποτελεί σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα της σύγχρονης κοινωνίας, με σοβαρές επιπτώσεις τόσο στην ανθρώπινη υγεία όσο και στο περιβάλλον. Οι ρύποι που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα έχουν συνδεθεί με μια πληθώρα αναπνευστικών και καρδιαγγειακών παθήσεων. Συγκεκριμένα, η ατμοσφαιρική ρύπανση προξενεί την επιδείνωση των ήδη υπάρχουσών πνευμονοπαθειών στο αναπνευστικό σύστημα, επιφέροντας ερεθιστικά συμπτώματα όπως ο βήχας και η δύσπνοια. Αρνητικές επιπτώσεις έχουν διαπιστωθεί και στο καρδιαγγειακό σύστημα, καθώς η εισπνοή ρυπογόνων ουσιών μπορεί να επηρεάσει την ικανότητα της αιμοσφαιρίνης για μεταφορά οξυγόνου, αυξάνοντας τον κίνδυνο στηθάγχης ή ακόμα και εμφράγματος του μυοκαρδίου, ειδικά σε επιβαρυσμένους ασθενείς. Έχει διαπιστωθεί τέλος, ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση αποτελεί τον μεγαλύτερο περιβαλλοντικό κίνδυνο για την υγεία των ανθρώπων, καθώς ευθύνεται για περισσότερο από 7

εκατομμύρια πρόωρους ετήσιους θανάτους παγκοσμίως (Giannadaki et al., 2017· Κάσδαγλη, 2022· Puett et al., 2019· WHO, 2019).

Η ρύπανση του αέρα επιδρά αρνητικά και στο περιβάλλον. Οι εκπομπές διοξειδίου του θείου και οξειδίου του αζώτου αντιδρούν με την υγρασία στην ατμόσφαιρα, δημιουργώντας έτσι όξινη βροχή. Η όξινη βροχή προκαλεί συχνά διάβρωση των υλικών καταστρέφοντας σύγχρονα κτίρια και μνημεία. Οι ρύποι επίσης, της ατμόσφαιρας μπορεί να καταλήξουν στα ποτάμια, τις λίμνες και τους ωκεανούς, επηρεάζοντας τη χημική σύσταση του νερού, αλλά και την υγεία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων, προκαλώντας την θνησιμότητα των ψαριών και άλλων οργανισμών. Τέλος, αυξημένα επίπεδα διοξειδίου του θείου ή όζοντος, προξενούν την υποανάπτυξη ή και νέκρωση ορισμένων φυτών (Devrajani et al., 2020· Wei & Wang, 2021).

Η ατμοσφαιρική ρύπανση λοιπόν, αποτελεί περιβαλλοντικό και υγειονομικό κίνδυνο. Οι αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον καθιστούν επιτακτική την ανάγκη για εντατικοποίηση των ερευνητικών προσπαθειών και την εφαρμογή αυστηρότερων πολιτικών ελέγχου των εκπομπών ρύπων. Η συμβολή και συνεργασία επιστημονικών, πολιτικών και κοινωνικών φορέων, δύναται να συμβάλει στην προώθηση μέτρων που θα μειώσουν τη ρύπανση, βελτιώνοντας την ποιότητα του αέρα και κατ' επέκταση την υγεία και την ευημερία των πολιτών. Η ευαισθητοποίηση επίσης, του κοινού είναι υψίστης σημασίας για ένα περισσότερο βιώσιμο μέλλον.

1.2.3. Ρύπανση των υδάτων

Το νερό αποτελεί πρώτιστο αγαθό για την ύπαρξη ζωής στον πλανήτη μας. Καλύπτει περίπου το 71% της επιφάνειας της Γης και αποτελεί το κύριο συστατικό όλων των ζωντανών οργανισμών. Η διαχείριση και η προστασία αυτού του πολύτιμου πόρου είναι ζωτικής σημασίας για την υγεία των οικοσυστημάτων και των ανθρώπινων κοινωνιών. Ωστόσο, όσο η ανθρώπινη δραστηριότητα αυξάνεται, αυξάνονται και οι πιέσεις στους υδάτινους πόρους, προκαλώντας ρύπανση από βιομηχανικά απόβλητα, αστικά λύματα, γεωργικές δραστηριότητες και άλλες πηγές. Οι επιπτώσεις αυτής της ρύπανσης είναι πολλαπλές και συχνά επηρεάζουν τη βιοποικιλότητα, την ποιότητα του πόσιμου νερού και την ανθρώπινη υγεία.

Σήμερα, παρατηρούνται έντονες παγκόσμιες μεταβολές που έχουν ως αποτέλεσμα την εμφάνιση νέων και πρωτόγνωρων προβλημάτων σε πολλές

περιοχές του κόσμου όσον αφορά τους υδατικούς πόρους. Παρά τις προσπάθειες που καταβάλλονται σε παγκόσμιο επίπεδο, αυτά τα προβλήματα εντείνονται. Η αλλαγή του κλίματος λόγω ατμοσφαιρικής ρύπανσης οδηγεί σε αυξημένες θερμοκρασίες και ακραία καιρικά φαινόμενα, επηρεάζοντας τη φυσική λειτουργία του πλανήτη. Η αύξηση επίσης, του πληθυσμού επιδεινώνει τις ανάγκες για νερό και μειώνει τη διαθέσιμη ποσότητα ανά άτομο, ενώ η αύξηση του βιοτικού επιπέδου και η χρήση υδροβόρων τεχνικών στη βιομηχανία συμβάλλουν στην επιδείνωση του προβλήματος (Τζαμπερή, 2015).

Με τον όρο «ρύπανση των υδάτων» νοείται η μόλυνση ενός ποταμού, μιας λίμνης ή άλλου σώματος νερού από επιβλαβείς ουσίες, κυρίως χημικές ή μικροοργανισμούς. Οι ουσίες αυτές υποβαθμίζουν την ποιότητα του νερού και καθιστώντας το μάλιστα τοξικό τόσο για τους ανθρώπους όσο και για το περιβάλλον. Οποιαδήποτε φυσική, χημική ή βιολογική αλλαγή στα υδάτινα σώματα που επηρεάζει δυσμενώς τους ζωντανούς οργανισμούς ή καθιστά το νερό ακατάλληλο για επιθυμητές χρήσεις μπορεί να θεωρηθεί ως ρύπανση του νερού (Denchak, 2018· Ντούλα, 2015).

Η ρύπανση των υδάτων αποτελεί ένα από τα πλέον ανησυχητικά περιβαλλοντικά ζητήματα της σύγχρονης εποχής, επηρεάζοντας αρνητικά τις υδάτινες πηγές, τα οικοσυστήματα και την ανθρώπινη υγεία. Σημαντικό μέρος των ρύπων που υποβαθμίζουν την ποιότητα των υδάτων προέρχεται από βιομηχανικά απόβλητα, αστικά λύματα, γεωργικές απορροές, απορρίμματα από εξορυκτικές δραστηριότητες και χημικές ουσίες. Οι επιπτώσεις είναι ποικίλες και σοβαρές, καθώς η ρύπανση προκαλεί απώλεια βιοποικιλότητας, αυξημένη θνησιμότητα υδρόβιων οργανισμών, σοβαρές υγειονομικές απειλές και σημαντικές οικονομικές ζημιές για τις τοπικές κοινότητες και τη γενικότερη οικονομία (Lin et al., 2022· Owa, 2014· Τζαμπερή, 2015). Αξιοσημείωτο είναι μάλιστα, ότι περίπου 190 εκατομμύρια άνθρωποι αρρωσταίνουν και 60.000 άνθρωποι πεθαίνουν κάθε χρόνο από ασθένειες που προκαλούνται από τη ρύπανση του νερού (Tao & Xin, 2014).

Οι γεωργικές για παράδειγμα δραστηριότητες μολύνουν το νερό με νιτρικά άλατα, φώσφορο, φυτοφάρμακα, ιζήματα εδάφους, άλατα και παθογόνους παράγοντες (Parris, 2011). Επιπλέον, με την επιτάχυνση της αστικοποίησης, τα λύματα από τη βιομηχανική παραγωγή αυξάνονται σταδιακά. Διάφορες τοξικές χημικές ουσίες, οργανικές και ανόργανες ουσίες, τοξικοί διαλύτες και πτητικές οργανικές χημικές ουσίες απελευθερώνονται στη βιομηχανική παραγωγή. Σε περίπτωση που τα απόβλητα απελευθερωθούν σε υδάτινα οικοσυστήματα χωρίς επαρκή

επεξεργασία, προκαλείται ρύπανση των υδάτων. Υπάρχουν, τέλος και φυσικές πηγές ρύπανσης του νερού όπως η διάβρωση του εδάφους, η έκπλυση ορυκτών από πετρώματα και η αποσύνθεση της οργανικής ύλης (Chowdhary et al., 2020· Singh et al., 2017· Wu et al., 2020).

Η ρύπανση λοιπόν, των υδάτων αποτελεί μια από τις πλέον κρίσιμες περιβαλλοντικές προκλήσεις του σύγχρονου κόσμου, με σημαντικές επιπτώσεις τόσο στα οικοσυστήματα όσο και στην ανθρώπινη υγεία. Ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως η βιομηχανική παραγωγή, η γεωργία και η αστική ανάπτυξη, συμβάλλουν καθοριστικά στην υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτων, οδηγώντας σε αυξημένα επίπεδα ρύπανσης. Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση κρίνεται απαραίτητη η υιοθέτηση αυστηρών περιβαλλοντικών κανονισμών, η προώθηση βιώσιμων πρακτικών και η ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με τη σημασία της προστασίας των υδατινών πόρων. Μόνο οι συντονισμένες προσπάθειες σε παγκόσμιο, εθνικό και τοπικό επίπεδο μπορούν να διασφαλίσουν την αειφορία και την υγεία των υδατινών συστημάτων για τις επόμενες γενιές.

1.2.4. Εξαφάνιση των ειδών

Το ποσοστό εξαφάνισης των ειδών σήμερα έχει αυξηθεί έως και 1000 φορές σε σχέση με τους τυπικούς ρυθμούς εξαφάνισης στο ιστορικό υπόβαθρο του πλανήτη. Δέκα έως τριάντα τοις εκατό των ειδών θηλαστικών, πτηνών και αμφιβίων απειλούνται σήμερα με εξαφάνιση. Η μεγαλύτερη αιτία για την αύξηση της εξαφάνισης είναι η απώλεια οικοτόπων. Η καταστροφή των δασών, των υγροτόπων και άλλων ποικιλόμορφων οικοσυστημάτων προκαλεί την εξάλειψη εκατομμυρίων ειδών σε ολόκληρο τον πλανήτη. Ο άνθρωπος έχει επηρεάσει κάθε βιότοπο στη Γη, ιδίως λόγω της μετατροπής της γης για γεωργική εκμετάλλευση (Singh et al., 2017).

Στο παρελθόν, υπήρξαν μαζικές εξαφανίσεις ζώων λόγω φυσικών παραγόντων, όπως η πτώση αστεροειδών και οι ηφαιστειακές εκρήξεις, που οδήγησαν στην εξάλειψη του 50%-95% των ειδών. Αυτά τα γεγονότα, γνωστά ως μαζικές εξαφανίσεις, έχουν συμβεί αρκετές φορές στην ιστορία της Γης. Σήμερα ο ρυθμός εξαφάνισης των ειδών έχει φτάσει σε επίπεδα που παρατηρούνταν σε περιόδους εκατομμυρίων ετών. Ο άνθρωπος θεωρείται υπεύθυνος για αυτή την εξέλιξη, καθώς οι δραστηριότητές του επιδεινώνουν το οικολογικό αποτύπωμα. Εκτιμάται μάλιστα, ότι κάθε χρόνο εξαφανίζονται πάνω από 100.000 είδη, από τα οποία ένα ποσοστό δεν έχει

μελετηθεί επιστημονικά. Από τα γνωστά είδη, περίπου το 20% θεωρείται απειλούμενο (Bradshaw et al., 2009).

Οι οξικές ενώσεις ρύποι του αζώτου, του φωσφόρου, του θείου, των φυτοφαρμάκων και των τοξικών μετάλλων αποτελούν σημαντικούς παράγοντες αλλαγής των οικοσυστημάτων σε χερσαία, γλυκά και παράκτια οικοσυστήματα και έχουν καταστροφικές επιπτώσεις στον πληθυσμό των οργανισμών. Για την εξαφάνιση των ειδών ευθύνονται επίσης και βακτήρια, ιοί, μύκητες, πρωτόζωα και πολλοί άλλοι επιβλαβείς μικροοργανισμοί. Αυτοί οι παθογόνοι οργανισμοί μπορούν να προκαλέσουν ασθένειες που μειώνουν τους πληθυσμούς των ειδών ή ακόμη και να τα οδηγήσουν σε εξαφάνιση. Εξαφάνιση των ειδών προκαλεί και η αποψίλωση των δασών, η μετατροπή φυσικών περιοχών σε γεωργικές εκτάσεις, το υπερβολικό κυνήγι, η αλιεία και η συλλογή φυτών και ζώων για εμπορικούς ή προσωπικούς λόγους (Singh et al., 2017).

Περίπου το 75% των χερσαίων οικοσυστημάτων και το 66 % του θαλάσσιου περιβάλλοντος επηρεάζονται αρνητικά από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και το 25% των ειδών παγκοσμίως απειλούνται με εξαφάνιση. Επιπλέον, οι δραστηριότητες κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης, όπως και η αστικοποίηση, η εκβιομηχάνιση και η επέκταση της γεωργίας, έχουν σημαντικό αντίκτυπο στη χρήση και την κάλυψη της γης, προκαλώντας την αποψίλωση των δασών, τον κατακερματισμό των ενδιαιτημάτων και την εκτεταμένη υποβάθμιση του εδάφους (Bongaarts, 2019· Schippers et al., 2015). Έτσι, διαταράσσεται ο κύκλος του άνθρακα και του νερού και ενισχύεται η ευπάθεια των οικοσυστημάτων στην κλιματική αλλαγή, με αποτέλεσμα να αυξάνονται οι παγκόσμιοι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι, όπως οι αυξημένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και η μειωμένη ανθεκτικότητα των φυσικών συστημάτων (Prudhomme et al., 2020).

Η εξαφάνιση λοιπόν, των ειδών προκαλεί αλλαγές που επηρεάζουν όχι μόνο τα τοπικά περιβάλλοντα αλλά και τις παγκόσμιες οικολογικές ισορροπίες και την ανθρώπινη ευημερία, αναδεικνύοντας την επείγουσα ανάγκη για βιώσιμες πρακτικές διαχείρισης της γης που συνδυάζουν τους στόχους της ανθρώπινης ανάπτυξης με τη διατήρηση του περιβάλλοντος. Ως εκ τούτου, η αντιμετώπιση αυτών των παγκόσμιων προκλήσεων απαιτεί την ενσωμάτωση της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και την υιοθέτηση μιας διασυνδεδεμένης (Chausson et al., 2020), πιο ολοκληρωμένης παγκόσμιας προσέγγισης και λύσεων που βασίζονται στη φύση (Hobbie & Grimm, 2020· Pettorelli et al., 2021· Seddon et al., 2020).

2. ΜΟΝΤΕΛΑ ΒΙΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

2.1. Το μοντέλο του David Kolb

Η βιωματική μάθηση αποτελεί εκπαιδευτική προσέγγιση που δίνει έμφαση στη σημασία της εμπειρίας κατά τη μαθησιακή διαδικασία. Αυτή η μέθοδος, σε αντίθεση με τις παραδοσιακές μεθόδους απομνημόνευσης πληροφοριών, ενθαρρύνει τους μαθητές να αναζητούν νόημα μέσα από τις εμπειρίες τους και να εμπλέκονται συναισθηματικά και διανοητικά στη μαθησιακή διαδικασία (Dewey 1938).

Το 1984, ο David Kolb εισήγαγε ένα μοντέλο βιωματικής μάθησης που έχει τις ρίζες του στις ποικίλες συνεισφορές των John Dewey και Kurt Lewin, οι οποίοι έδωσαν έμφαση στη σημασία της εμπειρίας και της αλληλεπίδρασης στη διαδικασία της μάθησης. Πρόκειται για ένα προσαρμόσιμο πρότυπο που συμβάλλει στη δημιουργία εκπαιδευτικών προγραμμάτων με επίκεντρο την ενεργό εμπλοκή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία. Έτσι, οι μαθητές γίνονται συμμετοχοί στη μαθησιακή διαδικασία και δεν είναι απλά αποδέκτες προκατασκευασμένης γνώσης όπως στις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας (Ahmad, 2024· Kolb & Kolb, 2018).

Το μοντέλο του Kolb βασίζεται στην ουμανιστική αντίληψη ότι οι άνθρωποι διαθέτουν μια έμφυτη ικανότητα για μάθηση. Υποστηρίζει δηλαδή, ότι η μάθηση είναι μια φυσική και αναπόφευκτη διαδικασία, που συμβαίνει όταν οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον τους και εμπλέκονται σε εμπειρίες. Για τον λόγο αυτό η μάθηση, κατά το μοντέλο του Kolb, είναι πιο αποτελεσματική όταν οι μαθητές εμπλέκονται ενεργά στη διαδικασία, αναστοχάζονται πάνω στις εμπειρίες τους, αναπτύσσουν θεωρητικές έννοιες και εφαρμόζουν αυτές τις έννοιες σε νέες καταστάσεις. Αυτός ο κυκλικός και συνεχής κύκλος μάθησης υπογραμμίζει τη σημασία της εμπειρίας και της αλληλεπίδρασης στη μαθησιακή διαδικασία (Akella, 2010).

Η ενσωμάτωση διαφορετικών τεχνολογιών μάθησης είναι ακόμη ένα χαρακτηριστικό του μοντέλου του Kolb, καθώς ευθυγραμμίζεται με όλους τους τύπους μάθησης. Επιτρέπει έτσι, στους εκπαιδευτικούς να διαφοροποιούν τη διδασκαλία και να τη διαμορφώνουν ανάλογα με τον τύπο δεκτικότητας και τις ανάγκες των μαθητών. Η διδασκαλία με τον τρόπο αυτό γίνεται πιο αποτελεσματική, καθώς υποβοηθά τους μαθητές να

μεταλλάξουν αισθητηριακές πληροφορίες σε αναπαραστάσεις και να τις συσχετίσουν με προϋπάρχουσες γνώσεις (Kolb & Kolb, 2018· Manolas, 2006).

Ο Kolb περιγράφει τη διαδικασία της μάθησης ως μια δυναμική διαδικασία που περιλαμβάνει τη συνεχή εναλλαγή μεταξύ της άμεσης εμπειρίας και του στοχασμού. Σύμφωνα με το μοντέλο του, η μάθηση είναι ένας κυκλικός και ελικοειδής κύκλος, όπου οι εκπαιδευόμενοι περνούν από τέσσερα βασικά στάδια. Το πρώτο στάδιο είναι η Συγκεκριμένη Εμπειρία (Concrete Experience), το δεύτερο είναι το στάδιο της Ανακλαστικής Εξέτασης (Reflective Observation) και ακολουθούν ο Σχηματισμός Εννοιών και Γενικεύσεων (Abstract Conceptualization) και ο Ενεργός Πειραματισμός (Active Experimentation) (Healey & Jenkins 2000· Kolb & Kolb, 2018).

Το πρώτο στάδιο του κύκλου μάθησης του Kolb, η Συγκεκριμένη Εμπειρία (Concrete Experience), αποτελεί τη βάση της μαθησιακής διαδικασίας και περιλαμβάνει την άμεση και ενεργή συμμετοχή των μαθητών σε μια δραστηριότητα ή κατάσταση. Κατά τη διάρκεια αυτού του σταδίου, οι μαθητές βιώνουν συγκεκριμένα γεγονότα και αποκτούν νέες εμπειρίες ή συμμετέχουν σε πρωτόγνωρες δραστηριότητες που τους επιτρέπουν να συνδεθούν άμεσα με το υλικό της μάθησης. Πραγματοποιείται μια εισαγωγή για τη νέα γνώση, προκαλείται προβληματισμός δημιουργούνται κίνητρα και δίνονται συγκεκριμένα ερεθίσματα στους μαθητές. Το στάδιο λοιπόν, της συγκεκριμένης εμπειρίας περιλαμβάνει την οργάνωση δραστηριοτήτων που ενθαρρύνει τους μαθητές να έρθουν σε επαφή με νέες καταστάσεις και να εκφράσουν τα συναισθήματά τους (Akella, 2010· Kolb & Kolb, 2018).

Κατά το δεύτερο στάδιο, δηλαδή το στάδιο Ανακλαστικής Εξέτασης (Reflective Observation) οι μαθητές αναλογίζονται και επεξεργάζονται τις εμπειρίες που βίωσαν στο πρώτο στάδιο. Σε αυτό το στάδιο, η έμφαση δίνεται στην παρατήρηση και τον αναστοχασμό, επιτρέποντας στους μαθητές να αναλύσουν και να κατανοήσουν καλύτερα τις εμπειρίες τους και να τις εξετάσουν κριτικά. Η σημασία της Ανακλαστικής Εξέτασης είναι μεγάλη και έγκειται στο γεγονός ότι οι μαθητές χωρίς τον αναστοχασμό είναι πιθανό να επαναλάβουν τα λάθη τους (Akella, 2010· Svinicki & Dixon, 1987).

Μετά την επεξεργασία και τον αναστοχασμό πάνω στις εμπειρίες τους, οι μαθητές προχωρούν στο τρίτο στάδιο του κύκλου μάθησης του Kolb, τον Σχηματισμό Εννοιών και Γενικεύσεων (Abstract Conceptualisation). Σε αυτό το στάδιο, οι μαθητές ερμηνεύουν και κατανοούν τις εμπειρίες τους, μεταβαίνοντας από το συναισθηματικό στη λογική. Χρησιμοποιούν θεωρία και

πληροφορίες για να δημιουργήσουν έννοιες και να γενικεύσουν τα συμπεράσματά τους. Ενσωματώνουν τις νέες γνώσεις τους με τις υπάρχουσες θεωρίες και μοντέλα, δημιουργώντας έτσι, μια συνεκτική και λογική βάση γνώσεων (Kolb & Kolb, 2018· Svinicki & Dixon, 1987).

Στο τέταρτο και τελευταίο στάδιο του Kolb, τον Πειραματισμό (Active Experimentation), οι μαθητές εφαρμόζουν τις γνώσεις και τις έννοιες που έχουν αποκτήσει από τα προηγούμενα στάδια για να δοκιμάσουν και να επαληθεύσουν τις θεωρίες τους. Σε αυτό το στάδιο, μετά από πειράματα και πρακτικές εφαρμογές, οι μαθητές λαμβάνουν ανατροφοδότηση, αναλύουν τα αποτελέσματα και αναθεωρούν τις υποθέσεις ή τις προσεγγίσεις τους. Επιδιώκεται επίσης, να διορθωθούν τυχόν λάθη και παρανοήσεις που προέκυψαν στα προηγούμενα στάδια και να δημιουργηθούν έτσι νέες εμπειρίες (Kolb & Kolb, 2018· Svinicki & Dixon, 1987).

Καθοριστικός στην εφαρμογή του μοντέλου του Kolb είναι και ο ρόλος των εκπαιδευτικών για τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού μαθησιακού περιβάλλοντος που προάγει τη δια βίου μάθηση και την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών. Οι εκπαιδευτικοί λειτουργούν ως διευκολυντές και υποστηρικτές της μαθησιακής διαδικασίας, προσαρμόζοντας τη διδασκαλία ώστε να καλύπτει όλα τα στάδια του κύκλου μάθησης του Kolb. Καθοδηγούν τους μαθητές, ώστε να μεταβούν από την εμπειρία στη θεωρητική κατανόηση και την πρακτική εφαρμογή και δημιουργούν ένα υποστηρικτικό μαθησιακό περιβάλλον, προσφέροντας ευκαιρίες για μάθηση. Οι εκπαιδευτικοί παρέχουν τέλος, συνεχή ανατροφοδότηση και ενθάρρυνση, ενισχύοντας την αυτοπεποίθηση και την αυτονομία των μαθητών (Haritha & Rao, 2024· Kolb & Kolb, 2018).

2.2. Το μοντέλο του Richard Gross

Στα μοντέλα βιωματικής μάθησης που μπορούν να αξιοποιηθούν στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση εντάσσεται και το μοντέλο του Richard Gross, που αποτελεί στρατηγική επίλυσης προβλήματος. Το μοντέλο επίλυσης προβλημάτων του Gross (Problem Based Learning – PBL) προωθεί την ενεργητική μάθηση και είναι μια μαθητοκεντρική μέθοδος, καθώς τοποθετεί τον μαθητή στο επίκεντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η μάθηση μέσω της επίλυσης προβλήματος συνιστά αποτελεσματική παιδαγωγική μέθοδο, καθώς παρέχει στους μαθητές την ευκαιρία να διαδραματίσουν ενεργό ρόλο, συμβάλλοντας έτσι στη δημιουργία κινήτρων για μάθηση (Torp & Sage 1998).

Το μοντέλο του Gross περιλαμβάνει έξι στάδια, για την εξέταση και την επίλυση ενός προβλήματος. Το πρώτο στάδιο είναι ο ορισμός του προβλήματος, όπου ο εκπαιδευτικός επιλέγει και διαμορφώνει ένα πρόβλημα, λαμβάνοντας υπόψη κοινωνικές αξίες. Συγκεκριμένα αποφασίζει ποιο πρόβλημα θα θέσει στους μαθητές, επιλέγοντας ένα θέμα που είναι σημαντικό και ενδιαφέρον για αυτούς. Το πρόβλημα πρέπει να είναι σχεδιασμένο με τρόπο που να προσελκύει και να διατηρεί το ενδιαφέρον των μαθητών, ώστε να συμμετάσχουν ενεργά στη διαδικασία επίλυσής του. Το δεύτερο στάδιο στο μοντέλο του Gross είναι η παράθεση εφικτών τρόπων δράσης. Σε αυτό το στάδιο, οι μαθητές εξετάζουν και καταγράφουν πιθανούς τρόπους δράσης για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Αυτό το στάδιο έχει μεγάλη αξία, καθώς οι μαθητές κάνουν εικασίες, ανταλλάσσουν ιδέες και αισθάνονται ότι οι ιδέες τους έχουν αξία, εξασφαλίζοντας έτσι τη δυνατότητα συμμετοχής όλων των μαθητών (Chilcoat & Ligon, 2004· Gross, 1958· Van de Walle et al., 2017).

Στο τρίτο στάδιο του μοντέλου του Gross, οι μαθητές συγκεντρώνουν και ερμηνεύουν τις απαραίτητες πληροφορίες και γνώσεις που θα τους βοηθήσουν στην επίλυση του προβλήματος. Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει τη μελέτη κειμένων, όπου οι μαθητές αποκτούν τη θεωρητική γνώση σχετικά με το πρόβλημα, τον πειραματισμό, όπου διεξάγονται πειράματα και πρακτικές δοκιμές και τη συζήτηση, όπου πραγματοποιείται ανταλλαγή ιδεών και πληροφοριών. Έπειτα, στο τέταρτο στάδιο του μοντέλου, οι μαθητές λαμβάνουν μια προκαταρκτική απόφαση βασιζόμενοι στις πληροφορίες που έχουν συγκεντρώσει. Συγκεκριμένα, συζητούν και αναλύουν τις διάφορες επιλογές δράσης, εστιάζοντας στις μη επιτυχημένες αποφάσεις, ιεραρχούν τις ενέργειες που πρέπει να ακολουθήσουν, επιλέγοντας αυτές που φαίνονται πιο λογικές και αποτελεσματικές για την επίλυση του προβλήματος και τέλος, αναπτύσσουν επιχειρήματα υπέρ των θετικών συνεπειών των υπολειπόμενων τρόπων δράσης (Chilcoat & Ligon, 2004· Gross, 1958).

Το επόμενο στάδιο είναι η ανάληψη δράσης σύμφωνα με την απόφαση. Οι μαθητές εφαρμόζουν την απόφασή τους, θέτοντας σε εφαρμογή τις επιλεγμένες στρατηγικές και ενέργειες. Ορισμένες τεχνικές που μπορούν να αξιοποιηθούν στο πλαίσιο της υλοποίησης της προκαταρκτικής απόφασης είναι το παιχνίδι ρόλων, η σύνταξη επιστολής, η δημιουργία οπτικοακουστικού υλικού και οι συνεντεύξεις. Αυτό το στάδιο είναι σημαντικό, καθώς οι μαθητές θέτουν σε εφαρμογή τις γνώσεις και τις στρατηγικές τους και αποκτούν πολύτιμες εμπειρίες και δεξιότητες. Στο έκτο και τελικό στάδιο του μοντέλου του Gross, οι μαθητές επεξεργάζονται

τα αποτελέσματα των ενεργειών τους για να τροποποιήσουν τις μελλοντικές δράσεις. Συγκεκριμένα, αξιολογούν την απόδοσή τους και την αποτελεσματικότητα των ενεργειών τους, εξετάζοντας τα σημεία που χρήζουν βελτίωσης. Οι μαθητές συζητούν επίσης, τη χρησιμότητα της γνώσης που απέκτησαν και τη συμβολή της στην προσωπική και επαγγελματική τους ανάπτυξη (Chilcoat & Ligon, 2004· Gross, 1958).

Όσον αφορά το ρόλο του εκπαιδευτικού στη μέθοδο επίλυσης προβλημάτων είναι καθοδηγητικός και συμβουλευτικός όπως και στα υπόλοιπα μοντέλα βιωματικής μάθησης. Καθ' όλη τη διάρκεια της διδακτικής διαδικασίας ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει τη συμμετοχή των μαθητών, δημιουργώντας παράλληλα ένα περιβάλλον συνεργασίας, αλληλοσεβασμού και ανταλλαγής απόψεων. Παρακολουθεί επίσης, την πρόοδο των μαθητών, επεμβαίνοντας όπου χρειάζεται, ώστε να διασφαλίσει ότι η διαδικασία παραμένει σε σωστή πορεία και παρέχει συνεχή ανατροφοδότηση με σκοπό τη βελτίωση και την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης των μαθητών (Manolas, 2006).

Γενικότερα, με τη μέθοδο επίλυσης προβλημάτων οι μαθητές επεξεργάζονται και κατανοούν πληροφορίες με τρόπους που έχουν νόημα για αυτούς, συνδέοντας τη νέα γνώση με τις προϋπάρχουσες. Επιπλέον, κατά την προσπάθεια επίλυσης του προβλήματος, γίνονται αντιληπτά τα κενά στις γνώσεις των μαθητών, γεγονός που τους κινητοποιεί να αναζητήσουν τις απαραίτητες πληροφορίες για να τα καλύψουν. Η επίγνωση των κενών και η πρόκληση που αποτελεί η επίλυση του προβλήματος ενισχύουν την επιθυμία των μαθητών να μάθουν την ορθή απάντηση, καλλιεργώντας τη διάθεση για εξερεύνηση και μάθηση (Loibl et al., 2017).

2.3. Το μοντέλο των πέντε σταδίων

Ένα ακόμη μοντέλο βιωματικής μάθησης που αποτελεί χρήσιμο εκπαιδευτικό εργαλείο στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση είναι το μοντέλο των πέντε σταδίων, που στηρίζεται στην ενεργό συμμετοχή των μαθητών. Οι μαθητές δηλαδή, δεν είναι παθητικοί δέκτες πληροφοριών, αλλά συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία μάθησης, αναλαμβάνοντας πρωτοβουλίες και ευθύνες. Μέσα από τη βιωματική μάθηση, οι μαθητές εμπλέκονται σε δραστηριότητες που τους επιτρέπουν να βιώσουν τις έννοιες που διδάσκονται, καθιστώντας τη μάθηση πιο ουσιαστική και διαρκή (Wyk, 2011).

Σε αυτό το πλαίσιο, μπορεί να ενταχθεί το σατιρικό σκίτσο, οι φωτογραφίες, τα παραθέματα, οι στατιστικοί πίνακες και άλλα μέσα, ως ερέθισμα για την ενθάρρυνση των μαθητών, αλλά και ως τεχνική προσέλκυσης και διατήρησης της προσοχής. Έτσι, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ζητήσουν από τους μαθητές να αναφέρουν τι μηνύματα εκπέμπει η προβολή ενός τέτοιου μέσου, ή ακόμη και τι συναισθήματα δημιουργεί. Είναι άλλωστε γνωστό ότι τα προαναφερόμενα μέσα είναι ελκυστικά και διασκεδαστικά, γεγονός που κάνει τη μαθησιακή διαδικασία περισσότερο ενδιαφέρουσα και ευχάριστη για τους μαθητές, αυξάνοντας το κίνητρο και την προσοχή τους. Παράλληλα, η εκπαιδευτική διαδικασία γίνεται πιο αποτελεσματική, καθώς οι μαθητές κατανοούν και αφομοιώνουν τις πληροφορίες γρηγορότερα και ευκολότερα (Μανωλάς & Αθανασάκης 2004).

Το εν λόγω μοντέλο περιλαμβάνει πέντε στάδια. Το πρώτο στάδιο είναι η διατύπωση των στόχων, διαδικασία που συχνά δημιουργεί έντονο μαθησιακό ενδιαφέρον και κινητοποιεί τη μαθητική προσοχή. Με τη συγκεκριμενοποίηση των στόχων διευκολύνεται ο έλεγχος της πορείας προόδου των μαθητών, όπως επίσης και η επικοινωνία, η οργάνωση και η αξιολόγηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Ακολουθεί το δεύτερο στάδιο το οποίο αφορά επίδειξη του μέσου. Η επίδειξη περιλαμβάνει κάθε δραστηριότητα, όπου ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει είτε ένα μέσο είτε μια εφαρμογή. Παράδειγμα αποτελεί η επίδειξη ενός πειράματος. Η επίδειξη βίντεο και εικόνων είναι η πιο συνηθισμένη μορφή επίδειξης. Αυτό συμβάλλει στην κατανόηση των θεωρητικών εννοιών από την πλευρά των μαθητών μέσω οπτικών παραστάσεων. Επιπλέον, η χρήση πολυμέσων κάνει τη διδασκαλία πιο ενδιαφέρουσα και ενισχύει τη συμμετοχή και την αφοσίωση των μαθητών (Μανωλάς 1998, Manolas & Leal Filho 2004).

Η επίδειξη του μέσου είναι απαραίτητο να συνοδεύεται και από λεκτική επεξήγηση, που αποτελεί το τρίτο στάδιο του μοντέλου. Η λεκτική επεξήγηση βοηθά τους μαθητές να κατανοούν βαθύτερα και με σαφήνεια τα στοιχεία που παρουσιάζονται. Με αυτόν τον τρόπο, αποφεύγονται παρερμηνείες και διευκρινίζονται σημεία που ενδέχεται να είναι δύσκολα ή ασαφή. Ακολουθεί το τέταρτο στάδιο το οποίο αφορά συζήτηση με τη χρήση ερωτήσεων. Απαραίτητη προϋπόθεση επιτυχίας της συζήτησης αυτής αποτελεί η ποιότητα των ερωτήσεων που τίθενται. Τη συζήτηση με χρήση ερωτήσεων ακολουθούν τέλος, δραστηριότητες προέκτασης, που αποτελούν το τελευταίο στάδιο και συνδέουν προϋπάρχουσες γνώσεις με νέα γνώση και εμπειρία.

2.4. Οφέλη εφαρμογής μοντέλων βιωματικής μάθησης

Η ιστορία της βιωματικής μάθησης ξεκινά από την ανατολίτικη, Κομφουκιανή φιλοσοφία, με το απόφθεγμα «Ακούω και ξεχνώ, βλέπω και θυμάμαι, κάνω και καταλαβαίνω» (Kolb, 1984). Αυτό το απόφθεγμα τονίζει τη σημασία της ενεργής συμμετοχής στη διαδικασία της μάθησης. Σύμφωνα με αυτή τη φιλοσοφία, η γνώση δεν οικοδομείται μόνο μέσω της ακρόασης και παρατήρησης, αλλά, κυρίως, μέσω της εμπειρίας και της πράξης. Η ιδέα αυτή διαμορφώνει τη βάση της βιωματικής μάθησης, η οποία θεωρεί ότι οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα από την άμεση εμπειρία.

Ως βιωματική μάθηση ορίζεται η διαδικασία μάθησης και απόκτησης γνώσεων μέσω της εμπειρίας. Αυτός ο τρόπος μάθησης επιτρέπει στους μαθητές να εκπαιδευτούν σε κοινωνικά, περιβαλλοντικά και προσωπικά θέματα μέσω της άμεσης συμμετοχής τους σε δραστηριότητες και πειράματα. Μετά από τις εμπειρίες τους, οι μαθητές αναλογίζονται και εξετάζουν όσα έχουν μάθει, καθώς και τους τρόπους που μπορούν να τα αξιοποιήσουν. Έχουν επίσης, την ευκαιρία να εφαρμόσουν τις νέες γνώσεις σε πραγματικές συνθήκες, ενισχύοντας την κατανόηση και τη διατήρηση της γνώσης. Ένα ακόμη πλεονέκτημα της βιωματικής μάθησης είναι ότι συχνά περιλαμβάνει ομαδική εργασία, επιτρέποντας στους μαθητές να ανταλλάσσουν ιδέες, να μαθαίνουν ο ένας από τον άλλον και να αναπτύσσουν πρακτικές δεξιότητες που μπορούν να χρησιμοποιήσουν σε διάφορους τομείς της ζωής τους (Clark et al., 2010· Penny et al., 2012).

Οι μαθητές διακατέχονται από εσωτερική τάση να κατανοούν τον φυσικό και κοινωνικό κόσμο που τους περιβάλλει και τους παρακινεί σε διερευνητική αναζήτηση. Για τον λόγο αυτό οι εκπαιδευτικοί πρέπει να διευκολύνουν τις διαδικασίες προβληματισμού και πειραματισμού των μαθητών μέσα από μια οργανωμένη διδασκαλία, που να παρωθεί εσωτερικά τους μαθητές για ανακάλυψη, γνώση και διερεύνηση. Η εφαρμογή μοντέλων βιωματικής μάθησης καθιστά τους μαθητές ικανούς για αυτόνομη διερεύνηση και μάθηση και τη διδασκαλία περισσότερο αποτελεσματική (Clark et al., 2010· Ματσαγγούρας, 2020).

Με την υιοθέτηση διδακτικών στρατηγικών που είναι κατάλληλες για όλες τις μαθησιακές τεχνολογίες, οι εκπαιδευτικοί δύνανται να μετριάσουν πολλά εμπόδια στη μάθηση που προκαλούνται από το άγχος των μαθητών. Η βιωματική μάθηση είναι η κατάλληλη προσέγγιση, καθώς αξιοποιούνται πολλαπλές λειτουργίες του εγκεφάλου, γεγονός που αυξάνει τη συμμετοχή των μαθητών στη διδακτική διαδικασία. Παράλληλα, η διδασκαλία έχει

διερευνητικό προσανατολισμό με έμφαση στην κατανόηση και τη σύνδεση των εννοιών καθιστώντας τη πιο αποτελεσματική (Rapaport, 2013).

Η βιωματική μάθηση λοιπόν, προσφέρει ποικίλα οφέλη. Μέσα από την άμεση εμπειρία και την ενεργό συμμετοχή, οι μαθητές αποκτούν βαθύτερη κατανόηση των εννοιών και αναπτύσσουν πρακτικές δεξιότητες που μπορούν να εφαρμόσουν σε πραγματικές καταστάσεις. Η βιωματική μάθηση ενισχύει επίσης την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητα, ενώ προάγει τη συνεργασία και την ομαδική εργασία. Επιπλέον, συμβάλλει στη μείωση του άγχους και των εμποδίων στη μάθηση, καθώς οι μαθητές εμπλέκονται σε δραστηριότητες που είναι ενδιαφέρουσες για αυτούς. Συνολικά, η βιωματική μάθηση καθιστά τη διαδικασία εκπαίδευσης πιο ουσιαστική και αποδοτική, επιτρέποντας στους μαθητές να εσωτερικεύσουν και να κατανοήσουν τις γνώσεις τους σε βάθος.

3. ΟΠΤΙΚΑ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

3.1. Αποσαφήνιση όρων

Τα οπτικά και οπτικοακουστικά μέσα στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση αποτελούν πολύτιμα εργαλεία διδασκαλίας και μάθησης, καθώς εμπλουτίζουν το εκπαιδευτικό περιβάλλον και διευκολύνουν την κατανόηση και τη συμμετοχή των μαθητών. Έχουν αναμφισβήτητα διεισδύσει στην καθημερινότητα των μαθητών, τόσο εντός όσο και εκτός σχολικού περιβάλλοντος. Με την αξιοποίηση οπτικών και οπτικοακουστικών μέσων προσφέρονται στους μαθητές δυνατότητες για ανακάλυψη, συμμετοχή και δημιουργική παραγωγή, ενισχύοντας τη μαθησιακή εμπειρία και αναπτύσσοντας παράλληλα ποικίλες δεξιότητες (Παπαδημητρίου & Σοφός, 2022).

Σύμφωνα με τον Edgar Dale (1946), με τον όρο «οπτικοακουστικά μέσα» εννοούμε τα εργαλεία που διευκολύνουν την επικοινωνία των ιδεών μεταξύ ατόμων και ομάδων σε διάφορες διδακτικές και εκπαιδευτικές πρακτικές. Αυτά τα μέσα μπορούν να χαρακτηριστούν ως πολυαισθητηριακά υλικά, καθώς εμπλέκουν περισσότερες από μία αισθήσεις (όραση, ακοή) στη διαδικασία της μάθησης. Η ορθή χρήση και ενσωμάτωσή τους, δύναται να βελτιώσει σημαντικά την εκπαιδευτική εμπειρία και τα μαθησιακά αποτελέσματα.

Ο Burton ορίζει τα οπτικοακουστικά μέσα ως εκπαιδευτικά εργαλεία που διεγείρουν τις αισθήσεις των μαθητών και μπορούν να εισαγάγουν νέα θέματα ή να κινητοποιήσουν τη συζήτηση και τη συμμετοχή στην τάξη. Τα οπτικοακουστικά μέσα ενισχύουν την κατανόηση και τη μνήμη των μαθητών και βοηθούν στην ενσωμάτωση των νέων πληροφοριών με την υπάρχουσα γνώση, δημιουργώντας συνδέσεις που ενισχύουν τη μάθηση. Αυτός ο ορισμός υπογραμμίζει την ισχύ των οπτικοακουστικών μέσων, καθώς ενεργοποιούν και εμπλουτίζουν τη μαθησιακή διαδικασία μέσω της κινητοποίησης των αισθήσεων (Aggarwal, 1987).

Σύμφωνα επίσης, με τον Singh (2005) τα οπτικοακουστικά μέσα βελτιώνουν την εκπαιδευτική εμπειρία των μαθητών, καθώς παρέχουν πλουσιότερα και πολυδιάστατα ερεθίσματα. Τα μέσα αυτά περιλαμβάνουν οποιοδήποτε εργαλείο ή τεχνολογία που χρησιμοποιεί εικόνες και ήχους για να μεταδώσει πληροφορίες, συνδυασμός που καθιστά τη μάθηση πιο

ελκυστική και αποτελεσματική. Ο Singh αναφέρει τέλος, ότι συγκριτικά με την παραδοσιακή μέθοδο της ανάγνωσης, τα οπτικοακουστικά μέσα προσφέρουν μια πιο δυναμική και ζωντανή παρουσίαση της πληροφορίας. Ο συγκεκριμένος ορισμός δίνει έμφαση στη δύναμη των οπτικοακουστικών μέσων να παρέχουν μια πλουσιότερη μαθησιακή εμπειρία σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας.

Γενικότερα, η χρήση οπτικοακουστικών μέσων κατά τη διδακτική διαδικασία διεγείρει και διατηρεί την προσοχή των μαθητών. Ορισμένα από τα μέσα αυτά όπως η κινηματογραφική ταινία και οι χάρτες χαρακτηρίζονται από μεγάλο μέγεθος και ένταση, ενώ κάποια άλλα έχουν το στοιχείο της κίνησης όπως τα βίντεο και οι παρουσιάσεις. Αποκλίνουν έτσι, από την παραδοσιακή διδακτική προσέγγιση, καθώς συνδυάζουν ήχο, κίνηση και εικόνα, εμπλέκοντας περισσότερες αισθήσεις, κάτι που μπορεί να ενισχύσει τη μνήμη και την κατανόηση των μαθητών (Ματσαγγούρας, 2020).

Τα οπτικοακουστικά μέσα χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία υπάγονται τα παραδοσιακά μέσα όπως είναι οι κινηματογραφικές ταινίες που προσφέρουν ένα πλούσιο οπτικό και ηχητικό περιεχόμενο και οι φωτογραφίες που παρέχουν στατικές εικόνες και αποτελούν σημαντικό εκπαιδευτικό εργαλείο. Στα παραδοσιακά μέσα επίσης, ανήκουν και τα ηχογραφημένα μηνύματα, όπως οι ραδιοφωνικές εκπομπές και τα ηχητικά βιβλία, καθώς και οι τηλεοπτικές εκπομπές που συνδυάζουν εικόνα και ήχο. Η δεύτερη κατηγορία οπτικοακουστικών μέσων είναι τα νέα ψηφιακά μέσα, τα οποία εξελίσσονται συνεχώς. Παραδείγματα αποτελούν τα εκπαιδευτικά βίντεο, τα Διαδικτυακά Σεμινάρια (Webinars), η βιντεοδιάλεξη, οι παρουσιάσεις, οι καταγραφές οθόνης και εικονικές τάξεις (Παπαδημητρίου, 2017).

3.2. Παραδείγματα οπτικών και οπτικοακουστικών μέσων στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

3.2.1. Εικόνα

Οι μαθητές είναι οι κατεξοχήν θεατές εικόνων, αφού τις συναντούν καθημερινά οπουδήποτε, σε εφημερίδες, περιοδικά, διαφημιστικές πινακίδες στους δρόμους και στο διαδίκτυο. Σε μια εποχή που οι εικόνες κατακλύζουν τον άνθρωπο και αποτελούν μια από τις κύριες πηγές άντλησης πληροφοριών, διαφαίνεται η αναγκαιότητα αξιοποίησης της εικόνας στην

εκπαίδευση. Η ενσωμάτωση των εικόνων μπορεί να προσφέρει πολλαπλά οφέλη και να βελτιώσει σημαντικά την αποτελεσματικότητα της μάθησης. Οι εικόνες αποτελούν μέσο που αυξάνει το ενδιαφέρον των μαθητών, τονίζει τις έννοιες που παρουσιάζονται στο μάθημα και πυροδοτούν τέλος, έναν σημαντικά υψηλό αριθμό εγκεφαλικών και γνωστικών διαδικασιών, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της δημιουργικής σκέψης και μνήμης (Ζαγκότας, 2016· Κέκκερης, 2017· Χατζηδήμου & Χατζηδήμου, 2014).

Η έννοια της εικόνας είναι γενική και πολυσήμαντη. Προέρχεται ετυμολογικά από το αρχαίο ουσιαστικό εἰκών- όνος, το οποίο έχει τη ρίζα του στο ρήμα εἶκω που σημαίνει «μοιάζω». Σύμφωνα με τον Μπαμπινιώτη (2012), η εικόνα αποτελεί ζωγραφική παράσταση ιερών μορφών (όπως ο Χριστός, η Παναγία, οι Άγιοι) ή σκηνών από τη χριστιανική παράδοση. Γενικότερα, στην τέχνη, η εικόνα είναι η υλική αναπαράσταση μιας σκηνής ή ενός αντικειμένου, ενώ ειδικότερα αναφέρεται σε τηλεοπτικές ή κινηματογραφικές σκηνές. Ένας ακόμη ορισμός του ίδιου για τη λέξη «εικόνα», είναι η αναπαράσταση σκηνών ή προσώπων στη σκέψη ενός ατόμου, καθώς και η άποψη που σχηματίζει κάποιος για κάτι, μετά από πληροφορίες ή περιγραφή.

Η διερεύνηση του ρόλου της εικόνας στην εκπαιδευτική διαδικασία παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Πλήθος ερευνών επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα της εικόνας ως εποπτικό εργαλείο διδασκαλίας, καθώς και ως μέσο που κινητοποιεί το ενδιαφέρον των μαθητών. Οι εικόνες ασκούν μεγάλη επιρροή στη σκέψη και τη συμπεριφορά των μαθητών, προσφέροντας πολλαπλές δυνατότητες στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η αισθητική προσέγγιση της γνώσης μέσω εικόνων μπορεί να συμβάλει στην ενίσχυση της ερμηνείας, της άποψης, της δημιουργικότητας και της κριτικής σκέψης των μαθητών. Επίσης, οι εικόνες αποτελούν χρήσιμο μέσο διδασκαλίας, καθώς καλλιεργείται η φαντασία, η ευαισθησία και η παρατηρητικότητα των μαθητών, ενώ παράλληλα, διευκολύνεται η επεξεργασία και η κατανόηση ενός ενδεχομένως δύσκολου θέματος, όπως και η απόδοση σύνθετων εννοιών, καθώς οι μαθητές μπορούν να συνδυάσουν τις έννοιες με τις εικόνες (Γρόσδος, 2010· Φρειδερίκος, 2019· Χατζηδήμου & Χατζηδήμου, 2014).

Οι εικόνες στη διδακτική διαδικασία έχουν ποικίλους ρόλους και εκπληρώνουν πολλαπλές λειτουργίες που συμβάλλουν στην ενίσχυση της μαθησιακής διαδικασίας. Έχουν αρχικά, διακοσμητική και αισθητική λειτουργία, καθώς κάνουν το εκπαιδευτικό υλικό πιο ελκυστικό και ενδιαφέρον προσελκύοντας έτσι, την προσοχή των μαθητών. Λειτουργούν επίσης, επεξηγηματικά, αφού οι εικόνες μπορούν να απεικονίσουν και να

επεξηγήσουν πολύπλοκες έννοιες με κατανοητό τρόπο, καθώς και πληροφοριακή λειτουργία, αφού παρουσιάζουν πληροφορίες με σαφή και άμεσο τρόπο, συμβάλλοντας στη συμπύκνωση πληροφοριών. Μία ακόμη λειτουργία των εικόνων στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι η διδακτική, όταν αξιοποιούνται ως διδακτική τεχνική και παρέχουν κίνητρα μάθησης στους μαθητές καθημερινά (Ζαγκότας, 2016· Καψάλης & Χαραλάμπους, 1995· Παληκίδης, 2007).

Στη διδακτική διαδικασία αξιοποιούνται διάφορα είδη εικόνων. Αυτά περιλαμβάνουν τις προσωπογραφίες, είτε ζωγραφικές είτε φωτογραφικές, τα κόμικς ή «εικονογραφήσεις» σύμφωνα με τον ελληνικό όρο, τα οποία συνδυάζουν εικόνα και κείμενο, τους χάρτες (είτε τοίχου είτε κινούμενους), τις κινούμενες εικόνες όπως βίντεο, κινηματογράφος και τηλεόραση, καθώς και εικόνες τοπίων και θαλασσογραφίες. Χρησιμοποιούνται επίσης, αερογραφίες, ψηφιδωτά και τοιχογραφίες.. Επιπλέον, στη διδακτική διαδικασία αξιοποιούνται φωτογραφίες διαφόρων αντικειμένων, όπως μουσειακά εκθέματα και κειμήλια, αφίσες, πρωτοσέλιδα εφημερίδων και περιοδικών, προμετωπίδες και εξώφυλλα βιβλίων, έντυπα-ντοκουμέντα, σκίτσα, γελοιογραφίες, σχεδιαγράμματα και διαγράμματα, σχεδιαστικές απεικονίσεις πειραμάτων και βυζαντινές εικόνες. Στην καθημερινή διδακτική πρακτική χρησιμοποιούνται επίσης, οι διακοσμήσεις αγγείων και άλλων σκευών, δημιουργήματα γλυπτικής όπως ανδριάντες, προτομές και ανάγλυφα, δημιουργήματα μικροτεχνίας, μικρογραφίες χειρογράφων και λαϊκές εικόνες (Ζαγκότας, 2016).

3.2.1.1. Κόμικς

Μία κατηγορία εικόνων που αξιοποιείται τα τελευταία χρόνια στη διδακτική διαδικασία είναι τα κόμικς ή «εικονογραφήματα» σύμφωνα με τον ελληνικό όρο, που συνδυάζουν εικόνα και κείμενο με μοναδικό τρόπο. Αυτός ο συνδυασμός επιτρέπει τη δημιουργία μιας πλούσιας και πολυδιάστατης αφήγησης, η οποία μπορεί να αποβεί ιδιαίτερα αποδοτική και ελκυστική για τους μαθητές. Τα κόμικς έχουν μεγάλη επίδραση στη μαθησιακή διαδικασία, καθώς διαμεσολαβούν ανάμεσα στις γνωστικές δομές των μαθητών με την πραγματικότητα και συμβάλλουν στην κατανόηση περίπλοκων εννοιών με ευχάριστο τρόπο. Επίσης, βοηθούν στην ανάπτυξη φαντασίας και δημιουργικότητας, ενώ, παράλληλα, βελτιώνουν την αναγνωστική ικανότητα. Οι μαθητές έρχονται σε επαφή με διαφορετικές κουλτούρες, εποχές και κοινωνικά ζητήματα, κάτι που διευρύνει τους ορίζοντές τους και

καλλιεργεί την κριτική σκέψη (Ζαγκότας, 2016· Σαλβαράς & Σαλβαρά, 2011· Karagoz, 2018· Σοφός, 2021).

Τα κόμικς αποτελούν σημαντικό εκπαιδευτικό μέσο και στο πλαίσιο της διαπολιτισμικής εκπαίδευσης, καθώς προσφέρουν μια δημιουργική και προσβάσιμη οδό για την αντιμετώπιση ποικίλων μορφών ανισότητας και την αποδόμηση στερεοτύπων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της προσέγγισης αποτελεί το φυλλάδιο «Εγώ ρατσιστής», το οποίο εκδόθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και είναι διαθέσιμο σε πολλές γλώσσες. Το συγκεκριμένο φυλλάδιο απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς και νέους και περιέχει παραδείγματα στερεοτύπων σχετικά με θέματα θρησκείας, φύλου, καταγωγής, ηλικίας και άλλων κοινωνικών παραμέτρων. Στόχος είναι να προκαλέσει τον προβληματισμό των μαθητών και να ενθαρρύνει τον κριτικό στοχασμό τους. Επίσης, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι τα κόμικς είναι απλά και κατανοητά ακόμη και για μαθητές που δε γνωρίζουν επαρκώς την ελληνική γλώσσα όπως οι μαθητές πρόσφυγες (Σοφός, 2021).

Η εύθυμη ατμόσφαιρα που δημιουργείται κατά τη διδασκαλία αποτελεί εξίσου σημαντικό χαρακτηριστικό των κόμικς, αφού προσελκύουν και διατηρούν το ενδιαφέρον των μαθητών λόγω της χιουμοριστικής και χαλαρής φύσης τους. Με την αξιοποίηση των κόμικς προσφέρονται ερεθίσματα για δημιουργικές δραστηριότητες που αφορούν τη γλώσσα, τις τέχνες και την κίνηση ή το θέατρο. Αυτές οι δραστηριότητες στοχεύουν στην ανάπτυξη της αποκλίνουσας σκέψης των παιδιών και στην απελευθέρωση της φαντασίας τους (Ζαγκότας, 2016· McVicker, 2007· Silva et al., 2017· Σοφός, 2021).

Συνοψίζοντας, τα κόμικς αποτελούν πολύτιμο εκπαιδευτικό εργαλείο, καθώς συμβάλλουν στην κατανόηση περίπλοκων θεμάτων, την αποδόμηση στερεοτύπων και την ανάπτυξη κριτικής σκέψης. Η δυνατότητά τους να συνδυάζουν εικόνα και κείμενο με έναν διασκεδαστικό και προσιτό τρόπο δημιουργεί μια ευχάριστη και ενθουσιώδη ατμόσφαιρα εντός της τάξης που ενισχύει την αφοσίωση των μαθητών. Επιπλέον, με την αξιοποίηση των κόμικς προάγεται η δημιουργικότητα και η συνεργασία, ενώ παράλληλα προωθείται η κοινωνική δικαιοσύνη και η κατανόηση της πολυπολιτισμικότητας. Με όλα αυτά τα πλεονεκτήματα, τα κόμικς όχι μόνο εμπλουτίζουν την εκπαιδευτική διαδικασία, αλλά και ενθαρρύνουν τους μαθητές να γίνουν ενεργοί και συνειδητοποιημένοι πολίτες.

3.2.2. Τεχνολογία Πληροφοριών και Επικοινωνίας (ΤΠΕ)

Η ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών και η ένταξή τους στο ωρολόγιο πρόγραμμα των σχολείων έχουν επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην εκπαίδευση, δημιουργώντας την ανάγκη για νέα εκπαιδευτικά εργαλεία. Αυτά τα εργαλεία αποσκοπούν στη βελτίωση της διδακτικής διαδικασίας στοχεύουν να βελτιώσουν τη διαδικασία μάθησης, να κάνουν τη διδασκαλία πιο διαδραστική και αποτελεσματική, και να προετοιμάσουν καλύτερα τους μαθητές για τον ψηφιακό κόσμο.

Οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) είναι τα μέσα που επιτρέπουν την δημιουργία, συγκέντρωση, επεξεργασία, αποθήκευση και διαχείριση πληροφορίας ή γνώσης, η οποία μπορεί να είναι χρήσιμη στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτή η γνώση μπορεί να έχει διάφορες μορφές, όπως γραπτό κείμενο, ήχο, εικόνα, βίντεο, παιχνίδι και άλλα. Στη σύγχρονη εποχή, η γνώση διαδίδεται μέσω υπολογιστών, έξυπνων συσκευών όπως smartphones και tablets, καθώς και άλλων συσκευών που σχετίζονται με τον ήχο και την εικόνα. Ένα κύριο εργαλείο για την προώθηση της γνώσης μέσω των ΤΠΕ είναι η χρήση του διαδικτύου (Σαρημπαλίδης, 2012· Φεσάκης & Λαζακίδου, 2017).

Με την εισαγωγή των ΤΠΕ, ο ρόλος του εκπαιδευτικού αλλάζει και δεν αποτελεί πλέον μεταφορέα γνώσης, αλλά διευκολυντή της μαθησιακής διαδικασίας. Γίνεται σύμβουλος των μαθητών, οργανωτής της μαθησιακής διαδικασίας, ενθαρρύνει τη χρήση των ΤΠΕ και υποστηρίζει τους μαθητές στην αντιμετώπιση νέων προκλήσεων που μπορεί να προκύψουν. Άλλωστε ένα σύγχρονο μαθησιακό περιβάλλον οφείλει να είναι μαθητοκεντρικό και γνωσιοκεντρικό, επιτρέποντας στον μαθητή να ανακαλύπτει και να κατακτά ο ίδιος τη γνώση (Βακαλούδη, 2012· Granados, 2015· Κέκκερης, 2017).

Ένα από τα χαρακτηριστικά των ΤΠΕ που ευνοούν τη μαθησιακή διαδικασία είναι η δυνατότητά τους να προσελκύουν και να διατηρούν το ενδιαφέρον των μαθητών. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω διαδραστικών εργαλείων, εκπαιδευτικών λογισμικών, ψηφιακών παιχνιδιών και άλλων πολυμέσων που καθιστούν τη μάθηση πιο ελκυστική και συναρπαστική. Οι Νέες Τεχνολογίες παρέχουν επίσης, στους μαθητές μια σειρά από τεχνολογικά εργαλεία τα οποία συμβάλλουν στην ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων που είναι χρήσιμες τόσο στο σχολείο όσο και στη μελλοντική τους καριέρα. Η γνώση πλέον δεν περιορίζεται στην απομνημόνευση, αλλά αποκτάται μέσω εναλλακτικών μεθόδων όπως τα σχέδια εργασίας (projects), τα παιχνίδια ρόλων, οι προσομοιώσεις, η έρευνα, η χρήση οπτικοακουστικών μέσων και τα δημιουργικά παιχνίδια. Σήμερα,

παρέχονται στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές δυνατότητες και εργαλεία που επιτρέπουν τη μεταξύ τους επικοινωνία και εκτός του σχολικού πλαισίου, την οργάνωση μαθημάτων, την υλοποίηση κοινών ερευνητικών και εκπαιδευτικών προγραμμάτων, τον διαμοιρασμό υλικού, καθώς και την κοινωνική δικτύωση (Κέκκερης, 2017· McIntosh & Wright, 2019).

Μέσω της πρόσβασης σε πληθώρα πληροφοριών και δεδομένων, δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να εξερευνούν διάφορα κοινωνικά και περιβαλλοντικά ζητήματα. Αυτό συμβάλλει στη διαμόρφωση τεκμηριωμένων απόψεων για την κοινωνία και το περιβάλλον καθώς και στην κατανόηση κοινωνικών και περιβαλλοντικών ζητημάτων. Οι μαθητές έτσι, γίνονται υπεύθυνοι και αυτόνομοι πολίτες, ικανοί να συλλέγουν και να επεξεργάζονται δεδομένα για την επίλυση προβλημάτων. Με τον τρόπο αυτό η εκπαίδευση είναι πιο αποτελεσματική και ολοκληρωμένη, προετοιμάζοντας τους μαθητές για τις προκλήσεις του σύγχρονου κόσμου (Αποστόλου, 2009· Κέκκερης, 2017).

3.2.3. Προσομοίωση

Η προσομοίωση (simulation) αποτελεί μέθοδο μελέτης ενός συστήματος μέσω της χρήσης ενός άλλου συστήματος. Πρόκειται δηλαδή, για μια αναπαράσταση ή ένα μοντέλο που έχει κατασκευαστεί για να αναπαραστήσει και να διευκολύνει την κατανόηση της λειτουργίας ενός συστήματος. Μέσω της προσομοίωσης, αναπαράγεται η συμπεριφορά του πρωτότυπου συστήματος, επιτρέποντας την εξοικείωση με τα χαρακτηριστικά του και την κατανόηση των λειτουργιών του. Η προσομοίωση χρησιμοποιεί ένα μοντέλο για να αναπαραστήσει μια διεργασία και να παρουσιάσει στους μαθητές καταστάσεις που αναπαριστούν πραγματικούς ή εναλλακτικούς κόσμους με ρεαλιστική προσέγγιση (Κέκκερης, 2017· Pasin & Giroux, 2011).

Με την αξιοποίηση προσομοιώσεων στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορούν να μελετηθούν φαινόμενα, διαδικασίες και περιβάλλοντα υπό συνθήκες που είναι ελεγχόμενες και ασφαλείς για τους μαθητές. Οι μαθητές έτσι, παρατηρούν και αλληλεπιδρούν με πολύπλοκα σενάρια ή φαινόμενα που ίσως να μην είναι διαθέσιμα σε ένα κανονικό περιβάλλον μάθησης. Για παράδειγμα, μπορούν να μελετήσουν τη συμπεριφορά των ουράνιων σωμάτων, το εσωτερικό ενός ηφαιστείου, την επίδραση της βαρύτητας ή ακόμα και την επίδραση της κλιματικής αλλαγής σε ένα οικοσύστημα.

Προσφέρεται με τον τρόπο αυτό στους μαθητές η δυνατότητα κινητοποίησης, πειραματισμού και διερεύνησης φαινομένων με γρήγορο και ελκυστικό τρόπο (Pellas, 2023· Salas et al., 2009).

Οι δραστηριότητες προσομοίωσης προσφέρουν στους μαθητές διασκέδαση και τους εμπλέκουν στην άμεση εμπειρία, διευκολύνοντας τη μάθηση. Παρέχουν εμπειρία διαπραγμάτευσης και λήψης αποφάσεων και απελευθερώνουν τη δημιουργικότητα των μαθητών, τον αυθορμητισμό, την πρωτοβουλία και την υποστήριξη των απόψεών τους. Στόχος των δραστηριοτήτων προσομοίωσης είναι η εφαρμογή των ήδη υπάρχουσών γνώσεων και η απόκτηση νέων. Επιπλέον, στόχο αποτελεί η αξιολόγηση των αναγκών ενός συγκεκριμένου χώρου ζωής και η επιλογή των κατάλληλων λύσεων κατόπιν προβληματισμού και πρόβλεψης των συνεπειών κάθε απόφασης. Οι μαθητές τέλος, έχουν την ευκαιρία να εκτιμήσουν καταστάσεις με μια διεπιστημονική οπτική αναμιγνύοντας με δομημένο τρόπο διάφορες ειδικότητες και μαθήματα (Καλαϊτζίδης & Ουζούνης, 2000).

Οι μαθητές κατά την ενασχόλησή τους με προσομοιώσεις εξοικειώνονται με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης και την επιστημονική μεθοδολογία, αφού παρατηρούν, συγκεντρώνουν πληροφορίες, διατυπώνουν υποθέσεις, δοκιμάζουν διαφορετικές στρατηγικές, παρατηρούν τα αποτελέσματα και συνάγουν συμπεράσματα. Έτσι, γίνονται κατανοητές δύσκολες έννοιες όπως η βαρύτητα, οι χημικές αντιδράσεις, η κλιματική αλλαγή κλπ., μέσα από πραγματικές ή εικονικές εφαρμογές. Ένα ακόμη πλεονέκτημα που προσφέρεται από την αξιοποίηση των προσομοιώσεων στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι το γεγονός ότι οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων, καθώς αντιμετωπίζουν πραγματικές προκλήσεις σε ένα ασφαλές περιβάλλον (Israel-Fishelson & HersHKovitz, 2022· Pellas, 2023· Song, Hong & Oh, 2021). Συνολικά, οι προσομοιώσεις αποτελούν ισχυρό εκπαιδευτικό εργαλείο που ενισχύει τη μάθηση και προετοιμάζει τους μαθητές για μελλοντικές προκλήσεις και επαγγελματικές απαιτήσεις.

Η παραδοσιακά υποτελής σχέση μαθητών και εκπαιδευτικών με την προσομοιωτική προσέγγιση μετατρέπεται σε σχέση συνεργασίας. Οι εκπαιδευτικοί λειτουργούν περισσότερο ενθαρρυντικά προς τους μαθητές παρά κατευθυντικά. Ο ρόλος τους πρέπει να είναι αυτός του ερμηνευτή ή διερμηνέα της προσομοίωσης και όχι του ειδικού ή του κριτή (Καλαϊτζίδης & Ουζούνης, 2000).

3.2.4. Κινηματογραφική ταινία

Ο κινηματογράφος αποτελεί μια μορφή εικονικής έκφρασης που συνδέεται άμεσα με την έννοια των πολυγραμματισμών. Ενσωματώνει πολλαπλούς τρόπους επικοινωνίας ταυτόχρονα, γι' αυτό και θεωρείται πολυτροπικό κείμενο. Χρησιμοποιεί διάφορους σημειωτικούς τρόπους, όπως εικόνες, ήχους, διαλόγους, μουσική και κίνηση, για να μεταδώσει μηνύματα και νοήματα. Συνδυάζοντας οπτικά, ακουστικά και άλλους τρόπους, ο κινηματογράφος αξιοποιεί πλήρως τις δυνατότητες των πολυγραμματισμών (Κορωναίου, 2001).

Η κινηματογραφική εκπαίδευση συμβαίνει μέσα σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο και κοινωνικό περιβάλλον, το οποίο επηρεάζει με διαφορετικό τρόπο κάθε μαθητή ως προς τον τρόπο που παρακολουθεί και αντιλαμβάνεται το περιεχόμενο μιας ταινίας. Κάθε παιδί κατανοεί και ερμηνεύει μια ταινία με τον δικό του τρόπο, ανάλογα με το πλαίσιο στο οποίο τη βλέπει. Για παράδειγμα, ένα παιδί μπορεί να λάβει διαφορετικά μηνύματα παρακολουθώντας μια ταινία στο σχολείο, σε μια εκπαιδευτική προβολή, σε σύγκριση με την ίδια ταινία στον κινηματογράφο (Bordwell & Thompson, 2004).

Η προβολή κινηματογραφικών ταινιών στο δημοτικό σχολείο προσφέρει ποικίλα οφέλη στους μαθητές, τόσο εκπαιδευτικά όσο και κοινωνικά. Η αξία μιας κινηματογραφικής ταινίας έγκειται στην παροχή γνώσεων και πληροφόρησης, στη δημιουργία συγκινήσεων, στη διέγερση συναισθημάτων και στην αφύπνιση των ενστίκτων. Οι ταινίες έχουν επίσης, την ικανότητα να υποβάλλουν ιδέες, να καθηλώνουν και να ψυχαγωγούν, συνδυάζοντας το ευχάριστο με το χρήσιμο. Αυτοί οι παράγοντες τις καθιστούν περισσότερο αποτελεσματικές σε σύγκριση με τα υπόλοιπα οπτικοακουστικά μέσα διδασκαλίας. Μέσα από την ανάλυση της πλοκής και των χαρακτήρων της ταινίας, οι μαθητές ανακαλύπτουν την υποσκάπτουσα θεωρία, βελτιώνοντας την κριτική τους ικανότητα και την έκφραση απόψεων. Από την παρακολούθηση των συναισθημάτων και των αντιδράσεων των χαρακτήρων, οι μαθητές μπορούν τέλος, να μάθουν να αναγνωρίζουν και να κατανοούν τα δικά τους συναισθήματα καθώς και των άλλων (Griffin et al., 2018· Hayward & Jiang, 2016· Richards & Pilcher, 2018).

Η κινηματογραφική ταινία κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών και τους εντάσσει ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, αφού αποτελεί οικείο μέσο και τους παρακινεί να συμμετέχουν ενεργά. Ιδιαίτερα, οι ταινίες που αγγίζουν τα συναισθήματα των μαθητών συμβάλλουν στην αύξηση της κινητοποίησής τους και τη δημιουργία νέων κινήτρων για μάθηση.

Επιπλέον, παρακολουθώντας τις διάφορες προκλήσεις με τις οποίες έρχονται αντιμέτωποι οι ήρωες της ταινίας, οι μαθητές μαθαίνουν τον τρόπο που μπορούν να διαχειριστούν παρόμοιες καταστάσεις στη δική τους ζωή. Έτσι, όταν οι συμπεριφορές των ηρώων είναι θετικές, είναι πιθανό οι μαθητές να ταυτιστούν και να υιοθετήσουν εξίσου θετικές συμπεριφορές απέναντι σε κάποιο ζήτημα. Με τον τρόπο αυτό, η παρακολούθηση ταινιών στην τάξη μπορεί να μετατραπεί σε μια δυναμική και διαδραστική εκπαιδευτική εμπειρία, που συμβάλλει στην απόκτηση θετικών συμπεριφορών των μαθητών (Moorthy et al., 2024· Swimelar, 2013).

Σε ένα οπτικοακουστικό περιβάλλον, οι μαθητές αλληλεπιδρούν με τους χαρακτήρες και μοιράζονται δράσεις, εμπειρίες και συναισθήματα. Ιδιαίτερα, ο κινηματογράφος, μέσα από τις διαδραστικές διεργασίες, συντείνει στον εμπλουτισμό και την εξάσκηση της συσσωρευμένης ατομικής γνώσης, καθώς και στην ενίσχυση των εμπειριών των μαθητών. Βοηθά δηλαδή, τους μαθητές να διαμορφώσουν τον προσωπικό τους γνωστικό χώρο. Έτσι, η οπτικοακουστική γλώσσα, στον βαθμό που επιτρέπει τη σύνδεση με την πραγματικότητα, αναδεικνύεται σε εργαλείο που αναπτύσσει την ευαισθησία και την αντίληψη (Κιμουρτζής, 2013).

Σχετικά με τον ρόλο του εκπαιδευτικού, η επιλογή της κατάλληλης κινηματογραφικής ταινίας αποτελεί σημαντική ευθύνη και απαιτεί προσεκτική σκέψη και σχεδιασμό. Η ταινία πρέπει να είναι κατάλληλη για την ηλικία των μαθητών, τόσο ως προς το περιεχόμενο όσο και προς την πολυπλοκότητα των θεμάτων. Πρέπει επίσης, να σχετίζεται με τα ενδιαφέροντα και τις προτιμήσεις των μαθητών, ώστε να κεντρίσουν το ενδιαφέρον και να τους παρακινήσουν να συμμετάσχουν ενεργά στη συζήτηση. Εξίσου σημαντικό είναι η ταινία να σχετίζεται άμεσα με το θέμα που διδάσκεται και να εξυπηρετεί τους διδακτικούς στόχους. Πρέπει να παρέχει ευκαιρίες για διερεύνηση των βασικών εννοιών και θεμάτων του μαθήματος. Ο εκπαιδευτικός πρέπει τέλος, να επιλέξει μια ταινία πολιτισμικά κατάλληλη, που να μην περιέχει προσβλητικό ή ακατάλληλο για τους μαθητές περιεχόμενο (Moorthy et al., 2024· Berk 2009).

Η ενσωμάτωση όπως διαπιστώνεται, των κινηματογραφικών ταινιών στην εκπαιδευτική διαδικασία προσφέρει ποικίλα οφέλη στους μαθητές και εμπλουτίζει τη μαθησιακή εμπειρία με μοναδικό και ενδιαφέροντα τρόπο. Οι μαθητές μέσω της παρακολούθησης ταινιών αναπτύσσουν ενσυναίσθηση, καλλιεργούν την κριτική τους σκέψη και διεκδικούν τους πολιτισμικούς τους ορίζοντες. Συχνά ταυτίζονται με τους ήρωες και κατανοούν καλύτερα τα συναισθήματα και τις προκλήσεις των άλλων, ενώ ταυτόχρονα ενισχύουν τις δικές τους συναισθηματικές και κοινωνικές δεξιότητες. Η σωστή επιλογή

ταινιών από τον εκπαιδευτικό, λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μαθητών και τη συνάφεια με το διδακτικό αντικείμενο, καθιστά την προβολή ταινιών ένα πολύτιμο διδακτικό εργαλείο που εμπνέει, ενθαρρύνει και εκπαιδεύει τους μαθητές με έναν τρόπο που ξεπερνά τα όρια της παραδοσιακής διδασκαλίας.

3.2.5. Βίντεο

Τα βίντεο αξιοποιούνται αρκετά στην εκπαίδευση τα τελευταία χρόνια. Με την πρόοδο των ψηφιακών μέσων και τεχνολογιών, οι δυνατότητες σχεδιασμού και εφαρμογής έχουν αυξηθεί σημαντικά για πολλούς μαθητές, καθηγητές και εκπαιδευτικούς. Η μάθηση και η διδασκαλία μέσω εκπαιδευτικών βίντεο αποτελεί πλέον αναπόσπαστο μέρος της σχολικής καθημερινότητας. Τα εκπαιδευτικά βίντεο ορίζονται ως ασύγχρονα οπτικοακουστικά μέσα που στοχεύουν στη μετάδοση και παρουσίαση εκπαιδευτικού περιεχομένου. Έχουν δηλαδή μετασχηματιστεί διδακτικά και τεκμηριωθεί παιδαγωγικά για να εξυπηρετούν τους διδακτικούς σκοπούς (Handke, 2017· Σοφός, 2019).

Τα βίντεο στην εκπαίδευση ποικίλουν και διαφέρουν ανάλογα με τη μέθοδο δημιουργίας και λήψης, τον τρόπο παρουσίασης του περιεχομένου και τη διάρκειά τους. Οι μορφές που μπορούν να έχουν τα εκπαιδευτικά βίντεο περιλαμβάνουν αναφορές, τεκμηριωτικά βίντεο και ενημερωτικά κλιπ, συνεντεύξεις, κινούμενα σχέδια, ηχογραφήσεις σε στούντιο, καταγραφές ζωντανών διαλέξεων και διαδικτυακών συνεδριάσεων, μελέτες περίπτωσης, καθώς και περιηγήσεις και ξεναγήσεις (Handke, 2017).

Τα βίντεο που αξιοποιούνται στην εκπαιδευτική διαδικασία διακρίνονται σε βίντεο επεξήγησης και βίντεο επίδειξης. Τα ψηφιακά επεξηγηματικά βίντεο, οι ψηφιακές διαλέξεις ή τα βιντεομαθήματα έχουν διδακτικό σκοπό και δημιουργούνται για να μεταφέρουν συγκεκριμένο εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Αυτά τα βίντεο έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να διευκολύνουν την κατανόηση και την εκμάθηση συγκεκριμένων θεμάτων, παρέχοντας στους μαθητές σαφείς και δομημένες πληροφορίες. Τα βίντεο επίδειξης διαφέρουν από τα επεξηγηματικά βίντεο, καθώς δεν αποσκοπούν στην επίτευξη εκπαιδευτικών στόχων, αλλά στην οπτική απεικόνιση διαδικασιών και ενεργειών. Ωστόσο, εάν ενταχθούν και προσαρμοστούν κατάλληλα σε ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο, μπορούν να αξιοποιηθούν στη διδασκαλία (Persike, 2020).

Το εκπαιδευτικό ψηφιακό βίντεο αποτελεί χρήσιμο εκπαιδευτικό εργαλείο, καθώς επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να υιοθετήσουν μια νέα παιδαγωγική προσέγγιση. Η αξία ενός βίντεο προκύπτει από τη χρήση ενός συνδυασμού συμβολικών συστημάτων, όπως κινούμενη εικόνα, κίνηση σε πραγματικό χρόνο ή σε αργή κίνηση, πραγματική ή διαγραμματική κίνηση, ηχητικά εφέ, συγχρονισμένη αφήγηση, κίνηση κάμερας, μεταβάσεις μεταξύ λήψεων, χρονολογική διάταξη, οπτικά εφέ και την αλληλουχία εικόνων και ήχου (Κο, 2012· Koumi, 2006· Παπαδημητρίου & Σοφός, 2019).

Ως εργαλείο στη διαδικασία της μάθησης, τα εκπαιδευτικά βίντεο έχουν σχεδιαστεί με σκοπό να επιτύχουν συγκεκριμένους διδακτικούς στόχους. Αυτοί οι στόχοι προσανατολίζονται στη βοήθεια συγκεκριμένων ομάδων «θεατών»-εκπαιδευομένων ώστε να κατανοήσουν τις έννοιες και τα νοήματα του γνωστικού αντικείμενου που πραγματεύονται. Ενσωματώνουν διάφορες διδακτικές μεθόδους και τεχνικές, προσαρμοσμένες στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών, ώστε να καταστήσουν τη μάθηση πιο αποτελεσματική και ενδιαφέρουσα (Παπαδημητρίου & Σοφός, 2019).

Το βίντεο που αξιοποιείται για εκπαιδευτικούς σκοπούς παρέχει ζωντανή αφήγηση με εικόνα και ήχο, υποστηρίζει δραστηριότητες και ανάπτυξη δεξιοτήτων, δημιουργεί εντυπώσεις που δεν μπορούν να προκύψουν από το έντυπο υλικό, δραματοποιεί ιστορίες και αποτελεί ένα ευχάριστο, εύχρηστο και ελκυστικό εργαλείο. Παρέχει στους μαθητές τη δυνατότητα να εξερευνήσουν διαφορετικούς τόπους και εποχές, να ανακαλύψουν άγνωστους κόσμους, να κατανοήσουν και να συνδέσουν αφηρημένες έννοιες, και να ζωντανέψουν το περιεχόμενο του μαθήματος. Μέσα από την οπτικοακουστική εμπειρία του βίντεο, οι μαθητές κατανοούν ευκολότερα το προς διερεύνηση αντικείμενο με έναν πιο διαδραστικό και εντυπωσιακό τρόπο, βελτιώνοντας την κατανόηση και την αφομοίωση της γνώσης. Παράλληλα, συμμετέχουν ενεργά, θέτοντας ερωτήσεις, συλλέγοντας πληροφορίες, αξιολογώντας κριτικά το περιεχόμενο των βίντεο και εκφράζοντας τις δικές τους νέες ιδέες και σκέψεις (Γιαννακόπουλος κ.ά., 2015· Karppinen, 2005).

Ειδικά στις φυσικές επιστήμες και στην Περιβαλλοντική εκπαίδευση τα βίντεο αποτελούν εξαιρετικά πολύτιμο εργαλείο, πόσο μάλλον όταν επρόκειτο για την παρουσίαση φαινομένων και διαδικασιών που είναι δύσκολο να παρατηρηθούν άμεσα ή απαιτούν περίπλοκες νοητικές αναπαραστάσεις. Από την παρακολούθηση βίντεο με περιβαλλοντικό περιεχόμενο οι μαθητές μπορούν να μάθουν για επιτυχημένα παραδείγματα περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών και δράσεων σε παγκόσμιο ή τοπικό επίπεδο. Αυτό μπορεί να τους εμπνεύσει να αναλάβουν δράση και να

συμμετάσχουν σε παρόμοιες πρωτοβουλίες. Παράλληλα, τα βίντεο αυτά συμβάλλουν στην κατανόηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων από φαινόμενα όπως η κλιματική αλλαγή, η αποψίλωση των δασών ή η ρύπανση μέσω ρεαλιστικών και παραστατικών εικόνων. Τα βίντεο λοιπόν, αποτελούν ένα πλούσιο και αποτελεσματικό μέσο για την προώθηση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης των μαθητών (Καλαιτζίδης & Ουζούνης, 2000· Persike, 2020).

Συμπερασματικά, το βίντεο προσφέρει μοναδική αμεσότητα και απλότητα, κινητοποιεί, μεταδίδει πληροφορίες και συμβάλλει στην εποπτεία του τρόπου παρουσίασης της γνώσης. Μέσω του βίντεο, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να κατανοούν περίπλοκες έννοιες με οπτικοακουστικό τρόπο, εμπλουτίζοντας τις γνώσεις και αναπτύσσοντας την κριτική σκέψη. Επιπλέον, η αξιοποίηση βίντεο μπορεί να αυξήσει το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των μαθητών, δημιουργώντας ένα πιο διαδραστικό και εμπλουτισμένο μαθησιακό περιβάλλον. Ως εκ τούτου, η ενσωμάτωση του βίντεο στην εκπαίδευση αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο που μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα της διδασκαλίας και να ανταποκριθεί στις σύγχρονες εκπαιδευτικές ανάγκες.

3.3. Πλεονεκτήματα αξιοποίησης οπτικών και οπτικοακουστικών μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία

Η συνεχόμενη εξέλιξη της κοινωνίας επηρεάζει και το σχολείο, αναγκάζοντάς το να προσαρμοστεί τόσο στη δομή του όσο και στο περιεχόμενό του, ώστε να συμβαδίζει με τις νέες συνθήκες και απαιτήσεις. Οι σύγχρονες γενιές προσεγγίζουν την πληροφόρηση με ποικίλους και καινοτόμους τρόπους. Για τον λόγο αυτό η διδασκαλία πρέπει να προσαρμόζεται στις υπάρχουσες δεξιότητες, ανάγκες και γνώσεις των μαθητών για να είναι αποτελεσματική. Οι μαθητές σήμερα αποκομίζουν περισσότερες γνώσεις και εμπειρίες όταν παρακολουθούν βίντεο και προτιμούν τις διαδραστικές μεθόδους (Ocak & Baran, 2019· Podara et. al., 2019).

Τα οπτικά και οπτικοακουστικά μέσα ως σύμβολα, συμβάλλουν στην ευαισθητοποίηση των διαδικασιών επικοινωνίας. Γλώσσα, εικόνες, ήχος και επικοινωνιακές δράσεις συνδυάζονται για να δημιουργήσουν πλουραλιστικά συστήματα συμβολισμού. Η ενσωμάτωσή τους στη διδακτική διαδικασία βελτιστοποιεί τα μαθησιακά αποτελέσματα, καθώς παρέχεται η δυνατότητα στους μαθητές να γνωρίσουν περισσότερα πράγματα σε τομείς που άπτονται

των ενδιαφερόντων τους όπως, επίσης, και να πολλαπλασιάσουν τις εμπειρίες τους ως εξερευνητές (Patterson, 2007).

Στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας, τα οπτικά και οπτικοακουστικά μέσα αποτελούν χρήσιμα εργαλεία και καθιστούν τη διδασκαλία πιο αποτελεσματική, καθώς βασίζονται στον τρόπο παρουσίασης του μηνύματος. όπως και στην ικανότητα των μαθητών να αποκωδικοποιούν τα μηνύματα. Επιπλέον, τα οπτικά μέσα δίνουν έμφαση στις έννοιες, αυξάνουν την κατανόηση και διευρύνουν την αντίληψη, δίνοντας την αφηρημένη ή την εικονική αναπαράσταση των πληροφοριών που αναφέρονται στο κείμενο ως περιεχόμενο ή δομή. Η αξιοποίηση των οπτικοακουστικών μέσων αποτελεί, τέλος, σημαντική τεχνική διατήρησης της προσοχής και ενεργούς εμπλοκής των μαθητών, μετατρέποντας την αυθόρμητη και στιγμιαία προσοχή σε εκούσια και διαρκή (Nicolaou, 2019· Nicolaou & Kalliris, 2020).

Πλεονέκτημα αποτελεί επίσης, το γεγονός ότι τα οπτικά και οπτικοακουστικά μέσα καθιστούν τους μαθητές ικανούς να συσχετίσουν και να ταυτίσουν τον εαυτό τους με το περιεχόμενο του προς μελέτη αντικειμένου. Έτσι, η μάθηση βασίζεται στις προσωπικές εμπειρίες, συνδέοντας τη νέα γνώση με την καθημερινότητα των μαθητών. Παράλληλα, σε ένα οπτικοακουστικό περιβάλλον, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσουν με τους χαρακτήρες και παροτρύνονται να εκφράσουν σκέψεις, συναισθήματα και προβληματισμούς. Τα οπτικοακουστικά μέσα επιδρούν τέλος, στα συναισθήματα, δημιουργώντας μια ευνοϊκή προδιάθεση, αυξάνοντας την αντίληψη, ενισχύοντας τη βαθύτερη γνώση, καλλιεργώντας τη δημιουργικότητα και ενδυναμώνοντας τη μνήμη όσον αφορά το περιεχόμενο της μάθησης. Συμβάλλουν έτσι, σε μια περισσότερο αποτελεσματική διδακτική μάθηση και ταυτόχρονα πιο ευχάριστη λειτουργικά και πιο χρήσιμη πολιτιστικά (Κιμουρτζής, 2013· Patterson, 2007).

Έχει αποδειχθεί ότι ο εκπαιδευτικός μιλά κατά κανόνα το πενήντα με εβδομήντα τοις εκατό του διδακτικού χρόνου. Η υψηλή αναλογία χρόνου ομιλίας του εκπαιδευτικού συχνά επηρεάζει την ποιότητα μάθησης, καθώς περιορίζει το χρόνο ενεργούς συμμετοχής των μαθητών. Στη σύγχρονη παιδαγωγική, προωθείται μια περισσότερο ισορροπημένη προσέγγιση, όπου οι μαθητές έχουν περισσότερες ευκαιρίες να συμμετέχουν ενεργά, να συζητούν μεταξύ τους, και να ασχολούνται με δραστηριότητες που προωθούν την κριτική σκέψη και την αυτενέργεια. Γι' αυτό συνίσταται η αξιοποίηση οπτικού και οπτικοακουστικού υλικού κατά τη διδακτική διαδικασία που εμπλέκει το σύνολο των μαθητών, αυξάνει την προσοχή και

ικανοποιεί όλα τα μαθησιακά στυλ (Κέκκερης, 2017· Ματσαγγούρας, 2020· Winarto et al., 2020).

Η ενσωμάτωση λοιπόν, οπτικών και οπτικοακουστικών μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία προσφέρει πολλαπλά οφέλη στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Το οπτικοακουστικό υλικό αποτελεί ένα διάλειμμα από το στατικό περιεχόμενο, όπως σχολικά βιβλία ή γραπτές εργασίες, γεγονός που συντείνει στη μείωση της πλήξης και στην αύξηση των κινήτρων των μαθητών. Η διαδραστική και ελκυστική φύση των συγκεκριμένων μέσων βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν μια βαθύτερη κατανόηση σύνθετων εννοιών και ιδεών με ενδιαφέροντα και διασκεδαστικό τρόπο. Παράλληλα, η χρήση οπτικοακουστικών εργαλείων καλύπτει όλα τις μαθησιακές τεχνοτροπίες, καθώς παρέχει περιεχόμενο πολυμέσων που απευθύνεται σε πολλές αισθήσεις.

4. ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ – ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΒΙΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

4.1. Κινηματογραφική ταινία

Η επιδείνωση των περιβαλλοντικών προβλημάτων έχει πολυδιάστατες διαστάσεις που απαιτούν μια ολιστική και μακροπρόθεσμη προσέγγιση για την αποτελεσματική τους αντιμετώπιση. Η ευαισθητοποίηση των μαθητών σε περιβαλλοντικά προβλήματα είναι κρίσιμη για τη δημιουργία μιας γενιάς ενημερωμένων και ευαισθητοποιημένων πολιτών, ικανών να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις του μέλλοντος. Οι μαθητές πρέπει να εφοδιαστούν με θετικές στάσεις απέναντι στο περιβάλλον και να αναπτύξουν ισορροπημένη κρίση για τα περιβαλλοντικά προβλήματα.

Ωστόσο, η διδασκαλία περιβαλλοντικών προβλημάτων δεν πρέπει να περιορίζεται μόνο στη θεωρητική γνώση, αλλά να περιλαμβάνει πρακτικές δραστηριότητες και εμπειρίες που θα ενισχύσουν την κατανόηση και τη δέσμευση των μαθητών. Η κινηματογραφική ταινία μπορεί να παίξει καθοριστικό ρόλο στην περιβαλλοντική εκπαίδευση και στην ευαισθητοποίηση των μαθητών. Αποτελώντας σημαντικό οπτικοακουστικό μέσο διδασκαλίας και άτυπη μορφή εκπαίδευσης, έχει τη δυνατότητα να επηρεάσει τις περιβαλλοντικές γνώσεις και συμπεριφορές των μαθητών. Με τη δύναμη της εικόνας και της αφήγησης, ο κινηματογράφος μπορεί να επικοινωνήσει πολύπλοκες περιβαλλοντικές έννοιες με κατανοητό και συγκινητικό τρόπο.

4.1.1. Αξιοποίηση της ταινίας «Happy Feet»

Η ταινία «Happy Feet», που κυκλοφόρησε το 2006, είναι μια ταινία κινουμένων σχεδίων, που κατέκτησε μάλιστα, το Όσκαρ και το βραβείο BAFTA καλύτερης ταινίας κινουμένων σχεδίων. Η ταινία ξεκινά στην Ανταρκτική, όπου ζει το έθνος των Αυτοκρατορικών Πιγκουίνων και συγκεκριμένα ξενικά με την παρουσίαση της διαδικασίας ζευγαρώματος των πιγκουίνων, η οποία βασίζεται στο «τραγούδι της καρδιάς» τους, ώστε να βρουν το ταίρι τους και να αναπαραχθούν. Στην αρχή της ταινίας,

παρουσιάζονται οι τρόποι ζωής και οι παραδόσεις των πιγκουίνων, όπως η αναζήτηση τροφής από τα θηλυκά κατά τη διάρκεια του ψαρέματος και η προστασία των αυγών από τα αρσενικά. Ο πρωταγωνιστής είναι ένας νεογέννητος αυτοκρατορικός πιγκουίνος, ο Mumble, ο οποίος διαφέρει από τους άλλους πιγκουίνους που έχουν εκπληκτικές ικανότητες στο τραγούδι. Αντί να τραγουδά, ο Mumble χορεύει, κάτι που είναι ασυνήθιστο για το είδος του. Λόγω αυτής της μοναδικότητας, προτιμά να περνά χρόνο μόνος του για να αισθάνεται ελεύθερος.

Κατά τη διάρκεια των μοναχικών του περιπλανήσεων, ο Mumble συναντά διάφορα πουλιά και πιγκουίνους, από τους οποίους μαθαίνει για την ύπαρξη των «εξωγήινων» (ανθρώπων). Αυτή η πληροφορία τον γεμίζει περιέργεια και τον οδηγεί σε μια προσπάθεια να ανακαλύψει περισσότερα για αυτούς. Ταυτόχρονα, προσπαθεί να κερδίσει την καρδιά της Γκλόρια, την οποία αγαπά από παιδί. Κατά την περίοδο αναπαραγωγής, ζητά από τους φίλους του να τραγουδήσουν εκ μέρους του για να την εντυπωσιάσει, αλλά το ψέμα του αποκαλύπτεται γρήγορα. Τελικά, χορεύει για να την κερδίσει και καταφέρνει να την εντυπωσιάσει, με αποτέλεσμα να ξεκινήσει ένας συλλογικός χορός μεταξύ των νεαρών πιγκουίνων. Αυτό όμως εξοργίζει τους ηλικιωμένους αυτοκρατορικούς πιγκουίνους, οι οποίοι θεωρούν την πράξη αυτή ως ασέβεια προς τους θεούς που τους τρέφουν. Τον κατηγορούν για τους παγανιστικούς του χορούς και τον θεωρούν υπεύθυνο για την έλλειψη τροφής, ζητώντας τον εξοστρακισμό του. Ο Mumble, ως ο μόνος πιγκουίνος που έχει αλληλεπιδράσει με άλλους τύπους πιγκουίνων, έχει πιο ανοιχτό μυαλό και πιστεύει πως οι «εξωγήινοι» μπορεί να είναι υπεύθυνοι για την εξαφάνιση των ψαριών. Παρά τον εξοστρακισμό του, υπόσχεται να επιστρέψει με πληροφορίες για την κατάσταση με τα ψάρια. Ο Mumble είναι θαρραλέος, εξαιρετικά έξυπνος, πεισματάρης και ευγενικός.

Στο δεύτερο μισό της ταινίας, ο Mumble ξεκινά ένα μοναχικό ταξίδι μακριά από τους πάγους, αναζητώντας τον κόσμο των ανθρώπων. Στο ταξίδι του, συναντά διάφορα πλάσματα και κολυμπά σε άγνωστα νερά, μέχρι που εξαντλημένος χάνεται στα βάθη των ωκεανών και καταλήγει σε μια πόλη, όπου η θάλασσα τον ξεβράζει. Όταν συνέρχεται, ανακαλύπτει ότι βρίσκεται σε έναν ζωολογικό κήπο. Από τη βιτρίνα του, προσπαθεί να επικοινωνήσει με τους ανθρώπους για να κατανοήσει γιατί παίρνουν τα ψάρια των πιγκουίνων. Μετά από μήνες αποτυχημένων προσπαθειών, χάνει το μυαλό του και επιβιώνει μέσα από φαντασίες και παραισθήσεις. Ένα παιδί χτυπά το τζάμι του και τον επαναφέρει στη ζωή, ξυπνώντας τον ρυθμό που είχε μέσα του. Ο Mumble αρχίζει να χορεύει ξανά, τραβώντας την προσοχή των

ανθρώπων, οι οποίοι εντυπωσιάζονται και απορούν με την ιδιαίτερη ικανότητά του.

Ως αποτέλεσμα της μελέτης των χορευτικών ικανοτήτων του Mumble, προκύπτει η ανάγκη να εξεταστεί αν και άλλοι αυτοκρατορικοί πιγκουίνοι μπορούν να χορεύουν. Έτσι, επιτρέπουν στον Mumble να επιστρέψει στην Ανταρκτική, τοποθετώντας του έναν πομπό για να τον εντοπίζουν οι άνθρωποι. Όταν ο Mumble επιστρέφει στην πατρίδα του, αφηγείται σύντομα τις περιπέτειές του και ενθαρρύνει όλους τους πιγκουίνους να χορέψουν για να διεκδικήσουν πίσω τα ψάρια τους. Το θέαμα αυτό προσελκύει την προσοχή των ανθρώπων, οι οποίοι ξεκινούν διαπραγματεύσεις για μήνες σχετικά με την απαγόρευση της αλιείας στην περιοχή της Ανταρκτικής για την προστασία των πιγκουίνων. Το γεγονός αυτό μεταδίδεται παγκοσμίως μέσω της τηλεόρασης, προκαλώντας αντιπαραθέσεις και δημιουργώντας ένα κίνημα υπέρ των πιγκουίνων, το οποίο εκδηλώνεται με διαδηλώσεις. Τελικά, η αλιεία απαγορεύεται και η ισορροπία στην τροφική αλυσίδα αποκαθίσταται, χάρη στον αγώνα του Mumble και στα «χαρούμενα» πόδια του.

Η ταινία μεταφέρει ισχυρά περιβαλλοντικά μηνύματα, εστιάζοντας κυρίως στην υπεραλίευση και τη διατάραξη της τροφικής αλυσίδας, που απειλεί με εξαφάνιση ορισμένα είδη. Ο βαθμός της ανθρώπινης επίδρασης στο περιβάλλον υπογραμμίζεται μέσα από διάφορα παραδείγματα, όπως η αλλαγή των διατροφικών συνηθειών ορισμένων ειδών. Για παράδειγμα, τα πουλιά αρχίζουν να τρώνε πιγκουίνους για να επιβιώσουν. Η αιτία του προβλήματος είναι ξεκάθαρα η ανθρώπινη συμπεριφορά. Η απληστία των ανθρώπων προκαλεί πείνα στα υπόλοιπα είδη, αναγκάζοντάς τα να αλλάξουν τις διατροφικές τους συνήθειες για να επιβιώσουν. Το προσωπικό τους συμφέρον είναι πιο σημαντικό και η αδιαφορία τους για τον υπόλοιπο κόσμο αποτελεί βασικό αίτιο του προβλήματος. Ένα από τα κύρια θέματα της πλοκής είναι η προσπάθεια ευαισθητοποίησης των ανθρώπων για τη λήψη μέτρων που θα διασφαλίσουν την ισορροπία του πλανήτη και τη συνέχιση της ζωής των ειδών. Οι οικολογικές νύξεις είναι εύκολα κατανοητές για τους μαθητές και μπορούν να λειτουργήσουν ως κοινωνικό υπόμνημα στη συνείδηση των μεγαλύτερων.

Η ταινία «Happy Feet» μπορεί να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά στην εκπαιδευτική διαδικασία, ακολουθώντας τα στάδια του μοντέλου βιωματικής μάθησης του Kolb. Στο στάδιο της Συγκεκριμένης Εμπειρίας, προβάλλεται με τη βοήθεια του προβολέα στους μαθητές η ταινία «Happy Feet», με στόχο να γίνουν κατανοητά τα περιβαλλοντικά ζητήματα που παρουσιάζονται, όπως η υπεραλίευση και η διατάραξη της τροφικής

αλυσίδας. Μετά την προβολή της ταινίας, ακολουθεί το δεύτερο στάδιο, η Ανακλαστική Εξέταση, όπου προτείνεται η πραγματοποίηση συζήτησης με τους μαθητές, με χρήση ερωτήσεων όπως:

- Ποια ήταν η πιο έντονη σκηνή για εσάς;
- Πώς αισθανθήκατε βλέποντας τις επιπτώσεις της υπεραλίευσης;

ώστε να αναλογιστούν και να συζητήσουν εντυπώσεις, συναισθήματα και σκέψεις σχετικά με την ταινία.

Ακολουθεί το στάδιο του Σχηματισμού Εννοιών και Γενικεύσεων, όπου προτείνεται η διάλεξη προκειμένου να εντοπιστούν τα κύρια θέματα και τα περιβαλλοντικά μηνύματα της ταινίας. Στόχος είναι να γίνουν κατανοητές έννοιες όπως η υπεραλίευση, η διατήρηση των ειδών και η ανθρώπινη επίδραση στο περιβάλλον. Έπειτα, κατά το τελευταίο στάδιο του Πειραματισμού, προτείνεται η εφαρμογή γνώσεων σε πραγματικές ή προσομοιωμένες καταστάσεις, ώστε να εμπλακούν οι μαθητές σε δράσεις που προάγουν την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη δημιουργία προγραμμάτων ενημέρωσης στην κοινότητα. Οι μαθητές δηλαδή, είτε ομαδικά είτε ατομικά, μπορούν να οργανώσουν και να υλοποιήσουν με τη χρήση φυλλαδίων ή παρουσιάσεων, εκστρατείες ενημέρωσης στην τοπική κοινότητα σχετικά με την υπεραλίευση ή τη διατήρηση των ειδών και την ανθρώπινη επίδραση στο περιβάλλον.

Έπειτα, στο στάδιο της Νέας Συγκεκριμένης Εμπειρίας, οι μαθητές έχοντας ολοκληρώσει τις εργασίες τους, προτείνεται να παρουσιάσουν τα αποτελέσματα στην τάξη. Τέλος, προκειμένου να γίνει κατανοητός ο βαθμός επίτευξης των στόχων μάθησης, ακολουθεί το στάδιο της Νέας Ανακλαστικής Εξέτασης, η οποία αφορά αξιολόγηση της όλης διαδικασίας. Συγκεκριμένα, τίθενται ερωτήσεις όπως:

- Ποια είναι τα κύρια περιβαλλοντικά θέματα που αναδεικνύει η ταινία «Happy Feet»;
- Πώς η υπεραλίευση επηρεάζει τους πληθυσμούς των πιγκουίνων στην ταινία;
- Ποιες λύσεις προτείνονται στην ταινία για την αντιμετώπιση της υπεραλίευσης; Πώς αυτές μπορούν να εφαρμοστούν στην πραγματική ζωή;
- Πώς η διατάραξη της τροφικής αλυσίδας μπορεί να επηρεάσει άλλους οργανισμούς εκτός από τους πιγκουίνους;

- Ποιες πρακτικές μπορείτε να υιοθετήσετε στην καθημερινή σας ζωή για να συμβάλλετε στην προστασία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων;
- Πώς θα μπορούσατε να ευαισθητοποιήσετε την κοινότητά σας σχετικά με τα προβλήματα που παρουσιάζονται στην ταινία; Προτείνετε κάποιες δράσεις.

Οι ερωτήσεις στη συνέχεια εστιάζουν στις εργασίες των μαθητών, π.χ.:

- Ποιες ομοιότητες και διαφορές διακρίνατε μεταξύ των παρουσιάσεων;
- Ποια τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάθε παρουσίασης;
- Τι θα αλλάζατε στην παρουσίασή σας;
- Πως οι αλλαγές συνδέονται με αυτά που διδαχθήκατε για το συγκεκριμένο θέμα;»

Με αυτόν τον τρόπο, η ταινία «Happy Feet» μπορεί να αξιοποιηθεί ως εκπαιδευτικό εργαλείο για την ευαισθητοποίηση των μαθητών στα περιβαλλοντικά προβλήματα της υπεραλίευσης και διαταραχής της τροφικής αλυσίδας. Η ταινία βοηθά τους μαθητές να συνειδητοποιήσουν τις επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο περιβάλλον και τους καλεί να αναλύσουν και να κρίνουν την επίδραση των αυτών στα θαλάσσια οικοσυστήματα.

4.1.2. Αξιοποίηση της ταινίας «Selfish»

Η ταινία κινουμένων σχεδίων μικρού μήκους με τίτλο «Selfish» ασχολείται με τη ρύπανση από πλαστικά και έχει λάβει θετικές κριτικές καθώς και βραβεία. Εξετάζοντας τις τραγικές συνέπειες της ρύπανσης από πλαστικά, η ταινία έχει κερδίσει το βραβείο «Best Animation» στο φετινό Borrego Springs Film Festival, το βραβείο «Best Animation» στο Ocean City Film Festival 2020, το βραβείο «Best Animated Micro Film» στο Φεστιβάλ Ταινιών Μικρού Μήκους του Όρεγκον και άλλα.

Η ταινία ξεκινά με την προβολή ενός σεφ που ετοιμάζει σούσι από πλαστικό και το σερβίρει σε τρία ζώα, τα οποία αντιδρούν τρομαγμένα μόλις δουν το «γεύμα» τους, όπως θα αντιδρούσαν αν παγιδεύονταν σε πλαστικό. Στο διπλανό τραπέζι, ένας άνθρωπος τρώει φαγητό και πίνει νερό από

πλαστικό μπουκάλι. Η ταινία ολοκληρώνεται παρουσιάζοντας ανησυχητικά περιβαλλοντικά στοιχεία: μέχρι το 2050, το 99% των θαλάσσιων πτηνών θα έχουν καταναλώσει πλαστικό, το 52% των θαλάσσιων χελωνών έχουν ήδη καταπιεί πλαστικό, πάνω από 5 τρισεκατομμύρια κομμάτια πλαστικού επιπλέουν στη θάλασσα, με συνολικό βάρος τουλάχιστον 250.000 τόνους, και 30 κιλά απορριμμάτων οδήγησαν στο θάνατο μιας φάλαινας φουσητήρα στην Ισπανία. Μικρά κομμάτια πλαστικού έχουν βρεθεί σε ψάρια και θαλασσινά που πωλούνται στα σουπερ μάρκετ, με τους λάτρεις των θαλασσινών να καταναλώνουν πιθανώς 11.000 κομμάτια πλαστικού ετησίως. Πλαστικά ίχνη έχουν εντοπιστεί ακόμα και σε ανθρώπινα κόπρανα. Η κύρια αιτία μόλυνσης των ωκεανών είναι τα αποτσίγαρα, καθώς τα τοξικά συστατικά τους δηλητηριάζουν την άγρια ζωή.

Η ταινία «Selfish» μπορεί να αποτελέσει ισχυρό εκπαιδευτικό εργαλείο για την ευαισθητοποίηση των μαθητών και τη δημιουργία πρακτικών λύσεων για την καταπολέμηση της ρύπανσης από πλαστικά. Η ενσωμάτωση της ταινίας στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να πραγματοποιηθεί με βάση το μοντέλο του Gross. Συγκεκριμένα, αφού προβληθεί η ταινία, ζητείται από τους μαθητές να ορίσουν το πρόβλημα που τίγεται, που αφορά τη ρύπανση από πλαστικό και τις σοβαρές επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον και τη ζωή. Γίνεται παράλληλα, αναφορά και στις κοινωνικές αξίες όπως η προστασία του περιβάλλοντος (διατήρηση της θαλάσσιας ζωής και του οικοσυστήματος), η ευθύνη και ηθική κατανάλωση (συνειδητοποίηση της επιβάρυνσης που προκαλεί η χρήση και απόρριψη πλαστικών προϊόντων και η αλληλεγγύη και αειφορία (ενίσχυση της αειφορίας μέσω της ανακύκλωσης και της μείωσης της κατανάλωσης πλαστικών).

Ακολουθεί το στάδιο της Παράθεσης Εφικτών Τρόπων Δράσης. Προτείνεται να πραγματοποιηθεί συζήτηση με τους μαθητές και να ενθαρρυνθούν να προτείνουν διάφορες εφικτές λύσεις που μπορούν να εφαρμοστούν για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της πλαστικής ρύπανσης (εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση, μείωση χρήσης πλαστικών, ανακύκλωση και διαχείριση απορριμμάτων, εθελοντικές δράσεις κ.ά.). Οι απαντήσεις μπορούν να καταγραφούν στον πίνακα, ώστε να είναι ορατές από τους μαθητές. Έπειτα, ακολουθεί το στάδιο της Συγκέντρωσης και Ερμηνείας Σημαντικής Πληροφόρησης. Προβάλλεται στους μαθητές το σημείο της ταινίας που αναφέρονται στατιστικά στοιχεία για τη σημερινή κατάσταση των ωκεανών και τις επιπτώσεις της ρύπανσης στην άγρια ζωή. Με αφορμή τα στοιχεία αυτά, οι μαθητές καλούνται να ερμηνεύσουν τα δεδομένα και

προκαλείται, στη συνέχεια, συζήτηση για το πώς η πλαστική ρύπανση επηρεάζει τη θαλάσσια ζωή και την ανθρώπινη υγεία.

Στο επόμενο στάδιο, τη Λήψη Προκαταρκτικής Απόφασης με Βάση την Υπάρχουσα Πληροφόρηση, η συζήτηση επικεντρώνεται στη σημασία της άμεσης δράσης για τη μείωση της ρύπανσης από τα πλαστικά. Ζητείται από τους μαθητές να χωριστούν σε ομάδες και να καταγράψουν μέτρα που μπορούν να ληφθούν για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Ακολουθεί συζήτηση και καταγράφονται στον πίνακα οι ιδέες των ομάδων. Επίσης, οι μαθητές καθορίζουν ποιες δράσεις θα έχουν τα αναμενόμενα αποτελέσματα και ποιες δεν είναι τόσο σημαντικές, καθώς είναι κεντρικής σημασίας να γνωρίζουν τους λόγους για τους οποίους αποφασίζουν μεταξύ των επιλογών που απομένουν. Στη συνέχεια, η τάξη καταλήγει σε μια ομαδική απόφαση που μπορεί να περιλαμβάνει συμβιβασμό.

Έπειτα, στο πέμπτο στάδιο, αυτό της Ανάλυσης Δράσης Σύμφωνα με την Απόφαση, οι μαθητές εφαρμόζουν τις αποφάσεις που έχουν ληφθεί σύμφωνα με τις ιδέες τους, με τη δημιουργία αφισών. Οι αφίσες θα αναρτηθούν στον πίνακα ανακοινώσεων και στην ιστοσελίδα του σχολείου. Τέλος, αφού αναλάβουν δράση, οι μαθητές καλούνται να επεξεργαστούν τα αποτελέσματα. Συγκεκριμένα, εξετάζουν εάν οι ενέργειές τους είχαν τα επιθυμητά αποτελέσματα και προσαρμόζουν τις μελλοντικές δράσεις και στρατηγικές με βάση την αξιολόγηση αυτή. Για την αξιολόγηση αποτελεσματικότητας των ενεργειών των μαθητών προτείνεται να τεθούν ερωτήσεις όπως:

- Ποια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν μετά την υλοποίηση των δράσεών σας για τη μείωση της θαλάσσιας ρύπανσης;
- Πόσο μεγάλη ήταν η συμμετοχή της σχολικής κοινότητας στις δράσεις σας;
- Παρατηρήθηκε αύξηση της ευαισθητοποίησης μεταξύ των συμμαθητών σας;
- Ποιο ήταν το πιο σημαντικό μάθημα που αποκομίσατε από αυτή την εμπειρία; Πώς θα το εφαρμόσετε στις μελλοντικές σας προσπάθειες;

Στη συνέχεια, προκειμένου να αξιολογηθεί τι έχουν επιτύχει και μάθει οι μαθητές, καθώς και πώς μπορούν να αξιοποιήσουν αυτά που έμαθαν στο μέλλον, τίθενται ερωτήσεις όπως:

- Εξετάζοντας τις αφίσες που δημιουργήσατε, τι θα αφήνατε, θα τροποποιούσατε ή θα προσθέτατε; Γιατί;
- Ποιες ήταν οι πιο θετικές και αρνητικές μαθησιακές σας εμπειρίες από τη συγκεκριμένη δραστηριότητα;
- Τι μάθατε από τη διαδικασία;
- Είναι εφικτές οι λύσεις που προτείνετε;
- Με ποιον τρόπο θα άλλαζε η δική σας ζωή αν γινόταν αυτό που προτείνετε;

4.1.3. Αξιοποίηση του ντοκιμαντέρ «Μεσόγειος: Πολιορκημένη θάλασσα»

Ακόμη ένα παράδειγμα ταινίας που μπορεί να αξιοποιηθεί στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση για την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των μαθητών είναι η ταινία-ντοκιμαντέρ «Μεσόγειος: Πολιορκημένη θάλασσα». Η ταινία απευθύνεται στις μεγαλύτερες τάξεις του δημοτικού, όπως η πέμπτη και η έκτη. Το ντοκιμαντέρ «Mediterranean – Life under Siege» επικεντρώνεται σε μία από τις πιο πλούσιες θάλασσες του κόσμου, με στόχο να ενημερώσει το κοινό για τους κινδύνους που την απειλούν και να προτείνει λύσεις για τη διατήρηση του φυσικού της πλούτου. Παρουσιάζει χαρακτηριστικά είδη ζώων, πτηνών και θηλαστικών που κατοικούν στη θαλάσσια περιοχή της Μεσογείου, όπως η σερματοφάλαινα, η μεσογειακή φώκια *Monachus monachus*, η θαλάσσια χελώνα *Caretta caretta*, μια οικογένεια πελαργών, καθώς και την ιστορία ενός θαλάσσιου αετού και μιας νησιωτικής γάτας.

Τα γυρίσματα διήρκεσαν δύο χρόνια και έγιναν σε 12 διαφορετικές χώρες, με τη συμμετοχή 50 επιστημόνων από όλο τον κόσμο. Η λήψη των πλάνων για τη σειρά απαιτούσε ενάμιση χρόνο απαιτητικών γυρισμάτων, τα οποία ολοκληρώθηκαν από κορυφαίες ομάδες με τη χρήση προηγμένων τεχνικών κινηματογράφησης της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος. Αυτό το εμβληματικό ντοκιμαντέρ αποτυπώνει με ζωντανό και πρωτοφανή τρόπο τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει η Μεσόγειος, ένας επίγειος παράδεισος που βρίσκεται σε κίνδυνο. Τα γυρίσματα πραγματοποιήθηκαν σε διάφορες χώρες που βρέχονται από τη Μεσόγειο, όπως η Γαλλία, η Ισπανία, η Ιταλία και το Μαρόκο. Ωστόσο, η Ελλάδα αποτέλεσε το επίκεντρο, καθώς φιλοξενεί πολλά από τα χαρακτηριστικά είδη του μεσογειακού οικοσυστήματος.

Η ταινία ξεκινά από τη γέννηση. Μια θαλάσσια χελώνα Καρέτα καρέτα διασχίζει τη Μεσόγειο από τη Γαλλία ως την Ελλάδα για να αφήσει τα αυγά της στην παραλία όπου γεννήθηκε. Ο ερυθρός τόνος μεταναστεύει από τον Ατλαντικό Ωκεανό για να γεννήσει στη Μεσόγειο, στον τόπο όπου γεννήθηκε. Ένας νεαρός αρσενικός πελαργός διασχίζει για πρώτη φορά τη Σαχάρα και το Στενό του Γιβραλτάρ για να φτιάξει τη φωλιά του στην Ισπανία. Αυτά τα ταξίδια είναι γεμάτα κινδύνους, όπως τα δίχτυα ψαρέματος, η μόλυνση από πλαστικά και οι ισχυροί άνεμοι. Σε ένα από τα ελάχιστα ζευγάρια της Μεσογείου, συμβαίνει μια τραγωδία όταν το αρσενικό χάνει τη σύντροφό του εξαιτίας ενός ηλεκτρικού καλωδίου. Περιπλανιέται στη Μεσόγειο μέχρι να βρει ένα νέο ταίρι και μαζί πετούν στη Βόρεια Ευρώπη, όπου οι αετοί είναι πολύ λιγότερο σπάνιοι.

Έπειτα, η ταινία συνεχίζει προβάλλοντας θηλυκά χταπόδια που φροντίζουν τα αυγά τους και πεθαίνουν μόλις αυτά εκκολάπτονται, αλλά και χελώνες που βγαίνουν από τα αυγά τους και πρέπει να κάνουν τα πρώτα τους βήματα μόνες. Στη συνέχεια του ντοκιμαντέρ, ο πρωταθλητής ελεύθερης κατάδυσης, Γκιγιόμ Νερί οδηγεί το κοινό σε υποβρύχιες σπηλιές στην Ελλάδα και διηγείται την ιστορία μιας νεαρής φώκιας που παρασύρθηκε μακριά από την οικογένειά της λόγω καταιγίδας και βρέθηκε μόνη της. Έπειτα, προβάλλονται διάφορα θαλάσσια ζώα, για τα οποία οι ασταμάτητες διελεύσεις των πλοίων στη θάλασσα αποτελούν μεγάλο κίνδυνο.

Στο τέλος, το ντοκιμαντέρ εστιάζει σε διάφορους ανθρώπους που έχουν αναλάβει δράση για να αντιμετωπίσουν τους κινδύνους που απειλούν τη Μεσόγειο Θάλασσα και εργάζονται για να ενισχύσουν τις γνώσεις μας σχετικά με την ισορροπία που απαιτείται σε κάθε οικοσύστημα. Αυτοί οι άνθρωποι μελετούν τις συμπεριφορές και τις αλληλεπιδράσεις των ειδών και αναζητούν λύσεις για την προστασία του περιβάλλοντος. Οι πρωτοβουλίες τους προσφέρουν ανάσες στα απειλούμενα είδη και δίνουν στους ανθρώπους την ευκαιρία να διορθώσουν ορισμένες από τις ζημιές που έχουν προκαλέσει στον πλανήτη.

Στόχος του ντοκιμαντέρ είναι να καταγγείλει την ανθρώπινη κακοποίηση της φύσης, αλλά με μη επιθετικό τρόπο. Αντίθετα, επιλέγει να ενημερώσει και να ευαισθητοποιήσει το κοινό σχετικά με την κακή εκμετάλλευση, χρησιμοποιώντας επιστημονικά δεδομένα και συγκινητικές εικόνες. Ο θεατής ταυτίζεται με τις χελώνες και τα δελφίνια, νιώθει αγωνία για τη φάλαινα που κινδυνεύει να χτυπηθεί από πλοίο, και αντιλαμβάνεται παράλληλα, πως η φύση μπορεί συχνά να ανατρέπει τους κανόνες της - όπως ο αρσενικός ιππόκαμπος που γεννά τα αυγά αντί για το θηλυκό.

Πρόκειται για ένα ενδιαφέρον ντοκιμαντέρ, η αξιοποίηση του οποίου μπορεί να ευαισθητοποιήσει περιβαλλοντικά τους μαθητές του δημοτικού. Για την ενσωμάτωση του υλικού στην εκπαιδευτική διαδικασία προτείνεται το μοντέλο του Kolb. Η διδασκαλία ξεκινά με τη διατύπωση στόχων, οι οποίοι είναι να ευαισθητοποιηθούν οι μαθητές για τα περιβαλλοντικά προβλήματα της Μεσογείου και να αναφέρουν ποια είναι, να εντοπίσουν τη σημασία των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας και να αναφέρουν λύσεις για τη διατήρηση και προστασία του περιβάλλοντος. Έπειτα, ακολουθεί το στάδιο της Συγκεκριμένης Εμπειρίας, όπου οι μαθητές παρακολουθούν το ντοκιμαντέρ.

Μετά την προβολή της ταινίας, ακολουθεί το δεύτερο στάδιο, η Ανακλαστική Εξέταση, όπου προτείνεται η πραγματοποίηση συζήτησης με τους μαθητές, με αφορμή ερωτήσεις όπως:

- Πώς επηρεάζει η ανθρώπινη δραστηριότητα τη Μεσόγειο και τα θαλάσσια οικοσυστήματα;
- Τι νομίζετε ότι μπορεί να γίνει για να μειωθεί η ρύπανση στη Μεσόγειο;
- Πώς θα μπορούσαμε να προστατεύσουμε τα απειλούμενα είδη της Μεσογείου;
- Ποιος είναι ο ρόλος των διεθνών οργανισμών στην προστασία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων;

Στη συνέχεια, κατά το στάδιο του Σχηματισμού Εννοιών και Γενικεύσεων, παρουσιάζονται τα κύρια σημεία που είναι η υπεραλίευση, η περιβαλλοντική ρύπανση, η διατήρηση της βιοποικιλότητας και η ανθρώπινη δράση. Επιπλέον, καλύπτονται κενά που διαπιστώθηκαν στο προηγούμενο στάδιο.

Τέλος, στο στάδιο του Πειραματισμού, οι μαθητές προτείνεται να χωριστούν σε ομάδες και να σχεδιάσουν ένα πρόγραμμα δράσης για τη μείωση της ρύπανσης και την προστασία της βιοποικιλότητας στη Μεσόγειο. Έπειτα, στο στάδιο της Νέας Συγκεκριμένης Εμπειρίας, παρουσιάζονται στην ολομέλεια οι εργασίες κάθε ομάδας από τους εκπροσώπους της. Τέλος, κατά το στάδιο της Νέας Ανακλαστικής Εξέτασης τίθενται μερικές ερωτήσεις, προκειμένου να γίνει κατανοητός ο βαθμός επίτευξης των στόχων μάθησης. Προτείνονται ερωτήσεις όπως:

- Ποια είναι τα κύρια περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει η Μεσόγειος Θάλασσα, όπως παρουσιάζονται στο ντοκιμαντέρ;
- Πώς επηρεάζει η ρύπανση από πλαστικά και η κλιματική αλλαγή τη θαλάσσια βιοποικιλότητα στη Μεσόγειο; Δώστε συγκεκριμένα παραδείγματα.
- Ποιες είναι οι συνέπειες της υπεραλίευσης στη Μεσόγειο και ποιες λύσεις προτείνει το ντοκιμαντέρ για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος;

καθώς και ερωτήσεις που εστιάζουν στις εργασίες των μαθητών όπως:

- Ποιες ομοιότητες και διαφορές διακρίνατε μεταξύ των εργασιών σας;
- Ποια τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάθε εργασίας;
- Τι θα αλλάζατε στην εργασία σας;
- Πως οι αλλαγές συνδέονται με αυτά που διδαχθήκατε για το συγκεκριμένο θέμα;

4.1.4. Αξιοποίηση της ταινίας «RIO 2»

Μια άλλη ταινία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των μαθητών του δημοτικού είναι η «RIO 2». Ο πρωταγωνιστής της ταινίας είναι ο Μπλου, ένας παπαγάλος Blue macaw, που ζει με τη σύντροφό του, Τζούελ, και τα τρία τους παιδιά σε ένα προστατευόμενο πάρκο στο Ρίο ντε Τζανέιρο. Η ορνιθολόγος Λίντα, η οποία είχε διασώσει και φροντίσει τους δύο Blue macaw, μαζί με τον σύζυγό της, Τούλιο, βρίσκεται στον Αμαζόνιο και ανακαλύπτει ότι υπάρχουν και άλλα πουλιά αυτού του είδους. Έτσι, η οικογένεια του Μπλου και της Τζούελ δεν είναι η τελευταία στον κόσμο, όπως πίστευαν μέχρι τότε. Η Λίντα ανακοινώνει την ανακάλυψή της στην τηλεόραση, την οποία παρακολουθούν ο Μπλου και η Τζούελ, ενώ μια σκοτεινή φιγούρα με συμφέροντα στην παράνομη υλοτομία και καλλιέργεια στην περιοχή του Αμαζονίου επίσης μαθαίνει τα νέα.

Ο καθένας ερμηνεύει την είδηση διαφορετικά. Ενώ τα πουλιά είναι ενθουσιασμένα που ανακαλύπτουν ότι υπάρχουν και άλλα μέλη του είδους τους, η Τζούελ επιθυμεί να ταξιδέψουν στον Αμαζόνιο με την οικογένειά τους για να υποστηρίξουν τους ορνιθολόγους που τα φροντίζουν. Αντίθετα,

ο Μπλου αισθάνεται ανασφάλεια και προτιμά να παραμείνουν στο καταφύγιο, καθώς το θεωρεί ασφαλές για την οικογένειά του. Παρά τις αντιρρήσεις του, η Τζούελ τον πείθει να ταξιδέψουν, κι έτσι η οικογένεια ετοιμάζεται για το ταξίδι στον Αμαζόνιο. Μαζί τους θα ταξιδέψουν οι φτερωτοί φίλοι τους, Πέδρο και Νίκο, που αναζητούν το μεγάλο ταλέντο για το επόμενο καρναβάλι του Ρίο.

Η σκοτεινή φιγούρα, ακούγοντας το μήνυμα της Λίντα, συνειδητοποιεί ότι αν οι ορνιθολόγοι καταφέρουν να αποδείξουν την παρουσία αρκετών πουλιών Blue macaw στην περιοχή, αυτή θα πρέπει να προστατευτεί, κάτι που θα σταματήσει την παράνομη υλοτομία, οδηγώντας σε απώλεια κερδών. Έτσι, αποφασίζει να ταξιδέψει κι αυτός στον Αμαζόνιο για να εμποδίσει τα σχέδια των ορνιθολόγων. Επιπλέον, υπάρχει και ένας παλιός εχθρός του Μπλου, ο παπαγάλος cockatoo Νάιτζελ, ο οποίος έχει τραυματιστεί λόγω του Μπλου και επιθυμεί να πάρει εκδίκηση. Μαζί του ταξιδεύουν οι φίλοι του, ένας δηλητηριώδης βάτραχος και ένας μυρμηγκοφάγος.

Φτάνοντας στον Αμαζόνιο, η Τζούελ συναντά τον πατέρα της και έναν παλιό φίλο, τον Εδουάρδο. Ο Μπλου, παρά τις προσπάθειές του, δυσκολεύεται να προσαρμοστεί στο νέο του περιβάλλον. Ταυτόχρονα, ο σκοτεινός υλοτόμος, που έχει φτάσει στην περιοχή, αιχμαλωτίζει τη Λίντα και τον Τούλιο με σκοπό να τους εξουδετερώσει. Σε μια κρίσιμη στιγμή, ο Μπλου επεμβαίνει και ελευθερώνει τους ανθρώπινους προστάτες του. Στη συνέχεια, οργανώνει όλα τα Blue macaw, τον Εδουάρδο, και ακόμη και τον παλιό του εχθρό Νάιτζελ μαζί με τους φίλους του, για να πραγματοποιήσουν μια συντονισμένη επίθεση κατά του υλοτόμου και των συνεργατών του. Η επιχείρηση στέφεται με επιτυχία, και τα πουλιά καταφέρνουν να αναγκάσουν τους παράνομους υλοτόμους να αποσυρθούν. Η κυβέρνηση αναγνωρίζει την ύπαρξη της κοινότητας των Blue macaw και ανακηρύσσει την περιοχή ως Εθνικό Πάρκο Τροπικής Ζωής. Οι συντονισμένες προσπάθειες των πουλιών και των ανθρώπων που ενδιαφέρονται για την προστασία του περιβάλλοντος αποδεικνύονται αποτελεσματικές.

Από την αρχή της ταινίας, αναδεικνύεται το θέμα της απειλής για τα είδη που κινδυνεύουν με εξαφάνιση. Ο Μπλου και η Τζούελ ζουν σε ένα καταφύγιο ζώων που δημιουργήθηκε από ανθρώπους, το οποίο αναδεικνύει τη σοβαρότητα της κατάστασης, καθώς τα οικοσυστήματα έχουν χάσει την ισορροπία τους, κυρίως λόγω ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Το καταφύγιο έχει διαμορφωθεί ώστε να μοιάζει με σπίτι, και οι σχέσεις τους με άλλους χαρακτήρες είναι παρόμοιες με τις ανθρώπινες, διευκολύνοντας τους μικρούς θεατές να συνδεθούν συναισθηματικά με τους ήρωες της ταινίας.

Ο Μπλου ταξιδεύει με διάφορα αξεσουάρ, όπως GPS χειρός, θήκη ταξιδιού και ηλεκτρική οδοντόβουρτσα. Αυτά τα στοιχεία, μαζί με την αίσθηση του χιούμορ και την ελαφριά ατμόσφαιρα που επικρατεί στην ταινία, υπογραμμίζουν ένα σημαντικό ζήτημα: τα ζώα που μεγαλώνουν σε αιχμαλωσία, ακόμα και αν αυτό γίνεται με σκοπό την προστασία τους, δεν αναπτύσσουν τα ένστικτα επιβίωσης που είναι απαραίτητα στη φυσική τους κατάσταση. Ως αποτέλεσμα, ο Μπλου χάνει τον προσανατολισμό του και, παρά την μεγάλη του προσπάθεια, φτάνει στον Αμαζόνιο με δυσκολία και δεν κατανοεί τους κινδύνους που αντιμετωπίζει στη ζούγκλα.

Παράλληλα, η ταινία δίνει ιδιαίτερη έμφαση στο ζήτημα της αποψίλωσης του Αμαζονίου, το οποίο αποτελεί κρίσιμο σημείο της πλοκής και επηρεάζει άμεσα τους πρωταγωνιστές. Η σύγκρουση μεταξύ του κακού και αδίστακτου επιχειρηματία-υλοτόμου και των ευγενικών φυσιολατρών-ορνιθολόγων αναδεικνύει το θεμελιώδες ερώτημα: Τι είναι πιο σημαντικό, το κέρδος των επιχειρηματιών ή η προστασία των ζώων και του περιβάλλοντός τους; Η ταινία παρέχει μια ξεκάθαρη απάντηση, υποστηρίζοντας με έντονο τρόπο τη διάσωση του περιβάλλοντος και τη διατήρηση της φυσικής ισορροπίας.

Η ταινία ενθαρρύνει τα παιδιά να συνδεθούν συναισθηματικά με την οικογένεια των Blue macaw και να υποστηρίξουν τον αγώνα τους κατά της περιβαλλοντικής καταστροφής. Μέσω αυτής της ταύτισης, τα παιδιά μαθαίνουν να αντιλαμβάνονται την αδικία, την πονηριά και την εξαπάτηση, καθώς και τις σκοτεινές δυνάμεις που συνοδεύουν αυτά τα φαινόμενα.

Για να αξιοποιηθεί η ταινία στην εκπαιδευτική διαδικασία, προτείνεται να ακολουθηθεί το μοντέλο του Kolb. Μαθησιακοί στόχοι της ταινίας είναι να αναγνωρίσουν οι μαθητές τη σημασία της βιοποικιλότητας στα οικοσυστήματα, να κατανοήσουν τις περιβαλλοντικές απειλές, όπως η αποψίλωση των δασών και η παράνομη υλοτομία, και τον αντίκτυπό τους στη φύση και τις τοπικές κοινότητες, καθώς και να αναπτύξουν την ικανότητα να σκέφτονται κριτικά για τις περιβαλλοντικές προκλήσεις και να προτείνουν λύσεις. Η διδακτική διαδικασία ξεκινά με τη Συγκεκριμένη Εμπειρία, όπου οι μαθητές παρακολουθούν την ταινία «Ρίο», για να κατανοήσουν την ιστορία της οικογένειας των Blue macaw και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν λόγω της ανθρώπινης παρέμβασης. Ακολουθεί το στάδιο της Ανακλαστικής Εξέτασης, όπου διατυπώνονται διάφορες ερωτήσεις προκειμένου να προκληθεί συζήτηση. Για παράδειγμα, για να κατανοήσουν οι μαθητές τα συναισθήματα των πρωταγωνιστών και να συνδεθούν συναισθηματικά με την ιστορία μπορεί να τεθεί η ερώτηση: Πώς ένιωσαν τα πουλιά όταν ανακάλυψαν ότι υπάρχουν και άλλα μέλη του

είδους τους στον Αμαζόνιο; Στη συνέχεια οι μαθητές καλούνται να αναλύσουν τις επιπτώσεις της ανθρώπινης παρέμβασης στο περιβάλλον με χρήση της ερώτησης: Ποιες είναι οι κύριες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα Blue macaw και άλλες απειλούμενες ζώες λόγω της ανθρώπινης δραστηριότητας;

Ακολουθεί ο Σχηματισμός Εννοιών και Γενικεύσεων, όπου παρουσιάζονται τα κύρια σημεία. Προτείνεται να σχηματιστεί στον πίνακα ένας εννοιολογικός χάρτης που να εστιάζει στις κύριες έννοιες και τις γενικεύσεις. Τελευταίο στάδιο αποτελεί ο Πειραματισμός. Προτείνεται στο συγκεκριμένο στάδιο να αξιοποιηθεί το παιχνίδι ρόλων, όπου οι μαθητές υποδύονται διαφορετικούς ρόλους (π.χ., ορνιθολόγοι, υλοτόμοι, τοπικές κοινότητες). Έτσι, οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες και προετοιμάζουν το υλικό για το παιχνίδι ρόλων. Στη συνέχεια, στο στάδιο της Νέας Συγκεκριμένης Εμπειρίας ξεκινά το παιχνίδι ρόλων που λαμβάνει χώρα στην τάξη.

Τέλος, προκειμένου να γίνει κατανοητός ο βαθμός επίτευξης των στόχων μάθησης, ακολουθεί το στάδιο της Νέας Ανακλαστικής Εξέτασης, όπου αξιολογείται το τι επετεύχθη με χρήση ερωτήσεων όπως:

- Ποιες επιπτώσεις έχει η απώλεια βιοποικιλότητας στο οικοσύστημα;
- Πώς επηρεάζει η αποψίλωση των δασών την άγρια ζωή και τις τοπικές κοινότητες;
- Πώς μπορεί η συνεργασία να συμβάλει στην επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων;

Προτείνονται επίσης, ερωτήσεις που εστιάζουν στη μαθησιακή εμπειρία των μαθητών μέσα από το παιχνίδι ρόλων όπως:

- Πώς αισθανθήκατε υποδυόμενοι τον ρόλο σας; Υπήρξαν στιγμές που δυσκολευτήκατε να υπερασπιστείτε τη θέση σας;
- Τι μάθατε για τον ρόλο που υποδυθήκατε; Υπήρχαν πληροφορίες ή προοπτικές που δεν είχατε σκεφτεί πριν από το παιχνίδι ρόλων;
- Πώς επηρέασε το παιχνίδι ρόλων την κατανόησή σας για τα διαφορετικά συμφέροντα και τις προτεραιότητες που υπάρχουν σε μια κοινότητα;
- Αν μπορούσατε να αλλάξετε τον ρόλο σας, ποιον θα επιλέγατε και γιατί; Πιστεύετε ότι θα ήταν ευκολότερο ή δυσκολότερο να υποδυθείτε έναν άλλο ρόλο;

- Πώς άλλαξε η γνώμη σας για τα θέματα που συζητήθηκαν μετά το παιχνίδι ρόλων; Υπήρξαν στιγμές όπου αναθεωρήσατε την αρχική σας άποψη;

4.2. Προσομοίωση

Η προσομοίωση είναι μια μέθοδος που στοχεύει στην αναπαράσταση μιας ρεαλιστικής κατάστασης, η οποία μπορεί να είναι πραγματική και να σχετίζεται με κάποιο περιβαλλοντικό ζήτημα. Το ζήτημα αυτό μπορεί να είναι είτε απλό είτε σύνθετο και συχνά αποτελεί αιτία κοινωνικών συγκρούσεων. Το συγκεκριμένο οπτικοακουστικό μέσο είναι ιδανικό για τη διδασκαλία περιβαλλοντικών προβλημάτων, καθώς επιτρέπει στους μαθητές να παρατηρήσουν τις συνέπειες των ανθρώπινων ενεργειών σε πραγματικό χρόνο, κατανοώντας έτσι τις περιβαλλοντικές συνέπειες με άμεσο και απτό τρόπο.

4.2.1. Φαινόμενο του θερμοκηπίου (Phet Colorado)

Το PhET Interactive Simulations του University of Colorado Boulder προσφέρει μια εξαιρετική προσομοίωση για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, που βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τις βασικές αρχές και τις επιπτώσεις του. Η προσομοίωση «The Greenhouse Effect» από το PhET επιτρέπει στους μαθητές να εξερευνήσουν τον τρόπο με τον οποίο επηρεάζεται η γήινη ατμόσφαιρα από το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Με τη βοήθεια της συγκεκριμένης προσομοίωσης, οι μαθητές παρατηρούν πώς η ηλιακή ακτινοβολία διεισδύει στην ατμόσφαιρα, πώς απορροφάται και επανεκπέμπεται από την επιφάνεια της Γης, και πώς παγιδεύεται από τα αέρια του θερμοκηπίου.

Πρόκειται για μία δωρεάν προσομοίωση HTML5, που διερευνά πώς τα αέρια του θερμοκηπίου επηρεάζουν το κλίμα της Γης. Οι μαθητές μπορούν να δουν τα επίπεδα των ατμοσφαιρικών αερίων του θερμοκηπίου που υπάρχουν κατά την Εποχή των Παγετώνων της Γης, το έτος 1750, σήμερα ή κάποια στιγμή στο μέλλον και να παρατηρήσουν πώς αλλάζει η θερμοκρασία της Γης. Εμφανίζονται τα επίπεδα 4 αερίων θερμοκηπίου: υδρατμοί, διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο και οξείδιο του αζώτου. Μία χρήσιμη λειτουργία είναι αυτή του εφέ «θερμόμετρο επιφάνειας», όπου

παρατηρούνται οι αλλαγές θερμοκρασίας που προκύπτουν. Επίσης, με το εργαλείο «ενεργειακό ισοζύγιο» παρέχεται η δυνατότητα μέτρησης της ενέργειας που εισέρχεται/εξέρχεται από την ατμόσφαιρα.

Οι μαθησιακοί στόχοι της προσομοίωσης του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι να περιγράφουν οι μαθητές την επίδραση των αερίων του θερμοκηπίου και των νεφών στο ηλιακό φως, την υπέρυθη ακτινοβολία και τη θερμοκρασία της επιφάνειας. Επίσης, να εξηγούν γιατί τα αέρια του θερμοκηπίου επηρεάζουν τη θερμοκρασία, καθώς και να συγκρίνουν και να αντιπαραβάλλουν τη συμπεριφορά του ηλιακού φωτός και της υπέρυθρης ακτινοβολίας. Ένας ακόμη στόχος είναι να αναφέρουν και να επεξηγούν οι μαθητές τη σχέση μεταξύ της θερμοκρασίας της επιφάνειας της Γης και της συγκέντρωσης αερίων του θερμοκηπίου και να συγκρίνουν την επίδραση των αερίων του θερμοκηπίου με την επίδραση των στρωμάτων που απορροφούν την υπέρυθη ακτινοβολία.

Το PhET Colorado έχει σχεδιαστεί για να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες διερεύνησης, εξερευνώντας τις σχέσεις αιτίας-αποτελέσματος. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διευκολύνουν τη διερεύνηση δημιουργώντας ένα σενάριο στην προσομοίωση και ζητώντας από τους μαθητές να προβλέψουν το αποτέλεσμα του χειρισμού των μεταβλητών. Στις τάξεις του δημοτικού, οι μαθητές συχνά αυθόρμητα ρωτούν πολύ περισσότερες ερωτήσεις. Είναι σύνηθες να θέτουν μια σειρά από ερωτήσεις «τι θα γίνει αν» και να κατευθύνουν τους εκπαιδευτικούς στη χρήση της προσομοίωσης. Στην περίπτωση του φαινομένου του θερμοκηπίου η χρήση της συγκεκριμένης προσομοίωσης ενδείκνυται, καθώς προσελκύει τους μαθητές μέσω ενός διαισθητικού περιβάλλοντος που μοιάζει με παιχνίδι, όπου οι μαθητές μαθαίνουν μέσα από την εξερεύνηση και την ανακάλυψη.

Για να αξιοποιηθεί η προσομοίωση του φαινομένου του θερμοκηπίου στην εκπαιδευτική διαδικασία, προτείνεται να ακολουθηθεί το μοντέλο του Kolb. Συγκεκριμένα, προτού ξεκινήσει η δραστηριότητα, αναφέρονται οι μαθησιακοί στόχοι (κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η ηλιακή ακτινοβολία επηρεάζει την ατμόσφαιρα της Γης, αναφορά και επεξήγηση της διαδικασίας με την οποία τα αέρια του θερμοκηπίου παγιδεύουν τη θερμότητα, αναγνώριση των επιπτώσεων της αύξησης των αερίων του θερμοκηπίου στην παγκόσμια θερμοκρασία). Έπειτα, ακολουθεί το στάδιο της Συγκεκριμένης Εμπειρίας, όπου ο εκπαιδευτικός προβάλλει στον πίνακα την προσομοίωση του Phet, παρέχοντας παράλληλα οδηγίες στους μαθητές για τη σωστή χρήση της.

Μετά την Συγκεκριμένη Εμπειρία, ακολουθεί το στάδιο της Ανακλαστικής εξέτασης, στο οποίο οι μαθητές καλούνται να συμμετάσχουν

σε συζήτηση για να αναλογιστούν και να εξετάσουν τι έμαθαν. Η συζήτηση θα προκληθεί με ερωτήσεις όπως:

- Τι παρατηρήσατε σχετικά με την πορεία της ηλιακής ακτινοβολίας όταν αυτή εισέρχεται στην ατμόσφαιρα;
- Πώς η αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου επηρέασε τη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας;
- Ποιες είναι οι πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής που παρατηρήσατε στην προσομοίωση;

Επόμενο στάδιο είναι ο Σχηματισμός Εννοιών και Γενικεύσεων, όπου οι μαθητές καταλήγουν σε βασικές έννοιες και γενικεύσεις βασισμένες σε όσα παρατήρησαν. Προτείνεται, αφού εξαχθούν από τη συζήτηση τα συμπεράσματα των μαθητών, να μοιραστεί μία φωτοτυπία με τη μορφή σχεδιαγράμματος, στην οποία να συνοψίζονται τα κύρια σημεία.

Τέλος, στο στάδιο του Πειραματισμού οι μαθητές ενθαρρύνονται να πειραματιστούν περαιτέρω με την προσομοίωση για να εξετάσουν διαφορετικά σενάρια μέσω ασκήσεων επίλυσης προβλημάτων. Μπορούν να εξερευνήσουν περιπτώσεις όπως: Τι συμβαίνει όταν μειώνονται τα αέρια του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, πώς επηρεάζει η διαφορά στις εκπομπές CO₂ τη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας σε διαφορετικές χρονικές περιόδους και ποιο είναι το αποτέλεσμα όταν συνδυάζονται διάφορες ανθρωπογενείς και φυσικές πηγές αερίων του θερμοκηπίου. Έτσι, οι μαθητές εμπλέκονται ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, εφαρμόζουν τη θεωρία στην πράξη και αποκτούν βαθύτερη κατανόηση του φαινομένου του θερμοκηπίου και των επιπτώσεών του. Ακολουθεί το στάδιο της Νέας Συγκεκριμένης Εμπειρίας, όπου προτείνεται να σηκώνονται οι μαθητές ανά δυνάδες στον υπολογιστή της τάξης, ώστε να μεταβάλλουν οι ίδιοι τις τιμές και να έρχονται σε άμεση επαφή με τη νέα γνώση.

Τέλος, στο στάδιο της Νέας Ανακλαστικής Εξέτασης, και για σκοπούς αξιολόγησης της όλης διαδικασίας, τίθενται ερωτήσεις όπως:

- Πώς λειτουργεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου και ποια είναι τα κύρια αέρια που το προκαλούν;
- Ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες συμβάλλουν στην αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου;
- Πώς επηρεάζει η αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου την παγκόσμια θερμοκρασία; Ποιες είναι οι συνέπειες;

καθώς και ερωτήσεις που εστιάζουν στη μαθησιακή εμπειρία της προσομοίωσης όπως:

- Ποιες ήταν οι πιο θετικές και αρνητικές μαθησιακές εμπειρίες σας από την προσομοίωση;
- Πώς αυτές επηρέασαν το τελικό αποτέλεσμα;
- Τι μάθατε από τη συγκεκριμένη δραστηριότητα;

4.2.2. Ansel and Clair: Little Green Island

Ένα ακόμη παράδειγμα προσομοίωσης που αξίζει να αξιοποιηθεί στη διδακτική διαδικασία και μπορεί να ευαισθητοποιήσει περιβαλλοντικά τους μαθητές είναι το «Ansel and Clair: Little Green Island». Είναι μια εκπαιδευτική προσομοίωση σχεδιασμένη για παιδιά, που συνδυάζει την ψυχαγωγία με την εκμάθηση για την προστασία του περιβάλλοντος. Το παιχνίδι περιλαμβάνει δύο χαρακτήρες, τον Ansel και την Clair, οι οποίοι καθοδηγούν τους παίκτες μέσα από δραστηριότητες που επικεντρώνονται στο να κάνουν ένα νησί πιο φιλικό προς το περιβάλλον. Δημιουργώντας έναν λογαριασμό στην προσομοίωση αυτή, οι μαθητές γίνονται αυτόματα ιδιοκτήτες ενός καινούργιου νησιού. Το συγκεκριμένο νησί είναι γεμάτο με σκουπίδια και η πρώτη αποστολή είναι να τα συλλέξουν και να τα βάλουν οι μαθητές στον κάδο απορριμμάτων, ενώ, παράλληλα, καθοδηγούνται από οπτικά και ηχητικά μηνύματα για να ολοκληρώσουν τις αποστολές. Υπάρχει επίσης, η δυνατότητα να διαβάζουν ή να ακούν πληροφορίες για περιβαλλοντικά θέματα, όπως και χαριτωμένα τραγούδια για τη ρύπανση, μέσα από τα οποία οι μαθητές μαθαίνουν και ακούνε για περιβαλλοντικά ζητήματα. Τέλος, μπορούν να παρακολουθήσουν σύντομα μαθήματα για διάφορα θέματα σχετικά με το περιβάλλον.

Η εν λόγω εφαρμογή συνδυάζει τη δημιουργία, την επίλυση προβλημάτων και τη στρατηγική με κινούμενα σχέδια και διαδραστικότητα. Οι μαθητές καθαρίζουν σκουπίδια, φυτεύουν, ποτίζουν, μετακινούν και πουλούν δέντρα. Μέσα στις αποστολές είναι να εντοπίσουν εργοστάσια άνθρακα την ώρα που ρίχνουν ρύπους, καθώς και να απομακρύνουν και να ελευθερώσουν πουλιά που έχουν κολλήσει στο πετρέλαιο. Η συγκεκριμένη προσομοίωση παρέχει στους μαθητές τη δυνατότητα να βιώσουν πώς οι αλλαγές γύρω από το νησί οδηγούν σε αύξηση των επιπέδων ρύπανσης

(δασικές πυρκαγιές, ατμοσφαιρική ρύπανση από ανθρακικές μονάδες και οχήματα, φυτοφάρμακα που διαρρέουν στο νερό, μεθάνιο από αγελάδες, πετρελαιοκηλίδα στις ακτές, όξινη βροχή, τρύπα στο όζον). Οι μαθητές προσπαθούν να διορθώσουν ή να μετριάσουν τις περιβαλλοντικές προκλήσεις, αντικαθιστώντας, για παράδειγμα, τα χημικά φυτοφάρμακα στο αγρόκτημα με καλά ζώφια, μειώνοντας τις εκπομπές άνθρακα με την προσθήκη ηλιακών πάνελ και ανεμογεννητριών και προσθέτοντας ποδηλατόδρομους και δημόσιες συγκοινωνίες για τη μείωση της ρύπανσης από οχήματα.

Μερικά από τα οφέλη του παιχνιδιού είναι αρχικά το γεγονός ότι διδάσκει βασικές περιβαλλοντικές έννοιες όπως η ανακύκλωση, η μείωση αποβλήτων, η εξοικονόμηση ενέργειας και η προστασία της άγριας ζωής. Επίσης, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να σχεδιάσουν και να προσαρμόσουν το νησί, παρακολουθώντας τον θετικό αντίκτυπο των φιλικών προς το περιβάλλον επιλογών τους σε πραγματικό χρόνο. Με την αφηγηματική προσέγγιση και τους χαρακτήρες Ansel και Clair, το ενδιαφέρον και τα κίνητρα των παιδιών για μάθηση διατηρούνται υψηλά, ενώ με τους γρίφους και τις προκλήσεις ενισχύεται η κριτική σκέψη και οι δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων. Τέλος, σημαντικό πλεονέκτημα της εφαρμογής είναι ότι ενθαρρύνει τη δημιουργική σκέψη και επιτρέπει στους μαθητές να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν το ιδανικό οικολογικό νησί τους.

Για να αξιοποιηθεί η συγκεκριμένη προσομοίωση στην εκπαιδευτική διαδικασία, προτείνεται να ακολουθηθεί το μοντέλο του Gross. Προτείνεται μάλιστα, να διεξαχθεί το μάθημα στην αίθουσα των υπολογιστών, ώστε να έχουν όλοι οι μαθητές τη δυνατότητα να εμπλακούν ενεργά. Συγκεκριμένα, οι μαθητές χωρίζονται σε δυάδες και συνδέονται στην προσομοίωση, αφού πρώτα ο εκπαιδευτικός εξηγήσει τον σκοπό και τους στόχους που πρέπει να επιτύχουν και δείξει τα βασικά εργαλεία του παιχνιδιού. Έπειτα ακολουθούν ερωτήσεις όπως: «Πώς επηρεάζει η ρύπανση την υγεία των κατοίκων του νησιού και το περιβάλλον;», με σκοπό να καθοριστεί το πρόβλημα σε σχέση με τις κοινωνικές αξίες, όπως η υγεία των κατοίκων, η διατήρηση της βιοποικιλότητας και η βιωσιμότητα. Ακολουθεί συζήτηση στην οποία συμμετέχουν όλες οι ομάδες.

Ακολουθεί το στάδιο της Παράθεσης Εφικτών Τρόπων Δράσης, όπου συγκεντρώνονται ιδέες και προτάσεις από τους μαθητές σχετικά με εφικτούς τρόπους δράσης για την αντιμετώπιση του προβλήματος με αφορμή την ερώτηση: Ποιες είναι μερικές πρακτικές λύσεις που μπορούμε να εφαρμόσουμε για να μειώσουμε τη ρύπανση στο νησί; Έπειτα, στο στάδιο

της Συγκέντρωσης και Ερμηνείας Σημαντικής Πληροφόρησης, ανατίθεται σε κάθε ομάδα να ερευνήσει μια συγκεκριμένη λύση βασισμένη στο παιχνίδι (π.χ. πώς λειτουργεί η ανακύκλωση και ποια είναι τα οφέλη της) και να καταγράψει πληροφορίες σε ένα χαρτί. Αφού τελειώσουν όλες οι ομάδες ακολουθεί το στάδιο της Προκαταρκτικής Απόφασης με Βάση την Υπάρχουσα Πληροφόρηση, όπου τίθεται η ερώτηση: Ποια λύση πιστεύετε ότι είναι η πιο αποτελεσματική και γιατί; Με αφορμή την ερώτηση αυτή, προκαλείται συζήτηση και εξετάζονται οι πληροφορίες της κάθε ομάδας προκειμένου να καταλήξουν οι μαθητές στην καλύτερη λύση βάσει των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν.

Στο επόμενο στάδιο, αυτό της Ανάλυσης Δράσης Σύμφωνα με την Απόφαση, οι μαθητές εφαρμόζουν τη λύση μέσω πραγματικών δράσεων στο σχολείο ή την κοινότητα. Παράδειγμα δράσης αποτελεί η δημιουργία ενός προγράμματος ανακύκλωσης στο σχολείο βασισμένο στις γνώσεις από το παιχνίδι. Τέλος, οι μαθητές στο τελευταίο στάδιο αξιολογούν τα αποτελέσματα της δράσης και με συζήτηση εξάγονται συμπεράσματα για το τι λειτούργησε και τι όχι. Προτείνονται ερωτήσεις όπως:

- Ποια ήταν τα κύρια στοιχεία που ενσωματώσατε στο πρόγραμμα ανακύκλωσης του σχολείου σας, χρησιμοποιώντας τις γνώσεις από το παιχνίδι;
- Ποιες αλλαγές παρατηρήσατε στη συμπεριφορά της σχολικής κοινότητας όσον αφορά την ανακύκλωση; Υπήρξε αύξηση της συμμετοχής;
- Τι θα βελτιώνατε στο πρόγραμμα ανακύκλωσης εάν είχατε την ευκαιρία να το ξανασχεδιάσετε;
- Εξετάζοντας το πρόγραμμα ανακύκλωσης που δημιουργήσατε, τι θα αφήνατε, θα τροποποιούσατε ή θα προσθέτατε; Γιατί;
- Ποιες ήταν οι πιο θετικές και αρνητικές μαθησιακές εμπειρίες σας από τη διαδικασία που ακολουθήθηκε στη δραστηριότητα;
- Τι μάθατε από τη διαδικασία;

Οι παραπάνω ερωτήσεις έχουν στόχο να βοηθήσουν τους μαθητές να αναλύσουν την αποτελεσματικότητα του προγράμματος ανακύκλωσης που δημιούργησαν, να αναγνωρίσουν τα επιτυχημένα στοιχεία και να εντοπίσουν τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες για βελτίωση. Μέσω της αναστοχαστικής αυτής διαδικασίας, οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν δεξιότητες κριτικής

σκέψης και να ενισχύσουν την ικανότητά τους να σχεδιάζουν και να υλοποιούν αποτελεσματικές δράσεις στο μέλλον.

4.3. Εικόνα

4.3.1. Εικόνα για την κλιματική αλλαγή

Οι εικόνες έχουν τη δυνατότητα να ευαισθητοποιήσουν τους μαθητές σε περιβαλλοντικά θέματα. Μέσω εντυπωσιακών και ελκυστικών οπτικών αναπαραστάσεων, μπορούν να αποδώσουν σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα και καταστάσεις. Αυτή η οπτική προσέγγιση μπορεί να ενισχύσει την επίγνωση και την κατανόηση των περιβαλλοντικών ζητημάτων, προάγοντας τη συνείδηση και την υπευθυνότητα σε θέματα όπως η κλιματική αλλαγή, η ρύπανση και η απώλεια βιοποικιλότητας. Επιπλέον, οι εικόνες προάγουν τη συζήτηση και την εξερεύνηση πιθανών λύσεων, καθιστώντας την περιβαλλοντική εκπαίδευση πιο προσιτή και ενδιαφέρουσα για τους μαθητές. Ένα παράδειγμα εικόνας που μπορεί να ευαισθητοποιήσει περιβαλλοντικά τους μαθητές είναι ένα σκίτσο το οποίο παρουσιάζει τρεις πολικές αρκούδες που στέκονται πάνω σε ένα μικρό κομμάτι πάγου που λιώνει, με έναν γλάρο να κάθεται στην πλάτη της πάνω αρκούδας. Η εικόνα σατιρίζει την κλιματική αλλαγή και τη διαδικασία τήξης των πολικών πάγων, που θέτει σε κίνδυνο την επιβίωση των πολικών αρκούδων και άλλων ζώων που ζουν σε αυτούς τους οικοτόπους. Η σκηνή συνδυάζει κωμικά και θλιβερά στοιχεία, αναδεικνύοντας την αγωνία των ζώων που προσπαθούν να επιβιώσουν σε μια ολοένα συρρικνωμένη επιφάνεια πάγου. Αυτό το σκίτσο είναι ιδανικό για να εξηγήσει στους μαθητές το θέμα της κλιματικής αλλαγής με έναν κατανοητό και ελκυστικό τρόπο μέσω της σατιρικής του προσέγγισης. Η εικόνα που περιγράφεται είναι διαθέσιμη στον ακόλουθο σύνδεσμο: <https://www.shutterstock.com>.

Η εικόνα αυτή μπορεί να χρησιμεύσει ως οπτικό ερέθισμα και ως μέσο προσέλκυσης του ενδιαφέροντος των μαθητών για την εισαγωγή του θέματος της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της στην άγρια ζωή. Για την αξιοποίηση της εικόνας στην τάξη προτείνεται το μοντέλο των πέντε σταδίων. Συγκεκριμένα, αφού αναφερθούν οι μαθησιακοί στόχοι, που είναι να κατανοήσουν οι μαθητές τον αντίκτυπο της υπερθέρμανσης του πλανήτη, προβάλλεται με τη βοήθεια του προβολέα η εικόνα. Έπειτα, ακολουθεί λεκτική επεξήγηση για το πώς ο πάγος που λιώνει αντιπροσωπεύει την

απώλεια ενδιαυτημάτων για τις πολικές αρκούδες και πώς αυτό συνδέεται με την υπερθέρμανση του πλανήτη. Τίθενται έπειτα ερωτήσεις όπως:

- Ποιο πιστεύετε ότι είναι το μήνυμα του σκίτσου;
- Πώς νομίζετε ότι επηρεάζονται οι πολικές αρκούδες από την τήξη των πάγων;
- Ποια είναι η σημασία του πουλιού που κάθεται πάνω στην κορυφή της αρκούδας;
- Τι μπορούμε να κάνουμε για να βοηθήσουμε στη μείωση της κλιματικής αλλαγής;
- Πώς νομίζετε ότι θα είναι ο κόσμος αν δεν κάνουμε τίποτα για την κλιματική αλλαγή;

Με τις παραπάνω ερωτήσεις, οι μαθητές μπορούν να κατανοήσουν καλύτερα τα προβλήματα που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή και να αναπτύξουν δεξιότητες κριτικής σκέψης καθώς εξετάζουν πολύπλοκα περιβαλλοντικά ζητήματα. Παράλληλα, από τις απαντήσεις των μαθητών θα γίνει φανερό εάν και κατά πόσο επιτεύχθηκαν οι στόχοι του μαθήματος.

Η διδασκαλία τελειώνει με δραστηριότητες προέκτασης που συμβάλλουν στην εμβάθυνση των αποκτυθέντων γνώσεων και τη σύνδεση αυτών με πρακτικές εφαρμογές. Μία πρόταση προέκτασης είναι να δημιουργήσουν οι μαθητές τα δικά τους σατιρικά σκίτσα, είτε ατομικά είναι ομαδικά, σχετικά με την κλιματική αλλαγή ή άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα. Τα σκίτσα μπορούν να παρουσιάζονται και να συζητούνται στην τάξη. Επίσης, μπορεί να ανατεθεί ως κατ' οίκον εργασία να ερευνήσουν οι μαθητές τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε διάφορα οικοσυστήματα ή είδη και να παρουσιάσουν τα ευρήματά τους την επόμενη μέρα στην ολομέλεια.

4.3.2. Εικόνα για τη ρύπανση των υδάτων

Ακόμη ένα παράδειγμα εικόνας που μπορεί να ευαισθητοποιήσει περιβαλλοντικά τους μαθητές είναι μια εικόνα, στο κέντρο της οποίας υπάρχει ένα μεγάλο ψάρι που κρατά μια ομπρέλα. Κάτω από την ομπρέλα βρίσκονται μικρότερα ψάρια και ένας ιππόκαμπος. Η ομπρέλα φαίνεται να χρησιμεύει ως προστασία στα ψάρια από τα πλαστικά απορρίμματα που πέφτουν στην επιφάνεια της θάλασσας. Αυτό τονίζει την αδυναμία των

θαλάσσιων ζώων να προστατευθούν από την ανθρώπινη ρύπανση. Γύρω από την ομπρέλα, υπάρχουν διάφορα πλαστικά αντικείμενα που επιπλέουν στο νερό, όπως μπουκάλια, σακούλες, καλαμάκια, πιρούνια και ποτήρια, αντιπροσωπεύοντας την αυξανόμενη απειλή της πλαστικής ρύπανσης στους ωκεανούς. Η εικόνα στέλνει ένα ισχυρό περιβαλλοντικό μήνυμα σχετικά με τη ρύπανση των θαλασσών και την ανάγκη για δράση κατά της πλαστικής ρύπανσης. Δείχνει πως τα θαλάσσια ζώα χρειάζονται προστασία από τα απόβλητα των ανθρώπων. Η εικόνα που περιγράφεται είναι διαθέσιμη στον ακόλουθο σύνδεσμο: <https://id.pinterest.com/pin/653162752198546679/>.

Το συγκεκριμένο οπτικό μέσο μπορεί να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά στην εκπαιδευτική διαδικασία για να ευαισθητοποιήσει τους μαθητές σχετικά με τα περιβαλλοντικά προβλήματα και συγκεκριμένα με τη ρύπανση των υδάτων. Για την αξιοποίηση της εικόνας στην τάξη προτείνεται το μοντέλο των πέντε σταδίων. Συγκεκριμένα, η διδασκαλία ξεκινά με τη διατύπωση των μαθησιακών στόχων που είναι να αναγνωρίσουν οι μαθητές το πρόβλημα της ρύπανσης υδάτων και τις επιπτώσεις της στη θαλάσσια ζωή. Έπειτα, προβάλλεται στους μαθητές η εικόνα, η οποία λειτουργεί ως ένα ισχυρό οπτικό μέσο για να προσελκύσει την προσοχή των μαθητών και να τους βοηθήσει να συνδέσουν το θέμα με μια συγκεκριμένη εικόνα.

Η εικόνα μπορεί να ερμηνευτεί ως μια σατιρική ή συμβολική απεικόνιση που σχολιάζει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις πολικές αρκούδες. Η ανάγκη των αρκούδων να στοιβαχθούν η μία πάνω στην άλλη αντιπροσωπεύει την αυξανόμενη δυσκολία που έχουν να βρουν σταθερό πάγο λόγω της τήξης των πάγων στην Αρκτική. Ο γλάρος στην κορυφή υποδηλώνει τη συνεχιζόμενη παρουσία ζωής που προσαρμόζεται σε νέες συνθήκες, ενώ ταυτόχρονα εκμεταλλεύεται την κατάσταση των αρκούδων. Αυτή η εικόνα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ισχυρό εκπαιδευτικό εργαλείο για να διεγείρει συζητήσεις γύρω από τα θέματα της διατήρησης των άγριων ζώων, της κλιματικής αλλαγής, και της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης. Για την ενθάρρυνση συζήτησης γύρω από την εικόνα που παρουσιάζει τις πολικές αρκούδες και την έννοια της κλιματικής αλλαγής, προτείνονται ερωτήσεις όπως:

- Τι συμβολίζει η στοιβαξη των πολικών αρκούδων στην εικόνα; Πώς αυτό σχετίζεται με τις πραγματικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη φύση;
- Πώς η παρουσία της γλάρου στην κορυφή των αρκούδων επηρεάζει το μήνυμα που μεταφέρει η εικόνα;

- Με ποιους τρόπους μπορεί ο καθένας μας να συμβάλει στη μείωση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, με βάση τις ιδέες που προκύπτουν από την εικόνα;
- Ποιες είναι οι βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες συνέπειες που ενδέχεται να αντιμετωπίσουν τα άγρια ζώα, όπως οι πολικές αρκούδες, λόγω της κλιματικής αλλαγής;
- Πώς αυτές οι συνέπειες μπορεί να επηρεάσουν τους ανθρώπους;

Η διαδικασία τελειώνει με δραστηριότητες προέκτασης που συμβάλλουν στην εμβάθυνση των γνώσεων που αποκτήθηκαν και τη σύνδεση αυτών με πρακτικές εφαρμογές. Μία δραστηριότητα προέκτασης είναι να δημιουργήσουν οι μαθητές είτε ατομικά είτε ομαδικά αφίσες ή σκίτσα που απεικονίζουν τη ρύπανση των υδάτων και λύσεις για την αντιμετώπισή της. Στο τέλος, μπορούν να παρουσιαστούν και να συζητηθούν οι εργασίες των μαθητών στην τάξη. Επίσης, μπορεί να ανατεθεί ως κατ' οίκον εργασία να ερευνήσουν οι μαθητές τη ρύπανση υδάτων στην περιοχή τους, να καταγράψουν τα είδη πλαστικών αποβλήτων και να προτείνουν τρόπους για την ανακύκλωση ή την μείωση των πλαστικών. Μία ακόμη δραστηριότητα που μπορεί να πραγματοποιηθεί είναι να ζητηθεί από τους μαθητές να φέρουν πλαστικά αντικείμενα από το σπίτι στην τάξη και να τα διαχωρίσουν σε ανακυκλώσιμα και μη ανακυκλώσιμα.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την παρούσα εργασία μπορεί κανείς να εξάγει ορισμένα συμπεράσματα. Μεγάλο μέρος του πληθυσμού και της ερευνητικής κοινότητας ανησυχούν έντονα για τα περιβαλλοντικά ζητήματα. Προβλήματα όπως η κλιματική αλλαγή, το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η ατμοσφαιρική ρύπανση, η ρύπανση των υδάτων και η εξαφάνιση των ειδών βρίσκονται στο επίκεντρο των ερευνητικών μελετών.

Ωστόσο, η γνώση από μόνη της δεν επαρκεί για να αντιμετωπιστούν οι πιέσεις που δέχεται το περιβάλλον. Υψίστης σημασίας είναι οι περιβαλλοντικές αξίες της κοινωνίας. Έτσι, είναι σημαντικό να κατανοήσουμε τη γνώμη του κοινού για τα περιβαλλοντικά προβλήματα, ιδιαίτερα των παιδιών, που αποτελούν τους αυριανούς πολίτες. Η γνώση, οι αντιλήψεις και οι στάσεις των μικρών μαθητών του δημοτικού σχετικά με το περιβάλλον και τα προβλήματά του έχουν ιδιαίτερη σημασία, διότι αυτοί θα αντιμετωπίσουν τα μεγάλα περιβαλλοντικά προβλήματα του μέλλοντος, τα οποία συνεχώς επιδεινώνονται και θα απαιτήσουν πιο σύνθετες λύσεις.

Η περιβαλλοντική εκπαίδευση έχει τη δυνατότητα να ενισχύσει τη συνείδηση ότι η βιώσιμη ανάπτυξη μιας κοινωνίας μπορεί να επιτευχθεί αν τα άτομα υιοθετήσουν συμπεριφορές φιλικές προς το περιβάλλον και έναν τρόπο ζωής προσανατολισμένο στη διατήρηση του περιβάλλοντος. Για την καλλιέργεια περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης των μαθητών δημοτικού, αποδεικνύεται ιδιαίτερα σημαντική η ένταξη μοντέλων βιωματικής μάθησης στη διδακτική διαδικασία. Η αξιοποίηση των μοντέλων στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση αποδεικνύεται εξαιρετικά αποδοτική στη βελτίωση της εκπαιδευτικής εμπειρίας και στην ανάπτυξη ουσιαστικής γνώσης στους μαθητές. Μέσω αυτών των μοντέλων, οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία της μάθησης, αλληλεπιδρώντας άμεσα με το εκπαιδευτικό υλικό και το περιβάλλον τους. Αυτό όχι μόνο ενισχύει την κατανόηση και την αφομοίωση της γνώσης αλλά και προάγει την ανάπτυξη κρίσιμων δεξιοτήτων όπως η κριτική σκέψη, η συνεργασία και η δημιουργικότητα. Επιπλέον, τα μοντέλα βιωματικής μάθησης καλλιεργούν μια θετική στάση προς τη μάθηση, κάνοντάς την πιο ελκυστική και σχετική με την καθημερινή ζωή των μαθητών. Ως αποτέλεσμα, οι μαθητές γίνονται πιο συνειδητοποιημένοι και ενεργοί πολίτες, ικανοί να ανταποκριθούν στις προκλήσεις του μέλλοντος.

Πλεονεκτήματα παρουσιάζει η ένταξη των μοντέλων βιωματικής μάθησης και ως προς την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των μαθητών

Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Μέσω αυτών των μοντέλων, οι μαθητές εμπλέκονται ενεργά σε δραστηριότητες που επιτρέπουν την άμεση αλληλεπίδραση με το φυσικό περιβάλλον, διευκολύνοντας έτσι, την κατανόηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και την απόκτηση επίγνωσης και ευαισθησίας για αυτά. Η βιωματική μάθηση ενθαρρύνει τέλος, τους μαθητές να αναπτύξουν κριτική σκέψη και να αναλάβουν δράσεις που προάγουν τη βιώσιμη ανάπτυξη, καθιστώντας τους περισσότερο συνειδητοποιημένους και υπεύθυνους πολίτες του μέλλοντος.

Στην περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των μαθητών δημοτικού συμβάλλει και η ενσωμάτωση οπτικών και οπτικοακουστικών μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία. Το συγκεκριμένο υλικό αποτελεί μια ευχάριστη αλλαγή από το στατικό περιεχόμενο των σχολικών βιβλίων ή των γραπτών εργασιών, μειώνοντας την πλήξη και αυξάνοντας το ενδιαφέρον των μαθητών. Μέσα από εικόνες, κινηματογραφικές ταινίες, προσομοιώσεις και βίντεο, οι μαθητές μπορούν να δουν ζωντανά παραδείγματα της φύσης και των προβλημάτων που την απειλούν, όπως η κλιματική αλλαγή και η ρύπανση. Έτσι, η ζωντανή παρουσίαση των περιβαλλοντικών προβλημάτων καθιστά τις πληροφορίες πιο κατανοητές, ενώ παράλληλα ενισχύει το ενδιαφέρον και την ενεργό συμμετοχή των μαθητών. Επιπλέον, η χρήση οπτικών και οπτικοακουστικών μέσων μπορεί να ενθαρρύνει τους μαθητές να αναλάβουν δράση για την προστασία και τη διαχείριση του περιβάλλοντος, καλλιεργώντας μια πιο υπεύθυνη και συνειδητοποιημένη γενιά.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση

- Αποστόλου, Μ. (2009). Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στα σχέδια εργασίας (project) της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ). Ανακτήθηκε από: <https://www.academia.edu/118824468/>
- Bordwell, D. & Thompson, K. (2004). *Εισαγωγή στην Τέχνη του Κινηματογράφου*. Αθήνα: Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης.
- Γιαννακόπουλος, Ι., Δαβράζος, Γ. & Σπυροπούλου, Π. (2015). Η αξιοποίηση του video στην εκπαιδευτική διαδικασία. Συμπεράσματα από την βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνητικών εργασιών. Ανακτήθηκε από: https://www.researchgate.net/publication/284167110_E_axiopoiese_tou_video_sten_ekpaideutike_diadikasia_Symperasmata_apo_ten_bibliogr_aphike_anaskopese_ereunetikon_ergasion
- European Space Agency. (2014). *Ατμοσφαιρική ρύπανση*. Available: https://www.esa.int/SPECIALS/Eduspace_Global_GR/SEM03T4SZL_G_0.html
- Ζαγκότας, Β. (2016). *Η Πολυαισθητηριακή Δυναμική της Εικόνας στη Διδακτική Διαδικασία*. Θεσσαλονίκη: Κυριακίδης.
- Καλαϊτζίδης, Δ. & Ουζούνης, Κ. (2000). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση Θεωρία και πράξη*. Ξάνθη: Σπανίδη.
- Κάσδαγλη, Μ.Ι. (2022). *Μακροχρόνια Έκθεση στην Ατμοσφαιρική Ρύπανση και Θνησιμότητα στην Ελλάδα*. Διδακτορική διατριβή. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ). doi: <http://dx.doi.org/10.12681/eadd/51263>
- Κατσαφάδος, Π. & Μαυροματίδης, Η. (2015). Φαινόμενο του Θερμοκηπίου. *Εισαγωγή στη Φυσική της Ατμόσφαιρας και την Κλιματική Αλλαγή*. Κάλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. Ανακτήθηκε από: <http://83.212.175.100/jspui/handle/11419/3714>
- Καψάλης, Α. & Χαραλάμπους, Δ. (1995). *Σχολικά Εγχειρίδια, Θεσμική Εξέλιξη και Σύγχρονη Προβληματική*. Αθήνα: Έκφραση.
- Κέκκερης, Γ. (2017). *Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Η Αξιοποίηση στην Εκπαίδευση*. Ξάνθη: Κρίκος-Αφοί Παπαμάρκου.
- Κιμουρτζής, Π. (2013). *CineScience: Ο Κινηματογράφος στο Φακό της Επιστήμης*. Αθήνα: Gutenberg.

- Κορωναίου, Α. (2001). *Σχολείο και Μέσα Μαζικής Επικοινωνίας, στο Παιδί και Κινηματογράφος*. Αθήνα: Σαββάλας.
- Μανωλάς, Ε.Ι. (1998). Η χρήση της φωτογραφίας στη δασική εκπαίδευση: Η περίπτωση της τροπικής αποδάσωσης. *Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης*. Τόμος ΜΑ/2 1998, 1165-1171.
- Μανωλάς, Ε.Ι. & Αθανασάκης, Α.Μ. (2004). Αρχές Περιβαλλοντικών Επιστημών Β' τάξης Ενιαίου Λυκείου: Ένα σχέδιο μαθήματος στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. *Νέα Παιδεία*, Τεύχος 111, 116-124.
- Ματσαγγούρας, Η. (2020). *Θεωρία και Πράξη της Διδασκαλίας. Η Σχολική Τάξη. Χώρος – Ομάδα – Πειθαρχία - Μέθοδος*. Αθήνα: Γρηγόρης.
- Μπαμπινιώτης, Γ. (2012). *Εικόνα. Στο: Λεξικό για το Σχολείο και το Γραφείο* (3η έκδ.). Αθήνα: Κέντρο Λεξικολογίας.
- Παληκίδης, Α. (2007). *Ο Ρόλος της Εικόνας στα Σχολικά Εγχειρίδια Ιστορίας της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (1950-2000): Διδακτική, Ιδεολογική και Αισθητική Λειτουργία των Εικόνων*. Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Διαθέσιμο: <https://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/17699?lang=el#page/1/mode/2up>
- Παπαδημητρίου, Σ. (2017). Εκπαιδευτική Ραδιοτηλεόραση 2.0: Ψηφιακός Γραμματισμός στα Οπτικοακουστικά Μέσα σε Διαδικτυακά Περιβάλλοντα Μάθησης. Στο: Λιοναράκης, Α. (Επιμ.) *9ο Διεθνές Συνέδριο Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης*. Τόμ. 9, Αρ. 5Α.
- Παπαδημητρίου, Σ. & Σοφός, Α. (2019). Πρόγραμμα εξ αποστάσεως επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης «Ψηφιακός Γραμματισμός στα Οπτικοακουστικά Μέσα σε Διαδικτυακά Περιβάλλοντα Μάθησης»: Αποτελέσματα και Προτάσεις από την Πιλοτική Εφαρμογή. Στο: Λιοναράκης, Α. (Επιμ.) *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*. 15(1), 73-91.
- Παπαδημητρίου, Σ. & Σοφός, Α. (2022). Ενισχύοντας τη Μαθητική Συνεργατική Δημιουργικότητα στο πλαίσιο του εξ αποστάσεως Προγράμματος Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών «Ψηφιακός Γραμματισμός σε Οπτικοακουστικά Μέσα σε Διαδικτυακά Περιβάλλοντα Μάθησης». Στο: Αναστασιάδης, Π. & Κωτσίδης, Κ. (Επιμ.). *ΤΠΕ, Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και Δημιουργικότητα στο Σχολείο του 21ου Αιώνα* (σελ. 706-744). Εύδοξος. Διαθέσιμο: https://www.ekome.media/wp-content/uploads/2022/12/Papadimitriou_Sofos_AV_Media_in_Classroom_Guide.pdf

- Ρεμουντάκη, Ε. (2010). *Αέρας και Ατμοσφαιρική Ρύπανση*. WWF Ελλάς. Διαθέσιμο: <https://www.openbook.gr/aeras-kai-atmosfairiki-rypansi/>
- Σοφός, Α.Α. (2021). *Συνεισφορά των Μέσων ως Συμβολικών Αναπαραστάσεων στην Ευαισθητοποίηση των Επικοινωνιακών Διαδικασιών των Μαθητών Προσφύγων*. Πανεπιστήμιο Αιγαίου – Προγράμματα δια βίου μάθησης.
- Τζαμπερή, Ν.Ε.Ν. (2015). *Επίλυση Προβλήματος σε Θέματα Ρύπανσης των Υδάτων και Λειψυδρίας: Γνώσεις και Στάσεις Μαθητών στα Σχολεία της Ρόδου*. Διδακτορική διατριβή. Πανεπιστήμιο Αιγαίου. doi: <http://dx.doi.org/10.12681/eadd/36198>
- Φρειδερίκος, Κ. (2018). Βυζαντινή Εικονογραφία και Εκπαίδευση Ενηλίκων. *Ζητήματα Διδακτικής των Θρησκευτικών*, 2, 567-573.
- Van de Walle, J., Lovin, L., Karp, K., & Bay-Williams, J. (2017). *Μαθηματικά από το Νηπιαγωγείο έως το Γυμνάσιο*. Αθήνα: Gutenberg.
- Χατζηδήμου, Δ. & Χατζηδήμου, Κ. (2014). *Προγραμματισμός Διδασκαλίας στη Θεωρία και στην Πράξη: Εκπαιδευτικές-διδακτικές τεχνικές, Σχέδια μαθήματος και Διδακτικά Σενάρια για το Δημοτικό Σχολείο, το Γυμνάσιο και το Λύκειο*. Αθήνα: Διάδραση.

Ξενόγλωσση

- Ahmad, S. (2024). Enhancing nursing pedagogy: A comparative study of Kolb and VAK learning theories. *i-manager's Journal on Nursing*, 13(4), 31-35.
- Akella, D. (2010). Learning together: Kolb's experiential theory and its application. *Journal of Management & Organization*, 16(1), 100-112.
- Andrade, D.C., Romeiro, A.R. & Simões, M.S. (2022). Economic development, economic complexity and environmental performance: in search of common ground. *Environmental Sustainability and Industries*, 461-482.
- Berk, R.A. (2009). Multimedia teaching with video clips: TV, movies, YouTube, and mtvU in the college classroom. *International Journal of Technology in Teaching & Learning*, 5(1), 1-21.
- Bongaarts, J. (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. *Population & Development Review*, 45(3), 680-681.

- Bradshaw, C.J., Sodhi, N.S. & Brook, B.W. (2009). Tropical turmoil: A biodiversity tragedy in progress. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(2), 79-87.
- Butler, J.H. & Montzka, S.A. (2016). The NOAA annual greenhouse gas index (AGGI). *NOAA Earth System Research Laboratory*, 58, 55-75.
- Çabuk, B. & Karacaoğlu, Ö.C. (2003). Üniversiteli öğrencilerinin çevre duyarlılıklarının incelenmesi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 36(1), 189-198.
- Cengiz, C. & Dagli, P.K. The examination of the level of resident perception towards environmental problems: Bartın City (Turkey). *International Conference on Engineering and Natural Sciences*. Available: https://www.researchgate.net/publication/328828801_The_Examination_of_the_Level_of_Resident_Perception_towards_Environmental_Problems_Bartın_City_Turkey
- Chausson, A., Turner, B., Seddon, D., Chabaneix, N., Girardin, C.A., Kapos, V. ... & Seddon, N. (2020). Mapping the effectiveness of nature-based solutions for climate change adaptation. *Global Change Biology*, 26(11), 6134-6155.
- Clark, R.W., Threeton, M.D. & Ewing, J.C. (2010). The potential of experiential learning models and practices in career and technical education and career and technical teacher education. *Journal of Career and Technical Education*, 25(2), 46-62.
- Dale, E. 1946. *Audio-Visual Methods in Teaching*. New York: Dryden Press.
- Debnath, L. (2012). A short biography of Joseph Fourier and historical development of Fourier series and Fourier transforms. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 43(5), 589-612.
- Devrajani, S.K., Qureshi, M., Imran, U. & Nisa, T.U. (2020). Impact of gaseous air pollutants on agricultural crops in developing countries: A review. *Journal of Environmental Science and Public Health*, 4(2), 71-82.
- Dewey, J. (1986, September). Experience and education. *The Educational Forum*, 50(3), 241-252.
- Doney, S. C., Fabry, V. J., Feely, R. A., & Kleypas, J. A. (2009). Ocean acidification: the other CO₂ problem. *Annual Review of Marine Science*, 1(1), 169-192. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev.marine.010908.163834>
- Ebi, K.L., Hasegawa, T., Hayes, K., Monaghan, A., Paz, S. & Berry, P. (2018). Health risks of warming of 1.5 C, 2 C, and higher, above pre-

- industrial temperatures. *Environmental Research Letters*, 13(6). doi: [10.1088/1748-9326/aac4bd](https://doi.org/10.1088/1748-9326/aac4bd)
- Giannadaki, D., Lelieveld, J. & Pozzer, A. (2017). The impact of fine particulate outdoor air pollution to premature mortality. *Perspectives on Atmospheric Sciences*, 1021-1026. doi: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-35095-0_146
- Griffin, M., Learmonth, M. & Piper, N. (2018). Organizational readiness: Culturally mediated learning through Disney animation. *Academy of Management Learning & Education*, 17(1), 4-23. doi: <https://doi.org/10.5465/amle.2016.0073>
- Grimm, N.B., Faeth, S.H., Golubiewski, N.E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X. & Briggs, J.M. (2008). Global change and the ecology of cities. *Science*, 319 (5864), 756-760.
- Gross, R.E. (1958). The problems approach. In: Gross R, Zeleny LD, (Eds). *Educating Citizens for Democracy: Curriculum and Instruction in Secondary Social Studies*. New York: Oxford University Press, 341-367.
- Haines, A. & Ebi, K. (2019). The imperative for climate action to protect health. *New England Journal of Medicine*, 380(3), 263-273.
- Handke, J. (2017). *Handbuch Hochschullehre Digital: Leitfaden für eine moderne und mediengerechte Lehre*. Tectum Wissenschaftsverlag. doi: <https://doi.org/10.5771/9783828867819>
- Haritha, G. & Rao, R. (2024). A holistic approach to professional development: Integrating Kolb's experiential learning theory for soft skills mastery. *Journal of Engineering Education Transformations*. doi: <https://doi.org/10.16920/jeet%2F2024%2Fv37is2%2F24069>
- Hayward, S.D. & Jiang, D. S. (2016). Lunatics at the fringe: Teaching expository documentaries with Beer Wars. *The International Journal of Management Education*, 14(3), 388-410.
- Healey, M. & Jenkins, A. (2000). Kolb's experiential learning theory and its application in geography in higher education. *Journal of Geography*, 99(5), 185-195.
- Hobbie, S. E., & Grimm, N. B. (2020). Nature-based approaches to managing climate change impacts in cities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 375(1794), 20190124. doi: <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0124>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023). Summary for Policymakers. In *Climate Change 2021 – The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the*

- Intergovernmental Panel on Climate Change*, 3–32. doi: <https://doi.org/10.1017/9781009157896.001>
- Israel-Fishelson, R. & HersHKovitz, A. (2020). Persistence in a game-based learning environment: The case of elementary school students learning computational thinking. *Journal of Educational Computing Research*, 58(5), 891-918.
- Kalliris, G., Matsiola, M., Dimoulas, C. & Veglis, A. (2014). Emotional aspects and quality of experience for multifactor evaluation of audiovisual content. *International Journal of Monitoring and Surveillance Technologies Research (IJMSTR)*, 2(4), 40-61.
- Karagoz, B. (2018). Applicability to the strategies of determining and interpreting interdisciplinary content of educational comic novels: the case of Adam Olmus Cocuklar and Kahraman Kadınlarımız Series. *Erzincan University Journal of Education Faculty*, 20(3), 637–661.
- Karppinen, P. (2005). Meaningful learning with digital and online videos: Theoretical perspectives. *AACE Review (Formerly AACE Journal)*, 13(3), 233-250.
- Kolb, A. & Kolb, D. (2018). Eight important things to know about the experiential learning cycle. *Australian Educational Leader*, 40(3), 8-14.
- Kweku, D.W., Bismark, O., Maxwell, A., Desmond, K.A., Danso, K.B., Oti-Mensah, E.A. ... & Adormaa, B.B. (2018). Greenhouse effect: greenhouse gases and their impact on global warming. *Journal of Scientific Research and Reports*, 17(6), 1-9.
- Lee, B.J., Kim, B. & Lee, K. (2014). Air pollution exposure and cardiovascular disease. *Toxicological Research*, 30(2), 71-75.
- Levin, I. (2012). The balance of the carbon budget. *Nature*, 488(7409), 35-36.
- Lin, L., Yang, H. & Xu, X. (2022). Effects of water pollution on human health and disease heterogeneity: A review. *Frontiers in environmental science*, 10, 880246. doi: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.880246>
- Lisin, A. (2020). Biofuel energy in the post-oil era. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(2), 194-199.
- Loibl, K., Roll, I. & Rummel, N. (2017). Towards a theory of when and how problem solving followed by instruction supports learning. *Educational Psychology Review*, 29, 693-715.
- Manolas, E.I. (2006). A critical introduction to Deep Ecology in higher education: An application of Kolb's model of experiential learning. *Economic and Environmental Studies*, 8, 245-252.

- Manolas, E.I. & Leal Filho, W. (2004). The use of cartoons in environmental education: A case study of a learning approach. *Discursos*, Special Issue, 399-405.
- McIntosh, I. & Wright, S. (2019). Exploring what the notion of 'lived experience' offers for social policy analysis. *Journal of Social Policy*, 48(3), 449-467.
- McVicker, C.J. (2007). Comic strips as a text structure for learning to read. *The Reading Teacher*, 61(1), 85-88.
- Moorthy, J., Choi, S. & Bingi, P. (2024). Effectiveness of using feature films in organizational behavior education: An empirical investigation. *International Journal of Educational Management*, 38(5), 1503-1523.
- Nicolaou, C. (2019). The use of audiovisual media in adult education. In *Proceedings of the 5th International Scientific Conference on Interdisciplinary Cognitive, Educational and Social Challenge*, 5-7.
- Nicolaou, C. & Kalliris, G. (2020). Audiovisual media communications in adult education: The case of Cyprus and Greece of adults as adult learners. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 10(4), 967-994.
- Ocak, C. & Baran, E. (2019). Observing the indicators of technological pedagogical content knowledge in science classrooms: Video-based research. *Journal of Research on Technology in Education*, 51(1), 43-62.
- Owa, F.W. (2014). Water pollution: sources, effects, control and management. *International Letters of Natural Sciences*, 3. Available: <https://agro.icm.edu.pl/agro/element/bwmeta1.element.agro-0c6457fb-fa78-4aa1-9eca-5f4483681a90>
- Pasin, F. & Giroux, H. (2011). The impact of a simulation game on operations management education. *Computers & Education*, 57(1), 1240-1254.
- Patterson, T.C. (2007). Google Earth as a (not just) geography education tool. *Journal of Geography*, 106(4), 145-152.
- Penny, K., Frankel, E. & Mothersill, G. (2012). Curriculum, climate and community: A model for experiential learning in higher education. In *Inted2012 Proceedings* (pp. 1740-1747). IATED. Available: <https://www.semanticscholar.org/paper/CURRICULUM%2C-CLIMATE-AND-COMMUNITY%3A-A-MODEL-FOR-IN-PennyFrankel/10df5e12d-dce8921804191f41c552fa25ccc84cc>
- Persike, M. (2020). Videos in der Lehre: Wirkungen und Nebenwirkungen. *Handbuch Bildungstechnologie: Konzeption und*

- Einsatz digitaler Lernumgebungen*, 271-301. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9_23
- Pettorelli, N., Graham, N.A., Seddon, N., Maria da Cunha Bustamante, M., Lowton, M.J., Sutherland, W.J. ... & Barlow, J. (2021). Time to integrate global climate change and biodiversity science-policy agendas. *Journal of Applied Ecology*, 58(11), 2384-2393.
- Podara, A., Matsiola, M., Maniou, T.A. & Kalliris, G. (2019). Transformations of television consumption practices: An analysis on documentary viewing among post millennials. *Participations. Journal of Audience Reception Studies*, 16(2), 68-87.
- Prudhomme, R., De Palma, A., Dumas, P., Gonzalez, R., Leadley, P., Levrel, H. ... & Brunelle, T. (2020). Combining mitigation strategies to increase co-benefits for biodiversity and food security. *Environmental Research Letters*, 15(11), 114005. doi: [10.1088/1748-9326/abb10a](https://doi.org/10.1088/1748-9326/abb10a)
- Puett, R.C., Yanosky, J.D., Mittleman, M.A., Montresor-Lopez, J., Bell, R.A., Crume, T. L. ... & Liese, A. D. (2019). Inflammation and acute traffic-related air pollution exposures among a cohort of youth with type 1 diabetes. *Environment International*, 132, 105064. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105064>
- Rapaport, D. (2013). *Experiential Learning: A Case Study Approach*. Cambridge College. doi: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.3195.2809>
- Richards, K. & Pilcher, N. (2018). Academic literacies: The word is not enough. *Teaching in Higher Education*, 23(2), 162-177. doi: <https://doi.org/10.1080/13562517.2017.1360270>
- Salas, E., Wildman, J. L. & Piccolo, R. F. (2009). Using simulation-based training to enhance management education. *Academy of Management Learning & Education*, 8(4), 559-573. doi: <https://doi.org/10.5465/amle.8.4.zqr559>
- Scheiner, S.M. (2023). Greenhouse effect. *Encyclopedia of Biodiversity* (Third Edition). Elsevier, 4, 307-323.
- Schippers, P., van der Heide, C.M., Koelewijn, H.P., Schouten, M.A., Smulders, R.M., Cobben, M.M. ... & Verboom, J. (2015). Landscape diversity enhances the resilience of populations, ecosystems and local economy in rural areas. *Landscape Ecology*, 30, 193-202. Available: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10980-014-0136-6>
- Seddon, N., Chausson, A., Berry, P., Girardin, C.A., Smith, A. & Turner, B. (2020). Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges. *Philosophical Transactions*

- of the Royal Society B, 375(1794), 20190120. doi: <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0120>
- Silva, A.B.D., Santos, G.T.D., & Bispo, A.C.K.D.A. (2017). The comics as teaching strategy in learning of students in an undergraduate management program. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, 18(1), 40-65.
- Singh, R.L. & Singh, P.K. (2017). Global environmental problems. *Principles and Applications of Environmental Biotechnology for a Sustainable Future*, 13-41. Available: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-1866-4_2
- Singh, Y.K. (2005). *Instructional Technology in Education*. New Delhi: APH Publishing Corporation.
- Skayannis, P. & Stavropoulou, E. (2019). *Climate Change, Sea-level Rise and Re-design of Cities: what can we do for Thessaloniki?* Available: <https://www.researchgate.net/publication/343558637>
- Song, D., Hong, H. & Oh, E.Y. (2021). Applying computational analysis of novice learners' computer programming patterns to reveal self-regulated learning, computational thinking, and learning performance. *Computers in Human Behavior*, 120, 106746. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106746>
- Svinicki, M.D. & Dixon, N.M. (1987). The Kolb model modified for classroom activities. *College teaching*, 35(4), 141-146. doi: <https://dx.doi.org/10.1080/87567555.1987.9925469>
- Swimelar, S. (2013). Visualizing international relations: Assessing student learning through film. *International Studies Perspectives*, 14(1), 14-38.
- Tao, T. & Xin, K. (2014). Public health: A sustainable plan for China's drinking water. *Nature*, 511(7511), 527-528. Available: <https://www.nature.com/articles/511527a>
- Torp, L. & Sage, S. (1998). Problems as possibilities: Problem-based learning for K-12 education. Available: <https://eric.ed.gov/?q=mosquito&pg=4&id=ED422609>
- UNEP, U. (2021). *Emissions Gap Report 2020*, 112. UN.
- Wei, W., & Wang, Z. (2021). Impact of industrial air pollution on agricultural production. *Atmosphere*, 12(5), 639. doi: <https://doi.org/10.3390/atmos12050639>
- Winarto, W., Syahid, A. & Saguni, F. (2020). Effectiveness the use of audiovisual media in teaching Islamic religious education. *International Journal of Contemporary Islamic Education*, 2(1), 81-107. doi: <https://doi.org/10.24239/ijcied.Vol2.Iss1.14>

World Health Organization (WHO). (2024). *Air pollution*. Available: https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1

Ziyi, G. (2024). Biosensors for ocean acidification detection. *Applied and Computational Engineering*, 32(1):124-128.