



Ψηφιακός
Μετασχηματισμός
και Εκπαιδευτική Πράξη

ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης μέσω δραστηριοτήτων STEM στην Α'θμια και Β'θμια Εκπαίδευση

Μαρία Γ. Σκλαβενίτη

A.M.: 21019



Ψηφιακός
Μετασχηματισμός
και Εκπαιδευτική Πράξη

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ: Αικατερίνη Κασιμάτη, Καθηγήτρια

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ
(εάν υπάρχει).:

Αικατερίνη Κασιμάτη, Καθηγήτρια
Δρ Τζελέπη Μαρία,
Σμυρναίου Ζαχαρούλα, Αναπληρώτρια καθηγήτρια

Ιούνιος 2024

ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης μέσω δραστηριοτήτων STEM στην Α'θμια και Β'θμια Εκπαίδευση

Η διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

Α/α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1.	Αικατερίνη Κασιμάτη	Καθηγήτρια	
2.	Μαρία Τζελέπη	Δρ.	
3.	Ζαχαρούλα Σμυρναίου	Αναπληρώτρια Καθηγήτρια	

Δήλωση συγγραφέα Διπλωματικής Εργασίας

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Σκλαβενίτη Μαρία του Γερασίμου, με αριθμό μητρώου 21019 φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών της Σχολής Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

**Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.*

Ο/Η Δηλών/ούσα

*** Ονοματεπώνυμο /ιδιότητα**

**Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα
(Υπογραφή).**

*** Εάν κάποιος επιθυμεί απαγόρευση πρόσβασης στην εργασία για χρονικό διάστημα 6-12 μηνών (embargo), θα πρέπει να υπογράψει ψηφιακά ο/η επιβλέπων/ουσα καθηγητής/τρια, για να γνωστοποιεί ότι είναι ενημερωμένος/η και συναινεί. Οι λόγοι χρονικού αποκλεισμού πρόσβασης περιγράφονται αναλυτικά στις πολιτικές του Ι.Α (σελ. 6).:**

https://www.uniwa.gr/wp-content/uploads/2021/01/%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CC%81%CF%82_%CE%99%CE%B4%CF%81%CF%85%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%85%CC%81_%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B8%CE%B5%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CC%81%CE%BF%CF%85_final.pdf

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνηθεί μέσω συνεντεύξεων η ύπαρξη αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης μέσω δραστηριοτήτων STEM στην Α'θμια και Β'θμια Εκπαίδευση, ο τρόπος που δημιουργήθηκαν, ενώ σε περίπτωση μη ύπαρξης ο τρόπος με τον οποίο θα δημιουργηθούν. Αντικείμενο της έρευνας είναι η πρόταση ενός οδηγού δημιουργίας τέτοιων περιβαλλόντων, βασιζόμενοι στην εμπειρία εκπαιδευτικών που ήδη τα έχουν χρησιμοποιήσει ή/και δημιουργήσει καθώς και να ανιχνευθούν τυχόν κενά, αστοχίες και παραλήψεις με σκοπό να βελτιωθούν.

Για τον σκοπό της έρευνας προσεγγίστηκαν διδάσκοντες STEM από το πεδίο της Α'θμιας και Β'θμιας εκπαίδευσης για τη διεξαγωγή ποιοτικής έρευνας μέσω ημιδομημένων συνεντεύξεων. Οι συμμετέχοντες είναι κατά κύριο λόγο μέλη της Ελληνικής Εκπαιδευτικής Ένωσης STEM (Ε3STEM). Στις συνεντεύξεις, τέθηκαν ερωτήσεις για το πλαίσιο στο οποίο δημιουργούν περιβάλλοντα αυθεντικής μάθησης και αξιολόγησης και το πώς τελικά επιτυγχάνουν την αυθεντική μάθηση και αξιολόγηση στα περιβάλλοντα αυτά. Η επεξεργασία των δεδομένων έγινε με θεματική ανάλυση μέσω της ανάλυσης λόγου και της αποκωδικοποίησης των συνεντεύξεων.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν δείχνουν πως η διδασκαλία μέσω STEM, στο σύνολό της δύναται να δημιουργήσει αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης και αξιολόγησης, όμως η επιτυχής αντιμετώπιση των εμποδίων της έλλειψης πόρων και της χρονοβόρας διαδικασίας προετοιμασίας είναι ζωτικής σημασίας για την ολοκληρωμένη εφαρμογή της. Η επαρκής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, η παροχή υλικών και εξοπλισμού, η ευελιξία στο αναλυτικό πρόγραμμα και η συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών είναι κρίσιμα στοιχεία για την επιτυχία της ενσωμάτωσης του STEM στην εκπαίδευση.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Αυθεντική Μάθηση & Αξιολόγηση

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: αυθεντική μάθηση, αυθεντική αξιολόγηση, STEM,

ABSTRACT

This study aims to investigate the existence of authentic learning and assessment environments through STEM activities in K-12 education, the way these environments were created and in case that they don't exist, to suggest a possible example for their creation. The subject of this study is the suggestion of a guide on how to create such environments, drawing from the experience of educators who have already been using and crafting them, as well as exposing potential gaps or misinterpretations and omissions, in order to ameliorate them.

For the purpose of the research, STEM teachers from the field of primary and secondary education were approached to conduct qualitative research through semi-structured interviews. The participants are members of the Hellenic STEM Educational Association (E3STEM). In the interviews, questions were asked about the context in which they create authentic learning and assessment environments and how they ultimately achieve authentic learning and assessment in these environments. The data was processed with thematic interpretive analysis through discourse analysis and decoding of the interviews.

The results obtained indicated that teaching through STEM, can wholistically create authentic learning and assessment environments. However, it is crucial for its comprehensive implementation that obstacles such as the lack of resources as well as the time-consuming preparation process are successfully addressed. Adequate teacher training, the provision of materials and equipment, flexibility in the curriculum, and collaboration between teachers are critical to the success of integrating STEM into education.

SUBJECT AREA:

KEYWORDS: authentic learning, authentic assessment, STEM

Η εργασία αυτή είναι αφιερωμένη στους γονείς μου,

Γεράσιμο & Νικόλ

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, Γεράσιμο και Νικόλ, που πάντα με υποστήριζαν και με βοηθούσαν σε κάθε βήμα της ζωής μου ώστε να κάνω τα όνειρα μου πράξη, τον άνθρωπό μου, Πέτρο, που με καρτερική υπομονή άντεξε όλες τις δυσκολίες που αντιμετώπισα στη διάρκεια αυτού του μεταπτυχιακού και πάντα με χαμόγελο μου έδειχνε τη θετική πλευρά των καταστάσεων, τον Φανούρη, που επί 2 χρόνια ήταν πάντα δίπλα μου, τους συναδέλφους μου από τη δουλειά οι οποίοι παρά το εξαιρετικά απαιτητικό πρόγραμμα μας, βοήθησαν έμπρακτα με αλλαγές βαρδιών για να μπορώ να παρακολουθώ απρόσκοπτα τα μαθήματα μου και την συνάδελφο και φίλη, φιλόλογο, κυρία Σιούτη Βασιλική για την βοήθεια της στην λογοτεχνική επιμέλεια του κειμένου.

Κυρίως όμως, θα ήθελα να ευχαριστήσω μέσα από την καρδιά μου την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου κυρία Κατερίνα Κασιμάτη, για την εμπιστοσύνη και τη βοήθειά της.

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα



Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη

.....	1
Δήλωση συγγραφέα Διπλωματικής Εργασίας.....	3
Περίληψη.....	4
Περιεχόμενα.....	3
Πρόλογος.....	6
Εισαγωγή.....	7
1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΕΠΟΙΚΟΔΟΜΗΤΙΣΜΟΥ.....	9
1.1 Εποικοδομητισμός και διδακτικές προσεγγίσεις.....	10
1.2 Μορφές εποικοδομητισμού.....	11
1.3 Ο Εποικοδομητισμός στην έρευνα.....	15
1.4 Επικριτές της Θεωρίας του Εποικοδομητισμού.....	16
2. ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΟΡΟΥ «ΑΥΘΕΝΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ».....	17
2.1 Το εκπαιδευτικό παράδειγμα του 21ου αιώνα.....	19
2.2 Αυθεντικές δραστηριότητες.....	22
2.3 Χαρακτηριστικά αυθεντικών δραστηριοτήτων.....	24
2.4 Βήματα / στάδια δημιουργίας των Αυθεντικών Δραστηριοτήτων.....	26
3. ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟ ΟΡΟΥ «ΑΥΘΕΝΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ».....	29
3.1 Εργαλεία και τεχνικές αυθεντικής αξιολόγησης.....	32
3.2 Εφαρμογές αυθεντικής αξιολόγησης.....	34
3.3 Παραδείγματα εφαρμογών της αυθεντικής αξιολόγησης.....	35
3.4 Πλεονεκτήματα της Αυθεντικής Αξιολόγησης.....	39

3.5	Μειονεκτήματα αυθεντικής αξιολόγησης.....	41
4.	ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΑ STEM	43
4.1	Δεξιότητες που μπορούν να αναπτυχθούν από την εφαρμογή STEM στο πλαίσιο αυθεντικής μάθησης και αξιολόγησης.	46
4.2	Προϋποθέσεις και πλεονεκτήματα της εφαρμογής STEM	49
4.3	Αξιολόγηση σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα STEM.....	52
5.	ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	55
5.1	Τύπος και σκοπός έρευνας	55
5.2	Στόχοι.....	55
5.3	Μεθοδολογία	55
5.4	Ερευνητικά Ερωτήματα	56
5.5	Συμμετέχοντες.....	56
5.6	Πρωτόκολλο συνέντευξης.....	56
5.7	Ερωτήσεις συνέντευξης.....	60
5.8	Επεξεργασία δεδομένων	62
6.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	63
6.1	Ανάλυση Αποτελεσμάτων.....	64
6.1.1	Βαθμός Εφαρμογής Διδασκαλίας STEM.....	64
6.1.2	Συμβολή της Διδασκαλίας μέσω STEM στην Αυθεντική Μάθηση και Αξιολόγηση	67
6.1.2.1	Εξοικείωση με τον Όρο Αυθεντική Αξιολόγηση και Εφαρμογή της	71
6.1.3	Εμπόδια στη Δημιουργία Αυθεντικών Περιβαλλόντων Μάθησης και Αξιολόγησης στη Διδασκαλία STEM	72
7.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	75
8.	ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	83
9.	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	84
10.	ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ	85

11. ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ.....	86
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι	87
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ	197
Πίνακας Θεματικής Ανάλυσης.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Αναφορές.....	209

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1.Πρωτόκολλο Συνέντευξης	57
Πίνακας 2.Ερωτήσεις Συνέντευξης	60
Πίνακας 3.Θεματική ανάλυση	63
Πίνακας 4. Ερευνητικά Ερωτήματα, Ευρήματα Και Συσχετίσεις	78
Πίνακας 5.Ορολογίες	85
Πίνακας 6. Συντμήσεις – Αρκτικόλεξα – Ακρωνύμια	86
Πίνακας 7.Θεματική Ανάλυση	197

Πρόλογος

Η εργασία αυτή υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη» και έλαβε χώρα τα έτη 2023-2024. Η ενασχόληση με το εν λόγω πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών οδήγησε στην εξοικείωση με έννοιες όπως αυθεντική μάθηση και αξιολόγηση αναδεικνύοντας τη σημασία τους, αφενός μέσω βιβλιογραφικών πηγών αφετέρου μέσω της δικής μου προσωπικής εμπειρίας ως φοιτήτρια. Αυθεντική μάθηση προκύπτει όταν δεν αποστηθίζονται απλώς τύποι και φόρμουλες, αλλά όταν επιλύονται αληθινά προβλήματα κάτω από πραγματικές συνθήκες, τα οποία -συνήθως- χαρακτηρίζονται από διαθεματικότητα, με αποτέλεσμα να μην κατακτούνται τυποποιημένες γνώσεις, αλλά να καλλιεργούνται οι λεγόμενες δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα. Οι αρχές αυτές διέπουν και την εκπαίδευση STEM (Science.Technology.Engineering.Mathematics), η οποία τα τελευταία χρόνια έχει κάνει την εμφάνισή της στα προγράμματα σπουδών τόσο στην Α'θμια όσο και Β'θμια εκπαίδευση. Με υπόβαθρο τις επιστήμες υγείας (κατεξοχήν θετικές επιστήμες) και την τετραετή πείρα σε δημόσιο νοσοκομείο, η ανάγκη ύπαρξης διεπιστημονικών γνώσεων και η δημιουργία συνθηκών συνεργασίας μεταξύ διαφορετικών ειδικοτήτων, υπήρξε καταφανής. Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί πως οι πρακτικές δεξιότητες πληθώρας νέων αποφοίτων υπολείπονται των θεωρητικών τους γνώσεων, με αποτέλεσμα τη μείωση της αποτελεσματικότητας και της ανταγωνιστικότητάς τους στην αγορά εργασίας. Για τους παραπάνω λόγους κρίθηκε αναγκαία η εξειδίκευση.

Εισαγωγή

Στην ταχέως εξελισσόμενη σύγχρονη κοινωνία, για να μπορέσει να ανταπεξέλθει κάποιος στις διαρκώς αυξανόμενες κοινωνικές και εργασιακές απαιτήσεις, χρειάζονται εκτός από γνώσεις και κάποιες πολύ συγκεκριμένες δεξιότητες. Οι λεγόμενες δεξιότητες του 21ου αιώνα, όπως η κριτική σκέψη, η ομαδικότητα, η συνεργατικότητα, η επίλυση προβλημάτων δεν είναι καινούριες έννοιες. Η αλλαγή συνίσταται στο γεγονός ότι λόγω της απόλυτης εξειδίκευσης που διέπει τους επιστημονικούς κλάδους, κανένα σύνθετο πρόβλημα δεν δύναται να επιλυθεί από αποκλειστικά μία και μοναδική ειδικότητα.

Παρουσιάζεται λοιπόν αδήριτη η ανάγκη δημιουργίας διεπιστημονικών ομάδων εργασίας, τα μέλη των οποίων χρειάζεται να έχουν την κατάλληλη εκπαίδευση που θα τους επιτρέψει να ελίσσονται σε απαιτητικά εργασιακά περιβάλλοντα. Διαφαίνεται η τάση για δημιουργία περιβαλλόντων μάθησης, στα οποία οι εκπαιδευόμενοι δεν θα αποστηθίζουν απλά στείρες πληροφορίες, αλλά θα μαθαίνουν το πώς να μαθαίνουν. Μέσα από την ενασχόληση με σύνθετα προβλήματα, είτε υπαρκτά είτε προσομοίωσης του πραγματικού κόσμου, τα οποία είναι μη σαφώς ορισμένα και δεν έχουν προφανή λύση, ο μαθητής καλείται να δοκιμάσει τις δεξιότητες και τις γνώσεις του, να διερευνήσει πληροφορίες που πιθανόν να του είναι χρήσιμες και με αρωγό την κριτική του ικανότητα να διαχωρίσει αυτές που δεν θα τον ωφελήσουν στην παρούσα κατάσταση. Θα κληθεί να σχεδιάσει μία λύση, να πειραματιστεί, να κάνει παρατηρήσεις και διορθώσεις και να συνεργαστεί με άλλα μέλη της μαθητικής κοινότητας, προκειμένου να βελτιστοποιήσει το παραγόμενο αποτέλεσμα. Με τον τρόπο αυτόν, η μάθηση καθίσταται αυθεντικότερη, καθώς ο μαθητής δεν έχει μονομερώς εκτεθεί σε μια πληθώρα πληροφοριών, αλλά έχει εμπλακεί ενεργά μέσω της έμπρακτης ενασχόλησης του, με αποτέλεσμα η γνώση, οι δεξιότητες και οι στάσεις που έχει αναπτύξει στη διαδικασία αυτή, να έχουν γίνει κτήμα του. Επιπροσθέτως, μπορεί ο ίδιος να παρακολουθήσει την πρόοδό του τόσο σε σχέση με τους ομότιμους του, όσο και με τον ίδιο του τον εαυτό, αλλά και να αξιολογήσει το τελικό προϊόν αυτής της διαδικασίας με κριτήρια τόσο επιστημονικά όσο και αισθητικά. Πώς δημιουργούμε όμως τέτοια περιβάλλοντα μάθησης και αξιολόγησης;

Η επιστημολογία του STEM, βασιζόμενη στις αρχές του εποικοδομητισμού όπως αυτός διατυπώθηκε από τον Piaget και τον Vygotsky έρχεται να υποστηρίξει αυτό το εγχείρημα, με τη μορφή του μαθήματος να μεταβάλλεται από δασκαλοκεντρική σε μαθητοκεντρική και να αποκτά πλέον διεπιστημονικό χαρακτήρα. Ο μαθητής, τα ενδιαφέροντα του, οι κλίσεις και οι ανάγκες του, είναι πλέον στο επίκεντρο και ο ρόλος του εκπαιδευτικού καθορίζεται ως υποστηρικτικός, αφού αποκαθλώνεται από το βάθος της «αυθεντίας» και πειραματίζεται μαζί με τους μαθητές, για να βρει μια λύση που, συχνά, δεν είναι γνωστή ούτε σε εκείνον. Επιπλέον, η δομή των επιστημονικών αντικειμένων ξεφεύγει από μια οργάνωση της μορφής silo, στην οποία διδάσκονται κατακερματισμένα κομμάτια μιας επιστήμης χωρίς πάντα προφανή συνάφεια μεταξύ τους ή με τον πραγματικό κόσμο, σε μια οργάνωση διεπιστημονική στην οποία πολλές διαφορετικές ειδικότητες συνεργάζονται για την παραγωγή ενός τελικού προϊόντος με άμεσα εφαρμόσιμο αντίκτυπο στην καθημερινότητα.

Σκοπός της μελέτης αυτής είναι η ανάδειξη της επιστημολογίας STEM και η πρόταση ενός μοντέλου δημιουργίας αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης στην τυπική εκπαίδευση, τόσο στην Πρωτοβάθμια όσο και στην Δευτεροβάθμια. Για τον σκοπό αυτό διεξήχθη ποιοτική έρευνα με ημιδομημένες συνεντεύξεις στην οποία συμμετείχαν 15 εκπαιδευτικοί όλων των βαθμίδων (από νηπιαγωγοί έως και επιμορφωτές επιμορφωτών), οι οποίοι απάντησαν σε 17 ερωτήσεις πάνω στην μεθοδολογία του STEM, την αυθεντική μάθηση και την αυθεντική αξιολόγηση. Τα

δεδομένα που προέκυψαν αναλύθηκαν με θεματική ανάλυση από την οποία προέκυψαν 3 κύρια θέματα βασιζόμενα σε καθέναν από τους 3 άξονες που είχαν περιγραφεί. Τα θέματα αυτά ήταν ο Βαθμός Εφαρμογής Διδασκαλίας STEM, η Συμβολή της Διδασκαλίας μέσω STEM στην Αυθεντική Μάθηση και Αξιολόγηση και τα Εμπόδια στη Δημιουργία Αυθεντικών Περιβαλλόντων Μάθησης και Αξιολόγησης στη Διδασκαλία STEM. Εν συνεχεία, δημιουργήθηκαν 3, 4 και 4 κωδικοί για το κάθε θέμα αντίστοιχα. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων φάνηκε πως ενώ γίνονται προσπάθειες σε ατομικό και θεσμικό επίπεδο για την εισαγωγή της μεθοδολογίας STEM στην καθημερινή διδασκαλία εντούτοις υπάρχει ακόμα περιθώριο βελτίωσης. Σημαντική αρωγή στην προσπάθεια αυτή αναμένεται να παρέχει η ολιστική επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, η ανάπτυξη υλικού και η ενσωμάτωση του στα σχολικά εγχειρίδια καθώς και η ενίσχυση των σχολικών μονάδων με υλικοτεχνικό εξοπλισμό και χώρους. Επιπλέον σημαντική είναι και μια αναβάθμιση του αναλυτικού προγράμματος σπουδών ώστε να συνάδει με τις αρχές του εποικοδομητισμού προκειμένου να υποστηριχθεί η εφαρμογή της μεθοδολογίας STEM.

1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΕΠΟΙΚΟΔΟΜΗΤΙΣΜΟΥ

Η κονστρουκτιβιστική θεωρία μάθησης, που φιλοσοφικά συνδέεται με τον Kant και εκπαιδευτικά με τον Piaget, προτείνει ότι η μάθηση είναι μια διαδικασία κατά την οποία η νέα γνώση διασυνδέεται με την προϋπάρχουσα. Στην κονστρουκτιβιστική προοπτική, η πραγματικότητα κατασκευάζεται μέσω κοινωνικών διαδικασιών και η γνώση αναδύεται μέσω της διαδικασίας της ερμηνείας (Kalraha, 2014; Omodan, 2022).

Το κονστρουκτιβιστικό παράδειγμα, που έχει τις ρίζες του στη φαινομενολογική θεωρία του Edmund Husserl, δίνει έμφαση στο ρόλο της ερμηνείας στην κατανόηση της πραγματικότητας. Απορρίπτει την έννοια της μοναδικής, αντικειμενικής πραγματικότητας, υποστηρίζοντας αντ' αυτού ότι η κατανόησή μας για την πραγματικότητα διαμορφώνεται από προσωπικές εμπειρίες. Μέσα σε αυτό το παράδειγμα, η γνώση δεν είναι ποσοτικοποιήσιμη αλλά αναδύεται μέσω κοινωνικών αλληλεπιδράσεων και δεσμεύσεων. Αυτό το μοντέλο λειτουργεί με την προϋπόθεση ότι ο εγκέφαλος αναζητά φυσικά νόημα από τον κόσμο ερμηνεύοντας τις εμπειρίες μέσω της προϋπάρχουσας γνώσης, παρόμοια με την υποθετική-απαγωγική συλλογιστική. Τα άτομα κατασκευάζουν νοητικά μοντέλα μέσω της αλληλεπίδρασης με τον κόσμο, όπου οι εμπειρίες αφομοιώνονται και γίνονται αντικείμενα επεξεργασίας. Οι εμπειρίες αποκτούν συνοχή και νόημα, ενώ αυτές που στερούνται συνοχής μπορεί να προκαλέσουν γνωστική ασυμφωνία. Η ανθρώπινη φαντασία γίνεται κομβική, επιτρέποντας στα άτομα να προτείνουν εξηγήσεις για περίπλοκες εμπειρίες, αντανακλώντας έτσι τη νοημοσύνη και την ανθεκτικότητά μας ως είδος (Dennick, 2016; Omodan, 2022).

Ο όρος «εποικοδομητισμός» περιλαμβάνει διάφορες έννοιες, οι οποίες συγκλίνουν στη δημιουργία νοήματος και του σχηματισμού εννοιών, τόσο σε συλλογικό όσο και σε κοινωνικό επίπεδο. Αυτό το φιλοσοφικό παράδειγμα, όπως διατυπώθηκε από τον Honebein (1996), τονίζει τον ισχυρισμό ότι τα άτομα κατανοούν και κατασκευάζουν ενεργά τη γνώση τους για τον κόσμο, μέσω άμεσων εμπειριών και επακόλουθου στοχασμού αυτών. Κεντρική θέση σε αυτήν την προοπτική είναι η αναλογία ότι τα άτομα κατά κύριο λόγο σχηματίζουν ή κατασκευάζουν ένα σημαντικό μέρος της βάσης γνώσεων τους μέσω της εμπειρικής δέσμευσης, υπονοώντας μια εγγενή διαδικασία απόκτησης και κατανόησης της γνώσης (Mann & MacLeod, 2015; Adom et al., 2016).

Η μάθηση ουσιαστικά περιλαμβάνει την αλληλεπίδραση με τον κόσμο για την εξερεύνηση των βασικών αρχών του και τη διάκριση των αιτιωδών σχέσεων μεταξύ γεγονότων, απαιτώντας μια ενεργή παιδαγωγική με επίκεντρο την εξερεύνηση, τη βιωματική μάθηση και τον πειραματισμό. Ο Dewey υποστήριξε ότι οι μαθητές πρέπει να είναι ενεργοί συμμετέχοντες και όχι παθητικοί παρατηρητές, εμπειρικλείοντας συνοπτικά αυτήν την έννοια. Επιπλέον, τα άτομα αλληλεπιδρούν με τον κόσμο για να αντλήσουν νόημα και να κατασκευάσουν ένα ενιαίο γνωστικό πλαίσιο. Ωστόσο, η σημαντική επίδραση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης σε αυτή τη γνωστική διαδικασία δεν μπορεί να αγνοηθεί, όπως τόνισε ο Ρώσος ψυχολόγος Vygotsky (Dennick, 2016).

Ο πρωταρχικός στόχος της κονστρουκτιβιστικής προσέγγισης είναι να «μάθει στους μαθητές το πώς να μαθαίνουν», καλλιεργώντας έτσι δεξιότητες κριτικής σκέψης και προάγοντας αυξημένα κίνητρα και ανεξαρτησία μεταξύ τους. Οι κονστρουκτιβιστικές θεωρίες μάθησης που έχουν τις ρίζες τους στον εποικοδομητισμό, αποτελούν ένα θεμελιώδες πλαίσιο για την κατανόηση των ανθρώπινων μηχανισμών μάθησης. Αυτή η εννοιολογική βάση προωθεί την ανάπτυξη θεωριών μάθησης, επηρεάζοντας τις παιδαγωγικές μεθοδολογίες και καθοδηγώντας τις έρευνες σε εκπαιδευτικές πρακτικές, που στοχεύουν στην ενίσχυση των ακαδημαϊκών αποτελεσμάτων. Επιπλέον, η έμφαση

στη δημιουργία νοήματος εντός της έρευνας, υπογραμμίζει την ανάγκη για μεθοδολογικές προσεγγίσεις που διευκολύνουν την εξερεύνηση του τρόπου με τον οποίο τα άτομα αποδίδουν σημασία στις προσωπικές εμπειρίες τους. Ανάλογα, οι ερευνητικές προσπάθειες στοχεύουν στην αποκάλυψη της περίπλοκης δυναμικής των διαδικασιών δημιουργίας νοήματος, που είναι εγγενείς στην ανθρώπινη γνώση και συμπεριφορά (Kalraana, 2014; Adom et al.,2016).

Ο εποικοδομητισμός είναι μια παιδαγωγική οπτική, που υπογραμμίζει την ενεργή συμμετοχή των μαθητών στην απόκτηση νοήματος από πληροφορίες, προωθώντας προσεγγίσεις με επίκεντρο τον μαθητή. Οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά στην κατασκευή της γνώσης και δεν την προσλαμβάνουν παθητικά. Αυτή η θεωρία λειτουργεί σε δύο διαστάσεις, την ψυχολογική και την κοινωνική. Η εξήγηση του Piaget για τη μάθηση ως αλληλεπίδραση μεταξύ αφομοίωσης και προσαρμογής, δείχνει πώς οι νέες πληροφορίες αφομοιώνονται σε υπάρχοντα γνωστικά πλαίσια, ενώ η προσαρμογή περιλαμβάνει την προσαρμογή των υπαρχουσών εννοιών για την ενσωμάτωση νέων πληροφοριών, τη διευκόλυνση της γνωστικής ανάπτυξης και τον στόχο της «γνωστικής ισορροπίας». Πρόκειται για την ισορροπία μεταξύ της υπάρχουσας γνώσης, και της δεκτικότητας σε νέες ιδέες. Η έννοια της «γνωστικής ισορροπίας» περιλαμβάνει ένα σύνολο νοητικών αναπαραστάσεων γνωστών ως «σχέδια», οι οποίες περιλαμβάνουν όχι μόνο τη λεκτική γνώση, αλλά και εμπειρίες και ενέργειες που σχετίζονται με την έννοια (Kalraana, 2014).

Ορμώμενη από τις θεωρίες του Vygotsky, μια κοινωνική κονστρουκτιβιστική προοπτική τονίζει τη σημασία των κοινωνικών πλαισίων στη μάθηση και υπογραμμίζει τη συνεργατική κατασκευή της γνώσης. Μέσα στο θεωρητικό πλαίσιο του Vygotsky, το περιεχόμενο της γνώσης επηρεάζεται από πολιτιστικούς παράγοντες όπως η γλώσσα, οι πολιτιστικές πεποιθήσεις και οι δεξιότητες που θεωρούνται σημαντικές σε συγκεκριμένα πολιτισμικά πλαίσια, όπως η παιδεία υπολογιστών, η ικανότητα επικοινωνίας και οι δεξιότητες συνεργασίας. Μέσω της αλληλεπίδρασης με τους συμμαθητές τους, οι μαθητές συμμετέχουν στην ανταλλαγή προοπτικών, η οποία προωθεί την ανάπτυξη μιας συλλογικής κατανόησης των εννοιών που μελετώνται (Kalraana, 2014).

1.1 Εποικοδομητισμός και διδακτικές προσεγγίσεις

Πολλοί μελετητές και ερευνητές συνηγορούν υπέρ της αυξημένης συμμετοχής των μαθητών στις διαδικασίες διδασκαλίας και μάθησης, υπερβαίνοντας συχνά το επίπεδο εμπλοκής των εκπαιδευτικών. Ανάμεσα στους εξέχοντες υποστηρικτές αυτής της φιλοσοφικής στάσης είναι οι Jerome Bruner, Jean Piaget, Lev Vygotsky και John Dewey. Αυτές οι προσωπικότητες εκτιμώνται ευρέως στον ακαδημαϊκό κόσμο ως κορυφαίοι υποστηρικτές του κονστρουκτιβιστικού φιλοσοφικού παραδείγματος. Ο Jean Piaget, συγκεκριμένα, τιμάται ως ο γενάρχης του κονστρουκτιβιστικού φιλοσοφικού παραδείγματος. Αυτή η αναγνώριση πηγάζει σε μεγάλο βαθμό από τις πρωτοπόρες προσπάθειές του να επισημοποιήσει τη θεωρία του κονστρουκτιβισμού, διευκρινίζοντας τους μηχανισμούς με τους οποίους οι μαθητές εσωτερικεύουν τη γνώση για να κατασκευάσουν την κατανόησή τους (Adom et al.,2016).

Μία από τις πιο γνωστές εκφράσεις που περικλείει τη θεμελιώδη υπόθεση του κονστρουκτιβισμού είναι η άποψη του Ausubel ότι ο πιο σημαντικός παράγοντας που διαμορφώνει τη μάθηση είναι η προηγούμενη γνώση του μαθητή. Μέσα από χρόνια καθοδήγησης των εκπαιδευτικών σχετικά με τις παιδαγωγικές πρακτικές, έχει παρατηρηθεί ότι πολλά άτομα κατέχουν μια διαισθητική κατανόηση αυτής της αρχής και προσαρμόζουν τις διδακτικές τους στρατηγικές για να προσεγγίζουν τις βασικές γνώσεις

των μαθητών τους. Ο Piaget άρθρωσε μια παρόμοια ιδέα δίνοντας έμφαση στη συνεχή διαδικασία της «αφομοίωσης», όπου οι εμπειρίες φιλτράρονται μέσα από προϋπάρχουσες έννοιες. Κατά συνέπεια, η νέα γνώση ερμηνεύεται στο πλαίσιο της υπάρχουσας γνώσης και στη συνέχεια ενσωματώνεται σε αυτήν (Dennick, 2016).

Στην καρδιά του κονστρουκτιβισμού βρίσκεται η αντίληψη ότι οι εκπαιδευόμενοι παίζουν ενεργό ρόλο στην κατασκευή της δικής τους γνώσης και στην εξαγωγή νοήματος από τις εμπειρίες τους. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει την αντίληψη διαφορετικών στοιχείων στο περιβάλλον τους και την απόκτηση κατανόησης από αυτά τα αντικείμενα εντός συγκεκριμένων μαθησιακών πλαισίων. Η μάθηση εντός του κονστρουκτιβιστικού πλαισίου είναι προσαρμοστική, καθώς συνεπάγεται την ενσωμάτωση της νέας γνώσης με τις υπάρχουσες αντιλήψεις, την προώθηση της παραγωγής καινοτόμων ιδεών ή έργων (Kalpana, 2014). Τα παιδιά επιδεικνύουν ενισχυμένα μαθησιακά αποτελέσματα και απολαμβάνουν μεγαλύτερη απόλαυση από τη μαθησιακή διαδικασία όταν συμμετέχουν ενεργά. Μέσα σε ένα κονστρουκτιβιστικό περιβάλλον στην τάξη, οι μαθητές αναλαμβάνουν ενεργούς ρόλους, ενισχύοντας ένα δημοκρατικό περιβάλλον που χαρακτηρίζεται από διαδραστικές, μαθητοκεντρικές δραστηριότητες. Ο δάσκαλος χρησιμεύει ως διευκολυντής, καθοδηγώντας τη μαθησιακή διαδικασία και ενθαρρύνοντας τους μαθητές να οικειοποιηθούν το μαθησιακό τους ταξίδι (Kalpana, 2014).

Οι κονστρουκτιβιστικές θεωρίες μάθησης πηγάζουν από τον κονστρουκτιβισμό, διαμορφώνοντας την κατανόηση της ανθρώπινης μάθησης. Το πλαίσιο αυτό επηρεάζει τις παιδαγωγικές μεθοδολογίες και τις εκπαιδευτικές πρακτικές, με στόχο την ακαδημαϊκή βελτίωση. Η έμφαση στη δημιουργία νοήματος στην έρευνα παρακινεί τη διερεύνηση για την απόδοση σημασίας σε εμπειρίες, ξετυλίγοντας την περιπλοκότητα της ανθρώπινης γνώσης. Ο πυρήνας του εκπαιδευτικού κονστρουκτιβισμού είναι η έννοια της συνεχούς μάθησης, η ενσωμάτωση της νέας γνώσης στα υπάρχοντα πλαίσια. Αυτό συνηγορεί υπέρ μεθόδων που ενεργοποιούν την προηγούμενη γνώση και αναγνωρίζουν τον υποθετικό-απαγωγικό συλλογισμό στην κατανόηση του κόσμου. Επιπλέον, η δομή του εγκεφάλου επικυρώνει την κονστρουκτιβιστική γνώση, υποστηρίζοντας ενεργητικές στρατηγικές μάθησης (Mann & MacLeod, 2015; Dennick, 2016).

1.2 Μορφές εποικοδομητισμού

Η κονστρουκτιβιστική άποψη υποστηρίζει ότι η μάθηση εμφανίζεται όταν τα άτομα κατασκευάζουν ενεργά το νόημα της νέας γνώσης, αντλώντας από τις γνώσεις, τις στάσεις και τις αξίες τους και τις προηγούμενες εμπειρίες, (Bodner et al.,2001; Mann & MacLeod, 2015; Adom et al.,2016).

Μια κρίσιμη εκπαιδευτική πρόκληση έγκειται στο γεγονός ότι οι εκπαιδευτές δεν μεταφέρουν παθητικά γνώση, κάτι που απαιτεί την ενεργό κατασκευή της από τους μαθητές. Οι δάσκαλοι διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στην καθοδήγηση των δραστηριοτήτων και στην κατανόηση των αντιλήψεων των μαθητών (Liu & Matthews, 2005; Scholnik et al.,2006; Bada & Olusegun, 2015). Ο κονστρουκτιβισμός επιβεβαιώνει τον ενεργό ρόλο των μαθητών στην ενσωμάτωση νέων πληροφοριών με προηγούμενη γνώση μέσω του προβληματισμού και της εμπειρίας. Οι εκπαιδευόμενοι, χρησιμοποιούν τα διαθέσιμα γνωστικά δομικά στοιχεία για να δημιουργήσουν ουσιαστική γνώση μέσω μιας επαναληπτικής διαδικασίας κατασκευής, αξιολόγησης και τελειοποίησης. Η εξελισσόμενη κατανόησή τους διαμορφώνεται από τις δραστηριότητές τους, το πλαίσιο στο οποίο συμβαίνουν και το πολιτιστικό περιβάλλον που τις περιβάλλει (Scholnik et al.,2006). Ο Κονστρουκτιβισμός αναδεικνύει τη γνώση ως

αποτέλεσμα της «νοητικής κατασκευής», που διαμορφώνεται από παράγοντες και στάσεις. Οι εκπαιδευόμενοι εμπλέκονται στην ενεργό κατανόηση μέσω της ερώτησης και της εξερεύνησης, που διευκολύνεται από τεχνικές κονστρουκτιβιστικής μάθησης, όπως τα πειράματα (Liu & Matthews, 2005; Bada & Olusegun, 2015). Αυτή η θεωρία απορρίπτει την έννοια του νου ως ένα παθητικό δοχείο που περιμένει να γεμίσει, αντίθετα το απεικονίζει ως έναν ενεργό παράγοντα που οδηγείται από την περιέργεια και την επίλυση γνωστικών προκλήσεων (Scholnik et al.,2006).

Η προσαρμογή των κονστρουκτιβιστικών αρχών συνεπάγεται την υιοθέτηση ευελιξίας και την υιοθέτηση ενός σχεδίου προγράμματος σπουδών που ενσωματώνει τη γενικότητα. Ένα γενικό πρόγραμμα σπουδών οριοθετεί τις θεμελιώδεις πτυχές που πρέπει να καλύπτονται σε ένα μάθημα χωρίς να υπαγορεύει αυστηρά συγκεκριμένο περιεχόμενο ενώ δίνει έμφαση στη στρατηγική απόκτηση γνώσης. Ενώ η ενσωμάτωση τέτοιων ευέλικτων στοιχείων στο πρόγραμμα σπουδών μπορεί να αποτελέσει πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς, στα παραδείγματα μάθησης με επίκεντρο τον μαθητή, οι μαθητές μπορούν να ασχοληθούν με αυτά τα προσαρμόσιμα στοιχεία υπό την καθοδήγηση του δασκάλου (Scholnik et al.,2006). Οι κονστρουκτιβιστικές θεωρίες μάθησης ισχυρίζονται ότι με την ανάδειξη είτε της ατομικής είτε της κοινωνικής κοινοτικής κατασκευής της γνώσης, προκύπτει η έννοια της ατομικής ή κοινωνικής ιδιοσυγκρασίας (Liu & Matthews, 2005). Η ευελιξία αποτελεί θεμελιώδες δόγμα της κονστρουκτιβιστικής προσέγγισης, ιδιαίτερα της γνωστικής ευελιξίας, που χαρακτηρίζεται από την ικανότητα αντίληψης της πραγματικότητας από διάφορες οπτικές γωνίες και κατασκευής της γνώσης με βάση αυτές τις διαφορετικές αναπαραστάσεις. Η ευελιξία εργασιών περιλαμβάνει μια σειρά εργασιών, επιλογών εντός των εργασιών και τρόπους αναπαράστασης, συμπεριλαμβανομένων οπτικών και ήχου. Αυτή η ευελιξία δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να ασκούν αυτονομία, να εξερευνούν πολλαπλές διαδρομές, να εμβαθύνουν σε θέματα και να έχουν πρόσβαση σε συμπληρωματικές πληροφορίες, εμπλουτίζοντας έτσι το μαθησιακό τους ταξίδι (Scholnik et al.,2006).

Το πλαίσιο παίζει κεντρικό ρόλο στη διαμόρφωση του νοήματος, με τις θεωρίες μάθησης που βασίζονται στον κονστρουκτιβισμό να κατηγοριοποιούνται συνήθως σε προσωπικούς (γνωστικούς) και κοινωνικούς τομείς. Ο πρώτος αφορά ατομικές γνωστικές διαδικασίες, ενώ ο δεύτερος εξετάζει τη μάθηση μέσα σε κοινωνικά πλαίσια (Bodner et al.,2001; Liu & Matthews, 2005; Kalpana, 2014; Mann & MacLeod, 2015; Adom et al.,2016). Τα δύο βασικά σκέλη του κονστρουκτιβισμού, ο γνωστικός κονστρουκτιβισμός και ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός, συνδέονται αντίστοιχα με τον Piaget και τον Vygotsky. Και οι δύο προσεγγίσεις μοιράζονται τη θεμελιώδη προϋπόθεση ότι η μάθηση λαμβάνει χώρα μέσω της κατασκευής της γνώσης από τους μαθητές, αλλά διαφέρουν ως προς την πρωταρχική τους έμφαση. Έτσι, αν και υπάρχει επικάλυψη μεταξύ των δύο προσεγγίσεων, δίνουν προτεραιότητα σε διαφορετικές πτυχές της μαθησιακής διαδικασίας (DeVries, 2000; Liu & Matthews, 2005; Scholnik et al.,2006; Bada & Olusegun, 2015; Khadidja, 2020). Ο προσωπικός κονστρουκτιβισμός υποστηρίζει ότι το σύμπαν δεν γίνεται πλέον αντιληπτό ως μια ανεξάρτητη οντότητα από το μυαλό, οδηγώντας σε ποικίλες και μη ομοιόμορφες γνώσεις μεταξύ των ατόμων. Ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός υποστηρίζει την υπόθεση της απρόσκοπτης μεταφοράς της μάθησης μεταξύ των κοινοτήτων. Αυτοί οι ισχυρισμοί πιστεύεται ότι συμβάλλουν στον γνωσιολογικό σχετικισμό, όπου η απόλυτη αλήθεια θεωρείται ανύπαρκτη και οποιαδήποτε αλήθεια έχει την ίδια ισχύ (Liu & Matthews, 2005; Kalpana, 2014).

Επιπλέον, επισημαίνονται δύο βασικές έννοιες που περιβάλλουν την κατασκευασμένη γνώση. Πρώτον, οι εκπαιδευόμενοι βασίζονται σε προηγούμενες γνώσεις για να οικοδομήσουν νέες αντιλήψεις, διαμορφώνοντας τις εξελισσόμενες γνώσεις τους μέσω των προηγούμενων εμπειριών. Δεύτερον, η μάθηση απεικονίζεται ως μια ενεργή διαδικασία, που περιλαμβάνει συνεχή επαναξιολόγηση και προσαρμογή της κατανόησης όταν ο μαθητής έρχεται αντιμέτωπος με νέες πληροφορίες. Αυτή η δυναμική διαδικασία συνεπάγεται την ενεργό εφαρμογή της υπάρχουσας γνώσης, τον προσδιορισμό των σχετικών στοιχείων σε νέες εμπειρίες και την αξιολόγηση της συνέπειας μεταξύ της προηγούμενης και της αναδυόμενης γνώσης, οδηγώντας σε απαραίτητες τροποποιήσεις ως προς την κατανόηση. Η κονστρουκτιβιστική θεωρία μάθησης υπογραμμίζει τη σημασία των εμπειριών και των περιβαλλοντικών συνδέσεων στην εκπαίδευση, θεωρώντας ότι τα άτομα δημιουργούν γνώση με βάση τις εμπειρίες. Δίνει έμφαση στην αφομοίωση, η οποία ενσωματώνει νέες εμπειρίες με τις υπάρχουσες, ενισχύοντας την ανάπτυξη νέων προοπτικών και τη διατήρησή τους, η οποία περιλαμβάνει προσαρμογή νοητικών πλαισίων για την ενσωμάτωση νέων εμπειριών, απαιτώντας έτσι προσαρμογές, όταν οι προσδοκίες αποκλίνουν από την πραγματικότητα (Scholnik et al.,2006; Bada & Olusegun, 2015).

Το έργο της Joan Solomon αποτελεί την επιτομή του Κοινωνικού Κονστρουκτιβισμού, αναγνωρίζοντας τον ρόλο των κοινωνικών επιδράσεων στη διαμόρφωση των ιδεών των ατόμων μέσα στις κονστρουκτιβιστικές θεωρίες. Εκτός από αυτές τις προοπτικές, ο κριτικός εποικοδομητισμός του Taylor συγχωνεύει τον κοινωνικό κονστρουκτιβισμό με την κριτική θεωρία για να διερευνήσει την κοινωνική κατασκευή των διαδικασιών διδασκαλίας και μάθησης. Το μοντέλο του Taylor αξιολογεί τα εμπόδια που δυσχεραίνουν τη δημιουργία ενός κονστρουκτιβιστικού περιβάλλοντος στην τάξη και προτείνει στρατηγικές για την υπέρβαση αυτών των προκλήσεων. Ο συμπραζόμενος εποικοδομητισμός του Cobern υπογραμμίζει τη σημασία του πολιτισμού και της κοσμοθεωρίας στη διαμόρφωση των ιδεών των μαθητών. Ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός του Gergen αναδεικνύει τον ρόλο της γλώσσας στην ανάπτυξη της γνώσης (Bodner et al.,2001).

Ο ψυχολογικός εποικοδομητισμός, όπως καταδεικνύεται από τον Piaget, περιλαμβάνει τη μεταμόρφωση, την οργάνωση και την αναδιοργάνωση της πρότερης γνώσης από τους μαθητές για να οικοδομήσουν νέα νοήματα (Kalpana, 2014). Ο Piaget ισχυρίζεται ότι οι μαθητές χρησιμοποιούν τα γνωστικά τους πλαίσια για να ερμηνεύσουν το περιβάλλον τους, αφομοιώνοντας νέες πληροφορίες σε υπάρχοντα σχήματα, τα οποία εξελίσσονται μέσω της περιβαλλοντικής αλληλεπίδρασης. Αυτή η επαναληπτική διαδικασία έχει ως αποτέλεσμα τροποποιημένες γνωστικές δομές. Θεωρεί τη μάθηση ως μια συνεχή, προσαρμοστική αλληλεπίδραση μεταξύ του μυαλού και του περιβάλλοντος. Η θεωρία του Piaget συμβουλεύει τους εκπαιδευτικούς να προχωρήσουν πέρα από τη διδασκαλία απλών εννοιών και να προωθήσουν την αφηρημένη σκέψη για να αντιμετωπίσουν πολύπλοκες προκλήσεις. Οι μαθητές θα πρέπει να εξερευνήσουν διάφορα υλικά και να κατασκευάσουν τις δικές τους έννοιες, με την τεχνολογία να ενισχύει τη μάθηση και τα κίνητρα. Οι βασικές τεχνικές διδασκαλίας περιλαμβάνουν τη μάθηση με βάση το πρόβλημα, την ανακαλυπτική μάθηση, τις γνωστικές στρατηγικές και τη μάθηση βάσει έργου, τα οποία προωθούν τη μακροπρόθεσμη διατήρηση της γνώσης και καλύπτουν μεμονωμένα στυλ μάθησης. Επιπλέον, ο Piaget τονίζει ότι η γνωστική ανάπτυξη είναι σταδιακή, προτρέποντας τους εκπαιδευτικούς να αναγνωρίσουν ότι δεν θα πρέπει να αναμένεται η άμεση κατάκτηση νέων εννοιών (Scholnik et al.,2006; Khadidja, 2020).

Ο Piaget αντιλαμβάνεται την αυτορρύθμιση ως ψυχολογική, που εκδηλώνεται νωρίς στη βρεφική ηλικία μέσω της αυτοπροσαρμογής των πράξεων του παιδιού χωρίς προαπαιτούμενη εξωτερική ρύθμιση. Οι προσεγγίσεις του Piaget, υποστηρίζουν την προώθηση της αυτορρύθμισης παρέχοντας στους μαθητές άφθονες ευκαιρίες για λήψη αποφάσεων, καθιέρωση κανόνων και ρύθμιση ομαδικών παιχνιδιών. Αν και ο Piaget παρείχε λεπτομερείς γνώσεις για το πώς οι κοινωνικές και πνευματικές λειτουργίες μοιράζονται μια κοινή δομή και εξελίσσονται αντίστοιχα, θεώρησε τα ψυχολογικά εργαλεία ως προερχόμενα περισσότερο από ατομικές δράσεις, παρά από κοινωνικές αλληλεπιδράσεις (DeVries, 2000).

Αντίθετα, ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός, που υποστηρίζεται από τον Vygotsky, υπογραμμίζει τη σημασία των περιβαλλοντικών παραγόντων και των αλληλεπιδράσεων των μαθητών, υποστηρίζοντας ότι η γνώση δημιουργείται μέσω κοινωνικών και πολιτισμικών αλληλεπιδράσεων. Ο Vygotsky τόνισε την επιρροή της κοινωνικής αλληλεπίδρασης στη μάθηση, αν και αναγνώρισε τη γνωστική διάσταση (Scholnik et al.,2006; Kalpana, 2014; Bada & Olusegun, 2015; Khadidja, 2020). Ωστόσο, ο Κοινωνικός Εποικοδομητισμός ασκεί κριτική στις προσωπικές και ριζοσπαστικές κονστρουκτιβιστικές θεωρίες επειδή επικεντρώνονται αποκλειστικά σε μεμονωμένους μαθητές και παραμελούν την επίδραση των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων στην κατασκευή της γνώσης(Bodner et al.,2001). Ο Vygotsky, ενώ αναγνώριζε τη σημασία των ατομικών γνωστικών δομών στη μάθηση, τόνισε ότι οι κοινωνικοί και διαπροσωπικοί παράγοντες έχουν προτεραιότητα έναντι των ατομικών και ενδοπροσωπικών στοιχείων. Υπογράμμισε την κοινωνική προέλευση της γνώσης και τον αντίκτυπο της κοινωνικής αλληλεπίδρασης στη μαθησιακή διαδικασία. Μια αξιοσημείωτη εφαρμογή της θεωρίας του Vygotsky είναι η αλληλεπίδραση συνομηλίκων, η οποία χαίρει εκτίμησης από τους εκπαιδευτικούς για διάφορους λόγους: τονίζει σημαντικές δραστηριότητες, παρέχει πρότυπα, προσφέρει αποτελεσματικές εξηγήσεις και βοηθά τους λιγότερο προχωρημένους μαθητές μέσω της αλληλεπίδρασης με πιο προχωρημένους συνομηλίκους να κατακτήσουν τη γνώση (Scholnik et al.,2006; Khadidja, 2020).Οι εκπαιδευτικοί που επηρεάζονται από τον Vygotsky συχνά δίνουν έμφαση στη Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης (ZPD = Zone Proximal Developement), με στόχο την ενσωμάτωση μεθόδων διδασκαλίας που χρησιμοποιούν την τεχνογνωσία ενηλίκων ή πιο ικανών συμμαθητών για να καθοδηγήσουν τη συμμετοχή των μαθητών σε δραστηριότητες. Ωστόσο, η έννοια του ZPD στερείται βιβλιογραφικής καθοδήγησης σχετικά με τις στρατηγικές παρέμβασης, οδηγώντας σε σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των εκπαιδευτών που ενστερνίζονται το πρότυπό του στα εκπαιδευτικά μοντέλα που υποστηρίζουν (DeVries, 2000). Οι δάσκαλοι θα πρέπει να κατανοήσουν τα όρια των μαθητών τους εντός της Ζώνης Επικείμενης Ανάπτυξης (ZPD). και να σχεδιάσουν εργασίες λίγο πέρα από τις τρέχουσες ικανότητές τους. Οι εργασίες που είναι υπερβολικά απαιτητικές μπορεί να οδηγήσουν σε σύγχυση και απεμπλοκή (Scholnik et al.,2006; Khadidja, 2020).

Το κοινωνικό κονστρουκτιβιστικό παράδειγμα, με επικεφαλής τον Vygotsky και άλλους μελετητές όπως ο Kuhn, ο Greeno, ο Lave, ο Simon και ο Brown, υπογραμμίζει τη σημαντική επίδραση του κοινωνικού περιβάλλοντος στη μάθηση. Οι εκπαιδευόμενοι καλλιεργούνται μέσα στις μαθησιακές τους κοινότητες, αποκτώντας γνώσεις ευθυγραμμισμένες με την υπάρχουσα κατανόησή τους μέσω της αλληλεπίδρασης με το άμεσο μαθησιακό τους περιβάλλον. Αυτή η προοπτική βλέπει τη μάθηση ως εξαιρετικά εξαρτώμενη από την εκάστοτε κατάσταση, τονίζοντας ότι η κατασκευή γνώσης είναι στενά συνδεδεμένη με τις ιδιαίτερες συνθήκες και τα περιβάλλοντα στα οποία λαμβάνει χώρα η μάθηση (Liu & Matthews 2005).

Στην εκπαιδευτική φιλοσοφία του Vygotsky, ο ανθρώπινος ορθολογισμός αλληλοεπιδρά με τον εξωτερικό κόσμο σε τρεις διαστάσεις: ποιοτική διάκριση της κοινωνικής συλλογικότητας από απομονωμένα άτομα, γλώσσα ως αντανάκλαση της πραγματικότητας και διευκόλυνση των νοητικών διεργασιών και συνείδηση ως εξελισσόμενη. Μέσω της διαλεκτικής αλληλεπίδρασης μεταξύ νου και κόσμου. Οι σύγχρονες παρερμηνείες πηγάζουν από κυριολεκτικές αναγνώσεις φιλοσοφικών παραδειγμάτων και σύγχυση μεταξύ του υπερβατικού και του άμεσα εφαρμόσιμου. Αυτό υπογραμμίζει τη διαφοροποίηση μεταξύ των σκόπιμων και των επεκτατικών αληθειών, και μεταξύ των *a priori* και των *a posteriori* μορφών γνώσης. Επιπλέον, ο Vygotsky έβλεπε τα ψυχολογικά εργαλεία ως πολιτισμικές αναπαραστάσεις (DeVries, 2000; Liu & Matthews 2005).

1.3 Ο Εποικοδομητισμός στην έρευνα

Ο εποικοδομητισμός προσφέρει μια εναλλακτική στον θετικισμό, αποκλίνοντας στην οντολογία, την επιστημολογία και τη μεθοδολογία. Εξερευνά τη φύση της πραγματικότητας, τη σχέση γνώσης-γνώστη και την απόκτηση γνώσης. Η έρευνα σε αυτό το πλαίσιο είναι κατά κύριο λόγο ποιοτική, χρησιμοποιεί όμως και ποσοτικές μεθόδους συμπληρωματικά (Mann & MacLeod, 2015). Οι ερευνητές συνήθως χρησιμοποιούν συνεντεύξεις, παρατηρήσεις, ανασκοπήσεις εγγράφων και ανάλυση οπτικών δεδομένων. Συχνά επιλέγουν ημιδομημένες συνεντεύξεις, επιτρέποντας στους πληροφοριοδότες να εκφράσουν μεμονωμένες απόψεις. Ενώ οι ερωτήσεις μπορεί να έχουν κάποια δομή, οι ερευνητές αναμένεται να διατυπώσουν πρόσθετες επεξηγηματικές ερωτήσεις κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων για να εξερευνήσουν σε βάθος τα φαινόμενα και να εξακριβώσουν την πραγματική τους κατάσταση υπό διερεύνηση (Adom et al., 2016).

Το κονστρουκτιβιστικό παράδειγμα, σε συνδυασμό με την ποιοτική μεθοδολογία έρευνας, δίνει έμφαση στην κατανόηση των φαινομένων μέσω της οπτικής των συμμετεχόντων. Οι ερευνητές χρησιμοποιούν ποικίλες μεθόδους συλλογής δεδομένων για να κατανοήσουν τα υπό μελέτη φαινόμενα, κατασκευάζοντας νοήματα τόσο από την εμπειρία τους όσο και από τις εμπειρίες των συμμετεχόντων. Βυθίζονται σε φυσικά περιβάλλοντα, αποκτώντας γνώσεις από πρώτο χέρι (Adom et al., 2016). Ο εποικοδομητισμός αναγνωρίζει τις υποκειμενικές πραγματικότητες, τονίζοντας τη σημασία των κοινωνικών και πολιτισμικών αλληλεπιδράσεων στην ερμηνεία των γεγονότων (Scholnik et al., 2006; Adom et al., 2016). Οι έρευνες ανοιχτού τύπου καθοδηγούν την διερεύνηση ερευνητικών ερωτημάτων, οδηγώντας σε προσωρινά αλλά αποτελεσματικά συμπεράσματα. Τα ευρήματα συχνά θεμελιώνουν νέες θεωρίες ή βελτιώνουν τις υπάρχουσες, προάγοντας τη γνώση στο πεδίο (Adom et al., 2016). Η κονστρουκτιβιστική έρευνα δημιουργεί ποικίλες κατασκευασμένες πραγματικότητες, προκαλώντας ολιστική εξέταση και αποκλίνουσες έρευνες που συχνά εγείρουν περισσότερα ερωτήματα παρά απαντήσεις. Τα άτομα χρησιμεύουν ως πρωτογενή εργαλεία συλλογής δεδομένων. Η έρευνα γίνεται σε σχετικά φυσικά περιβάλλοντα, αναγνωρίζοντας το αδιαχώριστο του γνώστη και του γνωστού. Οι ερευνητές πρέπει να κατανοούν, να ανταποκρίνονται και να περιγράφουν τις αλληλεπιδράσεις μέσα στο περιβάλλον, αναγνωρίζοντας την επίδραση της παρατήρησης στις αντιλήψεις. Οι συμμετέχοντες γίνονται έτσι συμπαραγωγοί στην ερευνητική διαδικασία (Mann & MacLeod, 2015).

Οι μέθοδοι έρευνας που σχετίζονται με το κονστρουκτιβιστικό φιλοσοφικό παράδειγμα περιλαμβάνουν την Αφηγηματική Μελέτη, τη Μελέτη Περίπτωσης, την Εθνογραφική Μελέτη, την Εμπειρικά Θεμελιωμένη Θεωρία, την Περιγραφική Μελέτη και τη Φαινομενολογική Μελέτη. Ένα χαρακτηριστικό που μοιράζεται μεταξύ αυτών των

μεθόδων είναι ο σημαντικός χρόνος που αφιερώνεται στην κατανόηση του υπό διερεύνηση φαινομένου. Ενώ κάποια κονστρουκτιβιστική έρευνα μπορεί να ξεκινήσει με μια προ υπάρχουσα θεωρία, πολλοί επαγγελματίες δεν ξεκινούν μελέτες με μια θεωρία. Αντίθετα, προοδευτικά «δημιουργούν ή αναπτύσσουν επαγωγικά μια θεωρία ή μοτίβο νοημάτων» σε όλη τη διάρκεια της ερευνητικής προσπάθειας (Adom et al.,2016).

Τέσσερα κύρια χαρακτηριστικά χαρακτηρίζουν τα κονστρουκτιβιστικά περιβάλλοντα μάθησης και δικαιολογούν την εξέταση κατά την εφαρμογή των κονστρουκτιβιστικών εκπαιδευτικών μεθοδολογιών. Πρώτον, υπάρχει ανταλλαγή γνώσεων μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών. Δεύτερον, η εξουσία μοιράζεται συνεργατικά μεταξύ δασκάλων και μαθητών. Τρίτον, ο ρόλος του δασκάλου μετατοπίζεται σε αυτόν του συντονιστή ή του καθοδηγητή. Τέλος, οι μαθησιακές ομάδες αποτελούνται από μικρές, διαφορετικές ομάδες μαθητών. Ο κονστρουκτιβισμός περιλαμβάνει την ενεργό κατασκευή της γνώσης, μια διαδικασία που απαιτεί περισσότερο χρόνο σε σύγκριση με την παραδοσιακή διδασκαλία. Σε κονστρουκτιβιστικές τάξεις, οι μαθητές επιλέγουν από διάφορες πηγές ανάγνωσης, χρησιμοποιώντας προσαρμόσιμες ερωτήσεις για να ενθαρρύνουν τις έρευνες που δημιουργούνται από τους μαθητές. Η αξιολόγηση περιλαμβάνει την αξιολόγηση διαφορετικών απαντήσεων από πολλαπλά κείμενα που επιλέχθηκαν από τους μαθητές, με ευέλικτα κριτήρια ορθότητας. Ενώ μπορεί να ανατεθεί ένα κείμενο, οι μαθητές ενθαρρύνονται να επιλέξουν επιπλέον κείμενα και να ενσωματώσουν πρόσθετα κριτήρια σύγκρισης, διευκολύνοντας την αξιολόγηση της μεροληψίας του συγγραφέα. Ωστόσο, αυτή η διαδικασία μπορεί να γίνει αντιληπτή ως λιγότερο αποτελεσματική και η πρόκληση απαντήσεων συνήθως εκτείνεται πέρα από τη διάρκεια της άμεσης διδασκαλίας, οδηγώντας σε μεταβλητές διάρκειες δραστηριότητας (Schcolnik et al.,2006; Bada & Olusegun, 2015).

1.4 Επικριτές της Θεωρίας του Εποικοδομητισμού

Οι επικριτές των κονστρουκτιβιστικών θεωριών υπογραμμίζουν τρεις ενστάσεις: Πρώτον, υπάρχει κίνδυνος για προσδιορισμό της αντικειμενικής πραγματικότητας με σκεπτικισμό. Δεύτερον, εμποδίζεται η απόδοση λάθους στους μαθητές, με προτιμώμενους όρους όπως «εναλλακτικές έννοιες» από τις «λανθασμένες αντιλήψεις». Τέλος, δίνεται προτεραιότητα στις ατομικές διαδικασίες μάθησης, παραβλέποντας την επίδραση εξωτερικών παραγόντων στα μαθησιακά αποτελέσματα (Bodner et al.,2001).

Οι κριτικοί αμφισβητούν τον κονστρουκτιβισμό, επικαλούμενοι την υποτιθέμενη προώθηση του σχετικισμού και την άπιαστη φύση της αντικειμενικής αλήθειας. Ορισμένοι βρίσκουν τον ερμηνευτισμό υπερβολικά υποκειμενικό, ανεπαρκή για την κατανόηση των κοινωνικών περιπλοκών. Ωστόσο, οι ακαδημαϊκοί υποστηρίζουν ότι ο εποικοδομητισμός παρέχει μια πολύτιμη προοπτική για την κατανόηση διαφορετικών απόψεων ζωής. Χρησιμοποιεί ποιοτικές μεθόδους όπως συνεντεύξεις και παρατηρήσεις για να φωτίσει τον τρόπο με τον οποίο τα άτομα ερμηνεύουν τις κοινωνικές συναντήσεις, ιδιαίτερα ωφέλιμες για την αποκάλυψη πολυπλοκοτήτων στις εμπειρίες και τις ερμηνείες των προκλητικών θεμάτων μέσα στο κοινωνικό τοπίο (Omodan, 2022).

2. ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΟΡΟΥ «ΑΥΘΕΝΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ»

Στον τομέα της εκπαίδευσης, η έννοια της αυθεντικής μάθησης περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα μεθόδων διδασκαλίας και μάθησης. Ο κύριος στόχος της είναι να δημιουργήσει μια σύνδεση μεταξύ των όσων διδάσκονται οι μαθητές στο σχολείο και των πραγματικών ζητημάτων, προβλημάτων και πρακτικών εφαρμογών. Η βασική αρχή είναι ότι οι μαθητές είναι πιο πιθανό να ασχοληθούν και να παρακινηθούν να μάθουν νέες έννοιες και να αναπτύξουν δεξιότητες, εάν μπορούν να δουν σε αυτές τη συνάφεια με τη ζωή τους, εκτός τάξης. Αυτή η προσέγγιση τους εφοδιάζει με πολύτιμες και εφαρμόσιμες δεξιότητες, ενώ αντιμετωπίζουν θέματα που έχουν νόημα για τις καθημερινές τους εμπειρίες (<https://www.edglossary.org/authentic-learning/>).

Η έννοια της αυθεντικής μάθησης συντελείται από προσωποποιημένες εμπειρίες τις οποίες θα βιώσουν οι μαθητές και που ανταποκρίνονται στις ψυχολογικές και νευρολογικές τους ανάγκες, ενώ παράλληλα παρέχουν μια βαθιά, μεγαλύτερης διάρκειας εμπειρία, η οποία ιδανικά άπτεται των προσωπικών αναγκών του εκάστοτε μαθητή (Watagodakumbura, 2013). Η βασική ιδέα της αυθεντικής μάθησης είναι πως οι μαθητές είναι πιθανότερο να ενδιαφερθούν και να κινητοποιηθούν με την κατάκτηση νέων γνώσεων και ικανοτήτων παρά με το παραδοσιακό μοντέλο μάθησης, που βασίζεται στη θεωρία. Μέσω μαθησιακών καταστάσεων που αντικατοπτρίζουν την πραγματική ζωή παρέχονται στους μαθητές απαραίτητες πρακτικές δεξιότητες (Chiu et al., 2018)..

Υπάρχουν τρεις κατηγορίες γνώσης, σύμφωνα με την Αναθεωρημένη Ταξινόμια του Bloom, η πραγματική γνώση, η διαδικαστική γνώση και η εννοιολογική γνώση ή αλλιώς προηγμένη νοηματοδότηση. Η διαδικαστική γνώση συνεπάγεται την κατανόηση της εφαρμογής ειδικών δεξιοτήτων, κανόνων, αλγορίθμων, διαδικασιών, εργαλείων και μεθοδολογιών, ενώ η πραγματική γνώση αποτελεί γνώση διακριτών αποσυμφραζόμενων στοιχείων περιεχομένου ή αλλιώς κομμάτια πληροφοριών. Στην εννοιολογική γνώση συγκαταλέγονται περίπλοκες, οργανωμένες και δομημένες μορφές γνώσης, όπως για παράδειγμα η δόμηση και οργάνωση ενός συγκεκριμένου θέματος, η διασύνδεση και αλληλοσύνδεση των διαφόρων κομματιών πληροφοριών με τρόπο συστηματικό καθώς και το πώς αυτά τα μέρη λειτουργούν μαζί. Για τη μάθηση απαιτούνται και τα τρία είδη γνώσης (Koh, 2017).

Στο πλαίσιο της αυθεντικής αξιολόγησης τα ψυχοκοινωνικά χαρακτηριστικά του κάθε μαθητή λαμβάνονται υπόψη και γίνονται αποδεκτά με αποτέλεσμα την προαγωγή συμπεριληπτικών πρακτικών. Για παράδειγμα, οι μαθητές που έχουν τάση να είναι καλοί ακαδημαϊκά ή δημιουργικοί, εμφανίζουν κάποιες ευαισθησίες, οι οποίες όχι μόνο δεν λογίζονται ως αδυναμίες αλλά θεωρείται πως προάγουν τη βιοποικιλότητα στην κοινωνία και την ωθούν να λειτουργεί πιο ισορροπημένα (Chiu et al., 2018). Στο πλαίσιο της αυθεντικής εκπαίδευσης, οι μαθησιακές προτιμήσεις των μαθητών (π.χ. ακουστικός τύπος, οπτικός τύπος) λαμβάνονται υπόψη αμερόληπτα και ισότιμα με σκοπό τη συσχέτιση με επαγγελματικές διαδρομές και ακολούθως την μεγαλύτερη ικανοποίηση των μαθητών από τις εργασίες τους (Watagodakumbura, 2013). Οι εκπαιδευτικοί καλούνται να είναι σε θέση να κατανοούν και αξιοποιούν τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές σκέφτονται για να δημιουργήσουν ένα σχέδιο διδασκαλίας που να στοχεύει στην κατανόηση και εφαρμογή γνώσεων βάση των προσωποποιημένων αναγκών του καθενός και όχι στην στείρα ανάκληση τους (Darling-Hammond & Snyder, 2000).

Σύμφωνα με τον Maslow (1987), υπάρχουν πολυποίκιοι λόγοι για τους οποίους κινητοποιείται ή όχι ένας μαθητής. Σε αυτούς συμπεριλαμβάνονται τόσο προσωπικές

επιδιώξεις όσο και κοινωνικές προσδοκίες. Η συμβολή των εκπαιδευτικών στην κινητοποίηση και εμπλοκή των μαθητών μπορεί να είναι καθοριστική. Τα κίνητρα των μαθητών είναι αυξημένα όταν το αντικείμενο με το οποίο καταπιάνονται, τους φαίνεται χρήσιμο στο μέλλον (Watagodakumbura, 2013). Η εμπάθυνση σε ιδιαίτερες εξειδικευμένη γνώση που άπτεται ενός σαφώς οριζόμενου αντικειμένου δεν τους αφορά καθώς οι περισσότεροι δεν γνωρίζουν ακόμα με τι θα ασχοληθούν στο μέλλον. Η διεξαγωγή των μαθημάτων με γενικευμένο τρόπο έτσι ώστε να αγγίζουν μεγαλύτερο φάσμα εφαρμογών και επιστημών καθώς και η εφαρμογή των γνώσεων σε ρεαλιστικές συνθήκες είναι αρμοδιότητα του εκπαιδευτικού. Αποτελεί αδήριτη ανάγκη να επιλέγεται και να παρουσιάζεται ένα ευρύ φάσμα πληροφοριών, καθώς η πορεία προς την ανώτερη βαθμίδα μάθησης περνά μέσα από την ανάδειξη και μετάδοση γενικευμένης γνώσης. Με την ευθυγράμμιση της ανώτερης τάξης μάθησης με την αξιολόγηση, οι μαθητές παρακινούνται να συμμετέχουν εις βάθος στην σύνθεση και αξιολόγηση της γνώσης που οδηγεί στη βέλτιστη κατανόηση των εννοιών (Watagodakumbura, 2013).

Σε αρκετές περιπτώσεις ο πυρήνας του περιβάλλοντος μάθησης αποτελείται από αυθεντικές εργασίες και όχι από μεμονωμένες ακαδημαϊκές ασκήσεις που καλλιεργούν μία δεξιότητα (Herrington et al., 2003). Παρατηρείται η εμφάνιση ευνοϊκότερων περιβαλλόντων για την επίτευξη υψηλότερων επίπεδων ανάπτυξης, όμοια με αυτά της αυτοπραγμάτωσης, σε εκπαιδευόμενους με υψηλές αναπτυξιακές ικανότητες, όπως την κλίση για υψηλά επίπεδα ενσυναίσθησης (Watagodakumbura, 2013). Με τη δημιουργία πλαισίων μάθησης που προσομοιάζουν την καθημερινότητα και με την επίλυση σύνθετων προβλημάτων σε ρεαλιστικές καταστάσεις, οι μαθητές βιώνουν το σενάριο το οποίο είναι πολυδιάστατο, σταθερό και ρεαλιστικό και αυτό αποτελεί την βάση πολλών μαθημάτων (Herrington et al., 2003). Η αρχική αντίληψη των μαθητών προς τα αυθεντικά περιβάλλοντα ως ελαστικά, μη ακαδημαϊκά, περιττά για την ακαδημαϊκή μάθηση και η θεώρησή του ως σπατάλη χρόνου αίρεται με την αναστολή της δυσπιστίας και την ανάδειξη της πολυπλοκότητας και αξίας αυτών των περιβαλλόντων. Μέσω της άρσης της δυσπιστίας, οι μαθητές εμπλέκονται σε μεγαλύτερο βαθμό με αυθεντικές εργασίες ή προβλήματα (Herrington et al., 2003).

Το είδος της διδασκαλίας που στοχεύει στη διάγνωση και χρήση της μεταβλητότητας, τη γνωστική ευελιξία και όχι στην εφαρμογή ομοιόμορφων τεχνικών ανταποκρίνεται στην ανθρώπινη ποικιλομορφία και βασίζεται σε ένα ευρύ φάσμα διδακτικών στρατηγικών με πειθαρχημένο πειραματισμό και διορατική ερμηνεία ασαφών καταστάσεων και γεγονότων, τα οποία ενεργοποιούνται από περίπλοκες κρίσεις και διαρκή επανάληψη (Darling-Hammond & Snyder, 2000).

Για τη μετατόπιση του επίκεντρου της μάθησης μακριά από την πραγματική γνώση και προς τις ανώτερες διαδικασίες σκέψης και ικανότητες, θα πρέπει να επιστρατευτούν νέες παιδαγωγικές προσεγγίσεις (Thornby et al., 2018). Η πρόθεση πίσω από την αυθεντική μάθηση είναι να εισαγάγει σκόπιμα πολλαπλές προοπτικές και διεπιστημονικότητα (Singer et al., 2020). Η μετέπειτα ακαδημαϊκή επιτυχία των μαθητών και η ευημερία τους σε μια ταχέως μεταβαλλόμενη οικονομική πραγματικότητα, καθώς και η νοηματοδότηση της ζωής σε έναν περίπλοκο και τεχνολογικό κόσμο είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με την κατάκτηση των βασικών δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα (Koh, 2017). Η άποψη των μαθητών για την επίλυση των πολύπλοκων καθημερινών προβλημάτων είναι πως απαιτούνται διεπιστημονικές ομάδες εργασίας. Σύμφωνα με έρευνες η επιστήμη τείνει στην ομαδικότητα και τη διεπιστημονικότητα και η αυθεντική μάθηση έχει σχεδιαστεί για να μιμείται τις εμπειρίες του αληθινού κόσμου (Singer et al., 2020).

Στη θεωρία η αυθεντική μάθηση συμβάλλει στην κριτική ικανότητα των μαθητών, στην ανάπτυξη καλύτερων επιχειρημάτων, στον εντοπισμό προτύπων και στην ευελιξία και

τη δυναμικότητά τους ως συνεργάτες. Σύμφωνα με μελέτες οι αυθεντικές εμπειρίες μάθησης δρουν θετικά στην ανάπτυξη ενσυναίσθησης, στην κατανόηση των θεωρητικών θεμελίων ενός τομέα και στην ανάπτυξη ισχυρότερων ταυτοτήτων STEM (Singer et al., 2020). Επιπλέον, η αυθεντική μάθηση συμβαίνει κυρίως σε περιβάλλοντα πραγματικού κόσμου που επιτρέπουν στους μαθητές να ενδοσκοπήσουν πλήρως, προκειμένου να αποκτήσουν πληροφορίες και δεξιότητες από τις δικές τους εμπειρίες. Το θεμελιώδες δόγμα της αυθεντικής μάθησης είναι ότι οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να βοηθούν τους μαθητές να αποκτήσουν δεξιότητες σε πραγματικά σενάρια ή σενάρια προσομοίωσης. Εναλλακτικά, θα πρέπει να μιμούνται τις πραγματικές συνθήκες στην τάξη για να επιτρέψουν στους μαθητές να ενσωματωθούν επιτυχώς στο σενάριο και να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα της μάθησης. Υπό το πρίσμα αυτό, ένας μεγάλος αριθμός ερευνών που έχουν διεξαχθεί μέχρι σήμερα έχει επικεντρωθεί στην ενίσχυση των επαγγελματικών δεξιοτήτων των μαθητών, συμπεριλαμβανομένης και της ικανότητάς τους για επίλυση προβλημάτων, μέσω της αυθεντικής μάθησης στην επαγγελματική εκπαίδευση (Chiu et al., 2018).

Η ενσωμάτωση των χρηστών της τεχνολογίας των πληροφοριών και η ενθάρρυνση της ανάπτυξης ικανοτήτων σκέψης ανώτερης τάξης, θα πρέπει επίσης να αποτελούν μέρος της στρατηγικής διδασκαλίας. Το ενδιαφέρον των μαθητών για τη μάθηση και η ικανότητα τους να επιλύουν προβλήματα δημιουργικά, μπορούν να ενισχυθούν από τη μαθηματική εκπαίδευση βάσει έργου. Μέσω ερευνητικών εργασιών, η μάθηση βάσει έργου στοχεύει στην επίλυση δύσκολων προβλημάτων και στην προώθηση της ανάπτυξης πρακτικών ικανοτήτων επίλυσης τους (Widana et al., 2021). Οι μαθητές είναι λύτες προβλημάτων που δημιουργούν νόημα μέσα από σενάρια, που προσομοιάζουν εξαιρετικά με εκείνα που συναντάμε στην πραγματική ζωή ή σε πραγματικές καταστάσεις. Αυτό πιθανώς να έχει αυξημένη δυσκολία. Μέσω αυτών των εμπειριών, οι μαθητές μπορούν να ενισχύσουν τις δεξιότητες σκέψης και τις ικανότητες επίλυσης προβλημάτων υψηλότερου επιπέδου, προκειμένου να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους στη μάθηση και την εργασία στον πραγματικό κόσμο. Οι μαθητές ενθαρρύνονται από την αυθεντική μάθηση να διερευνούν, να αποκαλύπτουν και να συζητούν θέματα που κεντρίζουν το ενδιαφέρον τους και προκύπτουν στην καθημερινή ζωή (Chiu et al., 2018).

Οι μαθητές εκπαιδεύονται να σκέφτονται, να σχεδιάζουν και να αναλύουν διαδικασίες για την υλοποίηση έργων και δημιουργικών ιδεών. Ως αποτέλεσμα, μέσω των δραστηριοτήτων με τις οποίες καταπιάνονται, βελτιώνονται οι δεξιότητες σκέψης υψηλότερου επιπέδου (Widana et al., 2021). Ένα ιδιαίτερο σημαντικό στοιχείο στην διαδικασία του σχεδιασμού μαθημάτων, είναι η υποστήριξη και ενθάρρυνση των μαθητών σε δραστηριότητες συχνά άγνωστες και οι οποίες τους κάνουν να νιώθουν άβολα. Η ανάγκη αυτή εντείνεται από την μεταβολή στην υιοθέτηση μαθησιακών ρυθμίσεων που στόχο έχουν να θέσουν τον μαθητή στο επίκεντρο της δημιουργίας μαθησιακών δραστηριοτήτων (Herrington et al., 2003).

2.1 Το εκπαιδευτικό παράδειγμα του 21ου αιώνα

Αρχικά, η εκπαίδευση πρέπει να επικεντρώνεται στην επιστήμη, τα μαθηματικά, τις κοινωνικές επιστήμες και την ανθρωπότητα. Ο μαθητής που μελετά την επιστήμη δεν αποκτά μόνο γνώσεις, αλλά αναπτύσσει και μια επιστημονική νοοτροπία στην οποία συμπεριλαμβάνεται η κριτική σκέψη, η ορθολογική σκέψη, η αναλυτική σκέψη αλλά και οι ικανότητες της εφευρετικότητας και της ευελιξίας. Δεδομένου ότι η ατομική ελευθερία αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της εθνικής ανεξαρτησίας, κρίνεται επιτακτική η ανάγκη να ενσταλάξει ένα ανεξάρτητο πνεύμα στους μαθητές όλων των εκπαιδευτικών

βαθμίδων. Οι ικανότητες που απαιτούνται σε μια παγκοσμιοποιημένη καθημερινότητα, όπως η δημιουργικότητα, η κριτική σκέψη, η ομαδική εργασία και η επικοινωνία, θα πρέπει να διδάσκονται στους μαθητές. Η μελέτη των μαθηματικών προάγει την συνεργατική σκέψη καθώς και τη λογική, αναλυτική, μεθοδική, κριτική, εφευρετική και δημιουργική σκέψη (Widana et al., 2021).

Η επικοινωνία, η ανάλυση, η λήψη αποφάσεων, η επίλυση προβλημάτων, η ικανότητα κατανόησης των κοινωνικών διαστάσεων και των επιπτώσεων των ενεργειών που λαμβάνονται, η δυνατότητα εργασίας σε ομάδες, η ικανότητα κατανόησης διαφορετικών απόψεων και ιδεών για παγκόσμια ζητήματα, η ικανότητα νοηματοδότησης αισθητικών εμπειριών, καθώς και η ιδιότητα του πολίτη εμπεριέχονται στις ικανότητες γενικής εκπαίδευσης. Στις ικανότητες επαγγελματικής εκπαίδευσης συγκαταλέγονται η εννοιολόγηση, δηλαδή η ικανότητα ενσωμάτωσης και κατανόησης της γνώσης, ο συντονισμός, δηλαδή η ικανότητα αποτελεσματικής διαχείρισης πόρων για την επίτευξη μαθησιακών στόχων, η λεκτική και μη λεκτική επικοινωνία και η ολοκληρωμένη αλληλεπίδραση για την λήψη αποφάσεων (Darling-Hammond & Snyder, 2000).

Ο Shepard (2000) παρέχει ένα αναδυόμενο κονστρουκτιβιστικό παράδειγμα αξιολόγησης της τάξης που μοιράζεται πολλές από τις ίδιες αρχές με την αυθεντική αξιολόγηση. Τα κοινά θέματα ενός μεταρρυθμισμένου προγράμματος σπουδών, γνωστικών και κονστρουκτιβιστικών / κοινωνικών κατασκευαστικών θεωριών μάθησης και αξιολόγησης της τάξης, διαμόρφωσαν το αναδυόμενο κονστρουκτιβιστικό παράδειγμα. Οι κοινές αρχές τονίζουν ότι με δεδομένο πως κάθε μαθητής είναι σε θέση να μάθει, χρειάζεται να υπάρχει ίση πρόσβαση σε προκλητικά πνευματικά ερεθίσματα και αξιολογήσεις που προωθούν την σκέψη υψηλότερης τάξης (HOTS), την επίλυση προβλημάτων και τη συναισθηματική ανάπτυξη (Koh, 2017).

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας σε εξαιρετικά εξειδικευμένους τομείς, η συλλογική επίλυση προβλημάτων απαιτεί τη δέσμευση διεπιστημονικών ομάδων, καθώς κανένας μοναδικός εμπειρογνώμονας δεν διαθέτει το εύρος των δεξιοτήτων που απαιτούνται για την αντιμετώπιση πολλών θεμάτων. Κατά συνέπεια, η επάρκεια στη συνεργασία, η ομαδική εργασία και η διαπολιτισμική ευαισθησία αναδεικνύονται ως βασικά συστατικά των αποτελεσματικών προσπαθειών επίλυσης προβλημάτων (Geisinger, 2016). Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα εξυπηρετούν πολύπλευρους στόχους όπως την ακαδημαϊκή αριστεία, την πνευματική ανάπτυξη και την έμφαση στην απόκτηση βασικών δεξιοτήτων και γνώσεων. Αυτός ο συλλογικός στόχος υπογραμμίζει την κοινωνική πρόοδο, καθώς η ενίσχυση των εκπαιδευτικών πλαισίων θεωρείται ζωτικής σημασίας για την οικονομική ευημερία και την καινοτομία σε παγκόσμιο επίπεδο (Kaufman, 2013).

Η αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης του 21ου αιώνα εδράζεται στην αναγνώριση ενοποιημένων εκπαιδευτικών στόχων, στη συμμετοχή γονέων και κοινοτήτων, στην αποτελεσματική διδασκαλία και στην αντιμετώπιση των ατομικών αναγκών των μαθητών. Αν και η σύγχρονη εκπαιδευτική αναδιάρθρωση δίνει έμφαση στην ετοιμότητα για τον 21^ο αιώνα, η καινοτομία βρίσκεται στην αντίληψη των αναγκών του σύγχρονου περιβάλλοντος. Η ανάδειξη των Δεξιοτήτων του Εικοστού Πρώτου Αιώνα (TFCS), ως ζωτικής σημασίας, υπογραμμίζει την κοινωνική ετοιμότητα και τη ζήτηση για αυτές τις δεξιότητες. Οι εταιρικοί, κυβερνητικοί και εκπαιδευτικοί φορείς τονίζουν την αναγκαιότητα της χρήσης των δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα για την πρόοδο των μαθητών. Ωστόσο, αυτές οι δεξιότητες δεν είναι εντελώς νέες. Η κριτική σκέψη, η επίλυση προβλημάτων, η πληροφοριακή παιδεία και η παγκόσμια συνείδηση έχουν ιστορικές ρίζες. Αυτό που είναι νέο είναι η αυξημένη σημασία τους λόγω των οικονομικών και παγκόσμιων μετασχηματισμών, που καθορίζουν τη συλλογική και ατομική επιτυχία στον 21ο αιώνα (Rotheram & Willingham, 2009; Kaufman, 2013).

Η ενσωμάτωση των Δεξιοτήτων του Εικοστού Πρώτου Αιώνα (TFCS) στην παιδαγωγική, σηματοδοτεί μια μετασχηματιστική απόκλιση από τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας, η οποία στοχεύει στην ενίσχυση των κρίσιμων ικανοτήτων των μαθητών. Οι Δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα περιλαμβάνουν τη συνεργατική και πολύπλοκη επίλυση προβλημάτων, τη δημιουργικότητα και τον ψηφιακό γραμματισμό, με την αξιολόγησή τους να είναι μόνο μια πτυχή της συνολικής τους ανάλυσης. Είναι ζωτικής σημασίας να ενσωματωθούν συστηματικά αυτές οι δεξιότητες στα εκπαιδευτικά πλαίσια - παράλληλα με τα παραδοσιακά μαθήματα – αναθεωρώντας τα προγράμματα σπουδών και διατηρώντας, παράλληλα, τη συνάφεια των θεμελιωδών κλάδων. Οι Δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα περιλαμβάνουν επίσης την Τεχνολογία Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), η οποία θεωρείται ζωτικής σημασίας, τόσο για εκπαιδευτικούς, όσο και για μαθητές αφού οι δεξιότητες ζωής και σταδιοδρομίας βασίζονται στην επάρκεια των ΤΠΕ. Η αυξανόμενη ανάδειξη των μέσων ενημέρωσης και της επάρκειας στις ΤΠΕ υπογραμμίζει το ρόλο τους στις καθημερινές δραστηριότητες, με τις τεχνολογικές εξελίξεις να διαμορφώνουν τις μεθόδους απόκτησης γνώσης και να απαιτούν την έμπειρη ενασχόληση των μαθητών με τις ψηφιακές πλατφόρμες (Kaufman, 2013; Geisinger, 2016).

Το επίκεντρο της μάθησης και της αξιολόγησης του Εικοστού Πρώτου Αιώνα ξεπερνά τις βασικές ικανότητες, όπως η ανάγνωση και η γραφή, επεκτείνοντας τις γνωστικές, ενδοπροσωπικές, διαπροσωπικές και τεχνικές δεξιότητες. Αυτό το πλαίσιο, που ονομάζεται προσέγγιση του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ), περιγράφει βασικές δεξιότητες για τις σύγχρονες προκλήσεις. Οι γνωστικές δεξιότητες περιλαμβάνουν επίλυση προβλημάτων και κριτική σκέψη, ενώ οι ενδοπροσωπικές δεξιότητες εμπεριέχουν αυτοδιαχείριση και προσαρμοστικότητα. Οι διαπροσωπικές δεξιότητες περιλαμβάνουν αποτελεσματική επικοινωνία και πολιτιστική επίγνωση, ενώ οι τεχνικές δεξιότητες επικεντρώνονται στην έρευνα και στον οικονομικό γραμματισμό (Geisinger, 2016).

Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να ενσωματώσουν απρόσκοπτα τις Δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα (TFCS) σε όλους τους τομείς του προγράμματος σπουδών, δίνοντας έμφαση στην κριτική σκέψη, την αποτελεσματική επικοινωνία, την διασύνδεση της παιδείας με την πληροφορία, τη μάθηση με βάση τα συμφραζόμενα και τη συνεργασία. Το πλαίσιο Partnership for 21st Century Learning (2007) δίνει έμφαση σε τέσσερις κατηγορίες, συμπεριλαμβανομένων των βασικών θεμάτων, των δεξιοτήτων μάθησης, της τεχνολογίας πληροφοριών και των δεξιοτήτων ζωής, υπογραμμίζοντας τη θεμελιώδη σημασία τους στη σύγχρονη εκπαίδευση (Kaufman, 2013; Geisinger, 2016).

Πολυάριθμες πρωτοβουλίες εκπαιδευτικής μεταρρύθμισης, από τη μείωση του μεγέθους των τάξεων έως τις προόδους στην αναγνωστική παιδαγωγική, συχνά στρέφονται σε παροδικές τάσεις ή δεν τηρούν τους βασικούς στόχους. Το κίνημα των Δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα αντιμετωπίζει παρόμοιες παγίδες, που επιδεινώνονται από αφηγήσεις που υποδηλώνουν ότι η νέα γνώση υπονομεύει το ουσιαστικό περιεχόμενο. Οι υπέρμαχοι υποστηρίζουν μεθοδολογίες με επίκεντρο τους μαθητές, όπως η μάθηση με βάση το πρόβλημα, δίνοντας έμφαση στη συνεργατική επίλυση προβλημάτων και την εφαρμογή στον πραγματικό κόσμο. Η διάκριση μεταξύ της βιωματικής μάθησης και της σκόπιμης πρακτικής είναι ζωτικής σημασίας, με την τελευταία να απαιτεί συνειδητή βελτίωση των δεξιοτήτων και ανατροφοδότηση από ειδικούς. Τα εκπαιδευτικά πλαίσια πρέπει να ενσωματώνουν τη διδασκαλία δεξιοτήτων στις υπάρχουσες συνθήκες, αναγνωρίζοντας τις ως ζωτικής σημασίας. Οι εκπαιδευτικοί ηγέτες πρέπει να αξιολογούν ρεαλιστικά τη μετάδοση δεξιοτήτων μέσω επίσημης καθοδήγησης (Rotheram & Willingham, 2009).

2.2 Αυθεντικές δραστηριότητες

Πληθώρα συγγραφέων έχουν προσπαθήσει να ορίσουν τα χαρακτηριστικά των αυθεντικών δραστηριοτήτων. Η χρήση της έννοιας «αυθεντικό» επιδέχεται πολλές ερμηνείες οι οποίες κυμαίνονται από δραστηριότητες που βασίζονται σε αληθινές καταστάσεις, έως μοντέλα εστιαζόμενα στην εφαρμογή εννοιολογικής γνώσης ή δεξιοτήτων, όπως π.χ. η κριτική σκέψη ή η επίλυση προβλημάτων (Herrington et al., 2003). Οι εμπειρίες που περιλαμβάνουν «βιωματική μάθηση» ευθυγραμμίζονται με τη φιλοσοφία του Dewey για τη βιωματική εκπαίδευση. Επιπλέον, οι μαθητές που ασχολούνται με αυθεντικές εργασίες πρέπει να ασκούν ορθή κρίση, να είναι δημιουργικοί και να έχουν συνηθίσει να χειρίζονται δύσκολα προβλήματα ή να ολοκληρώνουν εργασίες σε νέα πλαίσια (Koh, 2017).

Σύμφωνα με τους Herrington & Oliver (2003) υπάρχει μια διαμάχη σχετικά με τη σκοπιμότητα δημιουργίας γνήσιων, αυθεντικών εμπειριών μάθησης. Η έννοια της αυθεντικότητας δεν μπορεί να προκαθοριστεί και αναφέρεται στην προσπάθεια ευθυγράμμισης μαθησιακού υλικού και περιβαλλόντων, με τον πραγματικό κόσμο, πριν από την ενασχόληση του εκπαιδευόμενου με αυτά (Herrington & Oliver, 2003). Για την μετατόπιση του επίκεντρου της μάθησης προς τις ανώτερες διεργασίες σκέψης και ικανότητες, χρειάζεται η εφαρμογή νέων παιδαγωγικών προσεγγίσεων (Thorhby et al., 2018). Οι στρατηγικές για την επιτυχή και αποτελεσματική εφαρμογή των πρακτικών της επιστήμης και της μηχανικής, παρέχονται από την μεταγνωστική επάρκεια. Μια ομάδα υψηλότερων δεξιοτήτων σκέψης, που ονομάζονται μετασχηματιστικές, βοηθά τους μαθητές να καθορίσουν τη βέλτιστη πορεία δράσης. Επιπλέον, ένας αυξανόμενος όγκος έρευνας και εκπαίδευσης υποστηρίζει ότι οι μεταγνωστική αποτελεσματικότητα διαμορφώνει τις στρατηγικές μάθησης των μαθητών, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να αποκτήσουν ουσιαστική γνώση και να αναπτύξουν μια δια βίου αγάπη για τη μάθηση. Η ανάπτυξη των μεταγνωστικών δεξιοτήτων μπορεί να διευκολυνθεί από εννοιολογικούς χάρτες, συζήτηση, λήψη σημειώσεων, ενδεδειγμένη μελέτη νέων προβλημάτων και ζητημάτων, καθώς και από μεθόδους διδασκαλίας, κατά τις οποίες οι εκπαιδευτικοί προσφέρουν εξειδικευμένη υποστήριξη στους μαθητές για την κατάκτηση νέων γνώσεων και δεξιοτήτων (Ilman Anwari, 2015). Ο Ilman Anwari (2015) μελέτησε ένα μάθημα το οποίο χρησιμοποίησε μάθηση βασισμένη στο έργο. Η επίλυση των προβλημάτων απαιτούσε τόσο την απόδοση των μαθητών σε πρακτικά ζητήματα όσο και την αξιοποίηση κριτικής σκέψης. Ως εκ τούτου, το μαθησιακό περιβάλλον υποστήριξε τους μαθητές να προσθέσουν νέες πληροφορίες στην γνώση, που είχαν ήδη κάνει κτήμα τους. Αυτή η διαδικασία μάθησης είναι μια μεταγνωστική διαδικασία. Οι μαθητές δημιούργησαν λύσεις σύμφωνα με τους στόχους τους (μια μεταγνωστική ικανότητα γνωστή ως προσανατολισμός στόχου). Η συζήτηση είναι κρίσιμη για την ανταλλαγή ιδεών και προοπτικών που αφορούν την επιστήμη. Κατά τη διάρκεια της συζήτησης παρέχονται ευκαιρίες για ανταλλαγή ιδεών, λήψη νέων πληροφοριών και για την εξέταση του σκεπτικού των άλλων μαθητών (Ilman Anwari, 2015).

Η πρόοδος της ψηφιακής τεχνολογίας προκαλεί εκθετική αύξηση της ποσότητας των νέων διαθέσιμων πληροφοριών. Αυτό συνεπάγεται πως η στείρα αποστήθιση γνώσης ή διαδικασιών και η επιμονή σε μια μόνο αλήθεια, δεν είναι πλέον κατάλληλες για τα σύγχρονα εκπαιδευτικά πλαίσια. Αντ' αυτού για την επίλυση καθημερινών προβλημάτων, οι μαθητές καλούνται να είναι σε θέση να εντοπίζουν, ερμηνεύουν, διαχειρίζονται, αναλύουν, αξιολογούν και να συνθέτουν νέες πληροφορίες και γνώσεις. Οι ανοιχτές εργασίες, τύπου project, επιτρέπουν στους μαθητές να συνδέουν την γνώση που έχουν αποκτήσει μέσω μελέτης και επίλυσης προβλημάτων, με πραγματικές συνθήκες και καταστάσεις του κόσμου που τους περιβάλλει (Koh, 2017).

Οι αυθεντικές μαθησιακές εμπειρίες είναι εκείνες που έχουν σχεδιαστεί προσεκτικά, για να ευθυγραμμίζονται στενά με τον τρόπο με τον οποίο η μάθηση λαμβάνει χώρα σε πραγματικές συνθήκες. Σύμφωνα με τους Herrington και Oliver (2000), αυτές οι εμπειρίες θα πρέπει να δημιουργηθούν για να ενσωματώνουν στοιχεία που δίνουν προτεραιότητα στη συνάφεια του πραγματικού κόσμου με την πάροδο του χρόνου, την έκθεση σε διαφορετικούς ρόλους και προοπτικές, τον προβληματισμό, την διάρθρωση της γνώσης και τη μάθηση, ειδικά μέσω δημόσιων παρουσιάσεων και αυθεντικής αξιολόγησης. Αυτές οι εμπειρίες επικεντρώνονται στην επίλυση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου μέσω δραστηριοτήτων όπως το παιχνίδι ρόλων, η ενασχόληση με εικονικές ή διαπροσωπικές κοινότητες πρακτικής και η εξέταση περιπτώσεων μελετών (Singer et al., 2020).

2.3 Χαρακτηριστικά αυθεντικών δραστηριοτήτων

Πρόκληση για την προετοιμασία των νέων εκπαιδευτικών αποτελεί η επιθυμία για επιτυχία σε φιλόδοξους μαθησιακούς στόχους ενός ιδιαίτερα διαφοροποιημένου μαθησιακού πληθυσμού (Darling-Hammond & Snyder, 2000). Εντοπίζονται δέκα γενικευμένα χαρακτηριστικά σχεδιασμού αυθεντικών δραστηριοτήτων. Οι αυθεντικές δραστηριότητες προσομοιώνουν περισσότερο πραγματικές καταστάσεις παρά ασκήσεις που γίνονται για το περιβάλλον της τάξης και οι ίδιες οι δραστηριότητες δεν είναι σαφώς καθορισμένες. Τα εγγενή προβλήματα αυτών των δραστηριοτήτων δεν επιλύονται με την απλή εφαρμογή ήδη γνωστών αλγορίθμων. Αντίθετα, είναι διφορούμενες και υπόκεινται σε διαφορετικές ερμηνείες. Ως αποτέλεσμα, για την επιτυχή ολοκλήρωση της εργασίας, οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να αναλαμβάνουν από μόνοι τους πρωτοβουλίες. Το North Central Regional Educational Laboratory (NCREL) δηλώνει ότι οι αυθεντικές εργασίες εμπεριέχουν συχνά πολλαπλούς κλάδους, μοιάζουν πολύ με καθήκοντα που εκτελούνται σε μη σχολικά περιβάλλοντα και απαιτούν από τους μαθητές να εφαρμόσουν ένα ευρύ φάσμα γνώσεων και δεξιοτήτων. Επιπλέον, αυτές οι δραστηριότητες συχνά ικανοποιούν μια πραγματική ανάγκη για τους μαθητές και καταλήγουν σε ένα απτό τελικό προϊόν. (Herrington et al., 2003; Mims, 2003).

Οι αυθεντικές δραστηριότητες αποτελούνται από απαιτητικές εργασίες τις οποίες οι μαθητές πρέπει να ολοκληρώσουν για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η ολοκλήρωση τους συχνά απαιτεί ημέρες, εβδομάδες ή και μήνες για να ολοκληρωθούν, σε αντίθεση με τα λεπτά ή τις ώρες που απαιτούνται για τις παραδοσιακές δραστηριότητες. Τέτοιες εργασίες απαιτούν μεγάλη αφοσίωση χρόνου και πνευματικών πόρων. Μέσω των αυθεντικών δραστηριοτήτων, οι μαθητές χρησιμοποιούν ποικίλες μεθόδους για να εξετάσουν το έργο τους από διαφορετικές οπτικές, προσφέροντας ευκαιρίες σύγκρισης διαφορετικών θεωριών και πρακτικών. Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να διακρίνουν μεταξύ σχετικών και άσχετων πληροφοριών όταν χρησιμοποιούν μια σειρά πόρων, αντί να βασίζονται σε έναν μικρό αριθμό προεπιλεγμένων αναφορών (Herrington et al., 2003). Ένα πλαίσιο για αυθεντικές δραστηριότητες που θα μπορούσε να παρέχει συνθήκες για ουσιαστική μάθηση προτείνει ότι οι αυθεντικές δραστηριότητες είναι ουσιαστικές και ελκυστικές, έχουν βάθος και πολυπλοκότητα, καταλήγουν σε ένα γνήσιο και ουσιαστικό προϊόν που έχει εγγενή αξία και αξίζει να ολοκληρωθεί. Οι συνέπειες για τη διδασκαλία είναι κυρίως τρεις: (α) ο σχεδιασμός πρέπει να υποστηρίζει τον εκπαιδευόμενο να δημιουργήσει προϋποθέσεις μάθησης οι οποίες αντανάκλωνται στο ευρύτερο παγκόσμιο περιβάλλον εργασίας, (β) πρέπει να παρέχονται τα απαραίτητα είδη δραστηριοτήτων για την επιτυχία στην μετέπειτα καθημερινότητα, και γ) ο εκπαιδευτικός πρέπει να βασίζει τις αποφάσεις σχεδιασμού σε αξίες που συνάδουν με τις αρχές διδασκαλίας και μάθησης του εποικοδομητισμού (Lebow & Wager, 1994; Ozverir et al., 2016).

Οι μαθητές πρέπει να είναι ικανοί να λαμβάνουν αποφάσεις και να αναστοχάζονται την εκπαίδευσή τους σε κοινωνικά και ατομικά πλαίσια δραστηριότητας. Τα αποτελέσματα των αυθεντικών δραστηριοτήτων υπερβαίνουν εκείνα των παραδοσιακών διδασκαλιών και είναι εφαρμόσιμα σε ποικίλες καταστάσεις. Αυτές οι δραστηριότητες παράγουν πολύτιμα και σύνθετα αποτελέσματα, καταλήγοντας σε ένα τελικό προϊόν, αντί να λειτουργούν απλώς ως προετοιμασία για άλλες εργασίες (Lebow & Wager, 1994). Επιτρέπουν ανταγωνιστικές λύσεις και ποικιλία αποτελεσμάτων, συχνά ανοιχτά σε πολλαπλές επιλογές επίλυσης. Η αυθεντική δραστηριότητα αποτελεί μια ολιστική και παραγωγική διαδικασία μάθησης μέσω κινήτρων, με έμφαση στην αυτοκατευθυνόμενη μάθηση και την ανάπτυξη των μεταγνωστικών ικανοτήτων. Οι εργασίες οι οποίες βασίζονται στην πραγματική ζωή παρουσιάζουν βάθος, πολυπλοκότητα και διάρκεια,

και όταν οι μαθητές εμπλέκονται σε τέτοιες δραστηριότητες ενισχύουν την εμπλοκή τους σε αυτορρυθμιζόμενες διαδικασίες μάθησης. Συνοπτικά, η αυθεντική δραστηριότητα ευθυγραμμίζεται με μια ολιστική και παραγωγική προσέγγιση της μάθησης, δίνοντας έμφαση στην αυτοκατευθυνόμενη μάθηση και την ανάπτυξη βασικών μεταγνωστικών ικανοτήτων (Lebow & Wager, 1994; Herrington et al., 2003).

Αν και εφαρμόζονται κυρίως σε παραδοσιακά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, οι αυθεντικές δραστηριότητες μπορούν να διεξαχθούν αποτελεσματικά και στο διαδίκτυο, προσφέροντας στους μαθητές ουσιαστικές μαθησιακές εμπειρίες. Η ενσωμάτωση τεχνολογίας στη διαδικτυακή μάθηση περιλαμβάνει διάφορα μέσα όπως εικόνες, γραφικά, κείμενο και βίντεο, που συμπληρώνονται από διαδραστικά κουίζ, εκπαιδευτικά παιχνίδια και προσομοιώσεις εικονικής πραγματικότητας. Αυτή η τεχνολογική ενοποίηση αγκαλιάζεται ευρέως στη διαδικτυακή μάθηση, διευκολύνοντας την ενεργό συμμετοχή των μαθητών και ενθαρρύνοντας τη διαδικτυακή συνεργασία υπό την καθοδήγηση του δασκάλου (Baccarini, 2004; Hidayati et al, 2023). Η «μάθηση με υποστήριξη» αφορά την παροχή βοήθειας στους μαθητές κατά τη διαδικασία δημιουργίας νοήματος και κατασκευής γνώσης, με την υποστήριξη να μειώνεται σταδιακά καθώς οι εκπαιδευόμενοι προχωρούν προς την ανεξάρτητη δράση. Σε διαδικτυακά πλαίσια μάθησης, οι μαθητές συχνά ζητούν βοήθεια σε διάφορες δραστηριότητες. Χρησιμοποιώντας οδούς επικοινωνίας που υποστηρίζονται από την τεχνολογία, προκύπτουν ευκαιρίες για τη μάθηση με υποστήριξη μέσα από σκόπιμα σχεδιασμένες δραστηριότητες που περιλαμβάνουν εκτός άλλων και συνεργασία μεταξύ ομότιμων. Κατά την επιλογή των κατάλληλων υποστηρικτικών σχεδίων μάθησης, δίνεται έμφαση στην προώθηση της μάθησης μέσω στρατηγικών όπως η δημιουργία συνεργατικών ευκαιριών μάθησης, η καθοδήγηση και η υποστήριξη - τόσο από τους δασκάλους, όσο και από τους συνομηλίκους - η διευκόλυνση της στοχαστικής μάθησης και η ενθάρρυνση της άρθρωσης της κατανόησης (Oliver & Herrington, 2003).

Παραδείγματα αυθεντικών σεναρίων μάθησης βρίσκονται στα έργα των Nikitina (2011) και Hidayati et al (2023). Το αυθεντικό σενάριο μάθησης στο έργο βίντεο χαρακτηρίζεται από έναν διφορούμενο ορισμό εργασιών, την ενοποίηση περίπλοκων εργασιών και ευκαιριών συνεργασίας, την απρόσκοπτη ενσωμάτωση της αξιολόγησης και ποικίλα μαθησιακά αποτελέσματα. Ξεκινώντας με το στάδιο του προσανατολισμού, οι δάσκαλοι εμπλέκουν τους μαθητές στην επίλυση προβλημάτων μέσω βασικών ερωτήσεων. Το επόμενο στάδιο «κατασκευής» γνώσης στοχεύει στην ενίσχυση των γνωστικών ικανοτήτων, μέσω εξατομικευμένων δραστηριοτήτων σε ένα διαδικτυακό περιβάλλον μάθησης. Στη διαδικασία διερεύνησης, οι μαθητές διερευνούν προηγούμενες γνώσεις για να ξεκινήσουν την επίλυση προβλημάτων, ομαδοσυνεργατικά, διευκολύνοντας τη μάθηση. Οι ηλεκτρονικοί πόροι υποστηρίζουν την κατασκευή γνώσης, ενώ οι δάσκαλοι χρησιμοποιούν πολυμέσα και διαδραστικά στοιχεία για να υλοποιήσουν την αυθεντική μάθηση. Ένα δομημένο σύστημα διαχείρισης μάθησης βοηθά αυτή τη διαδικασία. Τέλος, αναδεικνύεται η καινοτομία των μαθητών στη μάθηση, ακόμη και μέσα από απλά πειράματα. Η παραγοντική ανάλυση τονίζει τη σημασία των δημιουργημένων προϊόντων, των ολοκληρωμένων αξιολογήσεων, των πραγματικών πλαισίων και των διαφορετικών πόρων στη διαδικτυακή μάθηση, κρίσιμα στοιχεία που οριοθετούνται σε διάφορα στάδια όπως ο προσανατολισμός, η κατασκευή γνώσης, η έρευνα και η καινοτομία (Nikitina, 2011; Hidayati et al, 2023).

Με τη χρήση αυθεντικών δραστηριοτήτων προάγονται διεπιστημονικές απόψεις και παρέχεται στους μαθητές η ευκαιρία να αναλάβουν διαφορετικούς ρόλους, επιτρέποντας τους πέρα από γνώσεις, να αποκτήσουν και εμπειρία. Η αυθεντική αξιολόγηση συνδυάζεται άψογα με τις αυθεντικές δραστηριότητες καθώς αντί να είναι

μια ξεχωριστή τεχνητή αξιολόγηση, αυτή ενσωματώνεται αρμονικά με τρόπο που αντικατοπτρίζει τις αληθινές συνθήκες αξιολόγησης στην αγορά εργασίας (Herrington et al., 2003).

2.4 Βήματα / στάδια δημιουργίας των Αυθεντικών Δραστηριοτήτων

Η δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης, όπως περιγράφεται από τους Reeves, Herrington, and Oliver (2002) και Herrington, Oliver, and Reeves (2003), συνεπάγεται την ευθυγράμμιση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με τα σενάρια του πραγματικού κόσμου και την ενσωμάτωση διαφόρων κριτηρίων, όπως η συνάφεια με τον πραγματικό κόσμο, τα ακατάλληλα καθήκοντα, οι διαφορετικές προοπτικές, η συνεργασία, ο προβληματισμός, η διεπιστημονική ολοκλήρωση, η απρόσκοπτη αξιολόγηση, τα εκλεπτυσμένα και τα διαφορετικά αποτελέσματα. Αυτά τα περιβάλλοντα, δίνοντας έμφαση στην επίλυση προβλημάτων, την κριτική σκέψη, τη συνεργασία και την αυτορρύθμιση, διευκολύνουν την ανάπτυξη γνωστικών, κοινωνικών και μεταγνωστικών δεξιοτήτων στους μαθητές καθώς αντιμετωπίζουν αυθεντικές προκλήσεις. Η διαδικασία ξεκινά με το σχεδιασμό μαθησιακών δραστηριοτήτων εστιασμένων στα επιθυμητά αποτελέσματα, ακολουθώντας ένα μοντέλο τριών σταδίων που υπογραμμίζει τη σημασία του σχεδιασμού μαθησιακών στηριγμάτων για να βοηθήσουν τους εκπαιδευόμενους στην ολοκλήρωση των εργασιών και να ενισχύσουν τη συνολική τους μαθησιακή πορεία. Αυθεντικές μαθησιακές συναντήσεις, που συχνά εκδηλώνονται τόσο σε ψηφιακό όσο και σε φυσικό πεδίο, περιλαμβάνουν τη χρήση χαρακτήρων για την ανάληψη διαφορετικών ρόλων και χαρακτηρίζονται από δέκα στοιχεία σχεδιασμού. Στα στοιχεία αυτά, συμπεριλαμβάνονται η εφαρμοσιμότητα στον πραγματικό κόσμο, τα διαφορούμενα πλαίσια προβλημάτων, οι παρατεταμένες διαδικασίες διερεύνησης, οι πολλαπλές απόψεις, οι συνεργατική δέσμευση, ο προβληματισμός, οι διεπιστημονικές προοπτικές, οι ολοκληρωμένοι μηχανισμοί αξιολόγησης, τα εκλεπτυσμένα αποτελέσματα και η προσαρμογή διαφορετικών ερμηνειών (Oliver & Herrington, 2003; Nikitina, 2011; Chen et al., 2013; Kasimatis & Papageorgiou, 2020).

Κατά τη δημιουργία εκπαιδευτικών περιβαλλόντων για την υποστήριξη αυθεντικών δραστηριοτήτων, είναι απαραίτητο να διασφαλιστεί η ευθυγράμμιση μεταξύ του επίσημου εκπαιδευτικού πλαισίου και των πραγματικών πλαισίων όπου θα εφαρμοστεί η γνώση που αποκτάται, τα οποία προσομοιάζουν με γνήσιες επαγγελματικές εργασίες, αντικατοπτρίζοντας σενάρια του πραγματικού κόσμου και όχι αφηρημένες ή αποσυνδεδεμένες έννοιες (Bennet et al., 2002; Baccarini, 2004; Hidayati et al, 2023).

Η ενσωμάτωση της αυθεντικότητας στη διαδικτυακή μάθηση περιλαμβάνει τέσσερις βασικές πτυχές: συνάφεια στον πραγματικό κόσμο, χρήση πολυποίκιλων διαφορετικών πηγών, ολοκληρωμένη αξιολόγηση και δημιουργία προϊόντων. Η έρευνα υπογραμμίζει τη σημαντικότητα της σύνδεσης μεταξύ αυθεντικών δραστηριοτήτων και πραγματικών πλαισίων, τονίζοντας την ανάγκη για εργασίες και οδηγίες άμεσα εφαρμόσιμες στις καθημερινές εμπειρίες των μαθητών. Οι προγραμματιστές, μπορούν να βελτιστοποιήσουν τις αλληλεπιδράσεις των μαθητών σχεδιάζοντας δραστηριότητες που ευθυγραμμίζονται με αυτήν την αρχή. Η χρήση διαφορετικών πόρων μάθησης είναι ζωτικής σημασίας για την ενίσχυση της ικανότητας των μαθητών, η οποία διευκολύνεται από πλατφόρμες που βασίζονται στο διαδίκτυο και παρέχουν στους μαθητές αυτονομία στην επιλογή πόρων. Κεντρικό ρόλο στην διαδικασία αυτή διαδραματίζει η ολοκληρωμένη αξιολόγηση, παρέχοντας άμεση ανατροφοδότηση στους μαθητές και επιτρέποντας την δυναμική εξέταση των στρατηγικών βελτίωσης που βασίζονται σε αξιολογημένες ικανότητες. Τέλος, η δημιουργία προϊόντος αναδεικνύεται ως ένα κρίσιμο στάδιο στην εφαρμογή μάθησης μέσω Web, επιτρέποντας στους μαθητές να

δημιουργήσουν και να μοιράζονται ευρέως τις εργασίες τους, ενισχύοντας παράλληλα την αίσθηση ιδιοκτησίας (Bennet et al.,2002; Baccarini, 2004; Hidayati et al, 2023).

Η διαδικασία της αυθεντικής μάθησης περιλαμβάνει αρχικά την επινόηση και τον καθορισμό καθηκόντων για τη συμμετοχή και την καθοδήγηση των μαθητών στην κατάκτηση και ενστερνισμό της γνώσης. Ακολούθως περιλαμβάνονται η ανάπτυξη και ο καθορισμός υποστηρικτικών μέσων για τους διαδικτυακούς εκπαιδευόμενους, με σκοπό την ολοκλήρωση του μαθησιακού τους ταξιδιού και την παροχή ουσιαστικής ανατροφοδότησης. Τέλος σημαίνοντα ρόλο κατέχει η σκιαγράφηση και ο καθορισμός των απαραίτητων πόρων μάθησης για τους εκπαιδευόμενους, ώστε να επιτύχουν αποτελεσματικά τα καθήκοντα που τους έχουν ανατεθεί διευκολύνοντας, κατ' αυτόν τον τρόπο τη δημιουργία πρόσθετης διδακτικής στήριξης στην παροχή υποστηρικτικής βοήθειας και καθοδήγησης. Επιπλέον, οι Hidayati και Bentri (2022) οριοθετούν τη μάθηση που βασίζεται στον ιστό σε τρία βασικά στοιχεία: μαθησιακές εργασίες, μαθησιακή υποστήριξη και πόρους μάθησης. Οι μαθησιακές εργασίες είναι αναθέσεις που παρέχονται από εκπαιδευτές στους μαθητές για την επίτευξη ικανοτήτων, ενώ η μαθησιακή υποστήριξη περιλαμβάνει την ανάπτυξη προσβάσιμων συστημάτων μάθησης σε πλατφόρμες Ιστού. Οι μαθησιακές πηγές περιλαμβάνουν κυρίως βίντεο και σχετικό υλικό, με τους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιούν παρατηρήσεις από διάφορες δραστηριότητες μάθησης που βασίζονται στο διαδίκτυο ως συμπληρωματικές πηγές. Η μετάβαση του υλικού περιλαμβάνει κυρίως τη μετατροπή του περιεχομένου κειμένου από έντυπα βιβλία σε διαδικτυακές μορφές (Oliver & Herrington, 2003; Hidayati et al, 2023).

Ερευνητές συνηγορούν υπέρ της προτεραιότητας της εμπλοκής σε γνωστικές διεργασίες που αντικατοπτρίζουν σενάρια του πραγματικού κόσμου, εμπλέκοντας τους μαθητές σε προκλήσεις που μοιάζουν με επαγγελματικά περιβάλλοντα, αν και δεν είναι απαραίτητα ταυτόσημα με τα καθήκοντα των ειδικών. Αντίθετα, ο Jonassen (1999) προτείνει ότι η αυθεντικότητα μπορεί επίσης να περιλαμβάνει δραστηριότητες που έχουν προσωπική σημασία για τους μαθητές, βοηθώντας στη διαδικασία νοηματοδότησης (Bennet et al.,2002; Kasimatis & Papageorgiou, 2020). Το πλαίσιο του Jonassen σκιαγραφεί τα βασικά στοιχεία για την κατασκευή ενός μαθησιακού περιβάλλοντος στο πλαίσιο του εποικοδομητισμού. Παράδειγμα αποτελεί το Project Space, το οποίο χρησιμεύει ως πλατφόρμα για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη πρωτοτύπων, και τις σχετικές μελέτες περίπτωσης, παρέχοντας παραδείγματα σχεδιασμού και αφηγήσεις για αναφορά. Σε αντιστοιχία με αυτό το πλαίσιο, οι μαθησιακές εργασίες περιλαμβάνουν τη δημιουργία αντικειμένων ή προϊόντων, με την αξιολόγηση να επικεντρώνεται στην ποιότητα του προϊόντος που προκύπτει. Κάθε ενότητα περιστρέφεται γύρω από σημαντικές εργασίες που αντικατοπτρίζουν πραγματικές και επαγγελματικές δραστηριότητες, τοποθετώντας τους μαθητές σε περιβάλλοντα εικονικού χώρου εργασίας. Οι προγραμματιστές δημιούργησαν σχολαστικά υποστηρικτικά περιβάλλοντα μάθησης, προσφέροντας προτεινόμενες πορείες μάθησης, ευκαιρίες συνεργασίας, δομημένες πλατφόρμες επικοινωνίας και έναν ρόλο υποστηρικτικού εκπαιδευτή που παρέχει ανατροφοδότηση και καθοδήγηση σε κρίσιμες καμπές της μαθησιακής διαδικασίας (Bennet et al.,2002; Oliver & Herrington, 2003; Hidayati et al, 2023).

Σε μελέτη των Chen et al (2013) για τη δημιουργία αυθεντικών δραστηριοτήτων οι συγγραφείς βασίστηκαν στο πλαίσιο του Kolb, που περιλαμβάνει τρία βασικά στοιχεία: θεωρία βιωματικής μάθησης, μια γραφική αναπαράσταση του κύκλου μάθησης και έναν κατάλογο για τον προσδιορισμό των συλ μάθησης. Οι διδακτικές στρατηγικές που αναπτύχθηκαν ήταν τρεις- προσανατολισμός στη γνώση, εφαρμογή και παρατήρηση. Η

μελέτη των Chen et al (2013) χρησιμοποίησε την ιδέα του Kolb για τη δομή των μαθησιακών δραστηριοτήτων ακολουθώντας έναν κύκλο μάθησης «δράση-απάντηση-αναστοχασμός» ευθυγραμμισμένη με τα στάδια βιωματικής μάθησης. Κάθε δραστηριότητα εντός του συστήματος περιλαμβάνει: (1) Δράση—χρησιμοποιώντας τη γνώση για τον χειρισμό του υλικού του συστήματος, (2) Απάντηση—άμεση παρουσίαση των αποτελεσμάτων των ενεργειών των μαθητών μέσω πολυμέσων και (3) Αναστοχασμός—παροχή ανατροφοδότησης για την αξιολόγηση της χρήσης της γνώσης, ενθάρρυνση της ενδοσκοπήσης και καθοδήγηση των επακόλουθων μαθησιακών αλληλεπιδράσεων (Chen et al., 2013).

Οι αυθεντικές δραστηριότητες, αποφέρουν μια σειρά αποτελεσμάτων αντί για μια μοναχική σωστή απάντηση που προέρχεται από τυποποιημένα πρωτόκολλα. Ενώ η ενασχόληση με προβλήματα που παρουσιάζουν ανταγωνιστικές λύσεις μπορεί να είναι τρομακτική για πολλούς μαθητές, αναγνωρίζουν τα εκπαιδευτικά οφέλη από την εμπάθυνση σε ουσιαστικότερη και πιο καινοτόμο σκέψη. Στις αυθεντικές δραστηριότητες συχνά περιλαμβάνονται σύνθετες εργασίες που απαιτούν συνεχή εξερεύνηση για εκτεταμένες περιόδους, καταναλώνοντας σημαντικό χρόνο και πνευματική αφοσίωση από τους μαθητές. Η συνεργασία αποτελεί θεμελιώδες στοιχείο των αυθεντικών δραστηριοτήτων. Επιπλέον, ο αυθεντικός σχεδιασμός δραστηριοτήτων περιλαμβάνει περίπλοκες εργασίες που απαιτούν συνεχή διερεύνηση και ενθαρρύνει τους μαθητές να αγκαλιάσουν διαφορετικές οπτικές και να χρησιμοποιήσουν ποικίλους πόρους (Baccarini, 2004; Hidayati et al, 2023).

Τα προβλήματα του εκπαιδευτικού σχεδιασμού είναι εγγενώς πολύπλοκα και διαφορούμενα. Επιτρέπουν ποικίλες οδούς προς πιθανές λύσεις και αποδέχονται πολλαπλές ερμηνείες και προσεγγίσεις. Οι ικανοί σχεδιαστές πλοηγούνται επιδέξια σε αυτές τις πολύπλευρες προκλήσεις, αξιοποιώντας τις θεωρητικές τους γνώσεις, τις ερευνητικές γνώσεις και τη συσσωρευμένη επαγγελματική τους τεχνογνωσία. Ωστόσο, η μοναδικότητα κάθε έργου διδακτικού σχεδιασμού, υπογραμμίζεται από παράγοντες όπως η εκπαιδευτική φιλοσοφία του εκπαιδευτή/σχεδιαστή, τα χαρακτηριστικά των μαθητών, το θεσμικό πλαίσιο και η διαθεσιμότητα ανθρώπινων και οικονομικών πόρων. Επιπροσθέτως, πολλοί μαθητές εκφράζουν δυσφορία όταν αντιμετωπίζουν μη σαφώς ορισμένα προβλήματα, επικαλούμενοι την έλλειψη λεπτομερούς καθοδήγησης από τους εκπαιδευτές. Ανησυχίες σχετικά με το εύρος της απαιτούμενης εργασίας και την πιθανότητα παρερμηνείας που οδηγεί σε μειωμένες ακαδημαϊκές επιδόσεις, επιδεινώνουν περαιτέρω τις αντιδράσεις των μαθητών. Προτείνεται η ενσωμάτωση αυθεντικών δραστηριοτήτων στο πρόγραμμα σπουδών να είναι σταδιακή, ξεκινώντας με απλούστερες εργασίες τα προηγούμενα χρόνια και εισάγοντας πιο σύνθετες, ακαθόριστες προκλήσεις, προοδευτικά στα επόμενα χρόνια. Κατά συνέπεια, η συνεχής αξιολόγηση και επαναξιολόγηση είναι επιτακτική καθ' όλη τη διάρκεια του έργου για να εξασφαλιστεί η ευθυγράμμιση με τις εξελισσόμενες ανάγκες και συνθήκες (Bennet et al., 2002; Baccarini, 2004).

3. ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟ ΟΡΟΥ «ΑΥΘΕΝΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ»

Οι ορισμοί της αυθεντικής αξιολόγησης ποικίλλουν, αν και οι περισσότεροι συμφωνούν ότι η αυθεντική αξιολόγηση πρέπει να ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα (Thorndy et al., 2018). Ο όρος «αυθεντική αξιολόγηση» επινοήθηκε για πρώτη φορά το 1989 από τον Grant Wiggins σε εκπαιδευτικό πλαίσιο Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Σύμφωνα με τον Wiggins, η αυθεντική αξιολόγηση είναι «μια αληθινή δοκιμασία» πνευματικών επιτευγμάτων ή ικανοτήτων επειδή απαιτεί από τους μαθητές να επιδείξουν τη βαθιά κατανόησή τους, τις νοητικές λειτουργίες ανώτερου επιπέδου (HOTS), και την επίλυση σύνθετων προβλημάτων μέσω της εκτέλεσης υποδειγματικών εργασιών (Wiggins, 1990). Η έννοια της αυθεντικής αξιολόγησης ορίστηκε ως κάθε εργασία αξιολόγησης που είναι στα πρότυπα των προκλήσεων και αποδόσεων που αντιμετωπίζονται σε πραγματικά περιβάλλοντα και που χρησιμοποιεί πολλαπλά συστήματα βαθμολόγησης για τη μέτρηση των συνηθειών και των ρεπερτορίων των μαθητών σε σημαντικές εργασίες που σχετίζονται με τη ζωή έξω από την τάξη (Thorndy, 2018). Θεωρείται μια μορφή εναλλακτικής αξιολόγησης και σύμφωνα με τους Mohamed et al. δύναται να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα (Mohamed et al., 2017).

Η αυθεντική αξιολόγηση είναι ανάγκη να βασίζεται σε αυθεντικά έργα, ούτως ώστε να μπορεί να διασφαλιστεί η συσχέτιση τους με τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα καθώς υπάρχει μια εμφανής μεταβολή των προγραμμάτων σπουδών προς την ανάπτυξη ικανοτήτων του 21^{ου} αιώνα (κριτική σκέψη, δημιουργική σκέψη, επίλυση προβλημάτων, επικοινωνία, συνεργασία, αυτοκατευθυνόμενη και δια βίου μάθηση κ.λ.π (Koh, 2017). Επιπροσθέτως, διευκολύνει τους εκπαιδευτικούς στην παρακολούθηση των μαθητών τους καθώς αυτοί καταπιάνονται με ένα πρόβλημα, συγκεντρώνουν στοιχεία, οργανώνουν τα επιχειρήματα τους καθώς ενεργούν κατά το δοκούν για την επίλυση πραγματικών, διφορούμενων προβλημάτων. Με την αυθεντική αξιολόγηση, οι επιδόσεις των μαθητών αξιολογούνται μέσω μιας σειράς δραστηριοτήτων και όχι μέσα από ένα μεμονωμένο διαγώνισμα (Thorndy, 2018). Με την έκθεση σε διαφορετικές εργασίες αξιολόγησης οι μαθητές επιδεικνύουν το εύρος των ικανοτήτων τους με την αυθεντική αξιολόγηση να προσανατολίζεται σε συμπεριφορές, γνώσεις και συναισθήματα που πρέπει να μετρηθούν. Εστιάζει λοιπόν στο προϊόν και την ποιότητα της απόδοσης καθώς οι μαθητές εμπλέκονται ενεργά στην μαθησιακή διαδικασία (Thorndy, 2018). Σημαντικό κομμάτι της αυθεντικής αξιολόγησης, είναι και η αυτοαξιολόγηση των μαθητών (Koh, 2017). Έχει προταθεί ένα πενταδιάστατο πλαίσιο για αυθεντική αξιολόγηση, με βάση: την εργασία, το φυσικό (ή εικονικό) πλαίσιο, το κοινωνικό πλαίσιο, τα αποτελέσματα αξιολόγησης και τα κριτήρια αξιολόγησης (Thorndy, 2018).

Για να θεωρηθεί αυθεντικός ένας τρόπος αξιολόγησης θα πρέπει να εξασφαλίζεται η συμμετοχή των μαθητών, η ρεαλιστικότητα των συνθηκών και η βαθμολόγηση με διαφορετικούς τρόπους. Σύμφωνα με τον Frey (2014) η αυθεντική αξιολόγηση συνάδει με τις απαιτήσεις και τα καθήκοντα και τις ανάγκες της πραγματικότητας μέσω της χρήσης εργασιών, περιεχομένου και κατάλληλων μεθόδων αξιολόγησης (Mohamed et al., 2017).

Σύμφωνα με τον Gulikers (2006) η αυθεντική αξιολόγηση είναι διαμορφωτική αξιολόγηση για την μάθηση και επηρεάζει τον τρόπο που οι μαθητές κατακτούν την γνώση. Απαραίτητες δεξιότητες για την διεξαγωγή αυθεντικών αξιολογήσεων περιλαμβάνουν την διαδικαστική γνώση, την επίλυση προβλημάτων, τη συνεργασία και

την παροχή κίνητρων. Η απόδειξη της χρήσης γνώσεων και δεξιοτήτων που έχουν νόημα για τους ίδιους αποτελεί απότοκο της αυθεντικής αξιολόγησης για τους μαθητές σύμφωνα με τον Mueller (2005). Τα επίπεδα γνώσης και κατανόησης καθώς και οι κοινωνικές δεξιότητες και οι δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, δοκιμάζονται στην πραγματική ζωή μέσω της αυθεντικής αξιολόγησης. Όταν το πλαίσιο εμπλοκής τείνει όσο το δυνατόν πιο κοντά στο ρεαλιστικό, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να αιτιολογήσουν τις απαντήσεις τους και να υπερασπιστούν το δημιούργημά τους (Mohamed et al., 2017). Η χρήση αυθεντικής αξιολόγησης ευνοεί την ανάπτυξη δεξιοτήτων υψηλής τάξης (HOTS) (Azim & Khan, 2012). Η αυθεντική αξιολόγηση είναι άμεσα σχετιζόμενη με τις συνθήκες που επικρατούν στον πραγματικό κόσμο (Thorndy, 2018).

Για τους εκπαιδευτικούς, παρέχει δυνατότητες για ενέργειες και στοχασμό μέσω βιωματικών μεθόδων διδασκαλίας προσομοιάζοντας πραγματικές συνθήκες, αλληλοεπιδρώντας άμεσα με τους μαθητές (Darling-Hammond & Snyder, 2000). Η διδασκαλία, η μάθηση και η αξιολόγηση είναι άρρηκτα συνδεδεμένες και διαδραματίζονται παράλληλα με έντονη την μεταξύ τους αλληλεπίδραση. Συνεπώς η ανάπτυξη ενός μοντέλου αξιολόγησης το οποίο παρέχει αξιόπιστη ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο μπορεί να αξιοποιηθεί για την βελτίωση της μάθησης (Mohamed et al., 2017).

Απαραίτητη συνθήκη για την αποτελεσματική αφομοίωση σε περιβάλλον τάξης αποτελεί η αυθεντική αξιολόγηση. Μέσω αυτής ο εκπαιδευτικός παρατηρεί τόσο μεμονωμένους μαθητές όσο και ομάδες αυτών να αναπτύσσουν τις ικανότητες τους (Catapano, 2005). *«Οι αξιολογήσεις απαιτούν την ενσωμάτωση πολλαπλών ειδών γνώσεων και δεξιοτήτων όπως χρησιμοποιούνται στην πράξη με αποτέλεσμα την μέτρηση ανάπτυξης ικανοτήτων και όχι απλώς αποτελεσμάτων»* (Darling-Hammond & Snyder, 2000). Για να χαρακτηριστεί ένας τρόπος αξιολόγησης αυθεντικός σύμφωνα με τους Widana et al (2021) θα πρέπει να πληρούνται συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Αρχικά, η αξιολόγηση χρειάζεται να είναι ενσωματωμένη στην μαθησιακή διαδικασία και μέσω αυτής να προβάλλονται τα αποτελέσματά της στον πραγματικό κόσμο και όχι μόνο στις προστατευμένες συνθήκες του σχολικού περιβάλλοντος. Επιπλέον θα πρέπει να επιλέγεται η κατάλληλη μέθοδος αξιολόγησης, με τη χρήση διαφορετικών οργάνων και μετρήσεων για την εκάστοτε διδακτική μέθοδο. Χαρακτηριστικό της αυθεντικής αξιολόγησής είναι πως καλύπτει το τρίπτυχο στάσεις – γνώσεις - δεξιότητες ολιστικά ενώ δεν παραλείπει την αξιολόγηση της μαθησιακής διαδικασίας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Widana et al., 2021; Mohamed et al., 2017).

Η σύνδεση των σχολικών μαθημάτων με τον πραγματικό κόσμο είναι η πρόκληση που πρέπει να θέτει η αυθεντική αξιολόγηση. Όσο πιο κοντά στην πραγματικότητα είναι οι εργασίες που καλούνται να εκπονήσουν οι μαθητές, τόσο αυξάνει και ο βαθμός της πρόκλησης. Μέσα από μία αυθεντική δραστηριότητα αξιολόγησης οι μαθητές θα επιδείξουν την ικανότητα τους στην ανάλυση και σύνθεση των απαραίτητων δεξιοτήτων και γνώσεων για την ολοκλήρωση ενός έργου που δεν έχει προφανή λύση, επιλέγοντας τις καταλληλότερες δεξιότητες από την παλέτα των δεξιοτήτων που έχουν κατακτήσει. Επιπλέον, η αυθεντική αξιολόγηση ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα σε εργασιακό, κοινωνικό και προσωπικό επίπεδο (Ashford-Rowe et al., 2014; Koh, 2017).

Οι πραγματικές προκλήσεις αναπαράγονται με τη μορφή αυθεντικών εργασιών και των «πρότυπων απόδοσης» που αντιμετωπίζουν συνήθως οι ειδικοί ή οι επαγγελματίες στο πεδίο. Οι Cumming και Maxwell (1999) έχουν επισημάνει τη σύνδεση αυθεντικής αξιολόγησης και του αυθεντικού επιτεύγματος καθώς και τη σημασία εντοπισμού των

επιθυμητών μαθησιακών αποτελεσμάτων πάνω στα οποία θα ευθυγραμμιστούν εκ νέου οι μέθοδοι αξιολόγησης (Koh, 2017).

Ως εκ τούτου, οι αυθεντικές εργασίες χρησιμεύουν ως ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την αξιολόγηση βασικών ικανοτήτων του 21ου αιώνα όπως η κριτική σκέψη, η επίλυση περίπλοκων προβλημάτων καθώς και η δημιουργικότητα και καινοτομία (Koh, 2017). Μια αυθεντική αξιολόγηση ή εργασία δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να ασχοληθούν βαθιά με ένα θέμα, μέσω κριτικής σκέψης και έρευνας. Αντί για τυχαία μάθηση και αναπαραγωγή γεγονότων και διαδικασιών, οι μαθητές πρέπει να είναι σε θέση να σκέφτονται, να ενεργούν και να επικοινωνούν σαν ειδικοί στο αντικείμενο ή τον κλάδο (Koh, 2017). Μέσω της διαδικασίας αυτής οι μαθητές δράττονται των ευκαιριών να εξασκηθούν, να αναζητήσουν χρήσιμους πόρους και να λάβουν έγκαιρα ποιοτικά σχόλια, ώστε να βελτιωθεί η ποιότητα της απόδοσης ή του δημιουργήματος, καθώς και να παρουσιάσουν και να υπερασπιστούν τη δουλειά τους δημόσια (Koh, 2017). Μια εκ των καινοτομιών της αυθεντικής αξιολόγησης είναι πως τα κριτήρια είναι διαφανή και γνωστοποιούνται εκ των προτέρων, ρητά στους μαθητές με αποτέλεσμα να τα κατανοούν και να τα εσωτερικεύουν

Παρόλο που η αυθεντική αξιολόγηση δεν είναι μια νέα μορφή αξιολόγησης, έχει κερδίσει μεγάλο έδαφος στην εκπαίδευση, επηρεάζοντας τόσο τη μάθηση των μαθητών όσο και των ίδιων των εκπαιδευτικών (Mohamed et al., 2017).

Σύμφωνα με τον Wiggins (1989), οι αυθεντικές εργασίες πρέπει «να εμπλέκουν τους μαθητές στις πραγματικές προκλήσεις, τα πρότυπα και τις συνήθειες που απαιτούνται για την επιτυχία στους ακαδημαϊκούς κλάδους ή στο χώρο εργασίας» (Koh, 2017). Ο σκοπός της αυθεντικής αξιολόγησης είναι να παρέχει στους μαθητές πολλαπλές ευκαιρίες να συμμετάσχουν σε αυθεντικές εργασίες, με σκοπό την ανάπτυξη, τη χρήση και την επέκταση των γνώσεων τους, και άλλων ικανοτήτων του 21ου αιώνα (Koh, 2017). Η αξιολόγηση όντας απαραίτητο δομικό στοιχείο της μαθησιακής διαδικασίας είναι αναγκαίο να συμφωνεί με την μαθησιακή προσέγγιση που επιλέγεται κάθε φορά. Στην περίπτωση του STEM το μοντέλο αυτό βασίζεται σε έργο που μπορεί να αξιολογηθεί ολοκληρωμένα στους γνωστικούς, συναισθηματικούς και ψυχοκινητικούς τομείς (Widana et al., 2021).

3.1 Εργαλεία και τεχνικές αυθεντικής αξιολόγησης

Απαραίτητες προϋποθέσεις για τον χαρακτηρισμό ενός εργαλείου αξιολόγησης ως «καλού» είναι η δυνατότητα χρήσης του ως υλικό προβληματισμού με σκοπό τη βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας και η ευκολία με την οποία περιγράφει αντικειμενικά την επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Widana et al., 2021).

Μια αυθεντική αξιολόγηση δεν αποτελείται αποκλειστικά από παρατήρηση στην τάξη. Βασικές πτυχές της περιλαμβάνουν τον τρόπο σχεδιασμού των μαθημάτων που βασίζεται στις προσωπικές ανάγκες των μαθητών, το περιβάλλον από το οποίο προέρχονται τα παιδιά και οι οικογένειές τους, καθώς και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν στην καθημερινότητά τους. Επομένως, οι παρατηρήσεις στην τάξη δεν αποτελούν παρά ενδείξεις για τις πραγματικές στάσεις, γνώσεις και δεξιότητες των μαθητών. Συνεπώς τα εργαλεία που ενδείκνυνται για τη διεξαγωγή αυθεντικών αξιολογήσεων αποτελούνται από συνεντεύξεις, δείγματα ανατροφοδότησης που παρείχε ο δάσκαλος στους μαθητές ή/και που παρείχαν οι μαθητές μεταξύ τους ή και άλλα τεχνουργήματα (Darling-Hammond & Snyder, 2000). Οι εργασίες ανοιχτού τύπου όπου απαιτείται η κατασκευή τεχνουργημάτων σε πραγματικό πλαίσιο ή σε ένα πλαίσιο που να μιμείται το πραγματικό και εκτεταμένων απαντήσεων, είναι καταλληλότερες για την διενέργεια αυθεντικών αξιολογήσεων. Παραδείγματα αυθεντικών αξιολογήσεων περιλαμβάνουν έργα, χαρτοφυλάκια, σύνταξη άρθρου για ενημερωτικό δελτίο ή εφημερίδα, παράσταση χορού ή δράματος, σχεδιασμό ψηφιακού αντικειμένου, δημιουργία αφίσας για επιστημονική έκθεση, συζητήσεις και προφορικές παρουσιάσεις (Koh, 2017).

Οι μελέτες περίπτωσης, τα χαρτοφυλάκια, οι εκθέσεις επιδόσεων και οι έρευνες που βασίζονται σε προβλήματα, αποτελούν τα κύρια εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την προσπάθεια αποτύπωσης των σημαντικών χαρακτηριστικών της διδασκαλίας και του συλλογισμού σχετικά με τη διδασκαλία. Η χρήση τους διευκολύνει την εφαρμογή θεωρητικών αρχών σε προβλήματα εντός συγκεκριμένων πλαισίων, ενώ παράλληλα περιπλέκουν κατάλληλα τους τρόπους εξαγωγής γενικεύσεων. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούν επίσης να μετατρέψουν τη στάση των εκπαιδευτικών τόσο για τη θεωρία όσο και για την πράξη (Darling-Hammond & Snyder, 2000).

Όπως έχει αναφερθεί και νωρίτερα είναι ζωτικής σημασίας να διακρίνεται το κατάλληλο μοντέλο αξιολόγησης σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά της παιδαγωγικής προσέγγισης που επιλέγεται. Για τον προσδιορισμό της επίτευξης των μαθησιακών στόχων σε ένα πλαίσιο STEM, είναι αναγκαία η αξιολόγηση με βάση ένα αυθεντικό μοντέλο που να δίνει έμφαση στα χαρακτηριστικά του. Το μοντέλο αυτό είναι διπλό και πραγματοποιείται τόσο κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας (σε εξέλιξη) και στοχεύει στη βελτίωση της, στη διάγνωση μαθησιακών δυσκολιών και στον προσδιορισμό των επιτευγμάτων των ικανοτήτων των μαθητών, όσο και μετά το πέρας του μαθήματος για τον προσδιορισμό της επίτευξης των ικανοτήτων των μαθητών. Η αυθεντική αξιολόγηση είναι μια αξιολόγηση που πραγματοποιείται συνολικά για την αξιολόγηση ξεκινώντας από την εισροή, τη διαδικασία και το μαθησιακό αποτέλεσμα (Widana et al., 2021).

Στον τομέα της εκπαίδευσης, τα χαρτοφυλάκια χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο ως γνήσιο εργαλείο αξιολόγησης. Αυτό το είδος αξιολόγησης χρησιμεύει στην ανάδειξη των ικανοτήτων και της προόδου που σημειώνεται στην πάροδο του χρόνου. Επιπλέον, αυτή η τεχνική αξιολόγησης προσφέρει ένα ευρύ παράθυρο στη μάθηση και την ανάπτυξη των μαθητών κι επιτρέπει στους εκπαιδευτές να δείξουν τα επιθυμητά αποτελέσματα με παραστατικό τρόπο. Παράλληλα, τα ψηφιακά χαρτοφυλάκια συνδυάζουν τη χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση με την ανάπτυξη

χαρτοφυλακίου ως μέθοδο αξιολόγησης. Με τον τρόπο αυτό, παρέχεται ένα πλούσιο σιγμιότυπο δυνατοτήτων με σκοπό την ενίσχυση της συνολικής εικόνας των επιτευγμάτων και της τεχνογνωσίας των μαθητών (Gatlin & Jacob, 2002). Η αξιολόγηση των χαρτοφυλακίων δίνει τη δυνατότητα να τονιστούν οι μοναδικές δεξιότητες και ικανότητες των μαθητών. Η πρόσβαση σε ψηφιακό υλικό δεν συνεπάγεται την ικανότητα χρήσης της τεχνολογίας με ουσιαστικό τρόπο. Για το δεύτερο απαιτούνται ικανότητες σκέψης ανώτερης τάξης. Σε περίπτωση που ένα ψηφιακό χαρτοφυλάκιο δεν ενημερώνεται από κριτήρια απόδοσης και αποτελέσματα μαζί με τις σχετικές ρουμπρίκες αξιολόγησης μπορεί να αποτελέσει απλώς ένα περίτεχνο ηλεκτρονικό βιογραφικό (Gatlin & Jacob, 2002).

Η χρήση γραπτών δοκιμίων για την περιγραφή γεγονότων επιτρέπει στους μαθητές να οξύνουν τις δεξιότητες ανάλυσης, σύνθεσης, κριτικής σκέψης και παρουσίασης του υλικού τους. Μέσω προφορικών παρουσιάσεων και συνεντεύξεων εντείνεται η αυτοαντίληψη των μαθητών καθώς επιδεικνύουν τις δεξιότητες και τις γνώσεις τους (Mintah, 2003). Στην περίπτωση της χρήσης ρουμπρίκας δίνεται ένας κατευθυντήριο για την αξιολόγηση ενός συγκεκριμένου συνόλου δραστηριοτήτων. Ο τρόπος αξιολόγησης είναι γνωστός εκ των προτέρων και για τον λόγο αυτό μειώνεται στο ελάχιστο η υποκειμενικότητα της αξιολόγησης (Widana et al., 2021).

Με την ανάλυση περιπτώσεων ορίζεται το πλαίσιο μέσα στο οποίο αναπτύσσονται οι θεωρίες, αναλύονται οι καταστάσεις και επιτρέπεται η εξερεύνηση εντολών, αρχών και ζητημάτων του πραγματικού κόσμου, μέσω των διδαγμάτων που προκύπτουν από αυτές. Επιπλέον υποκινείται η μάθηση με τη συγγραφή μελετών περίπτωσης από τους ίδιους τους μαθητές για την ανάπτυξη ερμηνειών γεγονότων και η υποβοήθηση της μάθησης τους. Μέσα από τις μελέτες περίπτωσης τίθενται διλήμματα με προσεκτικά επιλεγμένα δεδομένα ή περιγράφονται τα αποτελέσματα διαφορετικών αποφάσεων σε ορισμένες καταστάσεις. Υποστηρίζεται ότι αυτός ο τρόπος αξιολόγησης συμβάλλει στην ανάπτυξη θεωριών και στρατηγικών ικανοτήτων, ενώ υπάρχει η ανησυχία πως βασίζονται σε προσωπικές απόψεις και δεν μπορούν να είναι αντικειμενικός τρόπος αξιολόγησης ή διδασκαλίας αφού εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το πρίσμα υπό το οποίο εξετάζονται (Darling-Hammond & Snyder, 2000).

Οι εκθέσεις βασίζονται σε εργαλεία όπως παρατηρήσεις ή ψηφιακά βίντεο, αντικείμενα όπως σχέδια διδασκαλίας με τρόπους που περιλαμβάνουν ή προσομοιώνουν στενά διδακτικά πλαίσια ή γεγονότα. Η βασική διαφορά μιας έκθεσης από μια απλή παρατήρηση πρακτικών είναι η παρεχόμενη δυνατότητα για αξιολόγηση των ικανοτήτων των μαθητών σε σχέση με αρθρωμένα πρότυπα (Darling-Hammond & Snyder, 2000).

3.2 Εφαρμογές αυθεντικής αξιολόγησης

Στην θεωρία της διαμορφωτικής αξιολόγησης δηλώνεται πως οι έγκυροι και διαφανείς δείκτες αξιολόγησης είναι σημαντικοί και πως μέσω της διαδικασίας αξιολόγησης θα πρέπει να παρέχονται δυναμικές πληροφορίες, ούτως ώστε οι μαθητές να εμπλακούν σε προβλήματα του πραγματικού κόσμου με σκοπό την εφαρμογή πρακτικών επιστήμης και μηχανικής. Η μέθοδος της διαμορφωτικής αξιολόγησης είναι συνεχής και δυναμική. Προχωράει παράλληλα με το εκπαιδευτικό ταξίδι και δίνει έμφαση στις ικανότητες αυτοαξιολόγησης, στη συλλογή, ανάλυση και επεξεργασία δεδομένων, στον κύκλο μηχανικού σχεδιασμού, στη λήψη αποφάσεων, τη συλλογιστική πορεία και την αυτοδιόρθωση (Ψυχάρης et al., 2022).

Δεδομένου ότι μια κλίμακα διαβαθμισμένων κριτηρίων ή αλλιώς ρουμπρίκα αξιολόγησης, είναι μια νέα στρατηγική αξιολόγησης που χρησιμοποιείται συχνά από εκπαιδευτικούς τόσο εντός των συνόρων της Ελλάδας όσο και εκτός, συνιστάται η χρήση της. Προτείνεται δε η χρήση τόσο αναλυτικών ρουμπρικών στις οποίες τα κριτήρια απόδοσης αναλύονται και αξιολογούνται με διαφορετικούς τρόπους, όσο και οι ολιστικές ρουμπρίκες, οι οποίες αξιολογούν τη συνολική αριστεία μια εργασίας ή δραστηριότητας (Ψυχάρης et al., 2022).

Υπάρχει μια αυξητική τάση στη χρήση αυθεντικής αξιολόγησης στο μάθημα της φυσικής αγωγής στα δημόσια σχολεία αυτή τη στιγμή. Οι καθηγητές φυσικής αγωγής θεωρούν πως τα κίνητρα, η αυτοαντίληψη και η ανάπτυξη δεξιοτήτων των μαθητών επηρεάζονται θετικά από την αυθεντική αξιολόγηση (Mintah, 2003).

«Ενδιαφέροντα και αξιόλογα προβλήματα ή σημαντικές ερωτήσεις, στις οποίες οι μαθητές πρέπει να χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις τους για να ανταπεξέλθουν αποτελεσματικά και δημιουργικά» είναι αυτά που ορίζονται ως αυθεντικά μέτρα από τον Wiggins (Wiggins, 1990). Οι εργασίες είναι είτε κατάλληλες για τα είδη προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι καταναλωτές, οι επαγγελματίες των επιχειρήσεων ή οι ενήλικες πολίτες είτε αντίγραφα αυτών (Wiggins, 1990).

Το είδος και το πλαίσιο των εργασιών που καλούνται να ολοκληρώσουν οι μαθητές καθορίζουν πόσο αυθεντική είναι η «αυθεντική αξιολόγηση». Ενώ η εμπλοκή της πραγματικής εργασίας σημαίνει ότι υπάρχουν ευκαιρίες για τον μαθητή να μάθει κατά την ολοκλήρωση της αξιολόγησης, ο στόχος της «αυθεντικής αξιολόγησης» είναι ουσιαστικά αθροιστικός. Ανεξάρτητα από το πώς ο δάσκαλος διαμορφώνει το υλικό, οι μαθητές μαθαίνουν, κάνοντας συζητήσεις και ακούγοντας τα επιχειρήματα που προβάλλουν οι άλλοι. Αυτές οι δραστηριότητες τους βοηθούν να αναπτύξουν τις γνώσεις και την κατανόηση τους. Η αυθεντική αξιολόγηση περιλαμβάνει την ολοκλήρωση των εργασιών από τους μαθητές σε ένα πλαίσιο που ενισχύει τη μάθηση μέσω συνομιλιών και ακούγοντας τα επιχειρήματα των άλλων, με στόχο την ανάπτυξη της γνώσης και της κατανόησης, ανεξάρτητα από τη μορφή του δασκάλου (Swaffield, 2011). Αντί για ένα μεγάλο διαγώνισμα στο τέλος θα πρέπει να υπάρχει πληθώρα ρουμπρικών, ομαδικών εργασιών, κριτικές από ομότιμους και αυτοαξιολογήσεις ή πολλά μικρά κουίζ κατά τη διάρκεια της σχολικής χρονιάς (Koh et al., 2022). Ένα εργαλείο που δημιουργήθηκε για να προσομοιάζει τη διαδικασία έρευνας πληροφοριών που χρησιμοποιούν οι ειδικοί στο πεδίο είναι το χαρτοφυλάκιο. Η διαδικασία δημιουργίας του, συμπεριλαμβάνει την επιλογή βάσεων δεδομένων, την αξιολόγηση πόρων και τη διαρκή ανασκόπηση τους βήμα προς βήμα, τις σημειώσεις των δασκάλων αλλά και τις εργασίες μαθητών. Στο χαρτοφυλάκιο περιγράφεται λεπτομερώς ολόκληρη η διαδικασία που θα ακολουθούνταν από έναν ειδικό για την θεματική αναζήτηση ενός

πελάτη. Ο μαθητής στην περίπτωση αυτή γίνεται πελάτης του εαυτού του καθώς το χαρτοφυλάκιο δημιουργήθηκε βάση των δικών του εργασιών (Svinicki, 2004).

Οι εργασίες αυθεντικής αξιολόγησης διαφέρουν από εκείνες που προορίζονται μόνο για την αξιολόγηση της απόκτησης γνώσεων για ένα θέμα. Είναι τα σενάρια εκείνα που μιμούνται στενά την αληθινή ζωή. Οι αυθεντικές δραστηριότητες αξιολόγησης μπορεί να είναι εμπνευσμένες, διδακτικές και ίσως λιγότερο τρομακτικές ή αγχωτικές για τους μαθητές. Ο σχεδιασμός τέτοιων δραστηριοτήτων αξιολόγησης απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό και ενορχήστρωση, παρόλο που η αυθεντική αξιολόγηση προωθεί τη μάθηση σε βαθύτερο επίπεδο και την ανάπτυξη των γενικών χαρακτηριστικών του μαθητή. Δημιουργήθηκαν οι ακόλουθοι τρεις τύποι αυθεντικών αξιολογήσεων: η δημιουργία αντικειμένου ως λύση στην πρόκληση του πραγματικού κόσμου που τίθεται στο μαθησιακό σενάριο, η κοινή χρήση του δημιουργούμενου στοιχείου σε φόρουμ συζήτησης και η συμμετοχή σε μια διευκολυνόμενη συζήτηση και η σύνθεση ενός προσωπικού προβληματισμού σχετικά με τη συνολική μαθησιακή εμπειρία (Karunanayaka & Naidu, 2021).

3.3 Παραδείγματα εφαρμογών της αυθεντικής αξιολόγησης.

Παραδείγματα εφαρμογών της αυθεντικής αξιολόγησης υπάρχουν διάσπαρτα στην εγχώρια και διεθνή βιβλιογραφία. Σύμφωνα με την έρευνα των Kasimatis & Parageorgiou (2021), η πλειονότητα των διοικητικών στελεχών της εκπαίδευσης που συμμετείχαν ανέφεραν ότι προτιμούν να χρησιμοποιούν Project και χαρτοφυλάκια ως πρωταρχικά παιδαγωγικά εργαλεία στα εκπαιδευτικά τους ιδρύματα. Αυτές οι μέθοδοι εκτιμώνται για την αυθεντικότητά τους στη διευκόλυνση τόσο των διαδικασιών μάθησης, όσο και της αξιολόγησης, δημιουργώντας έτσι περιβάλλοντα που ευνοούν τις γνήσιες εκπαιδευτικές εμπειρίες. Με τη χρήση τέτοιων προσεγγίσεων, οι μαθητές επιδίδονται σε συνεργατική ομαδική εργασία, αυτοστοχασμό και καλλιέργεια κριτικής σκέψης, γνωστικών, κοινωνικών και μεταγνώστικων δεξιοτήτων (Kasimatis & Parageorgiou, 2021).

Μια εξέχουσα δεξιότητα που επισημαίνεται στην ίδια μελέτη είναι η επίλυση προβλημάτων, όπου οι μαθητές εμπλέκονται με διάφορες πηγές πληροφοριών για να διακρίνουν τη συνάφεια, ενσωματώνοντας την αποκτηθείσα γνώση σε περιβάλλοντα του πραγματικού κόσμου για την αντιμετώπιση προκλήσεων. Αυτή η ενεργή συμμετοχή στη μάθηση ενισχύει τα διαρκή κίνητρα και διευκολύνει την ενίσχυση των γνωστικών δεξιοτήτων, ιδιαίτερα στην ανάκτηση πληροφοριών και την αξιολόγηση της συνάφειας. Οι απαντήσεις των συμμετεχόντων υπογράμμισαν την ανάπτυξη της βιωματικής μάθησης, όπου οι μαθητές εμπλέκονται σε στοχαστικές διαδικασίες μετά την αρχική έκθεση σε εμπειρίες, καλλιεργώντας έτσι μια σειρά ικανοτήτων που περιλαμβάνουν την απόκτηση γνώσης, τη βελτίωση δεξιοτήτων, τη διαμόρφωση στάσεων και την προσαρμογή συμπεριφοράς (Kasimatis & Parageorgiou, 2021).

Όπως αποδεικνύεται από τα παρεχόμενα παραδείγματα, η μάθηση διευκολύνεται μέσω ασκήσεων παιχνιδιών ρόλων, όπου οι μαθητές αναλαμβάνουν διάφορους ρόλους όπως έμποροι ή πελάτες, επιτρέποντάς τους να εφαρμόσουν τις αποκτηθείσες γνώσεις σε σενάρια πραγματικού κόσμου. Μέσω της ενασχόλησης με αυθεντικές μαθησιακές δραστηριότητες, τους δίνεται η ευκαιρία να διερευνήσουν προβλήματα από διαφορετικές οπτικές γωνίες, όπως αποδεικνύεται σε ένα σενάριο όπου υιοθετούν το ρόλο του Δημοτικού Συμβούλου για την αντιμετώπιση ζητημάτων ρύπανσης της πόλης. Κρίσιμη για αυτές τις δραστηριότητες είναι η επακόλουθη στοχαστική συζήτηση, όπου οι μαθητές αναλύουν τις εμπειρίες τους, αξιολογούν τις εφαρμοσμένες στρατηγικές και εξετάζουν τη δυνατότητα εφαρμογής τους σε πρακτικά περιβάλλοντα. Επιπλέον, η

χρήση αναστοχαστικών ημερολογίων ως αυθεντική τεχνική ενθαρρύνει την αυτοκριτική, με τους μαθητές να καταγράφουν τις προσπάθειές τους, τις μαθησιακές διαδικασίες, τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν, τις γνωστικές συγκρούσεις και τους προβληματισμούς τους, διευκολύνοντας έτσι τη βαθύτερη κατανόηση του εννοιολογικού περιεχομένου και ενισχύοντας τη μεταγνωστική ανάπτυξη (Kasimatis & Papageorgiou, 2021).

Τα στελέχη της εκπαίδευσης, με βάση τη διδακτική τους εμπειρία, τονίζουν ότι τα αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να διαχειρίζονται κατά περίπτωση τις ασυνέπειες και να επιλύουν τις ασάφειες των εργασιών. Μέσω συνεργατικών δραστηριοτήτων, όπως ομαδική ανάλυση ποιημάτων ή συμμετοχή σε διεπιστημονικά έργα, όπως προσομοιώσεις περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και κοινωνικών σπουδών, οι μαθητές όχι μόνο ενισχύουν τις γνώσεις τους για το συγκεκριμένο θέμα αλλά και καλλιεργούν βασικές δεξιότητες όπως κριτική σκέψη, επίλυση προβλημάτων και επικοινωνία. Για παράδειγμα, στα μαθήματα Λογοτεχνίας, οι μαθητές αξιολογούν τη δουλειά των συνομηλίκων, ενθαρρύνοντας τον αυτοστοχασμό και την αμοιβαία μάθηση. Ομοίως, στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, τα διεπιστημονικά ερευνητικά καθήκοντα ωθούν τους μαθητές να ενσωματώσουν τη γνώση σε πολλούς κλάδους για να αντιμετωπίσουν πραγματικά ζητήματα όπως η εξοικονόμηση ενέργειας και η παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας. Στις Κοινωνικές Σπουδές, οι επιχειρηματικές προσομοιώσεις επιτρέπουν στους μαθητές να συμμετέχουν σε πρακτικές επιχειρηματικές δραστηριότητες, ενισχύοντας τη συμμετοχή της κοινότητας και την ανάπτυξη επιχειρηματικών δεξιοτήτων (Kasimatis & Papageorgiou, 2021).

Μέσω της έρευνας και της έκφρασης διαφορετικών τρόπων σκέψης, οι μαθητές ενθαρρύνονται να συνεργάζονται, να σέβονται και να συμβουλεύονται ο ένας τον άλλον. Για παράδειγμα, στη μάθηση με τη μέθοδο Project, η εργασία σε ομάδες, η χρήση ΤΠΕ για αναζήτηση πληροφοριών, η ανάπτυξη ενός θέματος έρευνας και η παρουσίαση των πορισμάτων και των συμπερασμάτων, είναι πρακτικές αυθεντικής μάθησης. Αυτές οι δραστηριότητες ευνοούν τη δημιουργία ενός αυθεντικού περιβάλλοντος μάθησης όπου ο πραγματικός κόσμος γίνεται μέρος της εκπαιδευτικής εμπειρίας. Όπως φάνηκε από τα παραδείγματα αυθεντικών δραστηριοτήτων που περιγράφονται από τους συμμετέχοντες, στη μέθοδο του Project οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν και να λύσουν προβλήματα επιλέγοντας πληροφορίες μέσω της συνεργασίας και του διαλόγου. Τα αποτελέσματα συνάδουν με άλλες έρευνες, όπου μέσω του PBL (Project Based Learning), έχουν την ευκαιρία να εμπλακούν στην επίλυση προβλημάτων, στη λήψη αποφάσεων και στην επιστημονική έρευνα. Όσον αφορά τις ρουμπρίκες, σύμφωνα με τους Jonsson και Svingby (2007), όταν χρησιμοποιούνται από τους μαθητές για να αξιολογήσουν τις επιδόσεις τους, οι μαθητές ενθαρρύνονται να αναλάβουν την ευθύνη για τη μάθησή τους και είναι σε θέση να εκτιμήσουν τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία της μαθησιακής τους εργασίας (Kasimatis & Papageorgiou, 2021).

Σε μια μελέτη του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου στην Ελλάδα το 2004, οι δάσκαλοι της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης επέδειξαν δυσμενή στάση απέναντι στις καινοτόμες μεθοδολογίες αξιολόγησης, πιθανώς λόγω ανεπαρκούς κατάρτισης και παιδαγωγικής υποστήριξης. Αυτό το συναίσθημα ήταν ιδιαίτερα έντονο στη φυσική αγωγή, όπου η έλλειψη καθιερωμένων αναφορών και κατευθυντήριων οδηγιών αξιολόγησης εμπόδισε τους εκπαιδευτικούς να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν τις πρακτικές αξιολόγησης και βαθμολόγησης. Ενώ ορισμένοι δάσκαλοι έδειξαν επίγνωση των εργαλείων αξιολόγησης για τον κοινωνικό τομέα, πολύ λίγοι ήταν εξοικειωμένοι με μεθόδους όπως προφορικές ερωτήσεις, λίστες ελέγχου, συνεντεύξεις και αρχεία καταγραφής για την αξιολόγηση των γνωστικών πτυχών στη φυσική αγωγή. Επιπλέον, λιγότεροι από τους μισούς

ερωτηθέντες είχαν γνώση σχετικά με την αξιολόγηση των γνωστικών και κινητικών στοιχείων σε αυτόν τον τομέα (Derri et al.,2012).

Στην έρευνα των Zafirovouli & Darra (2019) φαίνεται πως τα ηλεκτρονικά χαρτοφυλάκια προσφέρουν σημαντικά οφέλη στους εκπαιδευτικούς φορείς, επιτρέποντας την ενεργό συμμετοχή των μαθητών και εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες, πέρα από τις παραδοσιακές τάξεις. Παρέχουν πολύτιμες γνώσεις για την πρόοδο των μαθητών στους δασκάλους και διευκολύνουν την επικοινωνία με τους γονείς. Ωστόσο, προκλήσεις όπως η ανάγκη για τεχνολογική εμπειρογνομοσύνη και οι ανησυχίες σχετικά με τη διαχείριση δεδομένων εμποδίζουν την ευρεία υιοθέτηση. Η έρευνα δείχνει ότι οι μαθητές που χρησιμοποιούν ηλεκτρονικά χαρτοφυλάκια ξεπερνούν τους συνομηλίκους τους, αναδεικνύοντας τη θετική τους επίδραση στη μάθηση και την ανάπτυξη δεξιοτήτων. Τα ηλεκτρονικά χαρτοφυλάκια ενισχύουν επίσης την κατανόηση των εκπαιδευτικών για την πρόοδο των μαθητών, προάγουν την αυτογνωσία και τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών και υποστηρίζουν τη διατήρηση της γνώσης. Αυτά τα ευρήματα υπογραμμίζουν τη σημασία της ενσωμάτωσης ηλεκτρονικών χαρτοφυλακίων στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση για την κάλυψη των απαιτήσεων της σύγχρονης κοινωνίας της γνώσης και την αξιοποίηση της τεχνολογίας για ουσιαστικά μαθησιακά αποτελέσματα (Zafirovouli & Darra, 2019).

Στη μελέτη των Wangid et al (2017), εξετάστηκαν 63 δημοτικά σχολεία στην επαρχία Γιουγκιακάρα της Ινδονησίας, στα οποία εφαρμόστηκε το Πρόγραμμα Σπουδών του 2013 για την ενσωμάτωση STEM από τον Αύγουστο έως τον Οκτώβριο του 2016. Η αξιολόγηση επικεντρώθηκε στην αυθεντική αξιολόγηση, χρησιμοποιώντας περιγραφικά κριτήρια σε αρχικό στάδιο, κατά τη διάρκεια των εργασιών και στη φάση αποτελεσμάτων. Τα δεδομένα κατηγοριοποιήθηκαν σε φάσεις εισαγωγής και σχεδιασμού, διαδικασίας/υλοποίησης και αποτελεσμάτων/αξιολόγησης. Σύμφωνα με τον Κανονισμό του Υπουργείου Πολιτισμού και Παιδείας αριθ.66 του 2013 της Κυβέρνησης της Ινδονησίας και το μοντέλο αξιολόγησης της απόκτησης δεξιοτήτων των μαθητών, τα αυθεντικά πρότυπα αξιολόγησης περιλαμβάνουν την ενσωμάτωση των τεχνικών αξιολόγησης καθ' όλη τη διάρκεια του αναλυτικού προγράμματος, την ενσωμάτωσή τους στα σχέδια μαθημάτων, τη θέσπιση δεικτών ικανότητας και την επιλογή διαφόρων τεχνικών αξιολόγησης. Ωστόσο, οι δάσκαλοι των προαναφερόμενων δημοτικών σχολείων δεν έχουν βελτιστοποιήσει πλήρως αυτήν την προσέγγιση σύμφωνα με τους Wangid et al. Συνιστάται επίσης η έναρξη δημιουργίας ρουμπρικών αξιολόγησης στην αρχή του εξαμήνου και η διεξαγωγή αποτελεσματικών αξιολογήσεων ευθυγραμμισμένων με τους μαθησιακούς στόχους. Παρά τα προβλεπόμενα πρότυπα, πολλοί δάσκαλοι αποτυγχάνουν να εφαρμόσουν αποτελεσματικά τις τεχνικές αξιολόγησης, να διατυπώσουν ρουμπρικές και κριτήρια αξιολόγησης ή να χρησιμοποιήσουν προγραμματισμένες τεχνικές και όργανα. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης στην επαρχία Γιουγκιακάρα δείχνουν ελλιπή συμμόρφωση με τα κριτήρια, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για συνεργασία μεταξύ των ενδιαφερομένων για τη βελτίωση της αυθεντικής ποιότητας αξιολόγησης (Wangid et al., 2017).

Η μελέτη των Syaifuddin, M (2020) εμβαθύνει στην εφαρμογή της αυθεντικής αξιολόγησης στη μαθηματική εκπαίδευση, εξετάζοντας τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, την τεχνολογία των εκπαιδευτικών, τις προκλήσεις εφαρμογής και τις στρατηγικές μετριάσμού. Σε αυτή τη μελέτη που υλοποιήθηκε το 2018 συμμετείχαν πενήντα δημόσιοι μαθηματικοί γυμνασίου από την πόλη Malang της επαρχίας Ανατολικής Ιάβας της Ινδονησίας. Κυρίως από δημόσια σχολεία, αυτοί οι δάσκαλοι, που εκπαιδεύτηκαν στο πρόγραμμα σπουδών του 2013, ενσωμάτωσαν την αυθεντική αξιολόγηση στα σχέδια μαθημάτων τους, αν και δεν είχαν ολοκληρωμένες ρουμπρικές. Οι ταυτόχρονες

αξιολογήσεις κάλυψαν αξιολογήσεις διεργασιών και αποτελεσμάτων σε σχέση με τις στάσεις, τις γνώσεις και τις δεξιότητες, ωστόσο μόνο το 65% εφάρμοσε την αυθεντική αξιολόγηση, αποκαλύπτοντας μια προκατάληψη προς τις αξιολογήσεις γνώσεων και δεξιοτήτων. Μέσω συνεντεύξεων τονίστηκε η ανάγκη για σαφήνεια στη διαφοροποίηση των αξιολογήσεων. Ενώ το 52% δεν ανέφερε κανένα πρόβλημα, 24 εκπαιδευτές αντιμετώπισαν εμπόδια, ιδιαίτερα στην αξιολόγηση των μαθησιακών δραστηριοτήτων και της στάσης των μαθητών σε πολυπληθείς τάξεις. Η ανάλυση εγγράφων αποκάλυψε 76% ενσωμάτωση της αυθεντικής αξιολόγησης στις μαθησιακές δραστηριότητες, η ανάλυση ερωτηματολογίου έδειξε ποσοστό υιοθέτησης 90,67% και οι παρατηρήσεις έδειξαν 65% χρήση κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Οι διαδικασίες για την αυθεντική εφαρμογή αξιολόγησης περιλάμβαναν τη θέσπιση πρότυπων ικανοτήτων, δεικτών μάθησης και δοκιμής, επιλογή μοντέλων και επινόηση ρουμπρίκων. Η πλειοψηφία των δασκάλων συνδύασε δοκιμαστικές και μη δοκιμαστικές αξιολογήσεις, αναπτύσσοντας ένα σχέδιο για την αυθεντική αξιολόγηση στα γυμνάσια του Malang. Οι προκλήσεις περιλάμβαναν χρονικούς περιορισμούς και ακρίβεια εφαρμογής, με τους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιούν στρατηγικές για την αντιμετώπισή τους, όπως περιγράφονται στην έρευνα, ευθυγραμμίζοντας τις πρακτικές αξιολόγησης με τις απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών (Syaifuddin, 2020).

Σύμφωνα με τη μελέτη του Lund, J (1997) οι εκπαιδευτές φυσικής αγωγής βρίσκουν πως το πρόγραμμα σπουδών που βασίζεται στην απόδοση, πλεονεκτεί ως προς την ανάπτυξη αυθεντικών αξιολογήσεων, ωστόσο οι χρονικοί περιορισμοί εμποδίζουν τις προσπάθειες αξιολόγησης παρά την απλότητα του θέματος (ασκήσεις γυμναστικής). Παραδείγματα χρήσης αυθεντικής αξιολόγησης που αναφέρονται σε αυτή την έρευνα περιλαμβάνουν την περίπτωση ενός δάσκαλου φυσικής αγωγής, ο οποίος ορμώμενος από τον Μήνα Ευαισθητοποίησης της Καρδιάς τον Φεβρουάριο, επινόησε μια πορεία με εμπόδια με θέμα την καρδιά, ενσωματώνοντας σταδιακά περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτήν. Οι μαθητές τεκμηρίωσαν αυτά τα γεγονότα, ενσωματώνοντάς τα σε φυλλάδια παράλληλα με βιβλιογραφική έρευνα, συνδυάζοντας τη λογοτεχνία και την τεχνολογία με τη φυσική αγωγή. Κατά τη διάρκεια μιας μέρας που το σχολείο ήταν ανοιχτό για το κοινό, οι μαθητές καθοδήγησαν τους γονείς στη διάρκεια ενός μαθήματος, διανέμοντας φυλλάδια ως εργαλείο δημοσίων σχέσεων. Στην ίδια μελέτη αναφέρεται το παράδειγμα ενός καθηγητή φυσικής αγωγής Γυμνασίου που ανέθεσε στους μαθητές να ερευνήσουν παιδικά παιχνίδια, δημιουργώντας εκπαιδευτικά βίντεο, χρησιμεύοντας ως πρακτική για μια παράσταση σε ένα διπλανό δημοτικό σχολείο. Επιπλέον παρατίθενται και άλλοι τρόποι αυθεντικής αξιολόγησης για το μάθημα της φυσικής αγωγής όπως οι υποδειγματικές εκθέσεις, χορογραφικές ρουτίνες, διοργάνωση τουρνουά παιχνιδιών ή συμμετοχή σε διαγωνισμούς τοξοβολίας (Lund, 1997).

Στη μελέτη του Perrone (1991), το Manipulative Skills Test για την 4η τάξη του Δημοτικού της Πολιτείας της Νέας Υόρκης αποτελεί παράδειγμα της αυθεντικής αξιολόγησης στην εκπαίδευση, ιδιαίτερα στις θετικές επιστήμες. Αυτή η διαδραστική εξέταση προσομοιώνει ένα επιστημονικό εργαστηριακό περιβάλλον μέσα στις τάξεις, με διάφορους σταθμούς όπου οι μαθητές συμμετέχουν σε πρακτικές δραστηριότητες όπως μέτρηση, πειραματισμός με νερό και δοκιμή ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτές οι δραστηριότητες ωθούν τους μαθητές να χειριστούν τα εργαλεία του εργαστηρίου, να εφαρμόσουν αρχές μέτρησης και να κάνουν προβλέψεις, ενισχύοντας τις δεξιότητες παρατήρησης και την επιστημονική έρευνα. Η μορφή του τεστ επιτρέπει στους μαθητές να δείξουν την κατανόησή τους για τις επιστημονικές έννοιες μέσω πρακτικής εφαρμογής και επίλυσης προβλημάτων. Πολλές καινοτόμες μέθοδοι αξιολόγησης προέρχονται από έρευνα που διεξήχθη στο Harvard Project Zero, ιδίως το έργο Arts Propel. Αυτή η συλλογική προσπάθεια αντιμετωπίζει την πρόκληση της αξιολόγησης

των επιτευγμάτων των μαθητών σε μη τυποποιημένους τομείς δοκιμών όπως η μουσική, οι εικαστικές τέχνες και η δημιουργική γραφή. Με την ανάπτυξη έργων στην τάξη και χαρτοφυλακίων μαθητών, η μέθοδος διδασκαλίας μέσω project ενισχύει τις πρακτικές διδασκαλίας, μάθησης και αξιολόγησης, δίνοντας έμφαση σε μια ολιστική προσέγγιση για την αξιολόγηση των ικανοτήτων των μαθητών πέρα από τα παραδοσιακά μέτρα. Σε υποδειγματικές τάξεις όπως αυτή του Jerry Halpern στο Λύκειο Langley, η μάθηση με επίκεντρο τον μαθητή ευδοκιμεί μέσω της αυτοαξιολόγησης. Ο Halpern υπογραμμίζει τη σημασία του προβληματισμού για την ενίσχυση των δεξιοτήτων αυτοκατεύθυνσης και κριτικής αξιολόγησης των μαθητών, απαραίτητες για την ενεργό μάθηση και την αποτελεσματική γραφή. Μέσω διαφόρων ασκήσεων προβληματισμού, συμπεριλαμβανομένων των καθημερινών αρχείων καταγραφής προόδου και των συνεδριών αξιολόγησης από ομότιμους, οι μαθητές καλλιεργούν συνήθειες που ευνοούν την κριτική σκέψη και τη βελτίωση της γραφής. Η εμπειρία ενός μαθητή (Scott)s στην τάξη του Halpern αποτελεί παράδειγμα της μεταμορφωτικής δύναμης της αυτοαξιολόγησης για την ολοκλήρωση της τέχνης κάποιου. Μέσω του αναστοχασμού, ο Scott περιηγείται στην πολυπλοκότητα της συγγραφής θεατρικών έργων, βασισμένος σε εμπειρίες από την πραγματική ζωή. Η δέσμευση του Halpern να ενσωματώνει τους προβληματισμούς των μαθητών στις πρακτικές αξιολόγησης εξασφαλίζει μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση της προόδου τους ως θεατρικών συγγραφέων, αναδεικνύοντας τις πολύπλευρες διαστάσεις της κατανόησης και της δημιουργικής ανάπτυξής τους (Perrone, 1991).

3.4 Πλεονεκτήματα της Αυθεντικής Αξιολόγησης

Τα πλεονεκτήματα που συνδέονται με τη χρήση αυθεντικών αξιολογήσεων είναι πολλαπλά και ευθυγραμμίζονται στενά με το εξελισσόμενο εκπαιδευτικό ήθος που επικρατεί στην τυπική εκπαίδευση. Μια αυξανόμενη τάση που παρατηρείται σε επίπεδο Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης συνεπάγεται μια σταδιακή ενσωμάτωση αυθεντικών μεθοδολογιών αξιολόγησης, αν και σε διάφορους βαθμούς, σε αντίθεση με την επικρατούσα έμφαση στις τυποποιημένες εξετάσεις. Αυτή η αλλαγή καθοδηγείται από την αναγνώριση των πλεονεκτημάτων που είναι εγγενή στις αξιολογήσεις που αντικατοπτρίζουν τα πραγματικά περιβάλλοντα, μια τάση που ενισχύεται από το βιωματικό υπόβαθρο των σύγχρονων μαθητών. Η αυθεντική αξιολόγηση αναδεικνύεται ως βιώσιμη λύση για την αντιμετώπιση του εξελισσόμενου εκπαιδευτικού τοπίου, υποσχόμενη μια πιο έμπειρη απάντηση στις τρέχουσες εκπαιδευτικές επιταγές (Svinicki, 2004).

Η αυθεντικότητα έχει αναγνωριστεί ως θεμελιώδες χαρακτηριστικό στη διαμόρφωση στρατηγικών αξιολόγησης που ευνοούν την προώθηση της μάθησης. Η έρευνα δείχνει ότι η αυθεντική αξιολόγηση ασκεί ευεργετική επίδραση σε διάφορες πτυχές της ανάπτυξης των μαθητών, συμπεριλαμβανομένης ενδεικτικά της βελτίωσης της μάθησης, της οξυδέρκειας, της επίλυσης προβλημάτων, της αυτονομίας, των κινήτρων, της αυτορρύθμισης και των μεταγνωστικών ικανοτήτων. Αυτές οι ικανότητες συνδέονται στενά με την απασχολησιμότητα, υπογραμμίζοντας τη σημασία της αυθεντικής αξιολόγησης στην προετοιμασία των μαθητών για επαγγελματικές προσπάθειες (Villarroel et al., 2018).

Αναφορικά με τον γνωστικό τομέα, σύμφωνα με δηλώσεις των δασκάλων, οι μαθητές ήταν σε θέση να αναλογιστούν τις δικές τους πεποιθήσεις, αξίες και απόψεις από τοπικές και παγκόσμιες προοπτικές χρησιμοποιώντας διαφορετικές μεθόδους, όπως ηλεκτρονικά περιοδικά, φόρουμ συζήτησης και ιστολόγια. Ο διαθεματικός σχεδιασμός του προγράμματος σπουδών με χρήση αυθεντικής αξιολόγησης επέτρεψε μια λογική

σύνδεση μεταξύ ιδεών, περιεχομένων, εννοιών και περιοχών μάθησης. Οι μαθητές συγκέντρωσαν, αξιολόγησαν και συνέθεσαν πληροφορίες από διάφορες πηγές. Οι δάσκαλοι τόνισαν επίσης ότι οι μαθητές μπορούσαν να θέσουν σαφείς και απαιτητικούς στόχους που θα μπορούσαν να επιτευχθούν, να προσαρμοστούν και να αξιολογηθούν με συνέπεια (EISayary, 2021).

Εάν ο στόχος είναι η βελτίωση της συνολικής απόδοσης, οι αξιολογήσεις θα πρέπει να περιλαμβάνουν εργασίες μοντέλων, σημεία αναφοράς και καθιερωμένα πρότυπα. Ενώ η αρχική εντύπωση μπορεί να υποδηλώνει ότι η βαθμολόγηση των υποκειμενικών εργασιών συνεπάγεται μεγαλύτερο κόστος σε σύγκριση με τα τεστ πολλαπλής επιλογής (περίπου 2 \$ ανά μαθητή έναντι 1 cent), τα πλεονεκτήματα υπερβαίνουν απλές οικονομικές εκτιμήσεις. Αυτά τα πλεονεκτήματα περιλαμβάνουν την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών, τη βελτίωση των τοπικών πρακτικών αξιολόγησης και τις βελτιώσεις στα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών (Hains-Wesson et al., 2020).

Από ψυχολογικής άποψης, οι αυθεντικές αξιολογήσεις είναι έτοιμες να διευκολύνουν τη σημαντική μεταφορά γνώσης από τα περιβάλλοντα της τάξης σε πραγματικές συνθήκες μετά την αποφοίτηση. Επιπλέον, η καθιέρωση σαφών, εφικτών στόχων δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να μετρούν την πρόοδό τους πιο αποτελεσματικά σε όλη τη μαθησιακή διαδικασία (Svinicki, 2004).

Οι μελέτες δείχνουν ότι η αυθεντική αξιολόγηση έχει αντίκτυπο στην ποιότητα και το βάθος της μάθησης που επιτυγχάνει ο μαθητής καθώς και στην ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων υψηλότερης τάξης. Επιπλέον, βελτιώνει την αυτονομία, τη δέσμευση και τα κίνητρα για μάθηση, την ικανότητα αυτορρύθμισης, τη μεταγνώση και τον αυτοστοχασμό. Επιπλέον, η αυθεντική αξιολόγηση εμφανίζεται ως ένα μοντέλο που μπορεί να ενισχύσει την απασχολησιμότητα επειδή προάγει τις ικανότητες που απαιτούνται στο χώρο εργασίας, όπως δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, αυτονομία, κίνητρα, αυτορρύθμιση και μεταγνώση (Villarroel et al., 2018).

Σύμφωνα με τους Widana et al (2021) τα πλεονεκτήματα της αυθεντικής αξιολόγησης συμπεριλαμβάνουν τη δυνατότητα αναγνώρισης αδυναμιών και πλεονεκτημάτων των μαθητών μέσω της συγκέντρωσης στην διαδικασία της μάθησης καθώς και τη δυνατότητα περιγραφής της εξέλιξης της προόδου ενός μαθητή, χωρίς να βασίζεται αποκλειστικά σε αριθμητικά στοιχεία. Μέσω της αυθεντικής αξιολόγησης η διαδικασία της διδασκαλίας και μάθησης βελτιώνεται επιτρέποντας στους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τις υποχρεώσεις τους και στους εκπαιδευτικούς να βελτιώσουν τη διδακτική τους προσέγγιση. Επιπλέον, γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις που αποκτούν οι μαθητές προβάλλονται συνολικά στην ικανότητά τους, σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του κάθε μαθήματος (Widana et al., 2021).

Η αυθεντική αξιολόγηση αυτή τη στιγμή χρησιμοποιείται όλο και πιο συχνά στη φυσική αγωγή του δημόσιου σχολείου. Οι καθηγητές φυσικής αγωγής αντιλαμβάνονται ότι η αυθεντική αξιολόγηση επηρεάζει θετικά την αυτοαντίληψη, τα κίνητρα και την επίδοση δεξιοτήτων των μαθητών (Mintah, 2003). Παρά ορισμένες προκλήσεις, οι δάσκαλοι Sharon και Lauren θεώρησαν ότι η αυθεντική αξιολόγηση STEM διευκόλυνε την αυξανόμενη αυτοπεποίθηση των κοριτσιών αμφισβητώντας τα στερεότυπα για το φύλο και την αξιολόγηση (Koh et al., 2022). Με τη χρήση αυθεντικών τρόπων αξιολόγησης κατά τη διδασκαλία ολοκληρωμένων έργων STEM, σημειώθηκε θετικός αντίκτυπος στις δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας των μαθητών. Οι μαθητές μπόρεσαν να οργανώσουν το περιεχόμενο των σκέψεων και της επικοινωνίας τους σε ένα λογικό και συνεκτικό σύνολο (EISayary, 2021).

3.5 Μειονεκτήματα αυθεντικής αξιολόγησης

Παρά τα πλεονεκτήματα της αυθεντικής αξιολόγησης, υπάρχουν σημαντικά εμπόδια για την παγίωσή της ως την κύρια πρακτική αξιολόγησης, ειδικά σε τομείς που τα παραδοσιακά διαγωνίσματα αποτελούν τον κανόνα. Κύριο εμπόδιο θα μπορούσε να αποτελέσει η έλλειψη κατανόησης του όρου «αυθεντική αξιολόγηση» καθώς και του πώς αυτή χρησιμοποιείται για την καθοδήγηση της αξιολόγησης σε επίπεδο μαθημάτων (Villarroel et al., 2018). Φυσικά και εμπειρεύονται μειονεκτήματα στην αυθεντική αξιολόγηση, όπως και σε κάθε άλλη καινοτομία σχετιζόμενη με το νέο παράδειγμα μάθησης (Svinicki, 2004).

Σύμφωνα με τους Koh et al (2022) οι μεγαλύτερες προκλήσεις των μαθητών ήταν η κατασκευή του αρχικού σχεδιασμού και τα προβλήματα με την εργασία σε ομάδες καθώς και οι χρονικοί περιορισμοί (Koh et al., 2022). Απαιτείται σημαντική επένδυση χρόνου και ενέργειας τόσο από τον δάσκαλο όσο και από τους μαθητές, κάτι το οποίο είναι αναγκαίος συμβιβασμός για το επίπεδο μάθησης και κινήτρων που προκύπτουν από αυτού του είδους δραστηριότητες (Svinicki, 2004). Όταν ρωτήθηκαν αν δεν χρησιμοποιούν αυθεντική αξιολόγηση, περίπου το 28,8% των εκπαιδευτικών απάντησε πως απαιτεί πολύ χρόνο για την εκτίμηση, τον προγραμματισμό, την εκτέλεση και την αξιολόγηση. Η χρήση τέτοιων τεχνικών, μπορεί να παρεμποδιστεί από τη χρονοβόρα φύση της διαδικασίας της αυθεντικής αξιολόγησης. Επιπλέον η μείωση του αριθμού των εκπαιδευτικών δυσχεραίνει το έργο αυτό ακόμη περισσότερο (Mintah, 2003).

Λόγω των χρονικών περιορισμών, οι μαθητές δυσκολεύονται να αφιερώσουν αρκετό χρόνο στην εργασία τους, γεγονός που εμποδίζει την ανάπτυξη της δημιουργικότητας, της δυνατότητας επίλυσης προβλημάτων και της αυτοκατευθυνόμενης επαγγελματικής ανάπτυξης. Οι δεξιότητες αυτές, σύμφωνα με τους μαθητές, επηρεάστηκαν αρνητικά και από τη χρήση ρουμπρίκας αξιολόγησης βάσει κριτηρίων καθώς η δημιουργικότητά τους περιορίστηκε από το γνωστικό τους φορτίο και τα τεχνολογικά προβλήματα που προέκυψαν. Ένα επιπλέον θέμα που έπρεπε να αντιμετωπιστεί σε περιβάλλον φόρουμ συζήτησης ήταν η έλλειψη χρήσιμης κριτικής και η ανεπαρκής υποστήριξη από ομότιμους. Οι διαδικτυακοί εκπαιδευόμενοι αντιμετώπισαν συχνά δυσκολίες με τη διαχείριση του χρόνου, τεχνικές δυσκολίες και περιορισμούς στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους. Αυτές οι πιθανές δυσκολίες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν προσεκτικά κατά την ανάπτυξη και την εφαρμογή αυθεντικών διαδικτυακών αξιολογήσεων (Karunanayaka & Naidu, 2021). Τίθεται δε το ερώτημα του κατά πόσο μπορεί να βαθμολογηθούν εργασίες μαθητών από μαθητές με τρόπο συνεπή, έγκυρο και δίκαιο. Ευτυχώς υπάρχει πληθώρα γνώσεων σχετικά με τη βελτίωση της ποιότητας αξιολόγησης των πονημάτων των μαθητών. Ένα επιπλέον δυσεπίλυτο τεχνικό θέμα είναι πως δεν υπάρχουν δύο όμοιες εργασίες ίδιες σε μία τάξη γεγονός που δυσχεραίνει την μεταξύ τους σύγκριση (Svinicki, 2004).

Δόθηκε έμφαση στα προβλήματα φόρτου εργασίας που προκλήθηκαν με γνώμονα την αυθεντική αξιολόγηση. Το πρόβλημα αυτό συνάδει με τη βιβλιογραφία στο κομμάτι της μεταρρύθμισης του προγράμματος σπουδών αναφορικά με την αυθεντική αξιολόγηση. Μολαταύτα, από την έρευνα αυτή αναδείχθηκε πως ο χρόνος των συμμετεχόντων για επινοητικότητα ή εφαρμογή πρακτικών αναπαράστασης για τη δημιουργία αυθεντικών αξιολογήσεων θεωρήθηκε ελάχιστος έως ανύπαρκτος. Σύμφωνα με ορισμένους συμμετέχοντες, ένα σημαντικό εμπόδιο ήταν πως δεν μπόρεσαν να σκεφτούν σκόπιμα την εργασία τους, κάτι που είναι «σημαντικό για την εκ νέου ανάπτυξη των εργασιών αξιολόγησης» και « μετά την ανάπτυξη του προγράμματος σπουδών, δεν σταματάω, αλλά συνεχίζω να σκέφτομαι πως μπορεί να βελτιωθεί» (Hains-Wesson et al., 2020).

Λόγω του χρόνου, της ενέργειας και των πνευματικών πόρων που εμπλέκονται, οι δάσκαλοι συχνά διστάζουν να αλλάξουν επίσημες αξιολογήσεις όπως τις γραπτές εξετάσεις και αποφεύγουν να χρησιμοποιούν μεθόδους που αξιολογούν την κατασκευή της γνώσης, την κριτική σκέψη ή την επίλυση προβλημάτων. Για να παρακολουθούν, να προκαλούν και να κατευθύνουν τους μαθητές προς λύσεις σε προβλήματα με πειθαρχημένη αυστηρότητα, οι δάσκαλοι πρέπει επίσης να διαθέτουν ισχυρή γνωστική ευελιξία εκτός από βαθιά πειθαρχία (Villarreal et al., 2018). Από την πλευρά των εκπαιδευτικών φάνηκε πως υπήρχε τάση αμφισβήτησης των φυλετικών στερεοτύπων και των παραδοσιακών μεθόδων αξιολόγησης μέσω της αυθεντικής αξιολόγησης σε περιβάλλον STEM γεγονός που ενίσχυσε την αυτοπεποίθηση των κοριτσιών (Koh et al., 2022).

4. ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΑ STEM

Η τάση εφαρμογής του υπολογιστικού τρόπου σκέψης (computational thinking) για την επίλυση προβλημάτων από τους τομείς της Πληροφορικής, της Τεχνολογίας, της Επιστήμης των Μηχανικών και των Μαθηματικών, εμφάνισε την ανάγκη για ολοκληρωμένη διδασκαλία των γνωστικών περιοχών των αντίστοιχων επιστημών. Από την ανάγκη αυτή γεννήθηκε η διδακτική προσέγγιση STEM, η οποία τα τελευταία 10 χρόνια κερδίζει έδαφος τόσο στις Η.Π.Α όσο και στο Ηνωμένο Βασίλειο και συσχετίζεται έντονα με τις λεγόμενες δεξιότητες του 21ου αιώνα (Hallström & Schönborn, 2019; Ψυχάρης, 2016).

Πολλές χώρες, συμπεριλαμβανομένων εκείνων με υψηλά επίπεδα ισότητας των φύλων, όπως ο Καναδάς, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Φινλανδία και η Σουηδία, συνεχίζουν να αντιμετωπίζουν την πρόκληση της χαμηλότερης εκπροσώπησης των γυναικών στους τομείς STEM. Αυτό δείχνει ότι το χάσμα μεταξύ των φύλων στο STEM παραμένει παρά τις προόδους στην τεχνολογία της πληροφορίας (Koh et al., 2022).

Η εκπαίδευση STEM αποτελεί καινοτομία στη μάθηση των επιστημών, η σημασία της οποίας έγκειται στην παρότρυνση των μαθητών να ρυθμίζουν μόνοι τους την διαδικασία της μάθησης τους, μέσω των παρεχόμενων ευκαιριών για ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων, κριτικής ικανότητας και δημιουργικής σκέψης (Ilman Anwari, 2015). Τους εισάγει σε περιβάλλοντα που συνδέουν τα σχολεία, με τον πραγματικό εργασιακό στίβο σε παγκόσμιο επίπεδο, καθιστώντας τους ανταγωνιστικούς (Widana et al., 2021). Οι γνώσεις και οι έννοιες που παρέχονται στους μαθητές μέσω της εκπαίδευσης STEM, σχετίζονται με την καθημερινή ζωή και εφαρμόζονται σε αυτήν. Βασιζόμενοι σε πρότερες επιστημονικές γνώσεις και εμπειρίες μέσω διαδικασιών μηχανικού σχεδιασμού, οι μαθητές εξελίσσουν την λογική τους σκέψη, με σκοπό την καλύτερη επίλυση καθημερινών προβλημάτων (Ilman Anwari, 2015).

Οι επικριτές έχουν εκφράσει ανησυχίες σχετικά με τις προσεγγίσεις STEM, υποδηλώνοντας ότι ενδέχεται να θολώσουν ακούσια τα όρια μεταξύ επιστήμης και τεχνολογίας. Επιπλέον, ορισμένοι υποστηρίζουν ότι η έμφαση στην επιστήμη και τα μαθηματικά μπορεί να επισκιάσει τη σημασία της τεχνολογίας και της μηχανικής. Ως αποτέλεσμα, φαίνεται να υπάρχει κάποια αβεβαιότητα γύρω από τους ακριβείς ορισμούς του STEM (Hallström & Schönborn, 2019).

Ο συνήθης ορισμός της δραστηριότητας STEM είναι εκείνης που περιλαμβάνει τις επιστήμες, την τεχνολογία, τη μηχανική ή τα μαθηματικά ενώ εκφράζεται και η άποψη πως για να χαρακτηριστεί μια δραστηριότητα ως STEM είναι αναγκαία κάποια σύνδεση δύο ή περισσότερων από τις συνιστώσες περιοχές της μάθησης και ότι το πραγματικό STEM πρέπει να είναι περισσότερο από το άθροισμα των μερών του. Η ασάφεια στον ορισμό μπορεί να αποδοθεί στις διαφορές των κλάδων που απαρτίζουν την παιδαγωγική αυτή προσέγγιση, τόσο στο περιεχόμενο όσο και στην παιδαγωγική. Η πρόκληση, λοιπόν, έγκειται στη σχεδίαση διδακτικών δραστηριοτήτων που να επιτρέπουν την ενσωματωμένη ουσιαστική διδασκαλία δύο ή περισσότερων εκ των μαθημάτων, σχετικών μεταξύ τους. Η διεπιστημονική και/ή διεπιστημονική προσέγγιση STEM περιλαμβάνει διάφορους γνωστικούς τομείς. Η «γνωστική κορυφή» αποτελείται από δύο αλληλένδετες διαστάσεις: α) τη φύση της συγκεκριμένης γνωστικής περιοχής, και β) τα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με πολλαπλές γνωστικές περιοχές. Συνεπώς, υπάρχει αδήριτη ανάγκη για αυθεντική διδασκαλία STEM. Ο στόχος είναι η παροχή βοήθειας για την ενίσχυση των δεξιοτήτων των μαθητών τόσο σε γνωστικούς όσο και σε μη γνωστικούς τομείς. Αυτό, επιτυγχάνεται με τη συμμετοχή σε μαθησιακές δραστηριότητες μέσω σεναρίων επίλυσης ρεαλιστικών και πραγματικών προβλημάτων.

Σε αυτή την προσέγγιση, όλοι οι γνωστικοί τομείς θεωρούνται εξίσου σημαντικοί και το επίπεδο γνώσης σε έναν συγκεκριμένο γνωστικό τομέα καθορίζεται από τον τρόπο ενσωμάτωσής του στο υπό εξέταση πρόβλημα. Επιπλέον, η μορφή αξιολόγησης εξαρτάται από την επιλεγμένη γνωσιολογική προσέγγιση, είτε αυτή είναι δια-επιστημονική είτε διεπιστημονική (Ψυχάρης et al., 2022).

Το STEM αποτελεί σημαντική προϋπόθεση για τη χρήση επιστημονικών μεθόδων στην τάξη από τους μαθητές. Με έμφαση στην εύρεση λύσεων σε προβλήματα και ζητήματα του πραγματικού κόσμου, μια εκπαιδευτική προσέγγιση STEM προσφέρει ένα μέσο συμμετοχής σε επιστημονικές και μηχανικές πρακτικές μέσω της ενσωμάτωσης διαφορετικών στρατηγικών που εφαρμόζουν οριζόντιες έννοιες και θεμελιώδεις αρχές της επιστήμης στα μαθήματα θετικών επιστημών. Επιπλέον, η εκπαίδευση STEM χρησιμεύει ως πολύτιμο εργαλείο για την προώθηση του γραμματισμού STEM μεταξύ των μαθητών. Οι δραστηριότητες μάθησης στο πλαίσιο αυτό, περιλαμβάνουν τόσο επιστημονικές διαδικασίες όσο και μηχανολογικό σχεδιασμό. Οι επιστημονικές διαδικασίες αναφέρονται στη συστηματική προσέγγιση που χρησιμοποιείται για την κατασκευή και επικύρωση θεωριών, μέσω εμπειρικών στοιχείων. Αυτές οι διαδικασίες, συμβαίνουν φυσικά στο μυαλό μας και μπορούν να αξιοποιηθούν αναλύοντας ορθολογικά τις σκέψεις μας για να δώσουμε απαντήσεις σε ερωτήματα για τη λειτουργία του κόσμου γύρω μας. Τονίζεται δε, ότι η επέκταση των επιστημονικών διαδικασιών σε κάθε κατάσταση που απαιτεί κριτική σκέψη είναι ιδιαίτερα σημαντική. Οι δεξιότητες επιστημονικής διαδικασίας περιλαμβάνουν διάφορες ικανότητες όπως η παρατήρηση, η μέτρηση, η ταξινόμηση, η εξαγωγή συμπερασμάτων, η πρόβλεψη, ο πειραματισμός και η επικοινωνία (Ilman Anwari, 2015). Συνεπώς με την ενσωμάτωση της εκπαίδευσης STEM στην τάξη προσφέρονται πολύτιμες ευκαιρίες για κατανόηση της σημασίας του συνδυασμού διαφορετικών επιστημών και των πρακτικών τους επιπτώσεων στους μαθητές. Επιπλέον, ενισχύεται ο ενθουσιασμός των μαθητών για επιστημονικά θέματα (Ilman Anwari, 2015)..

Αρχικά, αναγνωρίζεται η ανάγκη μεταρρύθμισης του προγράμματος σπουδών STEM (Hains-Wesson et al., 2020). Η εκπαίδευση STEM είναι μια εξαιρετική προσέγγιση διδασκαλίας και μάθησης που δίνει έμφαση στα ενδιαφέροντα και τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν οι μαθητές. Το STEM περιλαμβάνει την ενσωμάτωση θεμάτων επιστήμης. Τα πεδία της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών έχουν το καθένα τις δικές του μοναδικές καινοτομίες. Η επιστήμη επικεντρώνεται στην πρακτική μάθηση, η τεχνολογία αναπτύσσεται επί του παρόντος, η μηχανική επικεντρώνεται γύρω από το σχεδιασμό, η τέχνη περιλαμβάνει τη δημιουργία ευφάνταστων προϊόντων και τα μαθηματικά χρησιμοποιούν εξέχουσες τεχνικές μοντελοποίησης (ElSayary, 2021). Η επιστήμη, η τεχνολογία, η μηχανική και τα μαθηματικά είναι αλληλένδετες έννοιες εδώ και αιώνες, καθώς η πρόοδος του κάθε κλάδου στηρίχθηκε στην δημιουργία οργάνων και εργαστηριακού εξοπλισμού, για τη δημιουργία των οποίων χρειάστηκαν επιστημονικές γνώσεις. Εντούτοις, από γνωσιολογική άποψη, μπορεί να ειπωθεί πως οι κλάδοι αυτοί υπάγονται σε διαφορετικά γνωσιακά πεδία. Η προαναφερθείσα σύγχυση σχετικά με τα διεπιστημονικά στοιχεία του STEM θα μπορούσε να αποδοθεί στη στενή σχέση μεταξύ της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών τόσο στις ιστορικές όσο και στις σύγχρονες επιστημονικές και μηχανικές πρακτικές (Hallstromöm & Schönborn, 2019). Προτείνεται, ότι η εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες πρέπει να παρουσιάζει στους μαθητές προκλήσεις σε τρεις διαστάσεις, δηλαδή πρακτικές επιστήμης και μηχανικής, διεπιστημονικές έννοιες και βασικές πειθαρχικές ιδέες (Ilman Anwari, 2015).

Οι κλάδοι STEM είναι γνωστοί για την αντικειμενικότητα, τη λογική, την αναλυτική σκέψη και την αναπαραγωγικότητά τους. Επικεντρώνονται κυρίως στην ανάπτυξη δεξιοτήτων σύγκλισης. Στα ΗΑΕ (Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα), θεωρείται το STEM ως η νέα εκπαιδευτική μεταρρύθμιση (Al Sawaleh, 2017). Οι χώρες του Συμβουλίου του Κόλπου (GCC) έχουν δει μια παγκόσμια στροφή προς μια οικονομία βασισμένη στη γνώση τον 21^ο αιώνα, λόγω της έλλειψης ειδικευμένων εργαζομένων υψηλής τεχνολογίας (EISayary, 2021). Αυτή η στροφή περιλαμβάνει την απομάκρυνση από την εξάρτηση από το πετρέλαιο και αντ' αυτού την προώθηση τομέων όπως η επιστήμη, η τεχνολογία, οι επιχειρήσεις και ο τουρισμός. Το Όραμα των ΗΑΕ 2021, το Προηγμένο Επιστημονικό Πρόγραμμα, η Εθνική Στρατηγική Καινοτομίας και η Στρατηγική Τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης είναι όλες πρωτοβουλίες που υποστηρίζουν και δίνουν προτεραιότητα στην εκπαίδευση STEM μέσω στρατηγικών μέτρων (EISayary, 2021).

4.1 Δεξιότητες που μπορούν να αναπτυχθούν από την εφαρμογή STEM στο πλαίσιο αυθεντικής μάθησης και αξιολόγησης.

Η εκπαίδευση STEM υιοθετεί μια μετα-επιστημονική προσέγγιση, συνθέτοντας γνώσεις και δεξιότητες από τους τομείς της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών. Με μια ολοκληρωμένη κατανόηση των αρχών STEM, οι μαθητές μπορούν να διακρίνουν, να εφαρμόσουν και να ενσωματώσουν έννοιες για να αντιμετωπίσουν πολύπλοκες προκλήσεις και να επινοήσουν καινοτόμες λύσεις. Η καλλιέργεια δεξιοτήτων του 21ου αιώνα είναι ζωτικής σημασίας για την ετοιμότητα των μαθητών να πλοηγηθούν στο πολύπλευρο και ανταγωνιστικό τοπίο της σύγχρονης ζωής και εργασίας, με την εκπαίδευση STEM να αναδεικνύεται ως καταλύτης στην καλλιέργεια αυτών των βασικών ικανοτήτων. Δίνεται έμφαση στους εκπαιδευτικούς που καθοδηγούν τους μαθητές στην εφαρμογή της αποκτηθείσας γνώσης για την αντιμετώπιση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου, μέσω της εκπαίδευσης STEM που ενισχύει τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, προάγει την καινοτομία, την ανεξαρτησία και διευκολύνει την ενσωμάτωση μαθησιακών εννοιών στις καθημερινές δραστηριότητες. Επιπλέον, η εκπαίδευση STEM αναπτύσσει τις προσωπικές και κοινωνικές δεξιότητες των μαθητών, επιτρέποντας την αποτελεσματική συνεργασία με άλλους σε πρακτικά πλαίσια στενά ευθυγραμμισμένα με σενάρια της πραγματικής ζωής (Khalil & Osman, 2017; Widya & Rahimi, 2019).

Στη σύγχρονη εποχή, υπάρχει μια ευδιάκριτη ανάγκη για ένα νέο ρεπερτόριο ικανοτήτων που συνήθως αναφέρονται ως γενικές δεξιότητες ή δεξιότητες του 21ου αιώνα. Η εξερεύνηση των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα προκαλεί πολλά ερωτήματα: *«ποιες δεξιότητες, που παραδοσιακά αποτελούν πρόκληση για τα εκπαιδευτικά συστήματα να καλλιεργηθούν στους μαθητές, ποιες παραμένουν ως απαραίτητες και ποιες έχουν χάσει τη συνάφεια;»* *«Ποιες αναδυόμενες δεξιότητες είναι πλέον επιτακτικές στη σύγχρονη εποχή;»* *«Ποιοι μετασχηματισμοί απαιτούνται στα εκπαιδευτικά πλαίσια για να μεταδοθούν αποτελεσματικά αυτές οι σχετικές δεξιότητες, ευθυγραμμίζοντάς τες με τις ανάγκες του 21ου αιώνα;»* Η ενσωμάτωση του STEM χρησιμεύει ως αρωγός για την καλλιέργεια ικανοτήτων του 21ου αιώνα παράλληλα με το συγκεκριμένο θέμα, παρέχοντας δυνατότητες ενίσχυσης των ικανοτήτων επίλυσης προβλημάτων των μαθητών, ενισχύοντας τις δεξιότητες κριτικής και αναλυτικής σκέψης, διευκολύνοντας έτσι μια πιο βαθιά σύνδεση με τον πραγματικό κόσμο μέσω εφαρμογών εντός του προγράμματος σπουδών. Είναι σημαντικό ότι η εκπαίδευση STEM εξοπλίζει τους μαθητές με την ετοιμότητα να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις που θέτει η παγκόσμια οικονομία του 21ου αιώνα (Khalil & Osman, 2017; Lavi et al., 2021).

Στο έργο των Khalil & Osman (2017) γίνεται αναφορά στο STEM-21CS Module, το οποίο στοχεύει στην καλλιέργεια ικανοτήτων του 21ου αιώνα που περιλαμβάνουν ψηφιακό γραμματισμό, καινοτόμες διαδικασίες σκέψης και επάρκεια επικοινωνίας. Αυτές οι ικανότητες κατηγοριοποιούνται σε τρεις ομάδες: (α) δεξιότητες δημιουργικότητας και καινοτομίας, (β) κριτική σκέψη, δεξιότητες επίλυσης σύνθετων προβλημάτων και λήψης αποφάσεων και (γ) μάθηση για μάθηση ή μεταγνώση (Khalil & Osman, 2017).

Επιπρόσθετα, οι διδακτικές πρακτικές κατηγοριοποιούνται σε τέσσερις ομάδες: (α) μορφές διδασκαλίας και μάθησης, (β) χαρακτηριστικά ενός κονστрукτιβιστικού μαθησιακού περιβάλλοντος, (γ) χαρακτηριστικά ενός ολοκληρωμένου μαθησιακού περιβάλλοντος και (δ) χαρακτηριστικά της ατμόσφαιρας μαθημάτων. Αυτή η δομημένη προσέγγιση διευκολύνει την ενσωμάτωση βασικών δεξιοτήτων και αποτελεσματικών στρατηγικών διδασκαλίας στο εκπαιδευτικό πλαίσιο STEM (Lavi et al., 2021).

Η εκπαίδευση STEM, μια στρατηγική απάντηση στις προκλήσεις του 21ου αιώνα, δίνει έμφαση σε ικανότητες όπως η επίλυση προβλημάτων, η δημιουργικότητα, η κριτική σκέψη και η συνεργασία. Οι βασικές δεξιότητες του 21ου αιώνα στο STEM περιλαμβάνουν τον ψηφιακό γραμματισμό, συμπεριλαμβανομένης της επικοινωνίας, της ανάλυσης δεδομένων, της διαχείρισης εργασιών και της ευαισθητοποίησης για την ασφάλεια. Οι προσαρμοσμένες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις είναι ζωτικής σημασίας για την ενστάλαξη δεξιοτήτων όπως η αποτελεσματική επικοινωνία, η κριτική σκέψη, η προσαρμοστικότητα και η ομαδική εργασία, συνδέοντας τη μάθηση με τις προκλήσεις του πραγματικού κόσμου. Ενθαρρύνει την κριτική σκέψη, τη δημιουργικότητα, την καινοτομία και την παραγωγικότητα, δεξιότητες άμεσα εφαρμόσιμες σε πραγματικές καταστάσεις. Οι αναγνωρισμένες δεξιότητες του 21ου αιώνα στο STEM, συμπεριλαμβανομένης της κατασκευής γνώσης, της επίλυσης προβλημάτων σε πραγματικό κόσμο, της εξειδικευμένης επικοινωνίας, της συνεργασίας, της χρήσης ΤΠΕ για μάθηση και της αυτορρύθμισης, αποτελούν ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο προετοιμασίας των μαθητών για να περιηγηθούν σε σύγχρονα ακαδημαϊκά και επαγγελματικά τοπία, με έμφαση στην πρακτική εφαρμογή και προσαρμοστικότητα στις εξελισσόμενες προκλήσεις και ευκαιρίες (Stehle & Peters-Burton, 2019; Widya & Rahimi, 2019).

Οι δεξιότητες του 21ου αιώνα είναι περίπλοκα αλληλένδετες, λειτουργώντας παράλληλα και όχι μεμονωμένα. Η ανάπτυξη μιας δεξιότητας συχνά χρησιμεύει για την ενίσχυση άλλων. Για παράδειγμα, η αυτορρύθμιση μπορεί να αυξήσει τόσο την κατασκευή γνώσης όσο και τις ικανότητες επίλυσης προβλημάτων στον πραγματικό κόσμο. Ομοίως, η αποτελεσματική συνεργασία απαιτεί ικανές δεξιότητες επικοινωνίας για τη διευκόλυνση των προσπάθειών οικοδόμησης γνώσης και επίλυσης προβλημάτων. Αυτές οι δεξιότητες συγχωνεύονται συνεργατικά για να εφοδιάσουν τους μαθητές με την απαραίτητη εργαλειοθήκη για αυτόνομη μάθηση. Οι έξι δεξιότητες του 21ου αιώνα που εξετάζονται σε αυτή τη μελέτη—κατασκευή γνώσης, επίλυση προβλημάτων πραγματικού κόσμου, εξειδικευμένη επικοινωνία, συνεργασία, χρήση της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ) για μάθηση και αυτορρύθμιση— αποτελούν αναπόσπαστα στοιχεία της εκπαίδευσης STEM (Stehle & Peters-Burton, 2019).

Εντοπίζονται τρεις διακριτοί παράγοντες που σχετίζονται με την ανάπτυξη δεξιοτήτων:

Ο Παράγοντας I περιλαμβάνει δεξιότητες γενικού τομέα, όπως επίλυση σύνθετων προβλημάτων, κριτική σκέψη, εξατομικευμένες προσεγγίσεις μάθησης και την ικανότητα να θέτει ερωτήματα διερεύνησης.

Ο παράγοντας II αφορά τις ήπιες δεξιότητες, που περιλαμβάνει τη δημιουργικότητα, τη συνεργασία, την ικανότητα διαπολιτισμικής επικοινωνίας, την επιχειρηματικότητα και την αποτελεσματική προφορική και γραπτή επικοινωνία.

Ο παράγοντας III οριοθετεί τις ειδικές ικανότητες STEM, όπως ο μηχανικός σχεδιασμός, οι πειραματισμοί και οι δεξιότητες δοκιμής, η εφαρμογή της γνώσης STEM και η σκέψη συστημάτων.

Αυτοί οι παράγοντες αντιπροσωπεύουν συλλογικά ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για την απόκτηση δεξιοτήτων, καλύπτοντας τόσο τις γενικές γνωστικές ικανότητες όσο και τις εξειδικευμένες δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την επιτυχία σε διάφορα ακαδημαϊκά και επαγγελματικά πλαίσια. Εκπαιδευτικά ιδρύματα, καθώς και οικονομικές οντότητες και μελετητές, έχουν αναγνωρίσει την αυξανόμενη ζήτηση για δεξιότητες του 21ου αιώνα. Οι μεθοδολογίες ενεργητικής μάθησης αναδεικνύονται ως ιδιαίτερα αποτελεσματικά εργαλεία για την καλλιέργεια δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, με ιδιαίτερη έμφαση στις ήπιες δεξιότητες (Lavi et al., 2021).

Η έννοια του αλφαριθμητισμού στην ψηφιακή εποχή περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα ικανοτήτων που είναι απαραίτητες για την πλοήγηση στα σύγχρονα ακαδημαϊκά, επαγγελματικά και κοινωνικά τοπία. Περιλαμβάνει βασικούς αλφαριθμητισμούς καθώς και επιστημονικό, οικονομικό και τεχνολογικό αλφαριθμητισμό, παράλληλα με τον οπτικό και πληροφοριακό γραμματισμό, τον πολυπολιτισμικό γραμματισμό και την παγκόσμια ευαισθητοποίηση. Η εφευρετική σκέψη, μια κρίσιμη πτυχή, περιλαμβάνει προσαρμοστικότητα, διαχείριση πολυπλοκότητας, αυτοκατεύθυνση, περιέργεια, δημιουργικότητα, ανάληψη κινδύνων και δεξιότητες σκέψης υψηλότερης τάξης. Οι αποτελεσματικές δεξιότητες επικοινωνίας, ζωτικής σημασίας για τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση, περιλαμβάνουν δεξιότητες ομαδικότητας, διαπροσωπική επάρκεια και προσωπική, κοινωνική και αστική ευθύνη, που υποστηρίζονται από ικανότητες διαδραστικής επικοινωνίας. Η υψηλή παραγωγικότητα, ένα άλλο αναπόσπαστο στοιχείο, απαιτεί ιεράρχηση προτεραιοτήτων, προγραμματισμό, διαχείριση αποτελεσμάτων, έμπειρη χρήση εργαλείων πραγματικού κόσμου και ικανότητα δημιουργίας σχετικών, αποτελεσμάτων υψηλής ποιότητας. Επιπλέον, τονίζονται οι πνευματικές και ευγενείς αξίες, όπως η ευγνωμοσύνη, η περιβαλλοντική συνείδηση, η ακεραιότητα, η εργατικότητα και η επιμονή. Οι μαθητές συμμετέχουν σε διάφορες δραστηριότητες υπό τον αλφαριθμητισμό της ψηφιακής εποχής, συμπεριλαμβανομένης της προμήθειας πληροφοριών από διαδικτυακές πλατφόρμες και της χρήσης προηγμένων τεχνολογικών εργαλείων για τεκμηρίωση. Μέσα από ασκήσεις εφευρετικής σκέψης, όπως ο σχεδιασμός υδάτινων τροχών στο έργο των Khalil & Osman (2017), οι μαθητές εφαρμόζουν επιστημονικές, τεχνολογικές και μαθηματικές γνώσεις. Οι αποτελεσματικές δεξιότητες επικοινωνίας βελτιώνονται μέσω παρουσιάσεων και χρήσης διαφορετικών πλατφορμών, ενώ η υψηλή παραγωγικότητα ενισχύεται μέσω της επιμέλειας χαρτοφυλακίου. Τέλος, οι ασκήσεις ομαδικής εργασίας δίνουν έμφαση στη συνεργασία και την ακεραιότητα, συμβάλλοντας συνολικά στην ολιστική ανάπτυξη των μαθητών, προετοιμάζοντάς τους να περιηγηθούν στην πολυπλοκότητα του σύγχρονου κόσμου με επάρκεια και ακεραιότητα (Khalil & Osman, 2017).

Οι δεξιότητες του 21ου αιώνα δεν ευνοούν μόνο την ακαδημαϊκή επιτυχία σε διάφορους τομείς, αλλά είναι επίσης απαραίτητες για τα άτομα ώστε να προσαρμοστούν και να διαπρέψουν σε ένα δυναμικό και εξελισσόμενο κοινωνικό τοπίο. Μια εξέχουσα πρωτοβουλία που ευθυγραμμίζεται με την προώθηση αυτών των δεξιοτήτων είναι η εμφάνιση Διεθνών Σχολείων Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών (ISHSs), ιδρυμάτων που δεσμεύονται να εξυπηρετούν όλους τους μαθητές ανεξάρτητα από το προηγούμενο ακαδημαϊκό τους επίπεδο. Μια στρατηγική που στοχεύει στην ενίσχυση της επιμονής των μαθητών στην προπτυχιακή εκπαίδευση συνεπάγεται την παροχή μιας γερής βάσης που θα περιλαμβάνει τη γνώση περιεχομένου, τις ακαδημαϊκές ικανότητες και τις μη γνωστικές ικανότητες. Οι ακαδημαϊκές δεξιότητες, όπως η αναλυτική ικανότητα και οι ικανότητες επίλυσης προβλημάτων, δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να ασχοληθούν με το αντικείμενο σε υψηλά γνωστικά επίπεδα. Ταυτόχρονα, οι μη γνωστικές δεξιότητες, συμπεριλαμβανομένων των αποτελεσματικών συνηθειών μελέτης, της έμπειρης διαχείρισης χρόνου και της αυτορρύθμισης, βοηθούν τους μαθητές να βελτιστοποιήσουν την ικανότητά τους να αποκτούν γνώσεις περιεχομένου και να εφαρμόζουν τις ακαδημαϊκές τους δεξιότητες σε πλαίσια επίλυσης προβλημάτων. Οι μαθητές που είναι εξοπλισμένοι με αυτές τις δεξιότητες παρουσιάζουν αξιόπαινες ακαδημαϊκές συμπεριφορές, που χαρακτηρίζονται από σταθερή επιδίωξη των εκπαιδευτικών στόχων παρά το γεγονός ότι αντιμετωπίζουν εμπόδια (Stehle & Peters-Burton, 2019).

4.2 Προϋποθέσεις και πλεονεκτήματα της εφαρμογής STEM

Ο σχεδιασμός του προγράμματος σπουδών STEM δίνει έμφαση στην αποτελεσματική συνεργασία ανάμεσα σε εκπαιδευτικούς διαφορετικών τμημάτων για τον σχεδιασμό ολοκληρωμένων ενοτήτων. Οι εκπαιδευτικοί καλούνται να ξετάσουν διεξοδικά το πρόγραμμα σπουδών, τόσο κάθετα όσο και οριζόντια, να επιλέξουν κατάλληλα θέματα, να δημιουργήσουν νέες ιδέες και καθοδηγούμενες ερωτήσεις, να επινοήσουν αυθεντικές αξιολογήσεις και να σχεδιάσουν εκπαιδευτικές δραστηριότητες (EISayary, 2021). Η υπάρχουσα βιβλιογραφία για την εκπαίδευση STEM, έχει αποκαλύψει ότι οι δάσκαλοι της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης μπορεί να μην έχουν την απαραίτητη προετοιμασία για την αποτελεσματική διδασκαλία και αξιολόγηση των θεμάτων STEM (Koh et al., 2022).

Η συνεργασία εκπαιδευτικών για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό ολοκληρωμένων ενοτήτων, την εκτενή μελέτη του προγράμματος σπουδών, την επιλογή κατάλληλων θεμάτων, τον καταϊγισμό ιδεών, το σχεδιασμό εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και την δημιουργία καθοδηγούμενων ερωτήσεων και πλούσιων αξιολογήσεων, κρίνεται απαραίτητη και κατ' επέκταση βελτιώνει τη συνεργασία και τον διαμοιρασμό νέων στρατηγικών. Μολαταύτα, υπογραμμίζεται ο χρόνος που απαιτείται για τη δημιουργία ενός προγράμματος σπουδών μέσω αυθεντικών εργασιών. Η εστίαση στη διδασκαλία λιγότερο κρίσιμων πληροφοριών με περισσότερες λεπτομέρειες, σύμφωνα με τις προτιμήσεις των μαθητών, θα μπορούσε να είναι πιο συμφέρουσα και να προωθήσει ένα υψηλότερο επίπεδο κριτικής σκέψης μεταξύ τους (EISayary, 2021).

Η μοντελοποίηση αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της διδακτικής προσέγγισης STEM καθώς τα μοντέλα συμβάλλουν στη διασύνδεση κλάδων STEM όπως η επιστήμη, ο σχεδιασμός και η τεχνολογία. Στην εκπαίδευση STEM, οι κλάδοι εμπλέκονται σε μια σχέση συνεργασίας όπου οι μαθητές συχνά χρειάζεται να πλοηγηθούν μεταξύ διαφορετικών περιοχών μάθησης. Αυτό περιλαμβάνει τη συμμετοχή σε επιστημονικές, μαθηματικές και τεχνολογικές δραστηριότητες που συχνά συνδέονται μεταξύ τους μέσω της διαδικασίας της μοντελοποίησης (Hallström & Schönborn, 2019). Η διδακτική προσέγγιση STEM ενδείκνυται και για την διδασκαλία μαθηματικών καθώς συμβάλλει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων σκέψης υψηλότερης τάξης (Higher Order Thinking Skills) αλλά και στην ικανότητα ολιστικής επίλυσης προβλημάτων των μαθητών. Η μάθηση STEM χαρακτηρίζεται από δύο κύριες πτυχές: τις διαδικασίες επιστήμης και μηχανικού σχεδιασμού (EDP = Engineering Design Process), οι οποίες σχετίζονται στενά με την υποστήριξη της μάθησης. Η επιστημονική διαδικασία κλιμακώνεται σε 5 κύρια στάδια, τα οποία είναι με τη σειρά: η υποβολή ερωτήσεων ή παρατηρήσεων, η σύνταξη υπόθεσης, η διατύπωση μιας εκτιμώμενης απάντησης, η διεξαγωγή δοκιμών και πειραμάτων και τέλος η λύση και η διατύπωση συμπερασμάτων. Η διαδικασία μηχανικού σχεδιασμού (EDP) αναδιπλώνεται κυκλικά. Αρχικά, είναι απαραίτητο να χαρτογραφηθεί το πρόβλημα, κατόπιν σχεδιάζονται λύσεις για να επιλυθεί, εν συνεχεία δημιουργούνται μοντέλα για να αποδείξουν τη δυνατότητα δυνητικής επίλυσης του προβλήματος, τα οποία δοκιμάζονται και αξιολογούνται για την αποτελεσματικότητά τους βάσει δεδομένων, με σκοπό να συμβάλλουν στην βελτίωση της ποιότητας και του σχεδιασμού του μοντέλου (Widana et al., 2021).

Οι μαθητές έχουν ήδη διαμορφωμένες απόψεις για τη λειτουργία του κόσμου που τους περιβάλλει, εκτός του σχολικού περιβάλλοντος. Το γεγονός αυτό δυσχεραίνει την δυνατότητα ενστερνισμού νέων εννοιών ή πληροφοριών που διδάσκονται, ενώ συχνά μπορεί να τις υιοθετήσουν για τις ανάγκες ενός διαγωνίσματος αλλά να τις αποβάλλουν μετά το πέρας του. Για να οξυνθούν οι ερευνητικές ικανότητες των μαθητών είναι απαραίτητη η βαθιά κατανόηση ενός θέματος στο εννοιολογικό του πλαίσιο και η οργάνωση της γνώσης με τέτοιο τρόπο ώστε να διευκολύνεται η ανάκτηση και η

εφαρμογή της στο εν λόγω πλαίσιο. Οι μαθητές δύνανται να έχουν τον έλεγχο της μάθησής τους με ορισμό μαθησιακών στόχων και παρακολούθηση της προόδου τους, μέσω μιας μεταγνωστικής προσέγγισης της διδασκαλίας (Ilman Anwari, 2015). Η παρατήρηση των μαθησιακών διαδικασιών βοηθά ορισμένους μαθητές στη ενίσχυση των μεταγνωστικών τους ικανοτήτων, καθώς οργανώνουν τις σκέψεις και τις στρατηγικές τους μέσα από δοκιμές και λάθη με αποτέλεσμα τη την επίλυση προβλημάτων (Ilman Anwari, 2015). Είναι απαραίτητο η αυθεντική εκπαίδευση STEM να επικεντρωθεί στην αύξηση της επαγγελματικής ανταγωνιστικότητας των μαθητών μέσω του διεπιστημονικού τρόπου εκμάθησης επιστημών, τεχνολογίας, μηχανικής και μαθηματικών (Schultz et al., 2022).

Επιπροσθέτως, καλλιεργούνται οι κοινωνικές δεξιότητες των μαθητών μέσω της συναναστροφής τους με ομάδες ομοτίμων ενώ παράλληλα απολαμβάνουν τη διαδικασία της μάθησης. Μέσω της κίνησης του ενδιαφέροντος των μαθητών για τις φυσικές επιστήμες, παρέχεται η εν τω βάθει κατανόηση που έχει ως αποτέλεσμα την αυθεντική μάθηση αλλά και τη σύνδεση των εννοιών αυτών με την καθημερινότητα. Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα της διδακτικής προσέγγισης STEM είναι η παρεχόμενη δυνατότητα για την εκπόνηση επιστημονικών ερευνών παράλληλα με τον μηχανικό σχεδιασμό, με αποτέλεσμα την ενεργό εμπλοκή των μαθητών και την εξάσκηση των πρακτικών τους δεξιοτήτων. Μέσω της διαδικασίας της δημιουργίας μοντέλων είναι εύκολη η ανίχνευση ατελειών στον σχεδιασμό ενώ παρέχεται η δυνατότητα επανασχεδιασμού με μικρό έως καθόλου κόστος έως ότου έχει ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος αποτυχίας για το αποτέλεσμα. Στο πλαίσιο αυτό οι μαθητές συνδυάζουν γνώσεις με πρότερες εμπειρίες για την βελτιστοποίηση του παραγόμενου έργου τους. Η χρήση απλών και ξεκάθαρων συμβόλων για την παρουσίαση πληροφοριών καθιστά τη συμβολή των μαθηματικών σημαντική για την ανάπτυξη σύνθετων συλλογιστικών δεξιοτήτων, για την επικοινωνία και επίλυση καθημερινών προβλημάτων (Ilman Anwari, 2015).

Παρά τις μερικές διαφορές στον τρόπο που γίνεται η μοντελοποίηση μεταξύ των κλάδων STEM, η βαθιά μελέτη των ομοιοτήτων που υπάρχουν και η γεφύρωση διαφορών έχει τη δύναμη για τη δυνητική ενίσχυση του γραμματισμού STEM. Παρά την ύπαρξη διαφορετικού περιεχομένου και διδακτικών προσεγγίσεων στους επί μέρους κλάδους που απαρτίζουν το STEM, φαίνεται πως αυτοί είναι άρρηκτα συνδεδεμένοι για την επίτευξη αυθεντικής μάθησης. Μέσω της βαθιάς κατανόησης των δυνατοτήτων που προσφέρει η διαδικασία της μοντελοποίησης και αναπαράστασης εννοιών, προκύπτει η δυνατότητα χρήσης του ίδιου μοντέλου για την κατανόηση εννοιών σε διαφορετικά πλαίσια, με αποτέλεσμα να ενισχύεται η διεπιστημονικότητα που διέπει το STEM και η συνεργασία μεταξύ των κλάδων από τους οποίους απαρτίζεται. Κατά συνέπεια η αυθεντικότητα είναι βασική προϋπόθεση για τον γραμματισμό STEM. Τα μοντέλα καθώς και η διαδικασία της μοντελοποίησης αποτελούν αρωγό της παιδαγωγικής αυτής προσέγγισης συμβάλλοντας στη μεταφορά γνώσεων και δεξιοτήτων, τόσο εντός όσο και εκτός των κλάδων που απαρτίζουν το STEM, καθώς και στη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ αυτών. Η διαδικασία της μοντελοποίησης προσφέρεται για την παροχή αυθεντικής εκπαίδευσης μέσω STEM. Διδακτικές προσεγγίσεις βασισμένες στη μοντελοποίηση είναι απαραίτητο να είναι θεμελιωμένες σε ξεκάθαρα και δοκιμασμένα πλαίσια πάνω στην πρακτική των κλάδων STEM. Η εκπαίδευση STEM, για να θεωρείται αληθινή, χρειάζεται να προκύπτει από την αλληλεπίδραση μεταξύ των τομέων χωρίς όμως να χάνεται η ακεραιότητα του εκάστοτε τομέα. Οι τομείς αυτοί (επιστήμης, τεχνολογίας, μηχανικής και μαθηματικών) αποτελούν πρόκληση στην ενσωμάτωσή τους και απαιτούν καταρτισμένους εκπαιδευτικούς για την εκπόνηση του έργου αυτού (Schultz et al., 2022).

Απαιτείται η καταβολή σημαντικής προσπάθειας και χρόνου για να σχεδιαστεί ένα διεπιστημονικό πρόγραμμα σπουδών STEM μέσω αυθεντικής αξιολόγησης ενώ απαραίτητη κρίνεται η ουσιαστική συνεργασία όλων των φορέων που συμβάλλουν σε αυτό. Με αφορμή τον σχεδιασμό αυτό, ενισχύεται ουσιαστικά η συνεργασία των εκπαιδευτικών, καθώς πρέπει να δημιουργήσουν περιβάλλοντα που ωθούν τους μαθητές στον αναλογισμό της διαδικασίας της μάθησης μέσω κριτικής σκέψης καθ' όλη τη διάρκεια του σχολικού έτους, για την ολοκλήρωση της εργασίας τους. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό τα μαθησιακά αποτελέσματα να παραμένουν ανοιχτά και να προσαρμόζονται στα μοναδικά προϊόντα της δημιουργικότητας των μαθητών κατά τη διάρκεια των μαθημάτων. Είναι εμφανής μια αυξητική τάση εμπιστοσύνης των εκπαιδευτικών ως προς την παιδαγωγική προσέγγιση STEM (EISayary, 2021). Μία πιθανή αιτία για την παρατηρούμενη μείωση του αριθμού των φοιτητών STEM όμως, είναι οι λανθασμένες και χωρίς έμπνευση διδακτικές πρακτικές οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα την απομάκρυνση των μαθητών. Η διαδικασία της αλλαγής είναι πολύπλοκη και η μόνη ανταμοιβή για τον χρόνο που έχουν καταβάλλει οι εκπαιδευτικοί είναι η βελτίωση της ποιότητας διδασκαλίας (Hains-Wesson et al., 2020).

Η παιδαγωγική προσέγγιση STEM στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής είναι επικεντρωμένη στην Δευτεροβάθμια εκπαίδευση ενώ οι οδηγοί σπουδών STEM στην Πρωτοβάθμια και παρά τη σημασία τους στην εξοικείωση των μαθητών με το STEM, δεν είναι καλά ανεπτυγμένοι. Μια πιθανή αιτία για αυτό είναι η έλλειψη πρόσβασης πολλών εκπαιδευτικών σε υψηλής ποιότητας εκπαιδευτικό υλικό, το οποίο να διευκολύνει την εμπλοκή των μαθητών σε διαδικασίες STEM καθώς και η ελλιπής ύπαρξη κατάλληλων εργαλείων για αυθεντική αξιολόγηση της μάθησης και της απόδοσης των μαθητών στο STEM (Koh et al., 2022).

Παρόλο που φαίνεται πως η προσέγγιση STEM ενδείκνυται για την βελτίωση των δεξιοτήτων σκέψης ανώτερης τάξης στην διδασκαλία των μαθηματικών, φαίνεται πως οι εκπαιδευτικοί δυσκολεύονται να αναπτύξουν αυθεντικά μοντέλα αξιολόγησης ακολουθώντας την προσέγγιση αυτή (Widana et al., 2021). Παρά τα εμφανή οφέλη της αυθεντικής αξιολόγησης STEM -ανεξαρτήτως φύλου- και του έργου ερευνητικής σύμπραξης, δεν έλλειψαν οι δυσκολίες για τους δασκάλους σε επίπεδο σχεδιασμού και εφαρμογής τέτοιων μοντέλων διδασκαλίας και αξιολόγησης (Widana et al., 2021; Koh et al., 2022).

4.3 Αξιολόγηση σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα STEM

Η χρήση της αυθεντικής αξιολόγησης όταν γίνεται από τους εκπαιδευτικούς μέσω των διεπιστημονικών προγραμμάτων σπουδών του STEM, επικεντρώνεται και στους 3 τομείς μάθησης (γνωστικός, ψυχοκινητικός και συναισθηματικός), μέσα από ένα ενιαίο εννοιολογικό πλαίσιο καθοδήγησης. Μεγαλύτερη θετική συσχέτιση βρέθηκε δε, στον συναισθηματικό τομέα (EISayary, 2021). Συνοπτικά, οποιαδήποτε αξιολόγηση της τεχνολογίας που βασίζεται στην «ολοκλήρωση STEM» θα περιλαμβάνει κατά συνέπεια δύο πτυχές. Η πρώτη διάσταση αναφέρεται στην μονό-πολύ-διεπιστημονικότητα και διαεπιστημονικότητα, ενώ η δεύτερη αναφέρεται σε μαθησιακά αποτελέσματα (γνωστικά, συναισθηματικά, ψυχοκινητικά), καθώς και σε δεξιότητες και πρακτικές. Η συνιστώσα των δεξιοτήτων πρέπει επίσης να αφορά δεξιότητες που σχετίζονται με τις ιδιαίτερες πρακτικές των μαθηματικών, της επιστήμης και της μηχανικής. Η φύση της «ολοκλήρωσης» καθορίζει το είδος της γνώσης και των δεξιοτήτων, ενώ το είδος της «ολοκλήρωσης» εξαρτάται από την εφαρμογή εγκάρσιων εννοιών (Ψυχάρης et al., 2022).

Στη θεωρία, οι καθηγητές μαθηματικών του Γυμνασίου έχουν κατανοήσει την αυθεντική αξιολόγηση με βάση την προσέγγιση STEM σε επίπεδο χαρακτηριστικών και βασικών εννοιών. Αντιθέτως οι δάσκαλοι, ενώ έχουν αντιληφθεί τη σημασία της χρήσης της προσέγγισης STEM στην εκμάθηση μαθηματικών, υστερούν στη δυνατότητα σύνταξης αυθεντικών αξιολογήσεων βάσει αυτής. Υπήρξε εμφανής η ανάγκη των καθηγητών και δασκάλων για την ύπαρξη και χρήση ενός αυθεντικού μοντέλου αξιολόγησης για τη μάθηση που βασίζεται στην προσέγγιση STEM (Widana et al., 2021). Ωστόσο, ο αριθμός των εκπαιδευτικών οι οποίοι αισθάνονται πως δεν διαθέτουν την ικανότητα για ενσωμάτωση των δεξιοτήτων αυτών στην αξιολογήσή τους είναι μεγάλος, με αποτέλεσμα την ένταση μεταξύ των εξωτερικών απαιτήσεων και των πρακτικών του προσωπικού (Schultz et al., 2022).

Η ικανότητα των εκπαιδευτικών για ανάπτυξη αυθεντικής αξιολόγησης βασιζόμενης στην προσέγγιση STEM επηρεάζεται από συνιστώσες, όπως η δημιουργικότητά τους και η ευχέρεια στη χρήση της τεχνολογίας των πληροφοριών, η οποία τείνει να γίνει υποχρεωτική για τους εκπαιδευτικούς. Η παροχή επιπλέον κίνητρων από το εργασιακό τους περιβάλλον τους παροτρύνει στην παραγωγή αυθεντικών αξιολογήσεων με βάση την προσέγγιση STEM (Widana et al., 2021).

Σε προσπάθεια έρευνας της αυθεντικής αξιολόγησης από την προοπτική της ετοιμότητας για εργασία, με στόχο την ενσωμάτωση της αξιολόγησης μεταβιβάσιμων δεξιοτήτων σε διάφορες θέσεις STEM και εργασιακούς ρόλους που απαιτούν δεξιότητες STEM (Schultz et al., 2022) φάνηκε πως για τον καθορισμό των μαθησιακών στόχων στη διδακτική προσέγγιση STEM είναι προϋπόθεση η διεξαγωγή μιας αυθεντικής αξιολόγησης, βασισμένης στα χαρακτηριστικά της διδακτικής προσέγγισης αυτής. Αυτό συνεπάγεται ενδιάμεση αξιολόγηση με σκοπό την αποκάλυψη τυχόν δυσκολιών και κατ'επέκταση την εξομάλυνση τους, με στόχο την βελτιστοποίηση της ίδιας της μαθησιακής διαδικασίας. Η τελική αξιολόγηση με το πέρας της εκπαίδευσης φανερώνει τον βαθμό επίτευξης των στόχων που είχαν τεθεί αρχικά (Widana et al., 2021).

Υπήρχε σαφής ευθυγράμμιση του προγράμματος σπουδών STEM και της αυθεντικής αξιολόγησης, καθώς καθίσταται εμφανές το τι πρέπει να γνωρίζουν οι μαθητές, το τι καλούνται να κάνουν αλλά και το προσδοκώμενο αποτέλεσμα (EISayary, 2021). Σημαντικός είναι ο αριθμός των ερευνών που υποδεικνύουν ότι τα κορίτσια μπορεί να έχουν χαμηλότερες επιδόσεις στα τεστ θετικών επιστημών και μαθηματικών σε σύγκριση με τα αγόρια λόγω παραγόντων όπως το άγχος των εξετάσεων, οι

εσφαλμένες αντιλήψεις σχετικά με τις ικανότητές τους σε αυτά τα θέματα και ο τρόπος με τον οποίο διεξάγονται οι αξιολογήσεις (Koh et al.,2022). Για παράδειγμα, όταν οι αξιολογήσεις δίνουν έμφαση στην επίλυση προβλημάτων, τη λογική και την κριτική σκέψη, γνωστή ως αυθεντική αξιολόγηση, το χάσμα μεταξύ των φύλων στην απόδοση της επιστήμης εξαφανίζεται. Με βάση αυτό, προτείνουμε ότι η εφαρμογή μιας προσέγγισης παρέμβασης που εστιάζει στην αυθεντική αξιολόγηση STEM μέσα σε ένα επίσημο περιβάλλον μάθησης θα μπορούσε ενδεχομένως να ενισχύσει την αυτοπεποίθηση και το ενδιαφέρον για θέματα STEM και τη σταδιοδρομία των κοριτσιών του δημοτικού σχολείου (Koh et al.,2022).

Προτείνεται ότι η ενσωμάτωση αξιολογήσεων μάθησης και ισότητας που ανταποκρίνονται στο φύλο μπορεί ενδεχομένως να οδηγήσει σε ενισχυμένα γνωστικά και συναισθηματικά μαθησιακά αποτελέσματα για τα κορίτσια. Δίνοντας σκόπιμα προτεραιότητα στην αξιολόγηση για τη μάθηση και την ισότητα ή τη διαμορφωτική αξιολόγηση για την ισότητα, οι δάσκαλοι STEM θα μπορούσαν να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά τα στερεότυπα των φύλων. Αυτό θα μπορούσε να περιλαμβάνει τη δημιουργία εργασιών αξιολόγησης στην τάξη που προάγουν την ανάπτυξη της νοοτροπίας ανάπτυξης των κοριτσιών και την προώθηση ενός συνεργατικού περιβάλλοντος όπου τόσο τα αγόρια όσο και τα κορίτσια συμμετέχουν ενεργά, συνεργάζονται και προσφέρουν υποστήριξη το ένα στο άλλο κατά την εκπόνηση των εργασιών (Koh et al., 2022).

Η μορφή αξιολόγησης, όπως η πολλαπλή επιλογή, σχεδιάζεται συνήθως με τρόπο που εστιάζει σε πραγματικές και διαδικαστικές γνώσεις σε ξεχωριστά θέματα STEM. Αυτή η παραδοσιακή προσέγγιση στην αξιολόγηση δεν ενθαρρύνει τους μαθητές να κατανοήσουν πλήρως και να εφαρμόσουν εννοιολογική γνώση, η οποία είναι κρίσιμη για την επιτυχία τους στο STEM. Επιπλέον, έχει το ατυχές αποτέλεσμα να ενισχύει την ανισότητα των φύλων και να διαιωνίζει τις πεποιθήσεις των κοριτσιών για τις ικανότητες τους στα μαθηματικά και τις επιστήμες. Η πληθώρα των σχετιζόμενων προβλημάτων με την μη επαρκή αξιολόγηση των εκπαιδευτικών στην εκπαίδευση STEM είναι εμφανής στα προγράμματα προετοιμασίας τους, καθώς οι ίδιοι εκπαιδεύονται βάσει προτύπων. Σε σύγκριση με τη χρήση κλιμάκων αξιολόγησης για την αξιολόγηση της εργασίας των μαθητών, η αφθονία πιθανών λύσεων στο πρόβλημα σχεδιασμού και τα εφευρετικά και ευφάνταστα αποτελέσματα που προκύπτουν κατά τη διάρκεια της επαναληπτικής μηχανικής διαδικασίας, μπορεί να παρουσιάσουν μοναδικές προκλήσεις κατά τη δημιουργία εργασιών αξιολόγησης για τους δασκάλους. Επιπλέον, οι γονείς αμφισβήτησαν την κατανόηση της αξιολόγησης από τους δασκάλους, λόγω της παρανόησης ότι η αξιολόγηση STEM με επίκεντρο τον μαθητή συνεπάγεται μείωση της ακαδημαϊκής αυστηρότητας σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας. Αντί αυτού, η αυθεντική αξιολόγηση STEM αποτελείται από την αξιολόγηση εργασιών, οι οποίες αποτελούν πρόκληση για τους μαθητές σε διαφορετικά γνωστικά και πνευματικά επίπεδα και αντιστοιχούν με συγκεκριμένα, σαφή μαθησιακά αποτελέσματα, για την παραγωγή ενός τελικού ολοκληρωμένου έργου (Koh et al.,2022).

Η αυθεντική αξιολόγηση που σχεδίασε ο δάσκαλος πρόσφερε στους μαθητές μια πολύτιμη ευκαιρία να συνδεθούν με τον πραγματικό κόσμο, καθώς παρείχε στους μαθητές μια υπέροχη αφορμή να συνεργαστούν και να αξιοποιήσουν δεξιότητες που συνήθως δεν χρησιμοποιούνται σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον τάξης ή γραφείο. Επιπλέον, τους επέτρεψε να αξιοποιήσουν τη δημιουργικότητά τους και να ενισχύσουν τις δεξιότητες κριτικής σκέψης τους δουλεύοντας μαζί με τους συνομηλίκους τους (Koh et al., 2022).

Έγιναν αντιληπτά τα πλεονεκτήματα της ενσωμάτωσης της αυθεντικής αξιολόγησης STEM στην τάξη μικτού φύλου. Η χρήση μιας αυθεντικής προσέγγισης αξιολόγησης στη δημιουργία των εργασιών τους ενίσχυσε τη σκέψη τους για την ευθυγράμμιση των μαθημάτων τους με γνήσιες εργασίες βασισμένες στην παιδαγωγική προσέγγιση STEM (Koh et al., 2022). Τροχοπέδη για την εφαρμογή αυθεντικής αξιολόγησης στον τομέα του STEM, μπορεί να αποτελέσει η άποψη που εξέφρασε μερίδα εκπαιδευτικών ότι οι ιδέες τους δεν έλαβαν τη δέουσα προσοχή από άλλους, γεγονός που είχε αρνητικό αντίκτυπο στην αυτοπεποίθηση και στον βαθμό που αισθάνονται ικανοί. Ένωσαν ότι οι συνάδελφοί τους δεν εκτιμούσαν τις συνεισφορές τους και αυτό εμπόδιζε την ικανότητά τους να δημιουργούν, να αναλύουν και να πείθουν άλλους με νέες ιδέες. Αυτό το εύρημα υπογραμμίζει την ευπάθεια που αντιμετωπίζει η ακαδημαϊκή προσέγγιση STEM όταν συνεργάζεται σε γνήσιες πρωτοβουλίες μεταρρυθμίσεων, όπως αποδεικνύεται από το σχόλιο ενός συμμετέχοντος ότι *«αισθάνεται κολλημένος λόγω της έλλειψης ανταλλαγής ιδεών από τα μέλη της ομάδας του προγράμματος»* (Hains-Wesson et al., 2020). Τονίζεται η δυσκολία στην εφαρμογή και τον σχεδιασμό μιας αυθεντικής αξιολόγησης STEM ως πρόσθετο καθήκον, καθώς η διάρθρωση της γύρω από την εφαρμογή των χρονοδιαγραμμάτων και του προγράμματος είναι απαιτητική (Koh et al., 2022).

5. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

5.1 Τύπος και σκοπός έρευνας

Η έρευνα αυτή είναι ποιοτική και συντελέστηκε σε δύο στάδια. Στο αρχικό στάδιο έγινε εκτεταμένη βιβλιογραφική ανασκόπηση για την ανάδειξη της επιστημολογίας και των πιθανών προβλημάτων. Στο δεύτερο στάδιο ελήφθησαν ημιδομημένες συνεντεύξεις από 15 εκπαιδευτικούς, οι οποίες αναλύθηκαν μέσω της μεθόδου της θεματικής ανάλυσης. . Σκοπό έχει να διερευνήσει το βαθμό εφαρμογής της διδασκαλίας μέσω STEM στην Α'θμια και Β'θμια εκπαίδευση και τον τρόπο που αυτή μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης.

5.2 Στόχοι

Πρώτος στόχος: η διερεύνηση του βαθμού εφαρμογής της διδασκαλίας μέσω STEM στην Α'θμια εκπαίδευση.

Δεύτερος στόχος: η διερεύνηση του βαθμού εφαρμογής της διδασκαλίας μέσω STEM στην Β'θμια εκπαίδευση.

Τρίτος στόχος: η διερεύνηση του τρόπου συμβολής της διδασκαλίας μέσω STEM στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης.

5.3 Μεθοδολογία

Για τη διεξαγωγή της συγκεκριμένης έρευνας έγινε αναζήτηση άρθρων στις πλατφόρμες Google Scholar και Research Gate. Χρησιμοποιήθηκαν οι λέξεις – φράσεις κλειδιά *αυθεντική αξιολόγηση, αυθεντική μάθηση, STEM, επίλυση προβλημάτων, ρουμπρίκα αξιολόγησης, (e-) portfolio, 21st century skills*. Από την αναζήτηση αυτή προέκυψαν 90 άρθρα. Ακολούθησε διαδικασία αποδελτίωσης, κατά την οποία αποκλείστηκαν 10 άρθρα λόγω παλαιότητας και 2 επειδή ήταν διπλότυπα. Εντούτοις, υπήρξαν ορισμένα άρθρα τα οποία, αν και παλαιότερα, κρίθηκαν ιδιαίτερα σημαντικά ως προς το περιεχόμενο και ελήφθησαν υπόψιν. Από τα άρθρα που παρέμειναν βάσει της περίληψης αποκλείστηκαν 30 και ο τελικός αριθμός των άρθρων διαμορφώθηκε σε 48. Στο επόμενο βήμα μελετήθηκαν προσεκτικά τα άρθρα σε αναζήτηση εννοιών που να συνάδουν με τις λέξεις – φράσεις κλειδιά.

Στην επόμενη φάση της έρευνας, αφού ολοκληρώθηκε η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, διαμορφώθηκαν τέσσερα ερευνητικά ερωτήματα καθένα εκ των οποίων κινούνταν σε έναν από τους τρεις βασικούς άξονες.

Πρώτος άξονας: βαθμός εφαρμογής της διδασκαλίας μέσω STEM στην Α'θμια και Β'θμια εκπαίδευση.

Δεύτερος άξονας: τρόπος που η διδασκαλία μέσω STEM μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αυθεντικών περιβαλλόντων αξιολόγησης

Τρίτος άξονας: εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί στην εφαρμογή της μεθόδου.

Τα ερευνητικά ερωτήματα αυτά είναι:

5.4 Ερευνητικά Ερωτήματα

Ερευνητικό Ερώτημα 1: Η διδασκαλία μέσω STEM μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία περιβαλλόντων αυθεντικής μάθησης στην Α'θμια και Β'θμια εκπαίδευση;

Ερευνητικό Ερώτημα 2: Η διδασκαλία μέσω STEM στην Α'θμια και Β'θμια εκπαίδευση, δύναται να συνεισφέρει στη δημιουργία περιβαλλόντων αυθεντικής αξιολόγησης;

Ερευνητικό Ερώτημα 3: Με ποιόν τρόπο η διδασκαλία μέσω STEM μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης;

Ερευνητικό Ερώτημα 4: Ποια είναι τα εμπόδια που συναντούν οι εκπαιδευτικοί Α'θμιας και Β'θμιας στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης μέσω STEM;

Για το κάθε ερευνητικό ερώτημα διαμορφώθηκαν συγκεκριμένες ερωτήσεις προς τους συνεντευξιαζόμενους. Το **Ερευνητικό Ερώτημα 1** διερευνάται από τις ερωτήσεις 8, 9, 10, 11 και 12 του πίνακα ερωτήσεων που ακολουθεί.

Το **Ερευνητικό Ερώτημα 2** υποστηρίζεται από τις ερωτήσεις 9, 13,14,15,16 και 17.

Το **Ερευνητικό Ερώτημα 3** διερευνάται από τις ερωτήσεις 8, 9, 10, 11, 12,14,15.

Τέλος, το **Ερευνητικό Ερώτημα 4** υποστηρίζεται από τις ερωτήσεις 1,2,3,4,6,11,13,14,15,17,

5.5 Συμμετέχοντες

Για την απάντηση των ερωτημάτων αυτών διεξήχθησαν συνεντεύξεις με 15 μέλη της Ελληνικής Εκπαιδευτικής Ένωσης STEM (Ε3STEM). Τα άτομα αυτά προσεγγίσθηκαν μέσω προσωπικού μηνύματος και αφού διάβασαν και υπέγραψαν το έντυπο ενημερωμένης συγκατάθεσης δέχθηκαν να δώσουν συνέντευξη. Από τους συμμετέχοντες οι 7 ήταν άντρες και οι 8 γυναίκες. Οι συνεντεύξεις ήταν ημιδομημένες, οι ερωτήσεις τους είχαν αποσταλεί νωρίτερα της συνέντευξης και οι συναντήσεις καθώς και η καταγραφή έγιναν μέσω της πλατφόρμας του Google Meet. Για τις ανάγκες της συνέντευξης δημιουργήθηκε πρωτόκολλο. Οι υποψήφιοι διατηρούσαν το δικαίωμα ανάκλησης της συμμετοχής τους έως και μια εβδομάδα μετά το πέρας της συνέντευξης. Η διάρκεια των συνεντεύξεων ποίκιλε από 12 λεπτά έως 40 λεπτά και έλαβαν χώρα τον Μάιο του 2024. Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν υπογράψει έντυπο ενημερωμένης συγκατάθεσης για τη συμμετοχή τους στην έρευνα.

5.6 Πρωτόκολλο συνέντευξης

Το πρωτόκολλο της συνέντευξης φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 1.Πρωτόκολλο Συνέντευξης

«Δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης μέσω δραστηριοτήτων STEM στην Α'θμια και Β'θμια Εκπαίδευση»			
Κατηγορίες ερωτημάτων	Στόχοι Ερωτήσεων	Θεματικοί άξονες	Ερωτήσεις συνέντευξης
Γενικές ερωτήσεις	Γνωριμία με τον εκπαιδευτικό και ανακάλυψη της σχέσης του με το STEM;	<ul style="list-style-type: none"> • Σπουδές • Διδακτική Εμπειρία • Εμπειρία στην διδασκαλία με STEM • Επιμόρφωση στο STEM 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ποια είναι η ειδικότητά σας; 2. Πόσα χρόνια εργάζεστε ως εκπαιδευτικός; 3. Πόσα χρόνια ασχολείστε με το STEM; 4. Έχετε λάβει κάποια επιμόρφωση ή μετεκπαίδευση στο STEM;
Ποια είναι η αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων;	Η ανίχνευση της άποψης των εμπειρογνομώνων για την αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων.	<ul style="list-style-type: none"> • Η οπτική STEM • Η μέθοδος της επίλυσης προβλήματος 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ποια είναι η αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων;

<p>Ποια η σημασία για την εκπαίδευση σε επίπεδο αναλυτικών προγραμμάτων και στο διδακτικό επίπεδο;</p> <p>Τι χρειάζεται να κάνει ο εκπαιδευτικός STEM;</p>	<p>Η αναζήτηση της άποψης των ερωτηθέντων για τη σημασία της εκπαίδευσης σε επίπεδο αναλυτικών προγραμμάτων και σε διδακτικό επίπεδο.</p> <p>Η άντληση πληροφορίας για το τι χρειάζεται να κάνει ο εκπαιδευτικός STEM σε επίπεδο αναλυτικών προγραμμάτων και σε διδακτικό επίπεδο</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Αναλυτικά προγράμματα • Μέθοδοι διδασκαλίας STEM • Σχολικά εγχειρίδια- Πολλαπλό βιβλίο <ul style="list-style-type: none"> ○ Βιβλίο του μαθητή (περιεχόμενα διδασκαλίας). ○ Βιβλίο του δασκάλου (μεθοδολογικές υποδείξεις-στοιχεία αξιολόγησης). ○ Φύλλα Εργασιών ○ Πρόσθετο διδακτικό υλικό 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Πώς συνδέονται τα Αναλυτικά Προγράμματα και τα Σχολικά Εγχειρίδια με τη διδασκαλία STEM; 2. Τι χρειάζεται να κάνει ο εκπαιδευτικός STEM;
<p>Ποια η σχέση δραστηριοτήτων STEM και αυθεντικής μάθησης;</p> <p>Ποια η σημασία της έννοιας της αυθεντικής μάθησης και πώς την κατανοεί/ ενστερνίζεται ο εκπαιδευτικός STEM;</p>	<p>Ανίχνευση πεποιθήσεων εκπαιδευτικού ως προς τη σχέση δραστηριοτήτων STEM και την επίτευξη της αυθεντικής μάθησης.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Κατανόηση της έννοιας της αυθεντικής μάθησης. • Ανίχνευση της στάσης του εκπαιδευτικού ως προς αυτήν. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Τι είναι για εσάς η αυθεντική μάθηση; Πώς την ορίζετε; 2. Πιστεύετε ότι η αυθεντική μάθηση υλοποιείται στο υπάρχον εκπαιδευτικό σύστημα; 3. Πιστεύετε ότι οι δραστηριότητες STEM συμβάλουν στην επίτευξη αυθεντικής μάθησης;

<p>Αυθεντική αξιολόγηση και δραστηριότητες STEM</p> <p>Μειονεκτήματα ή/και δυσκολίες από την εφαρμογή αυθεντικής αξιολόγησης σε περιβάλλοντα STEM</p>	<p>Ανίχνευση της στάσης του εκπαιδευτικού σε σχέση με την αυθεντική αξιολόγηση.</p> <p>Διερεύνηση της άποψης των εκπαιδευτικών περί συμβατότητας αυθεντικής αξιολόγησης και περιβαλλόντων διδασκαλίας STEM.</p> <p>Προβολή τυχόν μειονεκτημάτων στην εφαρμογή με σκοπό προτάσεις βελτίωσης.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Μέθοδοι αξιολόγησης. • Τρόποι εφαρμογής αυθεντικής αξιολόγησης. • Καταλληλόλητα αυθεντικής αξιολόγησης ως μεθόδου δραστηριοτήτων STEM . • Μειονεκτήματα/Δυσκολίες. 	<p>1.Με ποιους τρόπους αξιολογείτε τους μαθητές σας;</p> <p>2.Είστε εξοικειωμένος με τον όρο αυθεντική αξιολόγηση; Αν ναι, την εφαρμόζετε; Σε ποιο βαθμό και σε τι περιβάλλον;</p> <p>3.Πιστεύετε ότι οι δραστηριότητες STEM προσφέρονται για αυθεντική αξιολόγηση των μαθητών; Αν ναι με ποιους τρόπους θα την ενσωματώνετε;</p> <p>4.Ποια είναι, σύμφωνα με την προσωπική σας άποψη τα οφέλη από τη χρήση αυθεντικής αξιολόγησης σε δραστηριότητες STEM;</p> <p>5.Υπάρχουν μειονεκτήματα / δυσκολίες στην εφαρμογή της αυθεντικής αξιολόγησης σε δραστηριότητες STEM και αν ναι πώς τα αποφεύγετε;</p>
---	---	---	--

5.7 Ερωτήσεις συνέντευξης

Οι ερωτήσεις οι οποίες στάλθηκαν στους συνεντευξιζόμενους φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 2.Ερωτήσεις Συνέντευξης

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ
<p>Ερώτηση 1 Ποια είναι η ειδικότητά σας;</p>
<p>Ερώτηση 2 Πόσα χρόνια εργάζεστε ως εκπαιδευτικός;</p>
STEM
<p>Ερώτηση 3 Πόσα χρόνια ασχολείστε με το STEM;</p>
<p>Ερώτηση 4 Έχετε λάβει κάποια επιμόρφωση ή μετεκπαίδευση στο STEM;</p>
<p>Ερώτηση 5 Τι είναι για εσάς το STEM;</p>
<p>Ερώτηση 6 Πώς συνδέονται τα Αναλυτικά Προγράμματα και Σχολικά Εγχειρίδια στην διδασκαλία STEM;</p>
<p>Ερώτηση 7 Τι χρειάζεται να κάνει ο εκπαιδευτικός STEM;</p>
<p>Ερώτηση 8 Ποια είναι η αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων;</p>
<p>Ερώτηση 9 Με ποιους τρόπους πιστεύετε πως οι δραστηριότητες STEM προσφέρουν καλές συνθήκες για τη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης;</p>
ΑΥΘΕΝΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ
<p>Ερώτηση 10</p>

Τι είναι για εσάς η αυθεντική μάθηση; Πως την ορίζετε;

Ερώτηση 11

Πιστεύετε ότι υπάρχει αυθεντική μάθηση στο υπάρχον εκπαιδευτικό σύστημα;

Ερώτηση 12

Πιστεύετε ότι οι δραστηριότητες STEM συμβάλουν στην επίτευξη αυθεντικής μάθησης;

ΑΥΘΕΝΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Ερώτηση 13

Με ποιους τρόπους αξιολογείτε τους μαθητές σας;

Ερώτηση 14

Είστε εξοικειωμένος με τον όρο αυθεντική αξιολόγηση; Αν ναι, την εφαρμόζετε; Σε ποιο βαθμό και σε τι περιβάλλον;

Ερώτηση 15

Πιστεύετε ότι οι δραστηριότητες STEM προσφέρονται για αυθεντική αξιολόγηση των μαθητών; Αν ναι με ποιους τρόπους θα την ενσωματώνατε;

Ερώτηση 16

Ποια είναι σύμφωνα με την προσωπική σας άποψη τα οφέλη από τη χρήση αυθεντικής αξιολόγησης σε δραστηριότητες STEM;

Ερώτηση 17

Υπάρχουν μειονεκτήματα / δυσκολίες στην εφαρμογή της αυθεντικής αξιολόγησης σε δραστηριότητες STEM και αν ναι πως τα αποφεύγετε;

5.8 Επεξεργασία δεδομένων

Τα δεδομένα που προέκυψαν μεταγράφηκαν κατά λέξη και στην μεταγραφή συμπεριελήφθησαν μη λεκτικές ενδείξεις όπως γέλια και παύσεις σε σημεία που επηρέαζαν το νόημα. Για να διασφαλιστεί η ανωνυμία των συμμετεχόντων, σε κανένα σημείο δεν χρησιμοποιήθηκε το πραγματικό τους όνομα. Αντί αυτού χρησιμοποιήθηκαν τα αρχικά του ονόματος τους μέσα στις συνεντεύξεις και στην φάση επεξεργασίας των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ο αριθμός της συνέντευξης. Όλες οι μετεγγραφές ελέγχθηκαν διεξοδικά για να εξασφαλιστεί η πιστότητα στην ηχογράφησης.

Εν συνεχεία οι μετεγγραφές διαβάστηκαν επανειλημμένως για λόγους εξοικείωσης με το περιεχόμενο τους και κωδικοποιήθηκαν σε ένα πρώιμο στάδιο με την επισήμανση των βασικών θεμάτων και εννοιών. Σημειώθηκαν ακόμα σημαντικές δηλώσεις στα κείμενα. Αναπτύχθηκαν κώδικες οι οποίοι αντιπροσώπευαν θέματα που προέκυψαν από τα δεδομένα και εφαρμόστηκαν στο σύνολό τους. Οι κώδικες που προέκυψαν ήταν 10 και ομαδοποιήθηκαν σε 3 ευρύτερες κατηγορίες θεμάτων. Προσδιορίστηκαν μοτίβα και σχέσεις εντός και μεταξύ των κατηγοριών και τα θέματα τα οποία δημιουργήθηκαν αποτυπώνουν ουσιαστικά το νόημα των συνεντεύξεων.

6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο πλαίσιο της έρευνας, πραγματοποιήθηκε θεματική ανάλυση για την αξιολόγηση της διδασκαλίας μέσω STEM στην Α'θμια και Β'θμια εκπαίδευση. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν σημαντικά ευρήματα σε τρεις βασικούς άξονες, οι οποίοι περιλαμβάνουν τον βαθμό εφαρμογής της διδασκαλίας μέσω STEM, τη συμβολή της στην αυθεντική μάθηση και αξιολόγηση, και τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί και παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Ο πίνακας της θεματικής ανάλυσης με τα αποσπάσματα παρουσιάζεται στα παραρτήματα.

Πίνακας 3.Θεματική ανάλυση

Κωδικός	Θέμα
Εφαρμογή STEM στην Εκπαίδευση	Βαθμός Εφαρμογής Διδασκαλίας STEM
Στήριξη και Καθοδήγηση Εκπαιδευτικών	
Συνεργασία και Διαθεματικότητα	
Ενίσχυση της Κριτικής Σκέψης και Δημιουργικότητας	Συμβολή της Διδασκαλίας μέσω STEM στην Αυθεντική Μάθηση και Αξιολόγηση
Σύνδεση Θεωρίας με Πρακτική	
Ανάπτυξη Δεξιοτήτων	
Χρήση Τεχνολογίας	
Έλλειψη Πόρων	Εμπόδια στη Δημιουργία Αυθεντικών Περιβαλλόντων Μάθησης και Αξιολόγησης στη Διδασκαλία STEM
Χρονοβόρα Προετοιμασία	
Περιορισμοί στο Αναλυτικό Πρόγραμμα	
Ανεπαρκής Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών	

Η ανάλυση έδειξε ότι ο βαθμός εφαρμογής της διδασκαλίας μέσω STEM ποικίλλει σημαντικά μεταξύ της Α'θμιας και της Β'θμιας εκπαίδευσης. Στην Α'θμια εκπαίδευση, η εφαρμογή της διδασκαλίας μέσω STEM βρίσκεται σε αρχικό στάδιο και είναι περιορισμένη σε συγκεκριμένα σχολεία που έχουν τα μέσα και τη βούληση να την υιοθετήσουν. Αντίθετα, στη Β'θμια εκπαίδευση, η εφαρμογή της είναι πιο διαδεδομένη, ωστόσο εξακολουθούν να υπάρχουν προκλήσεις για την πλήρη ενσωμάτωση του STEM στις καθημερινές διδακτικές πρακτικές. Οι εκπαιδευτικοί προσπαθούν να ενσωματώσουν τις αρχές του STEM στις τάξεις τους, αλλά συχνά αντιμετωπίζουν δυσκολίες λόγω περιορισμένων πόρων και υποστήριξης.

Επιπλέον, η θεματική ανάλυση ανέδειξε τη σημαντική συμβολή της διδασκαλίας μέσω STEM στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης. Η διδασκαλία μέσω STEM προάγει την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητα, δίνοντας στους μαθητές την ευκαιρία να αναπτύξουν δεξιότητες ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων. Μέσα από τη σύνδεση της θεωρίας με την πρακτική, οι μαθητές μπορούν να εφαρμόσουν τις θεωρητικές γνώσεις σε πραγματικά προβλήματα και έργα,

ενισχύοντας έτσι την κατανόηση και την εμβάθυνση των γνώσεων τους. Η χρήση τεχνολογίας και οι συνεργατικές δραστηριότητες ενθαρρύνουν την αλληλεπίδραση και την ομαδική εργασία, ενώ η ανάπτυξη ποικίλων δεξιοτήτων όπως η επικοινωνία και η συνεργασία, συμβάλλει στη συνολική εκπαιδευτική εμπειρία.

Παρά τα πλεονεκτήματα αυτά, η ανάλυση εντόπισε και αρκετά εμπόδια που δυσχεραίνουν τη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης στη διδασκαλία μέσω STEM. Ένα από τα κυριότερα εμπόδια είναι η έλλειψη πόρων και υλικών, η οποία περιορίζει τη δυνατότητα των εκπαιδευτικών να εφαρμόσουν τις αρχές του STEM αποτελεσματικά. Επιπλέον, η προετοιμασία των μαθημάτων STEM είναι χρονοβόρα και απαιτεί περισσότερη προσπάθεια από τους εκπαιδευτικούς, γεγονός που καθιστά δύσκολη την ενσωμάτωση των δραστηριοτήτων STEM στο καθημερινό πρόγραμμα. Το αναλυτικό πρόγραμμα δεν παρέχει πάντα την απαιτούμενη ευελιξία για την ενσωμάτωση των δραστηριοτήτων STEM, ενώ η ανεπαρκής επιμόρφωση και υποστήριξη των εκπαιδευτικών αποτελεί σημαντικό εμπόδιο στην αποτελεσματική εφαρμογή της διδασκαλίας μέσω STEM.

Συνοψίζοντας, η θεματική ανάλυση κατέδειξε ότι η διδασκαλία μέσω STEM έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης και αξιολόγησης, προσφέροντας σημαντικά οφέλη στους μαθητές. Ωστόσο, η πλήρης εφαρμογή της απαιτεί την υπέρβαση διαφόρων εμποδίων, όπως η έλλειψη πόρων, η χρονοβόρα προετοιμασία και η ανεπαρκής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Η συνεχής επιμόρφωση και υποστήριξη των εκπαιδευτικών, καθώς και η παροχή επαρκών πόρων, είναι κρίσιμα στοιχεία για την επιτυχία της ενσωμάτωσης του STEM στην εκπαίδευση.

6.1 Ανάλυση Αποτελεσμάτων

6.1.1 Βαθμός Εφαρμογής Διδασκαλίας STEM

Η θεματική ανάλυση των αποσπασμάτων δείχνει ότι η εφαρμογή της διδασκαλίας (Κωδικός 1) μέσω STEM στην εκπαίδευση βρίσκεται σε ποικίλα στάδια ανάπτυξης, με διάφορους παράγοντες να επηρεάζουν την αποτελεσματικότητά της. Γίνονται προσπάθειες ενσωμάτωσης του STEM τόσο στην Α'θμια όσο και στη Β'θμια εκπαίδευση, ωστόσο, παρά τις ευκαιρίες που παρουσιάζονται αναδεικνύονται σημαντικές προκλήσεις.

Από τα αποσπάσματα, προκύπτει ότι οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν τις ενότητες που σχετίζονται με το STEM και καταβάλλουν προσπάθειες για την εφαρμογή τους. Όπως αναφέρει ένας εκπαιδευτικός: *“Τα τελευταία χρόνια στα πλαίσια του εργαστηρίου δεξιοτήτων στο δημοτικό και στο γυμνάσιο γίνεται μια προσπάθεια να ενταχθεί το STEM στο σχολείο ενώ παράλληλα το υπουργείο προμηθεύει τα σχολεία με ρομποτικά kit. Τα σχολικά εγχειρίδια όμως δεν έχουνε ανάλογες δραστηριότητες”* (Σ3). Αυτό το απόσπασμα δείχνει μια θετική κατεύθυνση προς την ενσωμάτωση του STEM, με την παροχή εξοπλισμού από το Υπουργείο Παιδείας. Ωστόσο, τα σχολικά εγχειρίδια δεν έχουν προσαρμοστεί πλήρως στις απαιτήσεις της νέας διδακτικής προσέγγισης, κάτι που μπορεί να περιορίσει την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής.

Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων αυτών υποδηλώνει ότι, ενώ υπάρχει θεσμική πρόθεση και αρχικές προσπάθειες για την ενσωμάτωση του STEM στην εκπαίδευση, η επιτυχία αυτών των προσπαθειών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την υποστήριξη και την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Η έλλειψη κατάλληλων σχολικών εγχειριδίων και η

ανεπαρκής επιμόρφωση δυσχεραίνουν την πλήρη και αποτελεσματική ενσωμάτωση του STEM.

Συνοψίζοντας, τα ευρήματα δείχνουν ότι η εφαρμογή της διδασκαλίας μέσω STEM είναι σε εξέλιξη αλλά αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις. Η παροχή επαρκούς επιμόρφωσης και υποστήριξης στους εκπαιδευτικούς, καθώς και η αναθεώρηση των σχολικών εγχειριδίων ώστε να ενσωματώνουν δραστηριότητες STEM, είναι κρίσιμα βήματα για την επιτυχία της ενσωμάτωσης του STEM στην εκπαίδευση.

Συνεχίζοντας, η θεματική ανάλυση αποκαλύπτει σημαντικά ευρήματα σχετικά με τη στήριξη και την καθοδήγηση που λαμβάνουν οι εκπαιδευτικοί (Κωδικός 2) στην προσπάθειά τους να ενσωματώσουν τη διδασκαλία μέσω STEM. Από τα αποσπάσματα προκύπτει ότι η επιμόρφωση και η υποστήριξη των εκπαιδευτικών είναι καθοριστικής σημασίας για την επιτυχία της εφαρμογής του STEM.

Ένα βασικό σημείο που αναδεικνύεται είναι η ανάγκη για συνεχή επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Όπως αναφέρει ένας εκπαιδευτικός: *“Σίγουρα να ασχοληθεί πολύ, να μάθει τι είναι το STEM να προσδιορίσει με ποιο τρόπο θα το εντάξει στο μάθημα του και κατόπιν να επιμορφωθεί”* (Σ4). Αυτό το απόσπασμα δείχνει ότι η ενσωμάτωση του STEM απαιτεί από τους εκπαιδευτικούς να αφιερώσουν χρόνο και προσπάθεια για να κατανοήσουν πλήρως τις αρχές του και να βρουν τρόπους να το εντάξουν στα μαθήματά τους. Η επιμόρφωση είναι ένα κρίσιμο βήμα για να μπορέσουν οι εκπαιδευτικοί να εφαρμόσουν αποτελεσματικά τις νέες διδακτικές μεθόδους.

Παράλληλα, τα ευρήματα αναδεικνύουν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί λόγω της έλλειψης κατάλληλης εκπαίδευσης και υποστήριξης. Όπως επισημαίνει ένας άλλος εκπαιδευτικός: *“Νομίζω ότι είναι λίγο δύσκολο γιατί δεν υπάρχει καλή εκπαίδευση και ο εκπαιδευτικός από μόνος του πρέπει να αρχίσει να το ψάχνει. Και να φύγει λίγο από τη θεωρία του βιβλίου”* (Σ7). Αυτό το απόσπασμα καταδεικνύει την έλλειψη επαρκούς επιμόρφωσης και υποστήριξης, γεγονός που καθιστά την ενσωμάτωση του STEM δύσκολη και απαιτητική. Οι εκπαιδευτικοί καλούνται να αναλάβουν πρωτοβουλίες και να αναζητήσουν μόνοι τους πληροφορίες και μεθόδους, κάτι που μπορεί να είναι χρονοβόρο και απαιτητικό.

Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί τονίζουν τη σημασία της ανάπτυξης συγκεκριμένων δεξιοτήτων για την επιτυχή εφαρμογή του STEM. Όπως αναφέρει ένας εκπαιδευτικός: *“Ο κάθε εκπαιδευτικός που θέλει να κάνει STEM πρέπει να έχει μια σειρά από δεξιότητες πιστεύω εγώ πρώτα απ’ όλα θα πρέπει να έχει παιδαγωγικές δεξιότητες δηλαδή να είναι ενεργός στη διδασκαλία του”* (Σ15). Αυτό το απόσπασμα υπογραμμίζει ότι η διδασκαλία μέσω STEM απαιτεί από τους εκπαιδευτικούς να διαθέτουν όχι μόνο τεχνικές γνώσεις αλλά και παιδαγωγικές δεξιότητες που τους επιτρέπουν να ενθαρρύνουν την ενεργή συμμετοχή των μαθητών.

Συνοψίζοντας, τα ευρήματα δείχνουν ότι η στήριξη και η καθοδήγηση των εκπαιδευτικών είναι καθοριστικής σημασίας για την επιτυχία της διδασκαλίας μέσω STEM. Η ανάγκη για συνεχή επιμόρφωση και ανάπτυξη δεξιοτήτων είναι εμφανής, ενώ η έλλειψη κατάλληλης υποστήριξης αποτελεί σημαντικό εμπόδιο. Η παροχή επαρκούς επιμόρφωσης και η ενίσχυση των παιδαγωγικών δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών είναι κρίσιμα βήματα για την επιτυχή ενσωμάτωση του STEM στην εκπαίδευση.

Έπειτα, ο τρίτος κωδικός του πρώτου θέματος αποκαλύπτει ότι η συνεργασία και η διαθεματικότητα είναι κεντρικοί άξονες για την επιτυχή εφαρμογή της διδασκαλίας μέσω STEM. Τα ευρήματα δείχνουν ότι η ενσωμάτωση αυτών των στοιχείων στην εκπαιδευτική διαδικασία ενισχύει τη μάθηση και τη διδασκαλία, ενώ παράλληλα απαιτεί σημαντική προετοιμασία και συντονισμό από την πλευρά των εκπαιδευτικών.

Ένα απόσπασμα υπογραμμίζει τη σημασία της προετοιμασίας και της συνεργασίας για την εφαρμογή του STEM: *“Με κατάλληλες δραστηριότητες STEM ο εκπαιδευτικός πρέπει να προετοιμάσει τους μαθητές του να είναι ικανοί να επιλύουν προβλήματα του πραγματικού κόσμου αξιοποιώντας τις γνώσεις τους στα γνωστικά πεδία των κλάδων του STEM. Αυτό προϋποθέτει σφαιρικές γνώσεις από πλευράς του εκπαιδευτικού, συνεργασία με άλλες ειδικότητες, μεγάλη προετοιμασία και ικανότητα να αναδείξει στην τάξη σε ένα συνεργατικό πλαίσιο τις δυνατότητες και τις γνώσεις των μαθητών του”* (Σ3). Αυτό το απόσπασμα δείχνει ότι η επιτυχημένη διδασκαλία μέσω STEM απαιτεί από τον εκπαιδευτικό όχι μόνο να έχει σφαιρικές γνώσεις στους διάφορους τομείς του STEM, αλλά και να είναι ικανός να συνεργάζεται με εκπαιδευτικούς άλλων ειδικοτήτων για να δημιουργήσει ένα διαθεματικό και συνεργατικό περιβάλλον μάθησης.

Ένα άλλο απόσπασμα αναδεικνύει τη δυνατότητα σύνδεσης των διαφορετικών επιστημονικών κλάδων μέσα από το STEM: *“Το STEM μπορεί να οργανώσει διαθεματικά μαθήματα στα παιδιά να συνδυάσουν οι φυσικές επιστήμες μεταξύ τους, οι θετικές επιστήμες, η μηχανική και να βρουν τα παιδιά ένα άλλο ενδιαφέρον στο σχολείο”* (Σ9). Αυτό το απόσπασμα τονίζει την ικανότητα του STEM να συνδέει διαφορετικούς επιστημονικούς κλάδους, ενθαρρύνοντας τους μαθητές να δουν τις επιστήμες με έναν νέο και πιο ολοκληρωμένο τρόπο.

Η ερμηνεία αυτών των αποτελεσμάτων υποδηλώνει ότι η συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών διαφόρων ειδικοτήτων είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχή εφαρμογή του STEM. Η διαθεματικότητα, δηλαδή η σύνδεση διαφορετικών επιστημονικών κλάδων, προσφέρει στους μαθητές μια ολοκληρωμένη και πολυδιάστατη προσέγγιση στη μάθηση, η οποία ενισχύει την κατανόηση και την εφαρμογή των γνώσεων τους σε πραγματικά προβλήματα.

Επιπλέον, η αξιολόγηση της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών αποτελεί επίσης ένα σημαντικό στοιχείο της διδασκαλίας μέσω STEM. Όπως αναφέρει ένας εκπαιδευτικός: *“Εγώ προσωπικά τους αξιολογώ, εστιάζω στη συνεργασία, στο να καταφέρνουν να συνεργάζονται, αν υπάρχει κάποια βελτίωση, δηλαδή ακόμα και καλός να μην είναι κάποιος στην συνεργασία, να υπάρχει κάποια βελτίωση και έπειτα δεν αξιολογώ το προϊόν να το πούμε έτσι το οποίο παράγουνε.”* (Σ6). Αυτό το απόσπασμα δείχνει ότι η αξιολόγηση της συνεργασίας είναι μια δυναμική διαδικασία που εστιάζει στην πρόοδο των μαθητών και στην ικανότητά τους να εργάζονται αποτελεσματικά σε ομάδες.

Συνοψίζοντας, τα ευρήματα δείχνουν ότι η συνεργασία και η διαθεματικότητα είναι θεμελιώδεις για την επιτυχία της διδασκαλίας μέσω STEM. Η ενσωμάτωση αυτών των στοιχείων απαιτεί σημαντική προετοιμασία και συντονισμό από τους εκπαιδευτικούς, ενώ προσφέρει στους μαθητές μια πιο ολοκληρωμένη και ενδιαφέρουσα προσέγγιση στη μάθηση. Η ανάπτυξη συνεργατικών και διαθεματικών δεξιοτήτων ενισχύει τη συνολική εκπαιδευτική εμπειρία και προετοιμάζει τους μαθητές για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων με έναν ολοκληρωμένο τρόπο.

6.1.2 Συμβολή της Διδασκαλίας μέσω STEM στην Αυθεντική Μάθηση και Αξιολόγηση

Συνεχίζοντας με το δεύτερο θέμα που εξήχθη στη θεματική ανάλυση ο κωδικός σχετικά με την ενίσχυση της κριτικής σκέψης και δημιουργικότητας αποκάλυψε ότι η διδασκαλία μέσω STEM συμβάλλει σημαντικά στην ενίσχυση της κριτικής σκέψης και της δημιουργικότητας των μαθητών, προσφέροντάς τους ευκαιρίες για αυθεντική μάθηση και αξιολόγηση. Τα αποσπάσματα από τις συνεντεύξεις δείχνουν πώς η προσέγγιση αυτή προάγει την ενεργή μάθηση, τον πειραματισμό και την επίλυση πραγματικών προβλημάτων, που είναι ζωτικής σημασίας για την εκπαιδευτική διαδικασία.

Ένα σημαντικό εύρημα είναι ότι η διδασκαλία μέσω STEM ενθαρρύνει τους μαθητές να αναζητούν λύσεις σε προβλήματα και να αναπτύσσουν τη δημιουργικότητά τους μέσω του πειραματισμού. Όπως αναφέρει ένας εκπαιδευτικός: *“Τα παιδιά εργάζονται σε ομάδες και προσπαθούν να έχουν μια πρόκληση, ένα πρόβλημα και χρειάζεται να συνεργαστούν, να ανακαλέσουν οποιεσδήποτε γνώσεις ή να ανακαλύψουν καινούργια πράγματα μέσα από τον πειραματισμό προκειμένου να ανταπεξέλθουν στην πρόκληση”* (Σ6). Αυτό το απόσπασμα δείχνει ότι οι μαθητές ενθαρρύνονται να συνεργάζονται και να χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους για να επιλύσουν πραγματικά προβλήματα, αναπτύσσοντας έτσι κριτική σκέψη και δημιουργικότητα.

Επιπλέον, η διδασκαλία μέσω STEM παρέχει ευκαιρίες για αυθεντική μάθηση, όπου τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές είναι πραγματικά και όχι εικονικά. Αυτό επισημαίνει ένας εκπαιδευτικός: *“Όποτε μέσω των προβλημάτων αυτών που θα έχουμε θέσει από το φυσικό μας κόσμο, δημιουργείται μια αυθεντική μάθηση αυθεντική λόγω του ότι είναι αυθεντικά τα προβλήματα, δεν είναι εικονικά, είναι προβλήματα που πραγματικά υπάρχουν”* (Σ8). Η αντιμετώπιση πραγματικών προβλημάτων ενισχύει την αυθεντικότητα της μαθησιακής εμπειρίας, κάνοντας τη μάθηση πιο σχετική και εφαρμόσιμη στην καθημερινή ζωή των μαθητών.

Επιπρόσθετα, η ενίσχυση της κριτικής σκέψης είναι ένα άλλο βασικό στοιχείο που αναδεικνύεται μέσω της διδασκαλίας STEM. Ένας εκπαιδευτικός αναφέρει: *“Επίσης να του έχει αναπτύξει την κριτική σκέψη και όχι απλά να αποτυπώνει σελίδες βιβλίων στο μυαλό του, τις οποίες δεν θα μπορέσει έπειτα να τις χρησιμοποιήσει”* (Σ13). Αυτό το απόσπασμα τονίζει τη σημασία της κριτικής σκέψης στην εκπαίδευση, υπογραμμίζοντας ότι η απομνημόνευση γνώσεων δεν είναι αρκετή. Οι μαθητές πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιούν και να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους με κριτικό και δημιουργικό τρόπο.

Ως εκ τούτου, τα ευρήματα δείχνουν ότι η διδασκαλία μέσω STEM προάγει την αυθεντική μάθηση ενισχύοντας την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητα των μαθητών. Μέσα από τη συνεργασία, τον πειραματισμό και την αντιμετώπιση πραγματικών προβλημάτων, οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την επιτυχή αντιμετώπιση των προκλήσεων του πραγματικού κόσμου. Η αυθεντική μάθηση που προκύπτει από την προσέγγιση αυτή κάνει τη διαδικασία της μάθησης πιο σχετική, εφαρμοσμένη και ουσιαστική για τους μαθητές.

Συνεχίζοντας, ο δεύτερος κωδικός του θέματος υπέδειξε ότι η διδασκαλία μέσω STEM συμβάλλει ουσιαστικά στη σύνδεση της θεωρίας με την πράξη, προσφέροντας στους μαθητές μια αυθεντική μαθησιακή εμπειρία. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι αυτή η προσέγγιση επιτρέπει στους μαθητές να εφαρμόζουν τις θεωρητικές γνώσεις τους σε πραγματικές καταστάσεις, ενισχύοντας την κατανόηση και την εμπλοκή τους στη μαθησιακή διαδικασία.

Ένα από τα αποσπάσματα αναφέρει χαρακτηριστικά: *“Με κατάλληλες δραστηριότητες STEM ο εκπαιδευτικός πρέπει να προετοιμάσει τους μαθητές του να είναι ικανοί να*

επιλύουν προβλήματα του πραγματικού κόσμου αξιοποιώντας τις γνώσεις τους στα γνωστικά πεδία των κλάδων του STEM" (Σ3). Αυτό το απόσπασμα δείχνει ότι η διδασκαλία μέσω STEM δεν περιορίζεται στην παροχή θεωρητικών γνώσεων, αλλά ενθαρρύνει τους μαθητές να τις εφαρμόσουν στην πράξη, αντιμετωπίζοντας πραγματικά προβλήματα.

Επιπλέον, η διδασκαλία μέσω STEM προσομοιώνει τον τρόπο με τον οποίο εφαρμόζονται οι επιστημονικές και τεχνολογικές γνώσεις στον πραγματικό κόσμο. Όπως αναφέρει ένας εκπαιδευτικός: "Οι δραστηριότητες STEM βασίζονται σε πραγματικά προβλήματα και καταστάσεις, προσομοιώνοντας τον τρόπο με τον οποίο η STEM εφαρμόζεται στον πραγματικό κόσμο" (Σ4). Αυτό επιτρέπει στους μαθητές να κατανοήσουν τη σημασία και την εφαρμοσιμότητα των γνώσεων τους, κάνοντάς τους να νιώθουν ότι μαθαίνουν κάτι ουσιαστικό και σχετικό με την καθημερινή τους ζωή.

Η διαδικασία της δημιουργίας και της επαλήθευσης των κατασκευών είναι επίσης σημαντική για την ενίσχυση της πρακτικής μάθησης. Ένας εκπαιδευτικός περιγράφει: "Σχεδιάζουν, δοκιμάζουν, συζητάνε, κατασκευάζουν, ελέγχουν την κατασκευή τους και μετά τεστάρουν να δουν αν πληροί τις προϋποθέσεις και αν ανταπεξέρχεται στις ανάγκες" (Σ6). Αυτή η διαδικασία δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα να δουν τις θεωρητικές τους γνώσεις να μετατρέπονται σε πρακτικά αποτελέσματα, ενισχύοντας έτσι την κατανόηση και την εφαρμογή τους.

Τέλος, η διδασκαλία μέσω STEM ενισχύει την ενεργή συμμετοχή των μαθητών και προάγει τη διεπιστημονική προσέγγιση. Όπως αναφέρει ένας εκπαιδευτικός: "Όποτε το να εμπλακούν οι μαθητές με πραγματικές καταστάσεις να έχουν ενεργή συμμετοχή. Η αυθεντική μάθηση σίγουρα το στηρίζει τη διεπιστημονική προσέγγιση" (Σ11). Αυτό δείχνει ότι η διδασκαλία μέσω STEM ενθαρρύνει τους μαθητές να εμπλέκονται ενεργά στη μάθηση και να συνδυάζουν γνώσεις από διάφορους επιστημονικούς κλάδους.

Εν κατακλείδι, η διδασκαλία μέσω STEM συμβάλλει σημαντικά στην αυθεντική μάθηση και αξιολόγηση, επιτρέποντας στους μαθητές να συνδέσουν τη θεωρία με την πράξη. Μέσω της επίλυσης πραγματικών προβλημάτων και της εμπλοκής σε πρακτικές δραστηριότητες, οι μαθητές αναπτύσσουν ουσιαστικές δεξιότητες και κατανοούν καλύτερα την αξία των γνώσεών τους.

Συνεχίζοντας με τον τρίτο κωδικό, φαίνεται πως η διδασκαλία μέσω STEM προάγει την ανάπτυξη ποικίλων δεξιοτήτων στους μαθητές, καθιστώντας τη μάθηση πιο πρακτική και συνεργατική. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η χρήση δραστηριοτήτων και ασκήσεων που βασίζονται στη διδασκαλία μέσω STEM ενισχύει την επικοινωνία, τη δημιουργικότητα, την εφευρετικότητα και το ομαδικό πνεύμα.

Μέσω δραστηριοτήτων που ενσωματώνουν τη χρήση ρομποτικών συστημάτων και τον προγραμματισμό, οι μαθητές εφαρμόζουν τις θεωρητικές τους γνώσεις στην πράξη. Όπως αναφέρει ένας εκπαιδευτικός: "Να αναπτύσσει δραστηριότητες-ασκήσεις όπου οι μαθητές να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους στην πράξη χρησιμοποιώντας ρομποτικά συστήματα" (Σ2). Αυτό το απόσπασμα υπογραμμίζει τη σημασία της πρακτικής εφαρμογής των γνώσεων, όπου οι μαθητές όχι μόνο κατανοούν τις θεωρητικές έννοιες αλλά και τις εφαρμόζουν σε πραγματικές καταστάσεις, ενισχύοντας έτσι την κατανόηση και την αυτοπεποίθησή τους.

Η συνεργασία και η ομαδική εργασία είναι επίσης βασικά στοιχεία της διδασκαλίας μέσω STEM, όπως αναδεικνύεται από τα αποσπάσματα. Ένας εκπαιδευτικός επισημαίνει: "Δίνοντας δραστηριότητες σε ομαδικές εργασίες με στόχο το να αυξήσουν έτσι περισσότερο την συμπερίληψη των μαθητών να μπουν περισσότερο να συμμετέχουν στο μάθημα οι ομάδες να μπορούν να αλληλοεπιδράσουν μεταξύ τους, να

φέρουν υλικό το οποίο θα το διαπραγματευτούν και θα παρουσιάσουν” (Σ5). Αυτό το απόσπασμα δείχνει ότι οι ομαδικές δραστηριότητες ενισχύουν την αλληλεπίδραση και τη συμμετοχή των μαθητών, προάγοντας τη συνεργασία και την επικοινωνία.

Επιπλέον, η διδασκαλία μέσω STEM ενισχύει την αυτενέργεια και την αυτονομία των μαθητών. Όπως αναφέρεται: *“Είναι θεμιτό γιατί οι μαθητές αυτενεργούν, γιατί έχουν πολύ μεγάλο ενδιαφέρον, γιατί μαθαίνουν ουσιαστικά, ό,τι μαθαίνουν μόνοι τους μένει κιάλας. Χρησιμοποιούν όλες τις δυνατότητες τις οποίες έχουνε, συνεργάζονται, κερδίζουν μέσα από τη συνεργασία, αυτονομούνται”* (Σ12). Αυτή η προσέγγιση προάγει την ενεργό συμμετοχή των μαθητών στη μάθηση, επιτρέποντάς τους να αναπτύξουν δεξιότητες όπως η αυτονομία και η υπευθυνότητα.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, η διδασκαλία μέσω STEM προάγει μια σειρά από δεξιότητες που είναι απαραίτητες για τη σύγχρονη εκπαίδευση και την επαγγελματική ζωή. Οι μαθητές μαθαίνουν να συνεργάζονται, να επικοινωνούν, να σκέφτονται κριτικά και να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε πρακτικά προβλήματα, καθιστώντας τη μάθηση πιο ουσιαστική και αποτελεσματική. Αυτή η πολυδιάστατη ανάπτυξη δεξιοτήτων όχι μόνο ενισχύει την εκπαιδευτική εμπειρία αλλά και προετοιμάζει τους μαθητές για τις προκλήσεις του μέλλοντος.

Τέλος, η θεματική ανάλυση δείχνει ότι η χρήση της τεχνολογίας είναι καθοριστική για την επιτυχία της διδασκαλίας μέσω STEM (Κωδικός 4), συμβάλλοντας στην αυθεντική μάθηση και αξιολόγηση των μαθητών. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν τον ρόλο της τεχνολογίας στη διεπιστημονική μάθηση, την πρακτική εφαρμογή των γνώσεων και την ενεργή συμμετοχή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία.

Ένα σημαντικό εύρημα είναι η ενσωμάτωση ρομποτικών συστημάτων στις δραστηριότητες STEM. Όπως αναφέρει ένας εκπαιδευτικός: *“Προσωπικά την ενσωματώνω στις ασκήσεις χρησιμοποιώντας ρομποτικά συστήματα όπου τα παιδιά εμπλέκονται ενεργά και κρίνω την πρόοδο που κάνουν μέσα από τη διαδικασία του λάθους και της επαναπροσπάθειας”* (Σ2). Αυτό το απόσπασμα δείχνει ότι οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να εφαρμόσουν τις θεωρητικές τους γνώσεις σε πρακτικές κατασκευές, μαθαίνοντας μέσα από την εμπειρία και την επαναλαμβανόμενη προσπάθεια. Η χρήση της τεχνολογίας επιτρέπει στους μαθητές να εξερευνήσουν, να πειραματιστούν και να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους σε ένα ασφαλές και υποστηρικτικό περιβάλλον.

Επιπλέον, η διάθεση ρομποτικών κιτ στα σχολεία από το Υπουργείο Παιδείας έχει ενισχύσει σημαντικά την ενσωμάτωση του STEM στην εκπαίδευση. Ένας εκπαιδευτικός αναφέρει: *“Τα τελευταία χρόνια στα πλαίσια του εργαστηρίου δεξιοτήτων στο δημοτικό και στο γυμνάσιο γίνεται μια προσπάθεια να ενταχθεί το STEM στο σχολείο ενώ παράλληλα το υπουργείο προμηθεύει τα σχολεία με ρομποτικά κιτ”* (Σ3). Η παροχή αυτών των εργαλείων καθιστά δυνατή την εφαρμογή των δραστηριοτήτων STEM, επιτρέποντας στους μαθητές να έχουν πρόσβαση σε σύγχρονη τεχνολογία και να αναπτύξουν τεχνικές δεξιότητες.

Η χρήση της τεχνολογίας στη διδασκαλία STEM προάγει επίσης τη διεπιστημονική και διαθεματική μάθηση. Όπως επισημαίνεται σε μια απ' τις συνεντεύξεις: *“Δίνουμε μεγάλη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να αξιοποιήσει πάρα πολύ αυτά τα πράγματα, να βάλει σύγχρονη τεχνολογία, να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε ψηφιακό εργαλείο θεωρεί ότι μπορεί να τον βοηθήσει, αρκεί να συνδυάσει γνωστικά πεδία που θα του λύσουν προβλήματα”* (Σ5). Αυτό το απόσπασμα υπογραμμίζει τη σημασία της τεχνολογίας στη σύνδεση διαφορετικών επιστημονικών κλάδων, ενισχύοντας την ολοκληρωμένη και πολύπλευρη μάθηση.

Συνολικά, τα ευρήματα δείχνουν ότι η χρήση της τεχνολογίας είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία της διδασκαλίας μέσω STEM. Η ενσωμάτωση ρομποτικών συστημάτων και άλλων ψηφιακών εργαλείων επιτρέπει στους μαθητές να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους στην πράξη, να αναπτύσσουν τεχνικές και διεπιστημονικές δεξιότητες και να συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία. Η τεχνολογία λειτουργεί ως καταλύτης για την αυθεντική μάθηση και αξιολόγηση, καθιστώντας τη μάθηση πιο πρακτική, σχετική και αποτελεσματική.

Παραμένοντας στο δεύτερο θέμα που προέκυψε από τη Θεματική Ανάλυση, οι δραστηριότητες του STEM προσφέρονται για την αυθεντική αξιολόγηση των μαθητών. Από τις συνεντεύξεις προκύπτει ότι όλοι οι εμπλεκόμενοι συμφώνησαν ότι η διδασκαλία μέσω δραστηριοτήτων STEM συμβάλλει στην αυθεντική αξιολόγηση των μαθητών.

Η άποψη αυτή τεκμηριώνεται από τα κάτωθι αποσπάσματα “Θεωρώ πως ναι, προσφέρονται. Προσωπικά την ενσωματώνω στις ασκήσεις χρησιμοποιώντας ρομποτικά συστήματα όπου τα παιδιά εμπλέκονται ενεργά και κρίνω την πρόοδο που κάνουν μέσα από τη διαδικασία του λάθους και της επαναπροσπάθειας” (Σ2). “Ναι θεωρώ πως η αυθεντική αξιολόγηση είναι ιδανική για τέτοιου τύπου δραστηριότητες. Θα την ενσωματώνω μέσα από project , παρουσιάσεις, φύλλα παρατήρησης. Θεωρώ ότι προσφέρει βαθύτερη κατανόηση εννοιών, ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως κριτικής σκέψης και δίνει ευκαιρίες ενεργού συμμετοχής στους μαθητές” (Σ4). “Ναι σίγουρα το STEM μπορεί να αξιολογηθεί με βάση την αυθεντική αξιολόγηση. Θα τηρούσα ένα portfolio για κάθε μαθητή όπου σε κάθε δραστηριότητα STEM θα σημείωνα το βαθμό εμπλοκής του μαθητή στην δραστηριότητα, την ενεργό συμμετοχή του στην ομάδα και την ικανότητα συνεργασίας, το βαθμό κατανόησης και εφαρμογής των νέων εννοιών που διδάσκονται κατά την παρατήρηση του μαθητή και την ικανότητα επικοινωνίας της λύσης” (Σ3), στα οποία διακρίνουμε και παραδείγματα τρόπων ενσωμάτωσης της αυθεντικής αξιολόγησης ως μέσου αξιολόγησης δραστηριοτήτων STEM.

Δύο άλλα ενδιαφέροντα παραδείγματα είναι τα “Ναι, φυσικά” (Σ12). “Το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων STEM έχει ως στόχο την ανάπτυξη γνωστικών, μεταγνωστικών, κοινωνικο-συναισθηματικών δεξιοτήτων. Ο μαθητής συμμετέχει στην επεξεργασία του περιεχομένου και στην αξιολόγηση του έργου που παράγει ως άτομο και ως μέλος ομάδας. Η αυθεντική αξιολόγηση είναι η πλέον ενδεδειγμένη για τέτοιου τύπου δραστηριότητες” (Σ3). Μέσα από το τελευταίο παράδειγμα υπογραμμίζεται η συμβολή των δραστηριοτήτων STEM στον τομέα της αξιολόγησης ομότιμων.

Ένα ακόμα παράδειγμα που ενισχύει την άποψη ότι η διδασκαλία μέσω STEM συμβάλλει στην χρήση αυθεντικής αξιολόγησης φαίνεται στην συνέντευξη 13. “Νομίζω ότι τα παιδιά κατανοούν απόλυτα σε τι πέτυχαν και τι δεν πέτυχαν μέσα από την δραστηριότητά τους ή και τη μάθησή τους και είναι ουσιαστικός ο τρόπος αυτός γιατί έτσι μπορούν να ξέρουν και ακριβώς τι να βελτιώσουν. Ναι, σίγουρα πιστεύω ότι η αυθεντική αξιολόγηση είναι μια πολύ καλή μέθοδος αξιολόγησης όσον αφορά την αξιολόγηση μαθημάτων σεναρίων που έχουν βασιστεί σε STEM” (Σ13). Το παράδειγμα αυτό αναδεικνύει τη σημασία της ανατροφοδότησης ως μέρος της αυθεντικής αξιολόγησης.

Μία συνέντευξη η οποία μαρτυρά το πλαίσιο εφαρμογής της αυθεντικής αξιολόγησης σε δραστηριότητες STEM φαίνεται στο παράδειγμα “Εε... στο πειραματικό, είχα την τύχη να είμαι δύο χρόνια στο πειραματικό γυμνάσιο που ... εφαρμόστηκαν κάποια έτσι νέα προγράμματα σπουδών δοκιμαστικά, οπότε εκεί είχαμε κάποια δυνατότητα να κάνουμε έναν πειραματισμό και να βγάλουμε κάποια αποτελέσματα που θεωρώ.. από εκεί μάλιστα θεωρώ ότι έχει ένα καλύτερο αποτύπωμα (η αυθεντική αξιολόγηση), μια

διαφοροποίηση σε αυτό το κομμάτι” (Σ5), στο οποίο αναφέρεται σαφώς η άποψη του συνεντευξιαζόμενου ως προς την ανωτερότητα της αυθεντικής αξιολόγησης ως μεθόδου αξιολόγησης δραστηριοτήτων STEM.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το απόσπασμα “Φυσικά εφαρμόζεται και εφαρμόζονταν και στην τεχνολογία αλλά και στο STEM που εφαρμόζεται πολύ πιο αναλυτικά και σωστά. Στο ελληνικό σχολείο πρέπει να δώσω βαθμολογία στο τέλος του τετράμηνου... Η εξέλιξη λοιπόν της δραστηριότητας ή τέλος πάντων του έργου που έχει αναλάβει, του αντικειμένου που μελετούν είναι αυθεντική. Έρχεται όμως η ώρα που πρέπει να καταλήξεις και σε ένα βαθμό. Οπότε το ποσοτικοποιείς για να μπορέσεις να πεις σε τι βαθμό απέδωσε μαθητής. Άρα εκεί τροποποιείται λιγάκι” (Σ12), το οποίο πραγματεύεται το πρακτικό ζήτημα της βαθμολόγησης στο υπάρχον εκπαιδευτικό σύστημα.

6.1.2.1 Εξοικείωση με τον Όρο Αυθεντική Αξιολόγηση και Εφαρμογή της

Μία παράμετρος η οποία βγήκε στην επιφάνεια μέσα από το δεύτερο θέμα της Θεματικής ανάλυσης είναι ότι η αυθεντική αξιολόγηση δεν εφαρμόζεται ευρέως. Ένας λόγος που αυτό συμβαίνει είναι ότι υπάρχει σύγχυση ως προς το τι τελικά είναι η αυθεντική αξιολόγηση όπως καταδεικνύεται από τα παρακάτω αποσπάσματα “Ναι. Δεν ξέρω αν είμαι σε μεγάλο βαθμό εξοικειωμένος. Προσπαθώ κάνω βήματα, το ‘χω στο μυαλό μου και μου ξεφεύγουν πολλές φορές κάποια πράγματα” (Σ1). “Αν αυτό σημαίνει... είναι συνδεδεμένο με την αυθεντική μάθηση και την αξιολόγηση που απορρέει και δεν έχω καταλάβει κάτι άλλο” (Σ11). “Τώρα με βρίσκετε... προσέξτε κάτι, αυτό που είπα εγώ πριν αυθεντική αξιολόγηση είμαι (σ.σ. εξοικειωμένος)” (Σ15). Στα αποσπάσματα αυτά φαίνεται πως δεν υπάρχει κατανόηση του όρου.

Μια άλλη αιτία που αποκαλύφθηκε είναι ότι δεν υπάρχει εξοικείωση με τον όρο «αυθεντική αξιολόγηση» όπως φαίνεται στα αποσπάσματα που ακολουθούν τα οποία απαντούσαν στην ερώτηση του αν είναι εξοικειωμένοι με αυτόν “Τον έχω ξανακούσει τον όρο αυθεντική αξιολόγηση, δεν είμαι τόσο εξοικειωμένος. ... Ναι, γιατί ίσως ο όρος αυτός αυθεντική αξιολόγηση να είναι καινούργιος, αλλά προς τις μεθόδους με την οποία κάνουμε αξιολόγηση τις έχουμε χρησιμοποιήσει στο παρελθόν με διαφορετικό τρόπο”(Σ13). “Όχι”(Σ7). “Όχι ιδιαίτερα πολύ θα έλεγα. Όχι ιδιαίτερα πολύ. Δεν είμαι εξοικειωμένη, ιδιαίτερα πολύ με την αυθεντική αξιολόγηση. Όχι.”(Σ9). “Όχι, δεν είμαι” (Σ10). Οι απαντήσεις αυτές είναι ξεκάθαρες ως προς την έλλειψη εξοικείωσης. Ένα ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το απόσπασμα “Παλιότερα, ναι, τώρα το έχω ξεχάσει λίγο... για πάμε λίγο...”(Σ14) στο οποίο φαίνεται η ανάγκη συνεχούς ενασχόλησης με το αντικείμενο ώστε να διατηρείται συνεχώς η επαφή.

Μόνο μια μικρή μερίδα των συνεντευξιαζόμενων δήλωσε με σιγουριά πως γνωρίζει τι είναι και πως την έχει εφαρμόσει όπως υποδεικνύουν τα αποσπάσματα “Ναι. Πιστεύω πως την εφαρμόζω περισσότερο στην επαγγελματική εκπαίδευση. Δεν θα ήθελα να μπω σε λεπτομέρειες” (Σ2). “Ναι γνωρίζω την αυθεντική αξιολόγηση και προσπαθώ να τη χρησιμοποιώ όσο το δυνατόν περισσότερο ειδικότερα στις ενότητες που προσφέρονται” (Σ4). “Παρόλο που είναι καινούριος όρος για εμένα ... Νομίζω ότι σε ένα βαθμό την εφαρμόζω τελικά.” (Σ3) στα οποία είναι εμφανής η γνώση της έννοιας και η εφαρμογή της. Τέλος υπήρξαν περιπτώσεις στις οποίες τα άτομα είτε εξέφρασαν αμφιβολίες για το επίπεδο της γνώσης τους στο αντικείμενο είτε λόγω συνθηκών αδυνατούν να την εφαρμόσουν όπως φαίνεται στα αποσπάσματα “Αυθεντική. Νομίζω πως ναι” (Σ5). “Ναι, πιστεύω” (Σ6). “Παρόλο που δεν μπορώ να την εφαρμόσω λόγω της ιδιαιτερότητας της κατάστασης. Ναι, καταλαβαίνω τι εννοεί” (Σ8).

6.1.3 Εμπόδια στη Δημιουργία Αυθεντικών Περιβαλλόντων Μάθησης και Αξιολόγησης στη Διδασκαλία STEM

Το τελευταίο θέμα που εξήχθη αφορούσε τα εμπόδια στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης στη διδασκαλία STEM. Η θεματική ανάλυση αποκαλύπτει ότι η έλλειψη πόρων (Κωδικός 1) αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για τη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης στη διδασκαλία STEM. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν προκλήσεις στην προμήθεια του απαραίτητου εξοπλισμού και υλικών, γεγονός που επηρεάζει αρνητικά την ποιότητα της εκπαίδευσης.

Ένα βασικό ζήτημα είναι η ανάγκη δημιουργίας νέου υλικού από τους εκπαιδευτικούς. Όπως αναφέρει ένας εκπαιδευτικός: *“Βασικά χρειάζεται να δημιουργήσει καινούριο υλικό. Δυστυχώς θα πρέπει να δημιουργήσει εξ αρχής καινούριο υλικό αν θέλει να εφαρμόσει τέτοιες επιλογές”* (Σ5). Αυτό το απόσπασμα υπογραμμίζει την έλλειψη έτοιμων εκπαιδευτικών πόρων, αναγκάζοντας τους εκπαιδευτικούς να αφιερώνουν χρόνο και προσπάθεια στη δημιουργία κατάλληλου υλικού από την αρχή.

Επιπλέον, η έλλειψη εξοπλισμού είναι ένα άλλο σημαντικό εμπόδιο. Ένας εκπαιδευτικός σημειώνει: *“Ε όχι σαν εξοπλισμός χρειάζεται οπωσδήποτε να υπάρχουν εργαλεία. Χρειάζονται παράδειγμα υπολογιστές. Απ' όσο γνωρίζω σε πολλά σχολεία υπάρχουν ελλείψεις σε αυτά, διαδραστικοί πίνακες, ακόμα και για τη χημεία που είπαμε θα πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός”* (Σ8). Η απουσία βασικού εξοπλισμού, όπως υπολογιστές και διαδραστικοί πίνακες, περιορίζει τις δυνατότητες για την εφαρμογή δραστηριοτήτων STEM και επηρεάζει την ποιότητα της εκπαίδευσης.

Η έλλειψη πόρων περιλαμβάνει επίσης την ανεπάρκεια χρηματοδότησης για την προμήθεια υλικών. Όπως επισημαίνει ένας εκπαιδευτικός: *“Δεύτερον, χρειάζεται πόρους, λεφτά για υλικά και αυτά δεν τα έχεις. Η βαθμολόγηση δεν είναι πλέον εύκολη”* (Σ15). Η χρηματοδότηση είναι απαραίτητη για την απόκτηση των απαραίτητων υλικών και εξοπλισμού, αλλά η έλλειψή της δημιουργεί σημαντικά εμπόδια για τους εκπαιδευτικούς.

Συνολικά, τα ευρήματα δείχνουν ότι η έλλειψη πόρων αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα εμπόδια για την αποτελεσματική εφαρμογή της διδασκαλίας μέσω STEM. Οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται επαρκή υλικά, εξοπλισμό, εργαστήρια και χρηματοδότηση για να δημιουργήσουν αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης και αξιολόγησης, και η απουσία αυτών των πόρων περιορίζει σοβαρά τις δυνατότητές τους.

Ακόμη ένας περιορισμός που αποκάλυψε η θεματική ανάλυση αφορούσε την χρονοβόρα προετοιμασία. Πιο συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η έλλειψη διαθέσιμου χρόνου και η ανάγκη για εκτεταμένη προετοιμασία περιορίζουν την αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών και την εφαρμογή των δραστηριοτήτων STEM.

Ένα από τα κύρια ζητήματα που αναδεικνύονται είναι η ανάγκη για εκτενή προετοιμασία από τους εκπαιδευτικούς. Όπως αναφέρει ένας εκπαιδευτικός: *“Είναι χρονοβόρα, χρειάζεται πολύ καλή προετοιμασία. Τα μειονεκτήματα μπορούν να μειωθούν μόνο με συνεργασίες εκπαιδευτικών και ανταλλαγές καλών πρακτικών”* (Σ4). Αυτό το απόσπασμα υπογραμμίζει ότι η διδασκαλία μέσω STEM απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό και προετοιμασία, κάτι που μπορεί να είναι εξαιρετικά χρονοβόρο. Η συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών και η ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών μπορούν να μειώσουν αυτή την επιβάρυνση, αλλά δεν εξαλείφουν πλήρως το πρόβλημα.

Επιπλέον, η έλλειψη διαθέσιμου υλικού προσθέτει επιπλέον φόρτο στους εκπαιδευτικούς. Όπως επισημαίνει ένας εξ' αυτών: *“Δεν υπάρχει διαθέσιμο υλικό να*

χρησιμοποιηθεί απ' ευθείας απ' τον εκπαιδευτικό. Άρα πρέπει να δημιουργήσει ο ίδιος, άρα αυτό είναι μια δυσκολία" (Σ5). Η ανάγκη για δημιουργία νέου υλικού από το μηδέν αυξάνει το χρόνο προετοιμασίας και δυσχεραίνει την εφαρμογή των δραστηριοτήτων STEM στην τάξη.

Ο περιορισμένος χρόνος είναι ένα ακόμα βασικό εμπόδιο, ιδιαίτερα στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Όπως αναφέρει ένας εκπαιδευτικός: *"Ίσως στην Πρωτοβάθμια και στη Δευτεροβάθμια, ο χρόνος είναι ακόμα πιο περιορισμένος και μάλλον εκεί θα εστιάσω σαν βασικό μειονέκτημα για την ώρα"* (Σ11). Αυτό το απόσπασμα καταδεικνύει ότι οι εκπαιδευτικοί σε αυτές τις βαθμίδες αντιμετωπίζουν αυξημένες προκλήσεις λόγω του περιορισμένου διαθέσιμου χρόνου για προετοιμασία και εφαρμογή των δραστηριοτήτων STEM.

Συμπερασματικά, τα ευρήματα δείχνουν ότι η χρονοβόρα προετοιμασία αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για την αποτελεσματική εφαρμογή της διδασκαλίας μέσω STEM. Οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται περισσότερο χρόνο και πόρους για να προετοιμάσουν και να υλοποιήσουν τις δραστηριότητες STEM, κάτι που είναι δύσκολο να επιτευχθεί χωρίς επιπλέον υποστήριξη και συνεργασία.

Ο επόμενος κωδικός ανέδειξε ότι οι περιορισμοί στο αναλυτικό πρόγραμμα αποτελούν σημαντικό εμπόδιο για την εφαρμογή της διδασκαλίας μέσω STEM. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η δομή του τρέχοντος αναλυτικού προγράμματος και οι απαιτήσεις του συστήματος εκπαίδευσης δυσχεραίνουν την ενσωμάτωση των δραστηριοτήτων STEM και την ανάπτυξη αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης.

Ένα από τα κύρια ζητήματα που προκύπτουν είναι ο περιορισμένος χρόνος και οι πολλαπλές υποχρεώσεις των εκπαιδευτικών. Όπως αναφέρει ένας εκπαιδευτικός: *"Δεν μπορείς να κάνεις ένα τέτοιο μάθημα με τις 23 ώρες ή να πηγαίνεις σε 2 σχολεία ή σε 3 σχολεία ή δεν ξέρω εγώ τι άλλο"* (Σ1). Αυτό το απόσπασμα υπογραμμίζει την πρόκληση που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί λόγω του περιορισμένου διαθέσιμου χρόνου και των πολλαπλών εργασιακών υποχρεώσεων, κάτι που καθιστά δύσκολη την εφαρμογή των δραστηριοτήτων STEM.

Επιπλέον, η έλλειψη κατάλληλων δραστηριοτήτων στα σχολικά εγχειρίδια αποτελεί επιπλέον σημαντική τροχοπέδη. Ένας εκπαιδευτικός σημειώνει: *"Τα σχολικά εγχειρίδια όμως δεν έχουν ανάλογες δραστηριότητες"* (Σ3). Η απουσία δραστηριοτήτων που υποστηρίζουν τη διδασκαλία μέσω STEM στα υπάρχοντα σχολικά εγχειρίδια περιορίζει τις δυνατότητες των εκπαιδευτικών να ενσωματώσουν το STEM στην καθημερινή διδασκαλία.

Η σύγχυση σχετικά με τον ορισμό και το ρόλο του STEM στην εκπαίδευση επιδεινώνει το πρόβλημα. Ένας εκπαιδευτικός αναφέρει: *"Νομίζω ότι υπάρχουν, γιατί δεν έχει αποσαφηνιστεί αρχικά ο όρος STEM τι είναι. Είναι μέθοδος; Είναι μάθημα; Κάποιοι μπορεί ακόμα να το θεωρούν και μάθημα. Δεν είναι μάθημα. Άρα πρέπει να ξεκαθαρίσουμε αυτά, να δοθεί ένα πλαίσιο συγκεκριμένο, να δοθούν υλικά, να δοθούν χώροι που μπορεί να χρησιμοποιηθούν"* (Σ5). Η έλλειψη σαφούς πλαισίου και κατευθυντήριων γραμμών για το STEM καθιστά δύσκολη την ενσωμάτωση του στις διδακτικές πρακτικές.

Έτσι, τα ευρήματα δείχνουν ότι οι περιορισμοί στο αναλυτικό πρόγραμμα αποτελούν σημαντικό εμπόδιο για την εφαρμογή της διδασκαλίας μέσω STEM. Η έλλειψη χρόνου και εργαστηριακών χώρων, η απουσία κατάλληλων δραστηριοτήτων στα σχολικά εγχειρίδια και η σύγχυση σχετικά με τον ρόλο του STEM στην εκπαίδευση περιορίζουν τις δυνατότητες των εκπαιδευτικών να δημιουργήσουν αυθεντικά περιβάλλοντα

μάθησης και αξιολόγησης. Η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων απαιτεί σαφείς κατευθυντήριες γραμμές, επαρκή υλικά και ευελιξία στο αναλυτικό πρόγραμμα.

Τέλος, ο τελευταίος κωδικός αποκάλυψε ότι η ανεπαρκής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών αποτελεί ένα από τα κύρια εμπόδια για τη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης στη διδασκαλία STEM. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί συχνά δεν διαθέτουν την απαραίτητη εκπαίδευση και τα εργαλεία για να εφαρμόσουν αποτελεσματικά τις δραστηριότητες STEM στην τάξη τους.

Ένα από τα βασικά ζητήματα που αναδεικνύονται είναι η έλλειψη επαρκούς επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών. Όπως αναφέρει ένας εκπαιδευτικός: *“Δυστυχώς δεν έχει επιμορφωθεί το σύνολο των δασκάλων και καθηγητών επαρκώς για να υποστηρίξουν τέτοιου είδους δραστηριότητες και τα σχολικά βιβλία δεν έχουν αλλάξει ώστε να συμπεριληφθούν δραστηριότητες STEM”* (Σ3). Αυτό το απόσπασμα υπογραμμίζει την ανάγκη για συστηματική και ολοκληρωμένη επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, καθώς και την ανανέωση των σχολικών εγχειριδίων ώστε να περιλαμβάνουν δραστηριότητες STEM.

Ένας άλλος εκπαιδευτικός αναφέρει *“Εντάξει; Να μην ξεχνάμε ότι για την αξιολόγηση αυτή δεν υπάρχει εκπαίδευση των εκπαιδευτικών. Έτσι, δηλαδή ζητάμε κάτι το οποίο. Πώς το ζητάμε τη στιγμή που δεν έχουν εκπαιδευτεί ούτε στην αυθεντική μάθηση, αλλά ούτε και στην αυθεντική αξιολόγηση”* (Σ8). Αυτό αποτελεί ένα επιπλέον απόσπασμα το οποίο στηρίζει το εύρημα της ανεπαρκούς εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών.

Επιπλέον, η ανάγκη για συνεχή υποστήριξη και παροχή υλικών και εξοπλισμού είναι επίσης σημαντική. Όπως επισημαίνει ένας εκπαιδευτικός: *“Έπειτα να τους παρέχει τα απαραίτητα υλικά. Τον απαραίτητο εξοπλισμό. Να τους βοηθάει στο πώς θα συνεργαστούν και πώς με ερωτήσεις να βοηθήσει να πάει λίγο τη σκέψη σας παρακάτω και να τους αφήσει να πειραματιστούν”* (Σ6). Η παροχή υλικών και η υποστήριξη στη συνεργασία και τον πειραματισμό είναι κρίσιμα στοιχεία για την επιτυχή εφαρμογή του STEM.

Η έλλειψη σαφούς καθοδήγησης και κατευθυντήριων γραμμών δυσχεραίνει την εφαρμογή του STEM. Ένας εκπαιδευτικός αναφέρει: *“Νομίζω ότι είναι λίγο δύσκολο γιατί δεν υπάρχει καλή εκπαίδευση και ο εκπαιδευτικός από μόνος του πρέπει να αρχίσει να το ψάχνει. Και να φύγει λίγο από τη θεωρία του βιβλίου”* (Σ7). Αυτή η παρατήρηση καταδεικνύει την ανάγκη για πιο οργανωμένη και στοχευμένη επιμόρφωση, ώστε οι εκπαιδευτικοί να μην αναγκάζονται να αναζητούν μόνοι τους πληροφορίες και να προσαρμόζουν τη διδασκαλία τους χωρίς επαρκή υποστήριξη.

Συνολικά, τα ευρήματα δείχνουν ότι η ανεπαρκής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για την αποτελεσματική εφαρμογή της διδασκαλίας μέσω STEM. Η συστηματική επιμόρφωση, η παροχή υλικών και η υποστήριξη στη συνεργασία και τον πειραματισμό είναι απαραίτητες για τη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα έρευνα διερεύνησε τη διδασκαλία μέσω STEM στην Α'θμια και Β'θμια εκπαίδευση, με επίκεντρο την εφαρμογή της και τον τρόπο που μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης. Τα ευρήματα της έρευνας παρέχουν απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα και αποκαλύπτουν σημαντικές πληροφορίες για τα εμπόδια και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί.

Αναφορικά με τους υποστόχους που τέθηκαν, η έρευνα αποκάλυψε ότι η εφαρμογή της διδασκαλίας μέσω STEM στην Α'θμια εκπαίδευση βρίσκεται σε αρχικό στάδιο και είναι περιορισμένη σε συγκεκριμένα σχολεία που έχουν τα μέσα και τη βούληση να υιοθετήσουν αυτήν την προσέγγιση. Παρά τις αρχικές προσπάθειες και τη διάθεση ρομποτικών κιτ από το Υπουργείο Παιδείας, η έλλειψη εκπαιδευτικού υλικού και η ανεπαρκής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών αποτελούν σημαντικά εμπόδια. Οι εκπαιδευτικοί συχνά αναγκάζονται να δημιουργούν από το μηδέν δραστηριότητες και υλικό για να υποστηρίξουν τις δραστηριότητες STEM, κάτι που αυξάνει τον φόρτο εργασίας και περιορίζει την εφαρμογή της διδασκαλίας αυτής. Το εύρημα αυτό συμφωνεί με την έρευνα των ElSayary (2021) στην οποία καταδεικνύεται ο ρόλος του εκάστοτε εκπαιδευτικού στην δημιουργία δραστηριοτήτων STEM πάνω στον οδηγό σπουδών.

Στη Β'θμια εκπαίδευση, η εφαρμογή της διδασκαλίας μέσω STEM είναι πιο διαδεδομένη σε σχέση με την Α'θμια, ωστόσο εξακολουθούν να υπάρχουν σημαντικές προκλήσεις. Το εύρημα αυτό συμφωνεί με την έρευνα των Koh et al.(2022) στην οποία διαφαίνεται πως οι εκπαιδευτικοί της Α'θμιας εκπαίδευσης είναι λιγότερο ενημερωμένοι ως προς το τι είναι το STEM και πώς να το εντάξουν στο μάθημα τους σε σχέση με τους συναδέλφους τους που απασχολούνται στη Β'θμια. Η έλλειψη κατάλληλου εξοπλισμού, υλικών και χώρων, η περιορισμένη ευελιξία του αναλυτικού προγράμματος και η ανεπαρκής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών είναι τα κύρια εμπόδια. Παρά τις δυσκολίες αυτές, οι εκπαιδευτικοί καταβάλλουν προσπάθειες να ενσωματώσουν τις αρχές του STEM στις τάξεις τους, αναγνωρίζοντας τη σημασία της διαθεματικής προσέγγισης και της πρακτικής μάθησης για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών.

Η διδασκαλία μέσω STEM αποδείχθηκε ότι συμβάλλει ουσιαστικά στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης, εύρημα που φαίνεται και στο ερευνητικό έργο των Schultz et al.(2022). Η χρήση τεχνολογίας, όπως ρομποτικά συστήματα και ψηφιακά εργαλεία, ενισχύει την πρακτική μάθηση και επιτρέπει στους μαθητές να εφαρμόζουν τις θεωρητικές τους γνώσεις σε πραγματικές καταστάσεις. Η διεπιστημονική προσέγγιση του STEM βοηθά τους μαθητές να κατανοούν τις συνδέσεις μεταξύ διαφορετικών επιστημονικών κλάδων, προάγοντας έτσι την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητά τους. Επιπλέον, η αξιολόγηση μέσω έργων και πρακτικών εφαρμογών προσφέρει μια πιο αντικειμενική και ουσιαστική μέθοδο αξιολόγησης των δεξιοτήτων και των ικανοτήτων των μαθητών. Παρόμοια ευρήματα υπάρχουν και στο έργο των Ilman Anwari (2015), Widana et al.(2021), Schultz et al. (2022) και Koh et al. (2022).

Συνοψίζοντας σχετικά με τους υποστόχους της έρευνας, η έρευνα καταδεικνύει ότι η διδασκαλία μέσω STEM έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης και αξιολόγησης που προάγουν την κριτική σκέψη, τη δημιουργικότητα και την πρακτική εφαρμογή των γνώσεων. Το εύρημα αυτό ευθυγραμμίζεται με τις απόψεις των Khalil & Osman (2017) καθώς και Widya & Rahimi (2019). Ωστόσο, η επιτυχία της εφαρμογής αυτής εξαρτάται από την αντιμετώπιση των υφιστάμενων εμποδίων, όπως η έλλειψη πόρων, η χρονοβόρα προετοιμασία και η ανεπαρκής επιμόρφωση των

εκπαιδευτικών όπως φαίνεται και από τις έρευνες των Hains-Wesson et al. (2020) και ElSary (2021).

Η συνεχής επιμόρφωση και υποστήριξη των εκπαιδευτικών, η παροχή επαρκών υλικών και εξοπλισμού, καθώς και η αναθεώρηση του αναλυτικού προγράμματος για μεγαλύτερη ευελιξία, είναι κρίσιμα στοιχεία για την επιτυχία της ενσωμάτωσης του STEM στην εκπαίδευση.

Αναφορικά με τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν, τα ευρήματα δείχνουν ότι η διδασκαλία μέσω STEM συμβάλλει σημαντικά στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης (Ερευνητικό Ερώτημα 1). Οι δραστηριότητες STEM ενθαρρύνουν την πρακτική εφαρμογή των γνώσεων, την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητα των μαθητών. Μέσω της διδασκαλίας STEM, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να εμπλακούν ενεργά στη μάθηση, αντιμετωπίζοντας πραγματικά προβλήματα και αναπτύσσοντας δεξιότητες που είναι απαραίτητες για τον σύγχρονο κόσμο. Αντίστοιχα θέματα έχουν αναδειχθεί και στο ερευνητικό έργο των Khalil & Osman (2017) και Widya & Rahimi (2019).

Η συνεργασία και η ομαδική εργασία, που είναι βασικά στοιχεία της προσέγγισης STEM, ενισχύουν την αλληλεπίδραση και την αλληλοκατανόηση μεταξύ των μαθητών, δημιουργώντας ένα περιβάλλον μάθησης που είναι πιο ενδιαφέρον και προσιτό.

Η διδασκαλία μέσω STEM μπορεί επίσης να συμβάλει στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων αξιολόγησης (Ερευνητικό Ερώτημα 2). Οι δραστηριότητες STEM επιτρέπουν την αξιολόγηση μέσω έργων και πρακτικών εφαρμογών, αντί της παραδοσιακής μεθόδου εξετάσεων. Οι μαθητές αξιολογούνται με βάση την ικανότητά τους να επιλύουν προβλήματα, να συνεργάζονται και να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε πραγματικές καταστάσεις. Αυτός ο τρόπος αξιολόγησης είναι πιο ουσιαστικός και ανταποκρίνεται καλύτερα στις απαιτήσεις του σύγχρονου εκπαιδευτικού συστήματος, καθώς αξιολογεί τις δεξιότητες και τις ικανότητες των μαθητών. Το εύρημα αυτό επιβεβαιώνει το έργο των ElSary (2021), Widana et al. (2021), Ψυχάρης et al. (2022).

Η διδασκαλία μέσω STEM συμβάλλει στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης με διάφορους τρόπους (Ερευνητικό Ερώτημα 3). Πρώτον, ενσωματώνει τη χρήση τεχνολογίας και καινοτόμων εργαλείων, όπως ρομποτικά συστήματα και ψηφιακά εργαλεία, που ενισχύουν την πρακτική μάθηση. Δεύτερον, προωθεί τη διεπιστημονική προσέγγιση, συνδέοντας διάφορους επιστημονικούς κλάδους και ενθαρρύνοντας τους μαθητές να βλέπουν τις επιστήμες ως μια ενιαία ολότητα όπως διαφαίνεται και από το έργο των Ψυχάρη et al., (2022). Τρίτον, η διδασκαλία μέσω STEM ενισχύει την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητα των μαθητών, καθώς τους δίνει την ευκαιρία να ανακαλύψουν και να πειραματιστούν με νέες ιδέες και λύσεις καθώς φαίνεται και στη έρευνα των Stehle & Peters-Burton (2019).

Τα εμπόδια που συναντούν οι εκπαιδευτικοί είναι πολλαπλά και σημαντικά. Ένα από τα κυριότερα εμπόδια είναι η έλλειψη πόρων (Ερευνητικό Ερώτημα 4). Οι εκπαιδευτικοί συχνά δεν διαθέτουν τα απαραίτητα υλικά και εξοπλισμό για να υποστηρίξουν τις δραστηριότητες STEM, γεγονός που περιορίζει τις δυνατότητές τους να δημιουργήσουν αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης και αξιολόγησης. Το εύρημα αυτό αποδεικνύεται ιδιαίτερα ενδιαφέρον καθώς από την βιβλιογραφική ανασκόπηση που προηγήθηκε δεν έχει διαπιστωθεί κάποιος αντίστοιχος περιορισμός.

Ένα άλλο σημαντικό εμπόδιο είναι η χρονοβόρα προετοιμασία που απαιτεί η διδασκαλία μέσω STEM. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να αφιερώνουν πολύ χρόνο στην προετοιμασία των μαθημάτων και στη δημιουργία κατάλληλου υλικού, κάτι που μπορεί

να είναι εξαιρετικά χρονοβόρο. Η έλλειψη διαθέσιμου χρόνου και οι πολλαπλές υποχρεώσεις των εκπαιδευτικών δυσχεραίνουν την εφαρμογή των δραστηριοτήτων STEM στην τάξη κάτι που έχει επισημανθεί και στο έργο των Mintah (2003), Adom et al.(2016) και EISayary (2021).

Επιπλέον, οι περιορισμοί στο αναλυτικό πρόγραμμα αποτελούν επίσης σημαντικό εμπόδιο. Η έλλειψη ευελιξίας και η απουσία κατάλληλων δραστηριοτήτων στα σχολικά εγχειρίδια καθιστούν δύσκολη την ενσωμάτωση των δραστηριοτήτων STEM στην καθημερινή διδασκαλία. Οι εκπαιδευτικοί συχνά βρίσκονται στη δύσκολη θέση να προσαρμόσουν το υπάρχον αναλυτικό πρόγραμμα στις απαιτήσεις των δραστηριοτήτων STEM.

Τέλος, η ανεπαρκής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα εμπόδια. Οι εκπαιδευτικοί συχνά δεν διαθέτουν την κατάλληλη γνώση ή τα εργαλεία για να εφαρμόσουν τις δραστηριότητες STEM στην τάξη τους. Η έλλειψη συστηματικής επιμόρφωσης και υποστήριξης δυσχεραίνει την ενσωμάτωση του STEM στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η άποψη αυτή παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς δεν διαφαίνεται κάπου στην διερευνηθείσα βιβλιογραφία.

Συνολικά, η διδασκαλία μέσω STEM έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης και αξιολόγησης, αλλά η επιτυχία της εξαρτάται από την αντιμετώπιση των παραπάνω εμποδίων. Η επαρκής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, η παροχή υλικών και εξοπλισμού, η ευελιξία στο αναλυτικό πρόγραμμα και η συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών είναι κρίσιμα στοιχεία για την επιτυχία της ενσωμάτωσης του STEM στην εκπαίδευση.

Πίνακας 4. Ερευνητικά Ερωτήματα, Ευρήματα Και Συσχετίσεις

Ερευνητικά Ερωτήματα	Ευρήματα	Συσχέτιση με Συναφείς Έρευνες
<p>Ερευνητικό Ερώτημα 1: Η διδασκαλία μέσω STEM μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία περιβαλλόντων αυθεντικής μάθησης στην Α'θμια και Β'θμια εκπαίδευση;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Η διδασκαλία μέσω STEM συμβάλλει σημαντικά στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης. 2. Οι δραστηριότητες STEM ενθαρρύνουν την πρακτική εφαρμογή των γνώσεων, την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητα των μαθητών. 3. Μέσω της διδασκαλίας STEM, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να εμπλακούν ενεργά στη μάθηση, αντιμετωπίζοντας πραγματικά προβλήματα και αναπτύσσοντας δεξιότητες που είναι απαραίτητες για τον σύγχρονο κόσμο. 	<p>Khalil, N., & Osman, K. (2017). STEM-21CS module: Fostering 21st century skills through integrated STEM. <i>K-12 STEM Education</i>, 3(3), 225-233.</p> <p>Widya, R. R., & Rahmi, Y. L. STEM education to fulfil the 21st century demand: a literature.</p>
<p>Ερευνητικό Ερώτημα 2: Η διδασκαλία μέσω STEM στην Α'θμια και Β'θμια εκπαίδευση, δύναται να συνεισφέρει στη δημιουργία περιβαλλόντων αυθεντικής αξιολόγησης;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Η διδασκαλία μέσω STEM μπορεί επίσης να συμβάλει στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων αξιολόγησης. 2. Οι δραστηριότητες STEM επιτρέπουν την αξιολόγηση μέσω έργων και πρακτικών εφαρμογών, αντί της παραδοσιακής μεθόδου εξετάσεων. 3. Οι μαθητές αξιολογούνται με βάση την ικανότητά 	<p>EISayary, A (2021). <i>Transdisciplinary STEAM Curriculum Design and Authentic Assessment in Online Learning: A Model of Cognitive, Psychomotor, and Affective Domains</i>. <i>Turkish Journal of Science Education</i>, 3. https://doi.org/10.36681/tused.2021.86</p> <p>Widana, I. W., Sopandi, A. T., & Suwardika, G (2021). <i>Development of an Authentic Assessment Model in Mathematics Learning: A Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). Approach</i>. <i>Indonesian Research Journal in Education [IRJE]</i>, 5(1)., Article 1. https://doi.org/10.22437/irje.v5i1.12992</p> <p>Ψυχάρης, Σ., Δραγογιάννης, Κ., Καλοβρέκτης, Κ., Ξενάκης, Α., (2022). <i>Οδηγός εκπαιδευτικού Τεχνολογία</i></p>

	<p>τους να επιλύουν προβλήματα, να συνεργάζονται και να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε πραγματικές καταστάσεις.</p> <p>4. Ουσιαστικότερος τρόπος αξιολόγησης με καλύτερη ανταπόκριση στις απαιτήσεις του σύγχρονου εκπαιδευτικού συστήματος, καθώς αξιολογεί τις δεξιότητες και τις ικανότητες των μαθητών.</p>	
<p>Ερευνητικό Ερώτημα 3: Με ποιόν τρόπο η διδασκαλία μέσω STEM μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης;</p>	<p>1. Η διδασκαλία μέσω STEM συμβάλλει στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης με την ενσωμάτωση της χρήσης τεχνολογίας και καινοτόμων εργαλείων, όπως ρομποτικά συστήματα και ψηφιακά εργαλεία, που ενισχύουν την πρακτική μάθηση.</p> <p>2. Η διδασκαλία μέσω STEM συμβάλλει στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης μέσω της προώθησης της διεπιστημονικής προσέγγισης, συνδέοντας διάφορους επιστημονικούς κλάδους και</p>	<p>Ψυχάρης, Σ., Δραγογιάννης, Κ., Καλοβρέκτης, Κ., Ξενάκης, Α., (2022). <i>Οδηγός εκπαιδευτικού Τεχνολογία</i></p> <p>Stehle, S. M., & Peters-Burton, E. E. (2019). Developing student 21 st Century skills in selected exemplary inclusive STEM high schools. <i>International Journal of STEM education</i>, 6, 1-15.</p>

	<p>ενθαρρύνοντας τους μαθητές να βλέπουν τις επιστήμες ως μια ενιαία ολότητα.</p> <p>3. Τρίτον, η διδασκαλία μέσω STEM ενισχύει την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητα των μαθητών, καθώς τους δίνει την ευκαιρία να ανακαλύψουν και να πειραματιστούν με νέες ιδέες και λύσεις καθώς φαίνεται και στη έρευνα των</p>	
<p>Ερευνητικό Ερώτημα 4: Ποια είναι τα εμπόδια που συναντούν οι εκπαιδευτικοί Α'θμιας και Β'θμιας στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης μέσω STEM;</p>	<p>1. Ένα άλλο σημαντικό εμπόδιο είναι η χρονοβόρα προετοιμασία που απαιτεί η διδασκαλία μέσω STEM. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να αφιερώνουν πολύ χρόνο στην προετοιμασία των μαθημάτων και στη δημιουργία κατάλληλου υλικού, κάτι που μπορεί να είναι εξαιρετικά χρονοβόρο. Η έλλειψη διαθέσιμου χρόνου και οι πολλαπλές υποχρεώσεις των εκπαιδευτικών δυσχεραίνουν την εφαρμογή των δραστηριοτήτων STEM στην τάξη.</p> <p>2. Οι περιορισμοί στο αναλυτικό πρόγραμμα αποτελούν επίσης σημαντικό εμπόδιο.</p> <p>3. Η έλλειψη ευελιξίας και η απουσία κατάλληλων δραστηριοτήτων στα</p>	<p>Mintah, J. K (2003). Authentic Assessment in Physical Education: Prevalence of Use and Perceived Impact on Students' Self-Concept, Motivation, and Skill Achievement. <i>Measurement in Physical Education and Exercise Science</i>, 7(3)., 161–174. https://doi.org/10.1207/S15327841MPEE0703_03</p> <p>Adom, D., Yeboah, A., & Ankrah, A. K (2016). Constructivism philosophical paradigm: Implication for research, teaching and learning. <i>Global journal of arts humanities and social sciences</i>, 4(10)., 1-9.</p> <p><i>EISayary, A (2021). Transdisciplinary STEAM Curriculum Design and Authentic Assessment in Online Learning: A Model of Cognitive, Psychomotor, and Affective Domains. Turkish Journal of Science Education</i>, 3. https://doi.org/10.36681/tused.2021.86</p> <p>Τα ευρήματα 4 και 5 δεν συσχετίζονται με κάποια από τις έρευνες που χρησιμοποιήθηκαν στη βιβλιογραφία.</p>

	<p>σχολικά εγχειρίδια καθιστούν δύσκολη την ενσωμάτωση των δραστηριοτήτων STEM στην καθημερινή διδασκαλία. Οι εκπαιδευτικοί συχνά βρίσκονται στη δύσκολη θέση να προσαρμόσουν το υπάρχον αναλυτικό πρόγραμμα στις απαιτήσεις των δραστηριοτήτων STEM.</p> <p>4. Η ανεπαρκής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα εμπόδια. Οι εκπαιδευτικοί συχνά δεν διαθέτουν την κατάλληλη γνώση ή τα εργαλεία για να εφαρμόσουν τις δραστηριότητες STEM στην τάξη τους. Η έλλειψη συστηματικής επιμόρφωσης και υποστήριξης δυσχεραίνει την ενσωμάτωση του STEM στην εκπαιδευτική διαδικασία.</p> <p>5. Ένα από τα κυριότερα εμπόδια είναι η έλλειψη πόρων. Οι εκπαιδευτικοί συχνά δεν διαθέτουν τα απαραίτητα υλικά και εξοπλισμό για να υποστηρίξουν τις δραστηριότητες STEM, γεγονός που περιορίζει τις δυνατότητές τους να δημιουργήσουν</p>	
--	---	--

	αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης αξιολόγησης.	και	
--	--	-----	--

8. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Κατά τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας διαπιστώθηκαν ορισμένοι περιορισμοί. Στην Ελλάδα, με το υπάρχον πρόγραμμα σπουδών για τη Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση είναι ιδιαίτερος περιορισμένη η διδασκαλία μέσω STEM και περιορίζεται κυρίως σε μαθήματα, εργαστηρίων δεξιοτήτων και θετικών επιστημών σύμφωνα με την βιβλιογραφία. Με την αναδιάρθρωση του οδηγού σπουδών που έγινε το 2023, με αριθμό ΦΕΚ 417/Β/30-01-2023 προβλέπεται η ευρύτερη χρήση της μεθοδολογίας STEM καθώς πλέον εντάσσεται και στο μάθημα της τεχνολογίας. Ως εκ τούτου η ανεύρεση εκπαιδευτικών οι οποίοι διδάσκουν με τη χρήση της μεθοδολογίας STEM, στην Πρωτοβάθμια και την Δευτεροβάθμια εκπαίδευση για τη διεξαγωγή συνεντεύξεων ήταν ιδιαίτερος δύσκολη. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα το δείγμα της έρευνας να περιοριστεί σε 15 εκπαιδευτικούς, ως επί το πλείστον, μέλη της ένωσης E3STEM. Επιπροσθέτως, υπήρχαν χρονικοί περιορισμοί στην διεξαγωγή της έρευνας καθώς έπρεπε να χωρέσει στο χρονοδιάγραμμα εκπόνησης της Διπλωματικής μου εργασίας στο πλαίσιο του ΠΜΣ «Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη». Επιπλέον, παρά την ύπαρξη πληθώρας πηγών στη διεθνή βιβλιογραφία, οι πηγές που αφορούσαν την Ελλάδα ήταν περιορισμένες με αποτέλεσμα να καθίσταται δύσκολη η σύγκριση με τις αντίστοιχες διεθνείς. Τέλος, το δείγμα αποτελείται από 15 άτομα. Από τα άτομα αυτά, δύο ήταν επιμορφωτές εκπαιδευτικών στο αντικείμενο του STEM, 3 ήταν εκπαιδευτικοί στη Α'θμια εκπαίδευση και 10 ήταν εκπαιδευτικοί στην Β'θμια . Ως εκ τούτου, θεωρώ ότι η Α'θμια εκπαίδευση δεν εκπροσωπείται επαρκώς στην παρούσα έρευνα.

9. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Λαμβάνοντας υπόψιν τους περιορισμούς της παρούσας έρευνας, κρίνεται σκόπιμη η επανάληψη της σε προσεχή χρόνο και σε μεγαλύτερη έκταση.

Θα ήταν θεμιτό το δείγμα να συμπεριλαμβάνει μεγαλύτερο αριθμό εκπαιδευτικών ώστε να ακουστούν περισσότερες απόψεις και να αναδειχθούν τυχόν δυσκολίες που αντιμετωπίζονται σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Επιπλέον η ισότιμη εκπροσώπηση των βαθμίδων της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης είναι σημαντική ώστε να είναι σταθμισμένα τα αποτελέσματα.

Μια συγκριτική μελέτη στις απόψεις των επιμορφούμενων σε σχέση με τις απόψεις των επιμορφωτών τους θα μπορούσε να διαλευκάνει τυχόν δυσκολίες και αστοχίες στην εφαρμογή της διδασκαλίας STEM στο πεδίο καθώς και τα αίτια που οδηγούν σε αποκλίσεις.

Ο χρόνος διεξαγωγής της έρευνας συνέπεσε με την μεταρρύθμιση του μαθήματος της τεχνολογίας βάσει της αναδιάρθρωσης του οδηγού σπουδών η οποία προβλεπόταν στο ΦΕΚ με αριθμό 417/Β/30-01-2023. Ως εκ τούτου, δεν υπήρχαν δεδομένα για το βαθμό επιτυχίας της εφαρμογής του μέτρου ούτε για τα αποτελέσματα από την εφαρμογή τους. Επομένως θα υπήρχε ερευνητικό ενδιαφέρον στην επανάληψη της έρευνας κατόπιν της εφαρμογής της ένταξης της διδασκαλίας μέσω STEM στο μάθημα της τεχνολογίας.

10. ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Πίνακας 5.Ορολογίες

Ξενόγλωσσος όρος	Ελληνικός Όρος
Zone Proximal Development	Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης
Higher Order Thinking Skills	Δεξιότητες Ανώτερης Σκέψης
Twenty First Century Skills	Δεξιότητες του Εικοστού Πρώτου Αιώνα
Project Based Learning	Μάθηση Βάσει Έργου
Computational Thinking	Υπολογιστικός Τρόπος Σκέψης
International Schools for Humanities and Social Sciences	Διεθνή Σχολεία Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών
Engineering Design Process	Διαδικασία Μηχανικού Σχεδιασμού

11. ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

Πίνακας 6. Συντμήσεις – Αρκτικόλεξα – Ακρωνύμια

Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε	Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης
Ε.Κ.Π.Α	Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
ΠΑ.Δ.Α	Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
STEM	Science. Technology. Engineering. Mathematics.
E3STEM	Hellenic Education Society of S.T.E.M.
ZPD	Zone Proximal Development
HOTS	Higher Order Thinking Skills
TFCS	Twenty First Century Skills
ΤΠΕ	Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών
PBL	Project Based Learning
Η.Π.Α	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
ΗΑΕ	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα
GCC	Gulf Country Counsel
ISHSs	International Schools for Humanities and Social Sciences
EDP	Engineering Design Process
NCREL	North Central Regional Educational Laboratory
ΟΟΣΑ	Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Απομαγνητοφώνηση Συνέντευξης 1

Ομιλητής 1

Ωραία η καταγραφή ξεκίνησε, σε αυτό το σημείο να πω και για το τυπικό ότι για τους σκοπούς της έρευνας αυτή η κλήση θα καταγραφεί οπότε αν θέλετε να αποχωρήσετε μπορείτε να αποχωρήσετε τώρα.

Ομιλητής 2

Προχωράμε.

Ομιλητής 1

Τέλεια. Πάμε να ξεκινήσουμε λοιπόν. Πώς ονομάζεστε;

Ομιλητής 2

Γ.Δ.

Ομιλητής 1

Και η ειδικότητά σας.

Ομιλητής 2

Μηχανολόγος. Π.Ε 82.

Ομιλητής 1

Εργάζεστε ως εκπαιδευτικός;

Ομιλητής 2

Εργάζομαι και ως εκπαιδευτικός ως εκπαιδευτικός ναι.

Ομιλητής 1

Πόσα χρόνια εργάζεστε ως εκπαιδευτικός;

Ομιλητής 2

Εε..(σκεπτικός) από το 89 μέχρι τώρα είναι κλείνουν 35 χρόνια.

Ομιλητής 1

Από τα χρόνια αυτά πόσο καιρό ασχολείστε με το STEM;

Ομιλητής 2

Με το STEM... μάθημα τεχνολογίας με τη σημερινή μορφή κάνω από το 1994 που είναι ουσιαστικά μια μορφή, δηλαδή 20 ή 30 χρόνια.

Ομιλητής 1

30 χρόνια.

Ομιλητής 2

Ουσιαστικά δηλαδή έχω μπει στη διαδικασία της.... Της ολιστικής προσέγγισης και της διαθεματικής θα έλεγα, θα το πούμε στα πιο ελληνικά λιγάκι έτσι προσέγγισης της γνώσης και της μάθησης από τότε.

Ομιλητής 1

Ωραιότατα. Τι ήταν αυτό που σας τράβηξε;

Ομιλητής 2

Εεε... (σκεπτικός) Είναι κάτι το είναι αυτό το.... Εεε... Η ενασχόληση με όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων που μπορούμε να πούμε που έχει ένας άνθρωπος. Είναι κάτι συναρπαστικό, δηλαδή το να μην ασχολείσαι, ειδικότητα μου είναι μηχανολόγος, έτσι, να μην ασχολείσαι μόνο με τη μηχανή ενός αυτοκινήτου, αλλά το ποιος τους έχει σχεδιάσει τι συνέβαινε όταν ανακαλύφθηκε αυτή η μηχανή; Αυτό το αυτοκίνητο στην υπόλοιπη ευρύτερη περιοχή του εφευρέτη να το πούμε έτσι; εεε..., τι γνώσεις είχαν αποκτηθεί εκείνη την εποχή από επιστήμες όπως τη φυσική, τα μαθηματικά ή χημεία; Αυτό είναι κάτι νομίζω πολύ σημαντικό, γιατί δεν πρέπει να βλέπουμε ξεκομμένο, δηλαδή είναι ουσιαστικά η ιστορία του ανθρώπου, όλα αυτά τα πράγματα. Γιατί ο άνθρωπος είναι η τεχνολογία και. Και ουσιαστικά βλέπεις την εξέλιξη του ανθρώπου μέσα από τους αιώνες, πως από την εποχή των σπηλαίων, φτάσαμε σε αυτή την εποχή σήμερα, να μπορεί εσύ να είσαι στην Αθήνα εγώ να είμαι στην Πάρο και να συνομιλούμε σαν να είμαστε δίπλα. Αυτό νομίζω ότι δηλαδή το ότι δεν κοιτάζω μονοδιάστατα κάτι. Επίσης επειδή έχω ασχοληθεί και κάποιο διάστημα και επαγγελματικά σαν μηχανικός, σαν μηχανικός μηχανολόγος μηχανικός που είμαι. Έχω διαπιστώσει ότι έπρεπε να έχω και γνώσεις ηλεκτρολόγου και αρκετές γνώσεις αρχιτέκτονα. Δηλαδή και από άλλες ειδικότητες να το πω έτσι του μηχανικού.

Ομιλητής 1

Λίγο πιο ολιστικά δηλαδή:

Ομιλητής 2

Που δεν έπρεπε δηλαδή να πω αυτό είναι αλλουνού δουλειά, δεν το ψάχνω, ας πάνε να βρουνε κάποιον άλλον. Έπρεπε αναγκαστικά να το λύσω εγώ το θέμα αυτό.

Ομιλητής 1

Κατάλαβα. Έχετε λάβει κάποια επιμόρφωση, κάποια μετεκπαίδευση στο κομμάτι του **STEM**;

Ομιλητής 2

Επιμόρφωση έχω κάνει επιμορφώσεις όχι περισσότερα μετεκπαίδευση σαν μετεκπαίδευση, Επιμορφώσεις έχω, έχω συμμετάσχει σε αρκετά σεμινάρια να το πούμε σημαίνει σεμιναριακού τύπου επιμορφώσεις.

Ομιλητής 1

Αν σας ρωτούσα τι είναι για εσάς το STEM; Πώς θα το περιγράφατε;

Ομιλητής 2

Το STEM είναι πολλά πράγματα είναι σχεδόν.. και αν βάλουμε και εκείνο το άλφα που θέλουν να πούμε τώρα το STEAM να το πούμε έτσι, η νέα τάση είναι το Α να είναι το όλο όπου ούτε μέσα από το STEAM είναι αυτό που είπαμε πριν. Η ολιστική προσέγγιση της γνώσης. Και. Από την οποία θα προέλθει και η μάθηση και η ενεργητική μάθηση θα την έλεγα εγώ με την έννοια του να. Του να εφαρμόζει αυτά που ξέρει σε πρακτικά ζητήματα. Στην καθημερινή τους ζωή.

Ομιλητής 1

Θεωρείται ότι τα αναλυτικά προγράμματα, τα οποία σιγά σιγά στρέφονται προς τη διδασκαλία STEM, συνδέονται κάπως με τα σχολικά εγχειρίδια που υπάρχουν.

Ομιλητής 2

Τα σχολικά εγχειρίδια άμα κρίνω από το μάθημα μου εντάξει... είναι... θέλουν έτσι μια κατά κάποιο τρόπο τροποποίηση.

Ομιλητής 1

Χρειάζεται μια αναβάθμιση;

Ομιλητής 2

Θέλουν μία αναβάθμιση και δεν ξέρω τελικά αν για αυτό υπάρχει και η λογική του πολλαπλού βιβλίου αυτή τη στιγμή και του ηλεκτρονικού βιβλίου. Δεν ξέρω. Ειδικά για μας τους μηχανικούς, ας πούμε κατά πόσον ένας ένα βιβλίο μπορεί να έχει μόν κάποιες βασικές γνώσεις. Από εκεί και πέρα πρέπει να... Να ψάξεις, να βρεις κάτι το οποίο την ώρα που γράφτηκε το βιβλίο δεν υπήρχε πιθανόν ή έχει τροποποιηθεί, οπότε θα πρέπει σιγά σιγά να... Να μπαίνουμε στην ιδέα του ότι υπάρχει μια δυναμική κατά κάποιο τρόπο γνώση η οποία δεν μπορεί να μείνει σε ένα στατικό βιβλίο. Σ' ένα βιβλίο μόνο που υπάρχει σε έντυπη μορφή, να το πούμε έτσι;

Ομιλητής 1

Ουσιαστικά δηλαδή το βιβλίο αποτελεί μια βάση, αλλά δεν κάνει από μόνο του;

Ομιλητής 2

Μία βάση. Υπάρχουν κάποιες βασικές γνώσεις δεν αλλάζουν κάποιες βασικές γνώσεις, δηλαδή η προπαίδεια να πούμε έτσι στα μαθηματικά υπάρχει στο... δεν αλλάζει αυτή. Αλλά από εκεί. Και πέρα πρέπει να ψάξουμε, να βρούμε κάποια πράγματα, δηλαδή το να αποστηθίζω πρωτεύουσες νομών για παράδειγμα δεν ξέρω κατά πόσο ωφελεί σήμερα. Με αυτή την έννοια.

Ομιλητής 1;

Κατάλαβα. Τι θεωρείτε λοιπόν ότι χρειάζεται να κάνει ένας εκπαιδευτικός STEM;

Ομιλητής 2

Τι να κάνει (γέλια) ο εκπαιδευτικός STEM πρώτα πρώτα πρέπει να είναι διεκπεραιωτής, δηλαδή δεν...είναι αδύνατον να έχει τη γνώση STEM... έχει 4 πράγματα μέσα της. Τα αρχικά αυτών των λέξεων δεν μπορούν να τα έχει ΟΛΑ αυτά τα πράγματα μέσα. Απλά είναι ένας διεκπεραιωτής, ο οποίος...ένας διευκολυντής μάλλον των μαθητών. Στο...νααα.... Τους βοηθήσει να κατακτήσουν τη γνώση.

Ομιλητής 1

Ποια πιστεύετε ότι είναι η αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων;

Ομιλητής 2

Νομίζω ότι το εργαλείο για την επίλυση προβλημάτων, δηλαδή είναι ο.... Έτσι πρέπει να λύνεται ένα πρόβλημα, δηλαδή αυτή η διαδικασία, η οποία ξεκινάει από την επιστημονική γνώση....εεε...Υπάρχει γνώση του μηχανικού, υπάρχει και υπάρχουν τα μαθηματικά, υπάρχει φυσική, υπάρχει η πράξη μετά και η κατασκευή κάποιου πράγματος ή ότι... όπου μέσα από την κατασκευή επαληθεύεται η γνώση. Και βεβαίως όλα αυτά μέσα υπάρχει και κριτική ικανότητα, οπότε είναι. Πολύ σημαντική, έτσι;

Ομιλητής 1

Θεωρείτε πως οι δραστηριότητες STEM συμβάλλουν στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης κατ' επέκταση;

Ομιλητής 2

Νομίζω πως ναι, γιατί; Ακριβώς επειδή υπάρχει...εε...Το να φτιάξεις κάτι στο τέλος, αυτό σου δίνει τη δυνατότητα. Να παιδεύεις, να κάνεις πιθανές λύσεις, όπως λέμε δηλαδή να, να ψάξεις, να βρεις πολλές λύσεις, να πάρεις Feedback και να ξαναγυρίσεις πίσω αν κάτι δεν πάει καλά, οπότε φτάνοντας στο τέρμα είναι πρώτα πρώτα το ταξίδι που έλεγε και ο Καβάφης στην Ιθάκη. Είναι το ταξίδι και τελικά είναι και αυτός ο σκοπός να φτάσεις τελικά στην κατασκευή σου που πολλές φορές εγώ δεν το θεωρώ και τόσο σημαντικό στην εκπαίδευση. Γιατί είναι να μάθεις να δουλεύεις μαζί, θα δουλέψεις, να δουλεύεις. Να δούλευες με κριτική σκέψη, να βάλεις το μυαλό σου να σκεφτεί, να.. να πάρεις αποφάσεις, να πάρεις ρίσκα και να...υποστείς και την κριτική των αποφάσεων που πήρες και να τις υποστηρίξεις μετά, έτσι αυτό;

Ομιλητής 1

Να σου βγει ή να μην σου βγει το ρίσκο δηλαδή;

Ομιλητής 2

Ναι ναι ναι είναι σημαντικό αυτό για να πεις...να βάλεις κριτήρια να πεις έχω δύο δρόμους κριτήρια είναι αυτά, αυτός ο δρόμος μου βγάζει με καλύτερη βαθμολογία να το πούμε έτσι στα κριτήρια που έχω βάλει άρα θα πάω από κει. Άρα λοιπόν έχεις και ένα εργαλείο για να μπορείς να δουλέψεις.

Ομιλητής 1

Τελεία. Τι είναι για σας η αυθεντική μάθηση;

Ομιλητής 2

Αυθεντική μάθηση... Το 'χα ακούσει πριν κάποιο καιρό αυτό. Νομίζω ότι η μάθηση που...Όχι που επαληθεύεται. Να το πω κάπως αλλιώς. Η μάθηση που μπορείς να τη χρησιμοποιήσεις. Οι γνώσεις που μπορείς να τις χρησιμοποιήσεις. Κυρίως πρακτικά ζητήματα της ζωής.

Ομιλητής 1

Που έχει κάποιο πραγματικό αντίκρισμα δηλαδή;

Ομιλητής 2

Ναι, είπα πριν, ας πούμε για τους για τους νομούς, ας πούμε της Ελλάδας, έτσι; Εάν θα πάω ας πούμε στη Βέροια, ας πούμε που είναι ο νομός... η πρωτεύουσα του νομού Ημαθίας και θέλω να μεταναστεύσω εκεί σαν εσωτερική μετανάστευση τι προσφέρει η περιοχή αυτή; Ξέρω ας πούμε ότι έχουνε καλά ροδάκινα η περιοχή αυτή ή κεράσια με ενδιαφέρει να ασχοληθώ με αυτό το πράγμα, δηλαδή γνώσεις κατά κάποιο τρόπο ή πως είναι τα πράγματα εκεί από πλευράς ευκαιριών εκπαίδευσης ή εργασίας ή σε σχέση με τα ανθρώπινα δικαιώματα. Να το δούμε και από αυτή την πλευρά, δηλαδή και όχι απλά να ξέρω ότι εκείνη είναι η πρωτεύουσα ή ότι τόσο πληθυσμό έχει ή συνορεύουν με αυτούς τους νόμους ή κάτι άλλο. Δηλαδή έτσι βλέπω εγώ την αυθεντική μάθηση κατά κάποιο τρόπο.

Ομιλητής 1

Άρα ουσιαστικά αυτά που μαθαίνουμε να είναι πράγματα τα οποία μας αφορούν;

Ομιλητής 2

Μας αφορούν. Αφορούν κυρίως στην καθημερινή μας ζωή, κατά κάποιο τρόπο σαν πολίτες. Αλλά από ένα σημείο και μετά και σαν επαγγελματίες σε σχέση με το επάγγελμά μας να μπορούμε να είμαστε να έχουμε έναν επαγγελματισμό, όπως λέμε έτσι να μην είμαστε δηλαδή να το πω έτσι σε εισαγωγικά «δήθεν» επαγγελματίες σε κάτι.

Ομιλητής 1

Τελεία. Θεωρείτε ότι συναντάμε αυθεντική μάθηση στο υπάρχον εκπαιδευτικό σύστημα;

Ομιλητής 2

Τα νέα αναλυτικά προγράμματα δείχνουν σιγά σιγά το δρόμο. Το θέμα είναι αν οι συνάδελφοι μπορούν να ανταπεξέλθουν και έχουν τη διάθεση γιατί δεν είναι εύκολο. Δεν είναι εύκολο να φύγεις από ένα δασκαλοκεντρικό σύστημα και να πας σε ένα μαθητοκεντρικό που έχει ομαδοσυνεργατικά, το ότι θα πρέπει να ανέχεσαι τη φασαρία στην τάξη. Για μένα αυτή τη στιγμή δεν υπάρχει τάξη εκκλησία. Δεν υπάρχει αυτή τη στιγμή, δεν πρέπει να υπάρχει. Με τα σταυρωμένα τα χέρια που είχαν παλιά οι μαθητές ξέρω 'γω και στο θρανίο και μη μιλάτε κιχ μην ακούσω. Εεε, υπάρχουν κάποια βήματα τυχαίνει να είναι η σύζυγός μου φιλόλογος και βλέπω ότι τα συζητάμε μεταξύ μας σε ένα τελείως διαφορετικό αντικείμενο από δικό μου που βλέπω και εκεί μπαίνουν σε διαδικασίες διαφορετικές από το να αποστηθίσουμε ας πούμε στην Ιστορία ημερομηνίες, χρονολογίες πρωθυπουργούς και το ένα και το άλλο.

Ομιλητής 1

Και όλα αυτά τα εντός πολλών εισαγωγικών «βαρετά» που συνήθως δεν ασχολούνται τα παιδιά.

Ομιλητής 2

Και πράγματα τα οποία τα μαθαίνουν εκείνη την ώρα απ' έξω οι μαθητές και μετά δεν θα τα θυμούνται. Μου έλεγε προχθές η γυναίκα εγώ έτσι ένα παράδειγμα ότι στη νεότερη ιστορία, ας πούμε τους, υπάρχει οδηγία να πάρουν ρόλους οι μαθητές κάποιων πολιτικών, ας πούμε, είσαι ο Βενιζέλος και πας στη Βουλή και εκφωνείς το λόγο γιατί η Ελλάδα πρέπει να μπει στον Πρώτο παγκόσμιο πόλεμο. Έτσι λοιπόν έχεις μάθει όλο το ιστορικό πλαίσιο που υπάρχει εκείνης της εποχής για να μπορέσει να επιχειρηματολογήσεις, έχεις δει τι πρέσβευε ο Βενιζέλος με τις ιδέες του και την κουλτούρα του εκείνη την εποχή σε σχέση με την αντίπαλη πλευρά που ήταν ο Κωνσταντίνος ας πούμε που δεν ήθελε τον πόλεμο για τους δικούς του λόγους, οπότε έχεις μπει στο πετσί του ρόλου και έχεις γνώση πια για το τι είχε γίνει εκεί τότε.

Ομιλητής 1

Τέλεια, οπότε θεωρείτε ότι οι δραστηριότητες STEM συμβάλουν στην επίτευξη αυθεντικής μάθησης;

Ομιλητής 2

Νομίζω ναι πάρα πολύ. Ναι, εφόσον βέβαια, όλα αυτά που είπαμε και πριν, να ξαναγυρίσω λιγάκι θέλει, θέλει δουλίτσα και από μας. Και από το εκπαιδευτικό σύστημα να βοηθήσει δηλαδή η δουλειά από τον εκπαιδευτικό δεν γίνεται από μόνο του, πρέπει να έχει και κάποια, κάποια υποστήριξη και κάποια να το πω έτσι αντίδωρα να το πω καλύτερα. Έ; Να έχει και κάποια αντίδωρα για αυτό το πράγμα δεν μπορεί έτσι ξαφνικά. Γιατί αλλιώς θα φτάσουμε πάλι στο επαφίεται στον πατριωτισμό του καθενός. Δηλαδή πρέπει να υπάρχει και κάποια ανταπόδοση στον συνάδελφο εκπαιδευτικό οποίος θα

μπει σε όλη αυτή τη διαδικασία. Έτσι; Η ανταπόδοση μπορεί να μην είναι μόνο υλική, μπορεί να είναι και άλλου είδους.

Ομιλητής 1

Πάμε τώρα σε μια ερώτηση λίγο πιο προσωπική, εσείς με ποιους τρόπους αξιολογείτε τους μαθητές σας;

Ομιλητής 2

Ναι, εγώ αξιολογώ με περιγραφική αξιολόγηση. Έχω κάποια στάνταρ, έχω κάποιες εργασίες έχω κάποια συστήματα, κάποια έτσι...τρικ να το πω έτσι, που κάνω για να βαθμολογήσω και τα λοιπά και κυρίως βαθμολογώ και αυτό που λέμε «clever mind» τις έξυπνες ιδέες, κάτι που θα μου πουν οι μαθητές και θα μου κεντρίσει το ενδιαφέρον. Έτσι το βλέπω εγώ το πράγμα όσον αφορά την αξιολόγηση. Επίσης δουλεύουν πάρα πολλοί μαθητές ομαδικά, οπότε και ο τρόπος που πορεύονται στην ομαδική εργασία και είναι και αυτό 1 μέτρο αξιολόγησης. Δεν είναι συνηθισμένα τα παιδιά έχουμε, μου είχε τύχει μαθητές, να έρχονται κρυφά και να μου λένε, ξέρετε ο Γιάννης που είναι δίπλα μου δεν δουλεύει και την κάνω εγώ όλη τη δουλειά.

Ομιλητής 1

Αυτό ήθελα να ρωτήσω, δηλαδή, λειτουργεί αυτό μέσα στην τάξη; Υπάρχει ανταπόκριση;

Ομιλητής 2

Έτυχε την περασμένη Παρασκευή βάλαμε βαθμούς και είχα μαθήτριες, 2 μαθήτριες συγκεκριμένα του ήρθανε και δώσανε σε εισαγωγικά τη φίλη τους για γιατί δεν έκανε δουλειά. Αντί να προσπαθήσουν να την πιέσουν μέσα στην χρονιά μέσα στο διάστημα ή να μου πούνε από πιο μπροστά «Ξέρετε ότι εγώ δυσκολεύομαι» ή «Δώστε μας, αναθέστε μας πιο ξεχωριστά εργασίες» ας πούμε. Τώρα για μιλάμε για ζευγάρι ομάδας έτσι όχι για ομάδα 5 ή 7 το μόνο που εκεί όντως μπορεί να κρυφτεί κάποιος κατά κάποιο τρόπο σε επίπεδο μαθητών γυμνάσιου έτσι; Ναι, δεν έχουμε συνηθίσει έτσι πολύ στην ομαδική εργασία και τους κακοφαίνεται λιγάκι. Ειδικά οι πιο «καλοί μαθητές».

Ομιλητής 1

Επικρατεί η γνωστή άποψη του «Αυτός δεν θα το κάνει καλά, θα το κάνω εγώ καλύτερα»;

Ομιλητής 2

Ή επίσης και η άλλη άποψη ότι αφού τα κάνει καλά αυτός εγώ δεν κάνω τίποτα.

Ομιλητής 1

Αααα...Και από «καλούς» μαθητές;

Ομιλητής 2

Η άποψη ότι ο αφού ο άλλος είναι καλύτερος από μένα άστο και αφού και αυτός θέλει και το βαθμό άσ' τον να βγάλει αυτός το φίδι από την τρύπα υπάρχει δηλαδή μια αμφίπλευρη έτσι άρνηση της ομαδικής εργασίας. Βέβαια εκεί...Για αυτό λέω μερικές φορές είναι αδύνατο όταν έχεις ας πούμε 100, 200 παιδιά σε ένα σχολείο δεν μπορείς να δώσεις γιατί το σωστό είναι να δώσεις ρόλους στην ομάδα. Ή να συγκροτήσεις ομάδες έχοντας πρώτα κάνει ένα τεστ να δεις τι κλήσεις έχει καλύτερα ο καθένας. Αυτό όμως είναι πάρα πολύ δύσκολο να γίνει δηλαδή και χρονικά αλλά και πρακτικά δηλαδή θα εξαντληθεί ο συνάδελφος να το κάνει αυτό ώστε να δώσει «Η Μαρία θα κάνει τις κατασκευές, ο Γιάννης θα κάνει τη γραπτή εργασία» ξέρω 'γω να το πάρουμε έτσι ένα

απλό πράγμα. Είναι λιγάκι δεν είναι εύκολο να γίνει για αυτό είπα λιγάκι όσον αφορά το τι κάνει η πολιτεία δηλαδή, δεν μπορείς να κάνεις ένα τέτοιο μάθημα με τις 23 ώρες ή να πηγαίνεις σε 2 σχολεία ή σε 3 σχολεία ή δεν ξέρω εγώ τι άλλο. Αυτό είναι το θέμα. Δηλαδή οι ώρες εκτός μαθήματος που θα αφιερώσει ένας συνάδελφος και μόνο για την περιγραφική αξιολόγηση είναι πάρα πολλές και δεν μετριόνται έτσι, δηλαδή μακαρίζω επαγγελματίες άλλους οι οποίοι με το που φεύγω απ' τη δουλειά τους κάνουν delete, δεν ασχολούνται καθόλου και θα ασχοληθούν με τη δουλειά τους την επόμενη μέρα το πρωί αυτό δεν γίνεται, ειδικά σε μας που 'μαστε ζευγάρι εκπαιδευτικών. Συνεχίζουμε την κουβέντα του, τι έγινε στο σχολείο, τι κάνουμε όλη την ημέρα. Έτσι δεν υπάρχει αυτό. Έτσι και παλιότερα ήμασταν και στο ίδιο σχολείο και ήταν χειρότερα, τα πράγματα και επίτηδες ή σύζυγος έφυγε από το σχόλιο ακριβώς γιατί εγώ ήμουν και διευθυντής και δεν έπρεπε να μεταφέρουμε πράγματα. Προσπαθήσαμε να μη μεταφέρουμε πολλά πράγματα του σχολείου στο σπίτι, τέλος πάντων.

Ομιλητής 1

Συνεχίσουμε λίγο με το κομμάτι των ερωτήσεων, είστε εξοικειωμένος με τον όρο αυθεντική αξιολόγηση;

Ομιλητής 2

Ναι. Δεν ξέρω αν είμαι σε μεγάλο βαθμό εξοικειωμένος. Προσπαθώ κάνω βήματα, το 'χω στο μυαλό μου και μου ξεφεύγουν πολλές φορές κάποια πράγματα, γιατί...εεε...μπορεί και κάτι να μην το δεις μέσα στη χρονιά δηλαδή, συλλαμβάνω ως πούμε μαθητές μου που είπαμε κάποια πράγματα την προηγούμενη χρονιά και ένιωθα ότι τα κατάλαβαν και την επόμενη χρονιά που συνεχίζουμε δείχνουνε σαν να μην υπάρχουνε. Εντάξει, είναι και μικρά παιδιά δεν μπορώ να πω ότι πρέπει να είμαι και πάρα πολύ αυστηρός. Μαθητές Γυμνασίου είναι, τώρα ένα παιδί 12 χρονών ακόμα δεν έχει... Έχει έρθει φοβισμένο από δημοτικό και προσπαθεί να πατήσει στα πόδια του και αν είναι αγόρι ακόμα πιο πολύ οπότε ναι.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι την εφαρμόζετε σαν τρόπο αξιολόγησης;

Ομιλητής 2

Μέσα από την περιγραφική αξιολόγηση νομίζω την εφαρμόζω. Την εφαρμόζω. Τώρα πάντα υπάρχει περιθώριο βελτίωσης. Ο στόχος είναι αυτός, δηλαδή να δουλεύουμε με αυτό τον τρόπο κατά κάποιο τρόπο.

Ομιλητής 1

Ένα παράδειγμα του τι θα μπορούσατε να βελτιώσετε;

Ομιλητής 2

Ναι...(σκεπτικός)... Πιθανόν κάποια θεματάκια σε μαθητές ειδικά κάποιο... Σε όλους τους μαθητές γιατί τελικά και οι λεγόμενοι καλοί μαθητές στο σχολείο αυτή τη στιγμή είναι μαθητές οι οποίοι απομνημονεύουν πράγματα δυστυχώς ή ευτυχώς δυστυχώς μάλλον, όχι ευτυχώς. Εεε.... Πιο πολλές εργασίες, πιο πολλές εργασίες, διαθεματικές. Βέβαια, πόσες εργασίες θα κάνει ένας μαθητής; Απλά προσπαθώ να κάνω πιο μικρές, δηλαδή μικρές που απαιτούν μικρότερη χρονική... απαίτηση χρόνου να το πούμε έτσι ώστε να πιάσω αυτό το κλικ που είπαμε πριν, δηλαδή να πιάσω αυτό το κλικ του μαθητή που θα μου δείξει ότι κάτι έχει καταλάβει. Μου θύμισες τώρα κάτι με μία συνονόματη σου Μαρία. Την πρώτη χρονιά, το 1994-95. Είμαι στο πρώτο Γυμνάσιο Νέου Ηρακλείου, στην Αθήνα. Κάναμε λοιπόν Τεχνολογία στην 'Β γυμνασίου και ήταν

διευθύντρια μάρκετινγκ. Πρώτη χρονιά ουσιαστικά που γινόταν το μάθημα στο σχολείο είχε φτιάξει λοιπόν, είχαν αναλάβει να κάνουν μια βιομηχανία αναψυκτικών οι μαθητές και έφτιαξε ένα ερωτηματολόγιο προτιμήσεων. Τι αναψυκτικά προτιμάτε; Σε τι συσκευασίες τα προτιμάτε; Multiple choice για να απαντήσουν οι μαθητές. Οι συμμαθητές του απαντούσαν και το φέρναν σε μένα για να το βαθμολογήσω. Δεν γνώριζαν τι ήταν αυτό. Τους είπα πως αυτό, δεν είναι, δεν είναι κάτι για να το βαθμολογήσω. Θα το δώσετε στη Μαρία και αυτή θα επεξεργαστεί τις απαντήσεις γιατί το θέλει για την εργασία της. Μόλις άκουσαν ότι δεν ήταν κάτι υποχρεωτικό, οτιδήποτε τα σκίσανε, τα πετάξανε, δεν απάντησαν και τα λοιπά. Η μαθήτρια ήρθε, κύριε Δρόσο τι μου κάνετε; Θα τα είχατε μαζέψει εσείς όλα, θα τα έπαιρνα τις απαντήσεις θα έφτιαχνα κάποιο στατιστικό, έβγαζα μερικά ποσοστά, τώρα τι κάνω; Λέω Μαρία, σκέψου τι θα κάνεις, σκέψου λιγάκι και θα τα ξαναπούμε και πέρασε μια εβδομάδα πέρασαν 2 εβδομάδες και ήρθε με ένα χαμόγελο τόσο, μου έφερε τα ερωτηματολόγια απαντημένα, μου έφερε διαγράμματα ούτε EXCEL είχαμε τότε οι μαθητές δεν είχαν το 94, υπήρχε το EXCEL, αλλά τα είχε φτιάξει όμως τι είχε κάνει η πονηρή; Λοιπόν είχε βάλει σε κάθε ερωτηματολόγιο μπροστά ένα χαρτάκι που έλεγε ότι όποιος συμμετάσχει στην έρευνα θα μπει στην κλήρωση για μια μεγάλη τηλεόραση από τα καταστήματα Κωτσόβολος. Λοιπόν, αυτό πράγματι κάνουν ακόμη και σήμερα όλες οι εταιρείες μάρκετινγκ που θέλουν να προσελκύσουν ανθρώπους για να απαντήσουν σε ερωτηματολόγια. Τους λένε απαντήστε στην έρευνα για να συμμετάσχετε στην κλήρωση για κάτι. Όταν η νοικοκυρά φεύγει από το σούπερ μάρκετ με 2 τσάντες φορτωμένη και πάει κάποιος και της πει τι πάνες βάζετε στο μωρό σας, εκείνη την ώρα θα σου πει άσε με άνθρωπε μου ήσυχο γιατί θα φύγω. Αν όμως της βάλεις το κίνητρο ότι θα μπει στην κλήρωση για να πάρει τα πάμπερ του μήνα ας πούμε θα καθίσει να απαντήσει. Αυτό λοιπόν, το σκέφτηκε μόνη της η μαθήτρια και πέρασε γιατί οι άλλοι το χάψανε.

Ομιλητής 1

Να φανταστώ δεν κλήρωσε τηλεόραση έτσι;

Ομιλητής 2

Ναι ότι θα γίνει κλήρωση, ας πούμε, έτσι δεν υπήρχαν τότε Laptop και τέτοια έβαλε μια τηλεόραση 24 ιντσών. Δεν θυμάμαι τι είχε βάλει τότε και μου έκανε εντύπωση αυτό το πράγμα. Αυτή η μαθήτρια έδειξε ότι γέννησε κάτι μέσα της. Αυτό, αυτό θέλω να πω.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι οι δραστηριότητες του STEM προσφέρονται για αυθεντική αξιολόγηση των μαθητών.

Ομιλητής 2

Νομίζω βοηθάνε γιατί ακριβώς αυτή η πολύπλευρη η ολιστική που είπαμε και στην αρχή προσέγγιση του STEM πιάνει πολλές κλίσεις ενός μαθητή και τον ελέγχει από πολλές πλευρές. Και παράλληλα επειδή απαιτεί στο τέλος να έχει ολοκληρώσει και κάτι. Νομίζω ναι, νομίζω ναι.

Ομιλητής 1

Ποια είναι σύμφωνα με την προσωπική σας άποψη, τα οφέλη από τη χρήση αυθεντικής αξιολόγησης σε αυτές τις δραστηριότητες;

Ομιλητής 2

Πρώτα νομίζω στον ίδιο τον μαθητή υπάρχει αυτή η ικανοποίηση. ότι έκανε κάτι που ξεκίνησε από το μηδέν το τελείωσε, είναι κάτι ολοκληρωμένο, οπότε έχει πρώτα πρώτα

την εσωτερική ηθική ικανοποίηση που έχει ο μαθητής για αυτό που έχει κατασκευάσει. Και κατά δεύτερον, μέσα από αυτή την κατασκευή φαίνεται και η μάθηση που προφανώς έχει αποκτήσει έτσι γνώσεις που έχει αποκτήσει. Κάποτε έλεγε κάποιος, μια που είπαμε για τη γνώση, το μάθημα και τη μάθηση ότι βγήκε κάποιος καθηγητής στην τάξη και είπε, έκανα ένα μάθημα σήμερα σουπέρ. Το θέμα δεν είναι να κάνω ένα σουπέρ μάθημα, είναι αυτά που ήθελα να μάθουν οι μαθητές μου τα μάθανε; Αυτό το σημαντικό για μένα. Όχι για μένα, για αυτόν που τα είπε. Και συμφωνώ έτσι δεν το έχω πει εγώ. Δεν είναι δική μου. Άποψη αλλά το επικροτώ κατά κάποιο τρόπο. Ναι.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι υπάρχουν μειονεκτήματα ή δυσκολίες από την εφαρμογή της αυθεντικής αξιολόγησης σε δραστηριότητες STEM;

Ομιλητής 2

Ναι. Το βασικότερο είναι ο χρόνος. Ο χρόνος, ο αριθμός των μαθητών σε ένα τμήμα, δηλαδή αν έχει 25 μαθητές σε ένα τμήμα, είναι δύσκολο να κάνεις όλα αυτά τα πράγματα. Ένας άνθρωπος μαζί, ας πούμε να τα κάνει. Είναι νομίζω πάρα πολύ δύσκολο και επίσης πρέπει να είναι να είναι και ευέλικτος ο εκπαιδευτικός επίσης να αντέχει να τσαλακώνεται. Δεν ξέρω δηλαδή δεν πρέπει να έχει από πίσω του ότι εγώ μια αυθεντία ή εγώ είμαι εκεί στην έδρα μου επάνω και κάνω αυτό που κάνω.... Εεε... να πείσει τα παιδιά ότι δεν είναι αυθεντία, ότι θα κάνει και λάθη, ότι θα κάνει και αυτός δηλαδή λάθη μαζί με τα παιδιά. Αλλά το βασικότερο πιστεύω είναι οι υποδομές των τάξεων να έχουν δηλαδή εξοπλισμούς, να έχουμε όλα τα υλικά που μπορούν να βοηθήσουν να έχουμε γρήγορο Ίντερνετ, να έχουν συσκευές για να μπορούν να μπαίνουν μέσα, να ελέγχουν, να έχουν πρόσβαση στην πληροφορία, πιο λίγα παιδιά και πιο πολύ χρόνο στον καθηγητή που σημαίνει και πιθανόν και λιγότερες ώρες στο εβδομαδιαίο του πρόγραμμα. Έτσι το βλέπω και από αυτή τη πλευρά. Αυτές είναι νομίζω κυρίως, δηλαδή με το υφιστάμενο σύστημα δεν μπορεί να κουμπώσουν με πολλά πράγματα. Γιατί σε μια διάλεξη μπορεί να έχω και 100 άτομα στη διάλεξη και να κοιμούνται από κάτω. Το θέμα είναι όταν θα αρχίσω να μιλάω και να μιλάω προσωπικά στον καθένα από ένα λεπτό στον καθένα να έχω 25 άτομα, έχω φάει 25 λεπτά απ' την ώρα αν έχω 25 μαθητές. Θέλω να πω δηλαδή ότι δεν είναι πάντοτε εύκολο με αυτές τις συνθήκες τις υπάρχουσες πρέπει να αλλάξουν και άλλα πράγματα όσον αφορά τη δομή του μαθήματος και βέβαια αυτό πρέπει να ξεκινήσει και απ' το δημοτικό. Τα παιδιά επειδή εγώ κάνω σε γυμνάσιο πρέπει να έχουν κατά κάποιο τρόπο μια Α εξοικείωση πάνω σε αυτά και να μην προσπαθούν, ας πούμε στην ιστορία του το αναφέραμε πριν να μαθαίνουνε παραγραφούλες απέξω και κομματάκι ας πούμε δηλαδή γνώση με κομματάκια. Ή κάποτε έκανα όταν έκανα σε τεχνικά λύκεια μάθημα δεν γίνεται, ας πούμε να γίνεις μηχανικός αυτοκινήτων μια που είμαι μηχανολόγος και να πεις ότι το σύστημα ψύξης ήταν το τελευταίο κεφάλαιο και δεν προλάβουμε να το κάνουμε, άρα δεν ξέρω να ασχοληθώ με το ψυγείο του αυτοκινήτου, δεν γίνεται αυτό το πράγμα. Άρα λοιπόν, έγκειται στο ότι πρέπει για να πάρεις αυτήν την ολιστική γνώση και αξιολόγηση και όλα αυτά, πρέπει να έχεις περισσότερο χρόνο να αφιερώσεις περισσότερο χρόνο στα παιδιά. Άρα λοιπόν πρέπει να έχεις λιγότερα παιδιά με τα οποία θα 'σαι υπεύθυνος για αυτά.

Ομιλητής 1

Στο σημείο αυτό να σας πω ότι έχουμε τελειώσει με τις ερωτήσεις.

Ομιλητής 2

Μάλιστα.

Ομιλητής 1

Ευχαριστώ πάρα πάρα πολύ.

Ομιλητής 2

Να είστε καλά, να είστε καλά.

Απομαγνητοφώνηση Συνέντευξης 2

Ομιλητής1

Ωραία η καταγραφή ξεκίνησε, σε αυτό το σημείο να πω και για το τυπικό ότι για τους σκοπούς της έρευνας αυτή η κλήση θα καταγραφεί οπότε αν θέλετε να αποχωρήσετε μπορείτε να αποχωρήσετε τώρα.

Ομιλητής 2

Όχι, όχι θα συνεχίσω.

Ομιλητής 1

Είστε έτοιμη να ξεκινήσουμε;

Ομιλητής 2

Ναι ναι.

Ομιλητής 1

Πως ονομάζετε και ποια είναι η ειδικότητά σας;

Ομιλητής 2

M.K. ΠΕ86 Πληροφορικής.

Ομιλητής 1

Πόσα χρόνια εργάζεστε ως εκπαιδευτικός;

Ομιλητής2

25 χρόνια.

Ομιλητής 1

Από αυτά τα χρόνια πόσα χρόνια ασχολείστε με το STEM;

Ομιλητής 2

3 χρόνια.

Ομιλητής 1

Έχετε λάβει κάποια επιμόρφωση ή μετεκπαίδευση στο STEM;

Ομιλητής 2

Επιμόρφωση εξ αποστάσεως seminars. E-twinning (Arduino basics, Arduino intermediate) STEM education (kit Nezha V1).

Ομιλητής 1

Τι είναι για εσάς το STEM;

Ομιλητής 2

Η διδασκαλία της φυσικής και των μαθηματικών με την χρήση της τεχνολογίας και της μηχανικής.

Ομιλητής 1

Πώς συνδέονται τα Αναλυτικά Προγράμματα και Σχολικά Εγχειρίδια στην διδασκαλία STEM;

Ομιλητής 2

Θεωρώ πως σύνδεση υπάρχει στις 3 τάξεις του γυμνασίου υπάρχει η ενότητα προγραμματίζω υπολογιστικά και ρομποτικά συστήματα στον άξονα Διερευνώ, σχεδιάζω και λύνω προβλήματα.

Ομιλητής 1

Τι χρειάζεται να κάνει ο εκπαιδευτικός STEM;

Ομιλητής 2

Να αναπτύσσει δραστηριότητες-ασκήσεις όπου οι μαθητές να εφαρμόζουν την γνώσεις τους στην πράξη χρησιμοποιώντας ρομποτικά συστήματα.

Ομιλητής 1

Ποια είναι η αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων;

Ομιλητής 2

Εφαρμογή της γνώσης σε περιβάλλοντα της καθημερινής ζωής.

Ομιλητής 1

Με ποιους τρόπους πιστεύετε πως οι δραστηριότητες STEM προσφέρουν καλές συνθήκες για τη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης;

Ομιλητής 2

Τα παιδιά με παιγνιώδη τρόπο ενθαρρύνονται να κατανοήσουν θέματα της φυσικής και των μαθηματικών.

Ομιλητής 1

Τι είναι για εσάς η αυθεντική μάθηση; Πως την ορίζετε;

Ομιλητής 2

Η εφαρμογή στην πράξη και σε αυθεντικές καταστάσεις της γνώσης που έχουν αποκτήσει στο σχολείο.

Ομιλητής 1

Πιστεύετε ότι υπάρχει αυθεντική μάθηση στο υπάρχον εκπαιδευτικό σύστημα;

Ομιλητής 2

Θεωρώ πως υπάρχει στην επαγγελματική εκπαίδευση στα ΕΠΑΛ.

Ομιλητής 1

Πιστεύετε ότι οι δραστηριότητες STEM συμβάλουν στην επίτευξη αυθεντικής μάθησης;

Ομιλητής 2

Ναι απόλυτα.

Ομιλητής 1

Με ποιους τρόπους αξιολογείτε τους μαθητές σας;

Ομιλητής 2

Με ασκήσεις εφαρμογής της γνώσης και της κριτικής τους σκέψης.

Ομιλητής 1

Είστε εξοικειωμένος με τον όρο αυθεντική αξιολόγηση; Αν ναι, την εφαρμόζετε; Σε ποιο βαθμό και σε τι περιβάλλον;

Ομιλητής 2

Ναι. Πιστεύω πως την εφαρμόζω περισσότερο στην επαγγελματική εκπαίδευση. Δεν θα ήθελα να μπω σε λεπτομέρειες.

Ομιλητής 1

Πιστεύετε ότι οι δραστηριότητες STEM προσφέρονται για αυθεντική αξιολόγηση των μαθητών; Αν ναι με ποιους τρόπους θα την ενσωματώνετε;

Ομιλητής 2

Θεωρώ πως ναι, προσφέρονται. Προσωπικά την ενσωματώνω στις ασκήσεις χρησιμοποιώντας ρομποτικά συστήματα όπου τα παιδιά εμπλέκονται ενεργά και κρίνω την πρόοδο που κάνουν μέσα από τη διαδικασία του λάθους και της επαναπροσπάθειας.

Ομιλητής 1

Ποια είναι σύμφωνα με την προσωπική σας άποψη τα οφέλη από τη χρήση αυθεντικής αξιολόγησης σε δραστηριότητες STEM;

Ομιλητής 2

Τα παιδιά καταλαβαίνουν τις εφαρμογές της σχολικής γνώσης στην καθημερινότητα τους.

Ομιλητής 1

Υπάρχουν μειονεκτήματα / δυσκολίες στην εφαρμογή της αυθεντικής αξιολόγησης σε δραστηριότητες STEM και αν ναι πως τα αποφεύγετε;

Ομιλητής 2

Είναι χρονοβόρα αλλά μπορούν οι ασκήσεις να έχουν μικρή χρονική διάρκεια.

Ομιλητής 1

Στο σημείο αυτό να σας πω ότι έχουμε τελειώσει με τις ερωτήσεις, αν δεν έχετε να προσθέσετε κάτι.

Ομιλητής 2

Όχι είμαι καλά.

Ομιλητής 1

Ωραία, σας ευχαριστώ πολύ.

Απομαγνητοφώνηση Συνέντευξης 3

Ομιλητής 1

Ξεκινήσαμε την καταγραφή σε αυτό το σημείο να πω πως για τους σκοπούς της διπλωματικής αυτή η κλήση θα καταγραφεί οπότε αν θέλετε να αποχωρήσετε μπορείτε να αποχωρήσετε τώρα.

Ομιλητής 2

Όχι, δεν θέλω να αποχωρήσω θα συμμετέχω στην συνέντευξη.

Ομιλητής 1

Πολύ ωραία, θέλετε να μου πείτε το όνομα σας;

Ομιλητής 2

Ονομάζομαι Σ.Γ.

Ομιλητής 1

Και η ειδικότητά σας;

Ομιλητής 2

Πληροφορικής Π.Ε 86

Ομιλητής 1

Εργάζεστε σε κάποιο σχολείο το τελευταίο διάστημα;

Ομιλητής 2

Ναι είμαι τα τελευταία 17 χρόνια στο μουσικό γυμνάσιο – λυκειακές τάξεις Ιλίου.

Ομιλητής 1

Και πόσα χρόνια εργάζεστε ως εκπαιδευτικός συνολικά;

Ομιλητής 2

23 χρόνια.

Ομιλητής 1

Με το **STEM** πόσο καιρό ασχολείστε;

Ομιλητής 2

Γύρω στα 6 χρόνια.

Ομιλητής 1

Τι ήταν αυτό που σας τράβηξε στο STEM;

Ομιλητής 2

Εμμ.. (παύση) Ξεκίνησα με το Arduino που μου είχε κάνει εντύπωση, με την εκπαιδευτική ρομποτική και μετά είδα ότι μπορούν να ενταχθούν κ άλλοι κλάδοι πέρα της πληροφορικής και να διδαχθούν έννοιες από τα μαθηματικά, την μηχανική, η κόρη μου άρχισε να μεγαλώνει οπότε πήραμε και κάποια ρομποτικά kit συγκεκριμένα το WiDo είδα ότι υπάρχουνε διαθεματικά project εκεί και σιγά σιγά ξεκίνησα να ενδιαφέρομαι και να ασχολούμαι με το STEM.

Ομιλητής 1

Έχετε λάβει κάποια επιμόρφωση ή μετεκπαίδευση στο STEM;

Ομιλητής 2

Και μόνη μου κάποιες επιμορφώσεις έκανα και διάφορα σεμινάρια που έδωσε η ΕΠΕ και το e-Twinning και άλλοι οργανισμοί κι επειδή με ενδιέφερε το αντικείμενο πήρα κι ένα.. έκανα ένα μεταπτυχιακό στην επιστημολογία STEM.

Ομιλητής 1

Υπέροχα, αν σας ζητούσα να περιγράψετε τι είναι για εσάς το STEM τι θα μου λέγατε;

Ομιλητής 2

Εφαρμογή δύο ή περισσότερων κλάδων εκ των Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά για την από κοινού αντιμετώπιση ενός ανοιχτού προβλήματος ή την επίλυση μίας αυθεντικής κατάστασης. Στους κλάδους μπορεί να προστεθεί η τέχνη οπότε μιλάμε για STEAM ενώ προσφάτως προτάθηκε και η προσθήκη των ανθρωπιστικών επιστημών.

Ομιλητής 1

Πιστεύετε πως τα Αναλυτικά Προγράμματα και Σχολικά Εγχειρίδια συνδέονται στην διδασκαλία STEM;

Ομιλητής 2

Εμ... τα αναλυτικά προγράμματα ... ναι...Τα τελευταία χρόνια στα πλαίσια του εργαστηρίου δεξιοτήτων στο δημοτικό και στο γυμνάσιο γίνεται μια προσπάθεια να ενταχθεί το STEM στο σχολείο ενώ παράλληλα το υπουργείο προμηθεύει τα σχολεία με ρομποτικά κιτ. Τα σχολικά εγχειρίδια όμως δεν έχουνε ανάλογες δραστηριότητες. Δυστυχώς δεν έχει επιμορφωθεί το σύνολο των δασκάλων και καθηγητών επαρκώς για να υποστηρίξουν τέτοιου είδους δραστηριότητες και τα σχολικά βιβλία δεν έχουν αλλάξει ώστε να συμπεριληφθούν δραστηριότητες STEM.

Ομιλητής 1

Άρα θεωρείτε ότι πρέπει να υπάρξει μια αλλαγή στα σχολικά εγχειρίδια.

Ομιλητής 2

Σαφώς, σαφώς.

Ομιλητής 1

Σας έχουν έρθει κιτ στο σχολείο;

Ομιλητής 2

Ναι, ναι. Arduino είχαμε παραλάβει πριν κάποια χρόνια και τώρα μας στείλανε για το Γυμνάσιο το Microbit και μια παραλλαγή του Microbit και πάλι Arduino αλλά κάπως διαφορετικό. Και μάλιστα ήταν αρκετά, δηλαδή κάπου στα δεκαεννέα Microbit και δεκατέσσερα Arduino.

Ομιλητής 1

Όντως αρκετά.. Πόσους μαθητές έχετε περίπου;

Ομιλητής 2

Συνολικά επειδή είναι και λύκειο γύρω στους 450.

Ομιλητής 1

Τι χρειάζεται να κάνει ο εκπαιδευτικός STEM;

Ομιλητής 2

Με κατάλληλες δραστηριότητες STEM ο εκπαιδευτικός πρέπει να προετοιμάσει τους μαθητές του να είναι ικανοί να επιλύουν προβλήματα του πραγματικού κόσμου αξιοποιώντας τις γνώσεις τους στα γνωστικά πεδία των κλάδων του STEM. Αυτό προϋποθέτει σφαιρικές γνώσεις από πλευράς του εκπαιδευτικού, συνεργασία με άλλες ειδικότητες, μεγάλη προετοιμασία και ικανότητα να αναδείξει στην τάξη σε ένα συνεργατικό πλαίσιο τις δυνατότητες και τις γνώσεις των μαθητών του. Ο ρόλος του

είναι ρόλος καθοδηγητικός, ρόλος διευκολυντή της μαθησιακής διαδικασίας και παρεμβαίνει μόνο όπου χρειάζεται.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι είναι κάτι δύσκολο να επιτευχθεί από την πλευρά του εκπαιδευτικού;

Ομιλητής 2

Όσο προχωράν τα χρόνια αλλάζει το μοντέλο από το παραδοσιακό το δασκαλοκεντρικό πηγαίνουμε στο μαθητοκεντρικό, έχουμε λάβει και κάποιες επιμορφώσεις ... εεε... γίνεται η επιμόρφωση Β επιπέδου το Β1 και Β2 που εκεί μιλάνε οι εκπαιδευτές για τον κονστρακτιβισμό και διάφορες θεωρίες και παρουσιάζονται δραστηριότητες που είναι έτσι δομημένες για να υποστηρίζουν αυτό το μοντέλο. Υπάρχει μια προσπάθεια υποστήριξης του εκπαιδευτικού.

Ομιλητής 1

Ποια είναι η αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων;

Ομιλητής 2

Η οπτική STEM καλλιεργεί τις 4cs δεξιότητες των μαθητών που είναι απαραίτητες τον 21^ο αιώνα (critical thinking, creativity, collaboration, communication). Φέρνει τους μαθητές αντιμέτωπους με αυθεντικά προβλήματα. Επίσης μπορεί να οδηγήσει στην προετοιμασία των μαθητών ώστε να ασχοληθούν με σχετικό επάγγελμα.

Ομιλητής 1

Όταν λέμε σχετικό επάγγελμα εννοούμε ένα επάγγελμα που περιέχει τους τομείς που απαρτίζουν το STEM αν καταλαβαίνω καλά;

Ομιλητής 2

Ναι. Παρατηρείται και μια ενδυνάμωση των κοριτσιών στις θετικές επιστήμες και σε παραδοσιακά ανδρικά επαγγέλματα.

Ομιλητής 1

Αυτό που λέτε έχει πολύ μεγάλο ενδιαφέρον και υπάρχουν και κάποιες έρευνες που το στηρίζουν αυτό βιβλιογραφικά και επειδή και το δικό σας αντικείμενο είναι ένα αντικείμενο το οποίο είναι κάπως ανδροκρατούμενο, έχετε δει διαφορά; Δηλαδή έχετε δει τα κορίτσια να εμπλέκονται περισσότερο σε διδασκαλίες STEM από ότι σε παραδοσιακές διδασκαλίες;

Ομιλητής 2

Εεε.. σίγουρα επειδή είναι συνεργατικό το πλαίσιο σε κάποια σημεία που τα κορίτσια είναι διστακτικά ας πούμε στη συνδεσμολογία ενός Arduino παίρνουνε βοήθεια από τους άλλους, από τα αγόρια, ... τώρα εξαρτάται και από τον χαρακτήρα του παιδιού, κάποιες κοπέλες είναι πιο δυναμικές και ενθαρρύνονται να ασχοληθούν με πιο χειρωνακτικά πράγματα.

Ομιλητής 1

Εμπλέκονται δηλαδή;

Ομιλητής 2

Ναι εμπλέκονται. Τους αρέσει.

Ομιλητής 1

Έχει πολύ μεγάλο ενδιαφέρον αυτό. Με ποιους τρόπους θεωρείτε ότι οι δραστηριότητες STEM μπορεί να προσφέρουν καλές συνθήκες για τη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης;

Ομιλητής 2

Πολλές φορές εφαρμόζεται η μάθηση με βάση το παιχνίδι ώστε να αντιμετωπιστεί ένα πρόβλημα του πραγματικού κόσμου που μας ενδιαφέρει. Επίσης υπάρχουν εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που προσομοιώνουν αυθεντικές καταστάσεις όπως επίσης και ρομποτικά κιτ (Lego we do, ρομπότ Thymio που γνωρίζω ότι έχει σταλεί στα δημοτικά, Edison για το δημοτικό, Microbit και Arduino για τη δευτεροβάθμια, raspberry ri κάποιες φορές στα ΕΠΑΛ για Internet of things). Τα κιτ περιλαμβάνουν αισθητήρες που ανιχνεύουν κάποια κατάσταση του περιβάλλοντος και προγραμματίζονται ανάλογα ώστε να προσομοιώσουν τον πραγματικό κόσμο. Η πληροφορική έρχεται εδώ να παίξει σημαντικό ρόλο λόγω του προγραμματισμού του τεχνουργήματος. Η εκπαιδευτική ρομποτική εντάσσεται σιγά σιγά στα σχολικά πλαίσια. Δεν αρκεί αυτό όμως. Η επιλογή της διαθεματικής δραστηριότητας θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να γίνεται εφαρμογή και ανάδειξη γνώσεων και άλλων επιστημών. Έτσι, η αξιολόγηση πλέον ξεφεύγει από την απόδοση ενός βαθμού με βάση την επίδοση που βασίζεται στην ικανότητα αποστήθισης. Ελέγχεται η ικανότητα του μαθητή να λειτουργεί ενεργά μέσα σε μία ομάδα, να συνεργάζεται και να κατασκευάζει τη γνώση του μέσω της εκπαιδευτικής δραστηριότητας ακολουθώντας τις αρχές του κονστρακτιβισμού.

Ομιλητής 1

Απ' όσο καταλαβαίνω και από την απάντησή σας η πληροφορική βοηθάει στην πράξη στο να προσομοιάζουμε κάποιες συνθήκες που ίσως δεν θα μπορούσαμε λόγω επικινδυνότητας, λόγω διαθεσιμότητας πόρων...

Ομιλητής 2

Ναι βέβαια.

Ομιλητής 1

Οπότε θεωρείτε ότι έχουν να κερδίσουν οι μαθητές από κάτι τέτοιο;

Ομιλητής 2

Εεε ναι, ναι σαφώς.

Ομιλητής 1

Τι είναι για εσάς η αυθεντική μάθηση; Πως την ορίζετε;

Ομιλητής 2

Νομίζω πως πρόκειται για την μάθηση που αποκτά είναι μαθητής όταν έρχεται αντιμέτωπος με μία αυθεντική κατάσταση και καλείται να λύσει εφαρμόζοντας τις γνώσεις του ένα πρόβλημα του πραγματικού κόσμου.

Ομιλητής 1

Πιστεύετε ότι υπάρχει αυθεντική μάθηση στο υπάρχον εκπαιδευτικό σύστημα;

Ομιλητής 2

Σαφώς όχι. Στο Λύκειο οι μαθητές προετοιμάζονται για να δώσουν πανελλήνιες και γίνεται ο έλεγχος των γνώσεων τους με παλαιές μεθόδους που βασίζονται κατά πολύ στην αποστήθιση. Έτσι, η αυθεντική μάθηση θα πρέπει σταδιακά να εφαρμοσθεί ξεκινώντας από το δημοτικό και να προχωρήσει στο γυμνάσιο και λύκειο. Αυτό προϋποθέτει αλλαγές στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών, να γραφτούν κατάλληλα σχολικά βιβλία, να έχουμε εργαστήρια, εξοπλισμό και καλά προετοιμασμένους εκπαιδευτικούς. Έχει γίνει μία προσπάθεια τα τελευταία χρόνια, όπως είπαμε, με τα εργαστήρια δεξιοτήτων και τον εξοπλισμό που στέλνει το Υπουργείο ενώ ανέκαθεν υποστηρικτικός ήταν ο ρόλος του μαθήματος της Πληροφορικής και της Τεχνολογίας.

Ομιλητής 1

Είναι λίγο μαθήματα έτσι... hands on... οπότε θεωρείτε ότι θα πρέπει να γίνει μια μεταρρύθμιση αλλά σταδιακά έτσι; Να μην είναι κάτι το οπιοίο βεβιασμένα το εισάγουμε; Κατάλαβα καλά;

Ομιλητής 2

Δεν γίνεται. Θα πρέπει σταδιακά. Να ξεκινήσει από το δημοτικό και σιγά σιγά να μάθει ο μαθητής πώς να σκέφτεται έτσι ώστε να μπορεί να υποστηρίξει τις δραστηριότητες STEM και την αυθεντική μάθηση και στο λύκειο.

Ομιλητής 1

Πιστεύετε ότι οι δραστηριότητες STEM συμβάλουν στην επίτευξη αυθεντικής μάθησης;

Ομιλητής 2

Ναι το πιστεύω ακράδαντα και προσπαθώ να το υποστηρίξω με τη διδασκαλία μου. Η από κοινού εφαρμογή των κλάδων (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά) σε ένα πρόβλημα του πραγματικού κόσμου μπορεί να κινητοποιήσει τους μαθητές ακόμη και τους αδύναμους, αυξάνει το ενδιαφέρον τους και μέσω της ενεργούς εμπλοκής τους στην δραστηριότητα μπορεί να επιτευχθεί καλύτερα η μάθηση διαφόρων εννοιών. Δεν τα παρατάνε οι αδύναμοι μαθητές. Τους αρέσει.

Ομιλητής 1

Μπορεί δηλαδή και να πειστώσουν; Να πουν ότι εγώ θα το καταφέρω;

Ομιλητής 2

Ναι και πολλά παιδιά που είναι αδύναμα ας πούμε σε δραστηριότητες που έχουν τεχνούργημα έτσι χειραπτικά, κάνουνε την κατασκευή τους αρέσει να εμπλακούν στην κατασκευή και οι πιο καλοί, στον προγραμματισμό.

Ομιλητής 1

Εδώ ανοίγει μια αρκετά μεγάλη συζήτηση ως προς το τι θεωρούμε τελικά αδύναμο μαθητή.

Ομιλητής 2

Ναι...Αφού συνεργάζονται κιόλας τα παιδιά έχουν να κερδίσουν και από το κομμάτι που δεν μπορούν να υποστηρίξουν καλά.

Ομιλητής 1

Με ποιους τρόπους αξιολογείτε τους μαθητές σας;

Ομιλητής 2

Με βάση το βαθμό εμπλοκής τους στην δραστηριότητα που αξιολογώ, την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, τις δεξιότητες επικοινωνίας της λύσης που βρήκαν και συμμετοχής μέσα στην ομάδα τους.

Ομιλητής 1

Είστε εξοικειωμένος με τον όρο αυθεντική αξιολόγηση; Αν ναι, την εφαρμόζετε; Σε ποιο βαθμό και σε τι περιβάλλον;

Ομιλητής 2

Παρόλο που είναι καινούριος όρος για εμένα διαβάζω ότι η αυθεντική αξιολόγηση (authentic assessment) αναφέρεται κατά κύριο λόγο στην αξιολόγηση των μαθητών και την ανάγκη οι δραστηριότητες που σχεδιάζονται για την αξιολόγησή τους να είναι πιο πρακτικές, πιο ρεαλιστικές και πιο ελκυστικές από τις παραδοσιακές γραπτές δοκιμασίες. Νομίζω ότι σε ένα βαθμό την εφαρμόζω τελικά.

Ομιλητής 1

Αυτό ήθελα να παρατηρήσω κι εγώ γιατί παρόλο που μου λέτε ότι είναι ένας όρος καινούριος για εσάς, πιθανόν να μην νιώθετε μεγάλη εξοικείωση, ο τρόπος που μου περιγράψατε πως αξιολογείτε τους μαθητές σας εμπεριέχει πολλά κομμάτια αυθεντικής αξιολόγησης.

Ομιλητής 2

Γιατί το μάθημα της Πληροφορικής που κάνω από τη φύση του αξιολογείται με βάση την ικανότητα του μαθητή να επιλύσει ένα πρόβλημα ή να προγραμματίσει ένα τεχνούργημα.

Ομιλητής 1

Οπότε θεωρείτε ότι σας έχει βοηθήσει και η φύση του μαθήματος να επιλέξετε αυτόν τον τρόπο;

Ομιλητής 2

Ναι, ναι

Ομιλητής 1

Πιστεύετε ότι οι δραστηριότητες STEM προσφέρονται για αυθεντική αξιολόγηση των μαθητών; Αν ναι με ποιους τρόπους θα την ενσωματώνατε;

Ομιλητής 2

Ναι σίγουρα το STEM μπορεί να αξιολογηθεί με βάση την αυθεντική αξιολόγηση. Θα τηρούσα ένα portfolio για κάθε μαθητή όπου σε κάθε δραστηριότητα STEM θα σημείωνα το βαθμό εμπλοκής του μαθητή στην δραστηριότητα, την ενεργό συμμετοχή του στην ομάδα και την ικανότητα συνεργασίας, το βαθμό κατανόησης και εφαρμογής των νέων εννοιών που διδάσκονται κατά την παρατήρηση του μαθητή και την ικανότητα επικοινωνίας της λύσης.

Ομιλητής 1

Ποια είναι σύμφωνα με την προσωπική σας άποψη τα οφέλη από τη χρήση αυθεντικής αξιολόγησης σε δραστηριότητες STEM;

Ομιλητής 2

Το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων STEM έχει ως στόχο την ανάπτυξη γνωστικών, μεταγνωστικών, κοινωνικο-συναισθηματικών δεξιοτήτων. Ο μαθητής συμμετέχει στην

επεξεργασία του περιεχομένου και στην αξιολόγηση του έργου που παράγει ως άτομο και ως μέλος ομάδας. Η αυθεντική αξιολόγηση είναι η πλέον ενδεδειγμένη για τέτοιου τύπου δραστηριότητες.

Ομιλητής 1

Υπάρχουν μειονεκτήματα / δυσκολίες στην εφαρμογή της αυθεντικής αξιολόγησης σε δραστηριότητες STEM και αν ναι πως τα αποφεύγετε;

Ομιλητής 2

Σίγουρα το παρόν εκπαιδευτικό σύστημα αν και γίνονται προσπάθειες αλλαγής δεν εφαρμόζει την αυθεντική αξιολόγηση τελικά. Επιχειρείται τα τελευταία χρόνια η μετάβαση από τη δασκαλοκεντρική διδασκαλία στη μαθητοκεντρική. Οι δραστηριότητες STEM εντάσσονται σιγά σιγά στα σχολεία αλλά πρέπει να επιμορφωθούν οι εκπαιδευτικοί ώστε να είναι ικανοί να τις εφαρμόζουν και να τις αξιολογούν. Έχουν αναπτυχθεί εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, ρομποτικά κιτ και εξοπλισμός φυσικών επιστημών και έχουν εξελιχθεί τα εργαστήρια. Βρισκόμαστε σε μία μεταβατική περίοδο και τα σχολικά εγχειρίδια δεν είναι κατάλληλα να υποστηρίξουν τις αλλαγές και τους εκπαιδευτικούς. Προτείνεται λοιπόν επιμόρφωση εκπαιδευτικών, αναπροσαρμογή ΑΠΣ και σχολικών βιβλίων. Ένα άλλο σημείο που θα ήθελα να επισημάνω είναι ότι για την εφαρμογή STEM πολλές φορές χρειάζεται συνεργασία μεταξύ ειδικοτήτων εκπαιδευτικών. Με αυτές τις προϋποθέσεις αλλαγής στην διδασκαλία μπορούμε μετά να περάσουμε και στην αυθεντική αξιολόγηση.

Ομιλητής 1

Άρα θεωρείτε ότι μια εκπαίδευση πιθανόν, μια εξοικείωση και η παροχή των κατάλληλων μέσων θα διευκόλυνε αυτά τα προβλήματα;

Ομιλητής 2

Ναι βέβαια, βέβαια, αλλά τουλάχιστον ο εξοπλισμός έχει αρχίσει και έρχεται στα σχολεία, μάλιστα έχουμε και σε κάθε αίθουσα τώρα στα περισσότερα σχολεία θα σταλεί και διαδραστική οθόνη μίνι υπολογιστής με διαδραστική οθόνη, οπότε σίγουρα ο εξοπλισμός βοηθάει.

Ομιλητής 1

Αν δεν έχετε κάτι άλλο να προσθέσετε έχω τελειώσει με τις ερωτήσεις.

Ομιλητής 2

Ωραία, ευχαριστώ πάρα πολύ.

Ομιλητής 1

Εγώ ευχαριστώ πολύ για τον χρόνο σας.

Ομιλητής 2

Καλή επιτυχία.

Απομαγνητοφώνηση Συνέντευξης 4

Ομιλητής 1

Είστε έτοιμη να ξεκινήσουμε;

Ομιλητής 2

Ναι.

Ομιλητής 1

Να σας ενημερώσω πως για τους σκοπούς της έρευνας η κλήση αυτή θα καταγραφεί οπότε αν θέλετε να αποχωρήσετε μπορείτε να αποχωρήσετε τώρα.

Ομιλητής 2

Θα συνεχίσω.

Ομιλητής 1

Πώς ονομάζεστε και ποια είναι η ειδικότητά σας;

Ομιλητής 2

ονομάζομαι Μ.Μ και είμαι Φυσικός ΠΕ04.01

Ομιλητής 1

Πόσα χρόνια εργάζεστε ως εκπαιδευτικός;

Ομιλητής 2

18 χρόνια.

Ομιλητής 1

Πόσα χρόνια ασχολείστε με το STEM;

Ομιλητής 2

3 χρόνια.

Ομιλητής 1

Έχετε λάβει κάποια επιμόρφωση ή μετεκπαίδευση στο STEM;

Ομιλητής 2

Ναι, έχω παρακολουθήσει τα σεμινάρια του E-twinning.

Ομιλητής 1

Τι είναι για εσάς το STEM;

Ομιλητής 2

Το STEM για εμένα είναι η εφαρμογή της ορθολογικής και κριτικής σκέψης σε συνδυασμό με μαθηματικά φυσική πληροφορική και όχι κατά ανάγκη εφαρμογή ηλεκτρονικών κυκλωμάτων και ρομποτικής.

Ομιλητής 1

Πώς συνδέονται τα Αναλυτικά Προγράμματα και Σχολικά Εγχειρίδια στην διδασκαλία STEM;

Ομιλητής 2

Μπορούν να συνδεθούν με τις Φυσικές επιστήμες (ανάλογα με το πώς υλοποιείται το μάθημα) εφόσον ακολουθείται ένα διαθεματικό και διερευνητικό μοντέλο μάθησης και σίγουρα με την Πληροφορική.

Ομιλητής 1

Τι χρειάζεται να κάνει ο εκπαιδευτικός STEM;

Ομιλητής 2

Σίγουρα να ασχοληθεί πολύ, να μάθει τι είναι το STEM, να προσδιορίσει με ποιο τρόπο θα το εντάξει στο μάθημα του και κατόπιν να επιμορφωθεί.

Ομιλητής 1

Ποια είναι η αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων;

Ομιλητής 2

Οι μαθητές/τριες μπορούν να είναι δημιουργικοί, να χρησιμοποιούν τη φαντασία τους για να φτιάχνουν μοντέλα, να διαχειρίζονται προβλήματα αλλά συναισθήματα, να παίρνουν αποφάσεις και πρωτοβουλίες.

Ομιλητής 1

Με ποιους τρόπους πιστεύετε πως οι δραστηριότητες STEM προσφέρουν καλές συνθήκες για τη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης;

Ομιλητής 2

Οι δραστηριότητες STEM βασίζονται σε πραγματικά προβλήματα και καταστάσεις, προσομοιώνοντας τον τρόπο με τον οποίο η STEM 3 εφαρμόζεται στον πραγματικό κόσμο. Αυτό επιτρέπει στους/στις μαθητές/τριες να συνδέσουν τις αφηρημένες έννοιες με πρακτικές εφαρμογές, καθιστώντας τη μάθηση πιο σχετική και ουσιαστική.

Ομιλητής 1

Τι είναι για εσάς η αυθεντική μάθηση; Πως την ορίζετε;

Ομιλητής 2

Είναι μια διαδικασία ενεργής εμπλοκής με τον κόσμο, όπου οι μαθητές συνδέουν τις γνώσεις με πραγματικές καταστάσεις και αναπτύσσουν δεξιότητες που μπορούν να εφαρμόσουν στην καθημερινή τους ζωή.

Ομιλητής 1

Πιστεύετε ότι υπάρχει αυθεντική μάθηση στο υπάρχον εκπαιδευτικό σύστημα;

Ομιλητής 2

Η αλήθεια είναι ότι στη βαθμίδα που είμαι εγώ δεν υπάρχουν πολλοί που να χρησιμοποιούν την αυθεντική μάθηση. Το μοντέλο είναι πιο δασκαλοκεντρικό. Εντούτοις υπάρχει θετική διάθεση για επιμόρφωση, ενημέρωση και ανταλλαγή καλών πρακτικών.

Ομιλητής 1

Πιστεύετε ότι οι δραστηριότητες STEM συμβάλουν στην επίτευξη αυθεντικής μάθησης;

Ομιλητής 2

Ναι γιατί συνδέουν τον έξω κόσμο με την γνώση που έχει αποκτηθεί.

Ομιλητής 1

Με ποιους τρόπους αξιολογείτε τους μαθητές σας;

Ομιλητής 2

Με ρουμπρίκες εστιασμένες στη γενικότερη συμμετοχή τους στην τάξη, στην αλληλεπίδραση τους με τους συμμαθητές τους, αλλά και με τεστ.

Ομιλητής 1

Είστε εξοικειωμένος με τον όρο αυθεντική αξιολόγηση; Αν ναι, την εφαρμόζετε; Σε ποιο βαθμό και σε τι περιβάλλον;

Ομιλητής 2

Ναι γνωρίζω την αυθεντική αξιολόγηση και προσπαθώ να τη χρησιμοποιώ όσο το δυνατόν περισσότερο ειδικότερα στις ενότητες που προσφέρονται.

Ομιλητής 1

Πιστεύετε ότι οι δραστηριότητες STEM προσφέρονται για αυθεντική αξιολόγηση των μαθητών; Αν ναι με ποιούς τρόπους θα την ενσωματώνατε;

Ομιλητής 2

Ναι θεωρώ πως η αυθεντική αξιολόγηση είναι ιδανική για τέτοιου τύπου δραστηριότητες. Θα την ενσωματώνω μέσα από project , παρουσιάσεις, φύλλα παρατήρησης.

Ομιλητής 1

Ποια είναι σύμφωνα με την προσωπική σας άποψη τα οφέλη από τη χρήση αυθεντικής αξιολόγησης σε δραστηριότητες STEM;

Ομιλητής 2

Θεωρώ ότι προσφέρει βαθύτερη κατανόηση εννοιών, ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως κριτικής σκέψης και δίνει ευκαιρίες ενεργού συμμετοχής στους μαθητές.

Ομιλητής 1

Υπάρχουν μειονεκτήματα / δυσκολίες στην εφαρμογή της αυθεντικής αξιολόγησης σε δραστηριότητες STEM και αν ναι πως τα αποφεύγετε;

Ομιλητής 2

Σαφώς και υπάρχουν μειονεκτήματα. Είναι χρονοβόρα, χρειάζεται πολύ καλή προετοιμασία. Τα μειονεκτήματα μπορούν να μειωθούν μόνο με συνεργασίες εκπαιδευτικών και ανταλλαγές καλών πρακτικών.

Ομιλητής 1

Σε αυτό το σημείο να σας ενημερώσω ότι έχουμε τελειώσει με τις ερωτήσεις αν δεν έχετε κάτι να προσθέσετε.

Ομιλητής 2

Δεν έχω κάτι άλλο να προσθέσω.

Ομιλητής 1

Ωραία. Σας ευχαριστώ πολύ.

Ομιλητής 2

Να είστε καλά.

Απομαγνητοφώνηση Συνέντευξης 5

Ομιλητής 1

Με ακούτε; Ωραία. Να σας ενημερώσω ότι για τους σκοπούς της διπλωματικής, αυτή η κλάση θα καταγραφεί, οπότε αν έχετε κάποια αντίρρηση μπορείτε να αποχωρήσετε τώρα.

Ομιλητής 2

Όχι, όχι

Ομιλητής 1

Ωραία οπότε ξεκινάμε; Να ευχαριστήσω και για την υπομονή. Λοιπόν θα θέλατε να μου πείτε πως ονομάζεστε;

Ομιλητής 2

Α.Π

Ομιλητής 1

Η ειδικότητά σας;

Ομιλητής 2

Ηλεκτρολόγος Π.Ε 83, Ηλεκτρολόγος μηχανικός.

Ομιλητής 1

Εργάζεσαι ως εκπαιδευτικός;

Ομιλητής 2

Τα τελευταία 25 χρόνια.

Ομιλητής 1

Υπέροχα, με το STEM πόσα χρόνια ασχολείστε;

Ομιλητής 2

Περίπου τα 4 τελευταία.

Ομιλητής 1

Τι ήταν αυτό που σας τράβηξε στο STEM;

Ομιλητής 2

Η δημιουργικότητα .

Ομιλητής 1

Έχετε λάβει κάποια επιμόρφωση, κάποια μετεκπαίδευση;

Ομιλητής 2

Έχω συμμετάσχει σε κάποια επιμορφωτικά προγράμματα και του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και κάνω και εγώ κάποια επιμορφωτικά προγράμματα σε μια ομάδα που ασχολούμαστε με την εκπαίδευση STEM στους εκπαιδευτικούς.

Ομιλητής 1

Θα θέλατε να μου πείτε για παραπάνω για αυτήν την ομάδα; Σε ποιο πλαίσιο γίνεται αυτό τη μόρφωση;

Ομιλητής 2

Στο πλαίσιο του κέντρου δια βίου μάθησης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Υπάρχει ένα πρόγραμμα STEM για εκπαιδευτικούς, γίνεται μια επιμόρφωση εκεί και έχω και εγώ ένα κομμάτι από όλο αυτό ως επιμορφωτής.

Ομιλητής 1

Τι είναι για εσάς στο STEM λοιπόν;

Ομιλητής 2

Είναι μία σύγχρονη και καινοτόμος μέθοδος διδασκαλίας, η οποία κυρίως για τις ειδικότητες των Μηχανικών και όχι μόνο, αλλά κυρίως για τις ειδικότητες των Μηχανικών βοηθάει πολύ στη δημιουργία δημιουργικών δραστηριοτήτων που έχουν σαν αποτέλεσμα την βελτιστοποίηση στην κατανόηση των εννοιών από τους μαθητές.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε πως τα αναλυτικά προγράμματα, τα οποία το τελευταίο διάστημα ενσωματώνουν διδασκαλία STEM, σιγά σιγά συνδέεται με τα υπάρχοντα σχολικά εγχειρίδια;

Ομιλητής 2

Με τα υπάρχοντα όχι. Γιατί θεωρώ ότι τα υπάρχοντα δεν κάνουν τη σύνδεση με το σήμερα και με την , έτσι πιο, ας πούμε αυθεντική μάθηση που έχει να κάνει με το σήμερα κυρίως απευθύνονται σε παραδείγματα κάποιας θεωρητικής προσέγγισης και για αυτό ενδεχομένως να μην έχουν το μέγιστο ενδιαφέρον που θέλουν να έχουν από τους μαθητές.

Ομιλητής 1

Άρα θεωρείτε ότι χρειάζεται κάποια αναβάθμιση στο κομμάτι του σχολικού εγχειριδίου;

Ομιλητής 2

Διαφοροποίηση εντελώς.

Ομιλητής 1

Θέλετε να μου πείτε σε αυτή τη διαφοροποίηση κάποια πρόταση πιθανών προσωπική; Κάτι το οποίο θα έπρεπε να συμπεριληφθεί; Για το αντικείμενό σας.

Ομιλητής 2

Ας πούμε για την τεχνολογία στο Γυμνάσιο θα πρέπει να γίνει προσέγγιση λίγο διαφορετικά του μαθήματος. Το μάθημα να αναπτύσσει περισσότερο την πρωτοβουλία του μαθητή. Να εντάξει, κάποιες καθημερινές βασικές έννοιες μέσα στο πλαίσιο του μαθήματος και να αφήσει τον μαθητή να αναπτύξει έτσι κάποια δικά του πιο γενικά πλαίσια εννοιών και όχι συγκεκριμένα να μάθει να κατανοεί και συγκεκριμένες έννοιες γιατί απευθύνεται σε μαθητές γυμνασίου άρα είναι πιο γενικό το πλαίσιο άρα δεν χρειάζεται ίσως να είναι τόσο στοχευμένο .

Ομιλητής 1

Κατάλαβα από την πλευρά του εκπαιδευτικού STEM πώς θα μπορούσε να βοηθήσει αυτή τη διαδικασία, Τι χρειάζεται να κάνει;

Ομιλητής 2

Βασικά χρειάζεται να δημιουργήσει καινούριο υλικό. Δυστυχώς θα πρέπει να δημιουργήσει εξ αρχής καινούριο υλικό αν θέλει να εφαρμόσει τέτοιες επιλογές. Δεν υπάρχει ήδη. Σιγά σιγά αρχίζει να μαζεύεται με το Β επίπεδο αλλά και κάποιες άλλες επιμορφώσεις αλλά σε ευρεία έννοια δεν υπάρχει διαθέσιμο υλικό να χρησιμοποιηθεί απ' ευθείας απ' τον εκπαιδευτικό. Άρα πρέπει να δημιουργήσει ο ίδιος, άρα αυτό είναι μια δυσκολία.

Ομιλητής 1

Υπάρχουν πηγές που θα μπορούσε πιθανόν να συμβουλευτεί ή και αυτές είναι περιορισμένες;

Ομιλητής 2

Εεε... πηγές υπάρχουν απλά έχουν περιορισμένο υλικό μέσα, δηλαδή είναι και το αποθετήριο Ιφιγένεια, το Φωτόδεντρο, ο Αίσωπος, είναι το σαιτ του Κολοράντο που έχει κάποιες έτσι εικονικές προσομοιώσεις, είναι κάποιες άλλες εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιήσουν όπως εικονικά εργαστήρια, αλλά είναι έτσι μια πρωτόλεια προσέγγιση που σιγά σιγά αναπτύσσεται αλλά σε αυτή τη φάση δεν υπάρχει πάρα πολύ υλικό για χρήση απευθείας.

Ομιλητής 1

Ποια είναι κατά τη γνώμη σας η αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων;

Ομιλητής 2

Η αξία είναι πολύ μεγάλη γιατί εμπλέκει πολλές παραμέτρους στην επίλυση ενός προβλήματος γιατί φυσικά τα σύγχρονα προβλήματα είναι πολυπαραγοντικά και σύνθετα επομένως ένας μαθητής έχει μια λογική να προσεγγίζει από πολλές πλευρές την επίλυση ενός προβλήματος που αυτό έχει σαν αποτέλεσμα και τη μεγαλύτερη έτσι αξιοποίηση της πρότερης γνώσης που έχει ο μαθητής άρα και την αξία της γνώσης που απέκτησε .

Ομιλητής 1

Μάλιστα, με ποιος τρόπο θεωρείτε πως οι δραστηριότητες STEM μπορούν να προσφέρουν καλές συνθήκες για τη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης κατ' επέκταση;

Ομιλητής 2

Καλές συνθήκες;

Ομιλητής 1

Να διευκολύνουν τη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης.

Ομιλητής 2

Έχει μεγάλη έτσι δυναμική αυτή η διαδικασία γιατί στην ουσία εμπλέκοντας πολλές τεχνικές και ακόμα και από ετερογενή έτσι γνωστικά αντικείμενα... εεε... στην ουσία μπορεί να προσεγγίσει πολύπλευρα κάθε οπτική επομένως είναι ανάλογα στο τι θέλει να βγάλει ο κάθε μαθητής, δηλαδή εδώ στην ουσία εστιάζεις περισσότερο στην γενικευμένη μάθηση γιατί ο καθένας μπορεί να προσεγγίσει με διαφορετικούς τρόπους το τελικό αποτέλεσμα και το προσεγγίζει φυσικά με αυτό που τον ενδιαφέρει περισσότερο.

Ομιλητής 1

Οπότε εκεί πιστεύεται ότι έχει κάποιο ρόλο και ο καθηγητής στο κατά πόσο μπορεί να συμβάλει σε όλο αυτό.

Ομιλητής 2

Ο καθηγητής σε αυτές τις διαδικασίες έχει έναν ρόλο συντονιστικό πιο πολύ και όχι καθοδηγητικό άρα το μόνο που στην ουσία «θα πρέπει να προσέχει» είναι μην φύγει εκτός των στόχων ο μαθητής, όχι κάτι άλλο. Το να τον καθοδηγήσει δεν νομίζω ότι είναι εποικοδομητικό σε αυτή την φάση.

Ομιλητής 1

Τι είναι για εσάς η αυθεντική μάθηση; Πώς θα την ορίζατε;

Ομιλητής 2

Νομίζω θα ήταν η... προσέγγιση εννοιών, γνώσεων, νέας γνώσης, οτιδήποτε με σύγχρονες εεε... σύγχρονα παραδείγματα, παραδείγματα δηλαδή που έχουμε από την καθημερινή ζωή.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι υπάρχει αυθεντική μάθηση στο εκπαιδευτικό σύστημα, όπως είναι τώρα διαμορφωμένο;

Ομιλητής 2

Όχι, θεωρώ ότι μόνο αυτό δεν υπάρχει... ναι γιατί θεωρώ και πως για αυτό οι μαθητές δεν κατανοούν την αξία του γιατί να μάθω κάτι. Και δεν ξέρει και πως θα το χρησιμοποιήσει.

Ομιλητής 1

Κατάλαβα, θα μπορούσαν, θεωρείτε, οι δραστηριότητες STEM να συμβάλλουν στην επίτευξη αυτής της αυθεντικής μάθησης;

Ομιλητής 2

Σε πολύ μεγάλο βαθμό. Και να το κάνουν πιο ελκυστικό το αντικείμενο και όχι μόνο των μηχανικών αλλά περισσότερο των φυσικών επιστημών, κυρίως. Αλλά και με την επέκταση στις θεωρητικές επιστήμες αλλά σε μικρότερο βαθμό καθώς μπορούν και εκεί να συμβάλλουν.

Ομιλητής 1

Μπορείτε να μου δώσετε ένα παράδειγμα, μπορείτε να σκεφτείτε κάτι;

Ομιλητής 2

Όσον αφορά και θεωρητικές επιστήμες;

Ομιλητής 1

Όσον αφορά κυρίως τις θετικές επιστήμες στο κομμάτι της τεχνολογίας, αλλά...

Ομιλητής 2

Τις θετικές, ας πούμε, μιλάμε για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Αν λοιπόν μπορούμε να μπούμε σε μια διαδικασία να φτιάξει κάποιος από απλά υλικά μια ανεμογεννήτρια, να πει πως δουλεύει, να πάρει μετρήσεις να κάνει... Να βρει διαφοροποιήσεις. Να δει όντως τελικά σε τί αυτό βοηθάει, δηλαδή να πάρει ένα ηλιακό πάνελ ηλεκτρικό, το οποίο είναι πάμφθινο, να το βάλει στον ήλιο και να δει τι τάση θα μπορούσε να πάρει χρησιμοποιώντας μόνο τον ήλιο, χωρίς να χρησιμοποιεί κάποια

μπαταρία ή οτιδήποτε άλλο και να δει εναλλακτικές ας πούμε πηγές τροφοδοσίας μέσα από αυτό. Και να κατανοήσει μετά και πως κερδίζω βάζοντας ηλιακό πάνελ πάνω στην ταράτσα. Τι είναι αυτό που βλέπω στο δρόμο; Πώς μαζεύουν την ενέργεια; Άρα λοιπόν αυτό που βλέπει δεν είναι κάτι που δεν με αγγίζει, κάτι ξένο. Αρχίζω να μπαίνω λίγο στην λογική να το καταλαβαίνω.

Ομιλητής 1

Ουσιαστικά εμπλέκει τους μαθητές;

Ομιλητής 2

Ναι.

Ομιλητής 1

Τώρα θα σας πάω σε μια ερώτηση λίγο πιο προσωπική, Θα ήθελα να μου πείτε με ποιους τρόπους αξιολογείτε εσείς τους μαθητές σας;

Ομιλητής 2

Εδώ νομίζω τώρα ότι τα περιθώρια είναι λίγο στενά, δηλαδή από τη στιγμή που ορίζει το Υπουργείο ποιος είναι ο τρόπος αξιολόγησης κάθε μαθήματος από συγκεκριμένο ΦΕΚ δεν μπορείς τόσο εύκολα να αποκλίνεις, να κάνεις γιατί ενδεχομένως να δημιουργήσεις και κάποιες έτσι ανισοροπίες μέσα στην τάξη ή οπουδήποτε πας να το εφαρμόσεις. Δεν έχεις πολλά περιθώρια αυτονομίας σε αυτό το κομμάτι.

Ομιλητής 1

Κατάλαβα. Οπότε είναι και αυτός ένας περιορισμός υπαρκτός.

Ομιλητής 2

Ναι, ναι εντάξει... αν υπήρχε μια ελευθερία διαφορετική ίσως και η διαδικασία να ήταν μια αξιολόγηση πιο πολύ με την προσέγγιση μιας εργασίας ανεύρεσης πληροφοριών ο καθένας να συμβάλλει σε ένα κομμάτι και να μην πάμε στο τυπικό ότι σου βάζω ένα διαγώνισμα, σε αξιολογώ, δεν έγραψες καλά ή δεν είπες καλά αυτό που ήθελα οπότε παίρνεις βαθμό χαμηλότερο, υψηλότερο κλπ.

Ομιλητής 1

Είστε εξοικειωμένος με τον όρο αυθεντική αξιολόγηση;

Ομιλητής 2

Αυθεντική. Νομίζω πως ναι.

Ομιλητής 1

Την έχετε εφαρμόσει, έχει τύχει;

Ομιλητής 2

Εεε... στο πειραματικό, είχα την τύχη να είμαι δύο χρόνια στο πειραματικό γυμνάσιο που ... εφαρμόστηκαν κάποια έτσι νέα προγράμματα σπουδών δοκιμαστικά, οπότε εκεί είχαμε κάποια δυνατότητα να κάνουμε έναν πειραματισμό και να βγάλουμε κάποια αποτελέσματα που θεωρώ.. από εκεί μάλιστα θεωρώ ότι έχει ένα καλύτερο αποτύπωμα (η αυθεντική αξιολόγηση), μια διαφοροποίηση σε αυτό το κομμάτι.

Ομιλητής 1

Θα θέλατε να μου περιγράψετε λίγο πώς αξιολογούσατε τους μαθητές στο πειραματικό;

Ομιλητής 2

Δίνοντας δραστηριότητες σε ομαδικές εργασίες με στόχο το να αυξήσουν έτσι περισσότερο την συμπερίληψη των μαθητών να μπου περισσότερο να συμμετέχουν στο μάθημα οι ομάδες να μπορούν να αλληλοεπιδράσουν μεταξύ τους, να φέρουν υλικό το οποίο θα το διαπραγματευτούν και θα παρουσιάσουν κομμάτια του μέσα σε κάποια ενότητα και τελικά όλοι αυτοί να φτιάξουν μια είτε εικονική είτε πραγματική κατασκευή είτε σε τάξη είτε σε ένα εργαστήριο ώστε να δείξουν τι κατανόησαν από όλο αυτό και πώς αυτό που κατανόησαν το εφάρμοσαν κιόλας.

Ομιλητής 1

Και μου είπατε ότι εκ του αποτελέσματος μάλλον ήταν θετικός ο αντίκτυπος.

Ομιλητής 2

Ναι γιατί έχει μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τους μαθητές.

Ομιλητής 1

Είναι πολύ ενδιαφέρον το ότι λέτε πως όντως εφαρμόστηκε σε ελληνικό περιβάλλον.

Ομιλητής 2

Εμ, νομίζω ότι έχει εφαρμοστεί καιρό απλά λέγε απλά δεν έχει πάρει την έκταση που θα ήθελαν κάποιοι. Σιγά σιγά θα δούμε κατά πόσο θα γίνει αποδεκτό όλο αυτό.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι οι δραστηριότητες STEM ευνοούν την αυθεντική αξιολόγηση;

Ομιλητής 2

Ε σε μεγάλο βαθμό. Δίνουμε μεγάλη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να αξιοποιήσει πάρα πολύ αυτά τα πράγματα να βάλει σύγχρονη τεχνολογία, να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε ψηφιακό εργαλείο θεωρεί ότι μπορεί να τον βοηθήσει, αρκεί να συνδυάσει γνωστικά πεδία που θα του λύσουν προβλήματα.

Ομιλητής 1

Νομίζω ότι την επόμενη ερώτηση λίγο πολύ την έχετε απαντήσει αλλά αν θα μπορούσαμε να συνοψίσουμε ποια θεωρείτε ότι είναι τα οφέλη από τη χρήση της αυθεντικής αξιολόγησης στις δραστηριότητες STEM;

Ομιλητής 2

Νομίζω ο μεγαλύτερος βαθμός συμπερίληψης των μαθητών δηλαδή, μένουν πολύ λίγοι αδιάφοροι απέναντι στο μάθημά έως μηδενικοί αυτοί που μένουν αδιάφοροι και νομίζω πως είναι και η αύξηση του μέσου όρου ως προς το βαθμό κατανόησης. Αυξάνει δηλαδή ο βαθμός κατανόησης εννοιών και γνώσης και σε άτομα τα οποία μπορεί να μην είναι το κύριο ενδιαφέρον τους αυτό. Να ενδιαφέρονται για κάτι άλλο, δηλαδή και παρόλα αυτά να κατανοούν μέσα από αυτή τη διαδικασία, πράγματα.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι υπάρχουν μειονεκτήματα ή δυσκολίες στην εφαρμογή της αυθεντικής αξιολόγησης σε τέτοιου τύπου δραστηριότητες;

Ομιλητής 2

Νομίζω ότι υπάρχουν γιατί δεν έχει αποσαφηνιστεί αρχικά ο όρος STEM τι είναι. Είναι μέθοδος; Είναι μάθημα; Κάποιοι μπορεί ακόμα να το θεωρούν και μάθημα. Δεν είναι μάθημα. Άρα πρέπει να ξεκαθαρίσουμε αυτά, να δοθεί ένα πλαίσιο συγκεκριμένο, να

δοθούν υλικά να δοθούν χώροι που μπορεί να χρησιμοποιηθούν. Μετά μπορούν να αξιολογηθούν αν είναι ή όχι επιτυχημένη η μεθοδολογία.

Ομιλητής 1

Εάν μπορούσατε να προτείνετε τρόπους για να αποφύγετε αυτές τις δυσκολίες. Πέρα από τους πόρους που μου αναφέρατε τώρα.

Ομιλητής 2

Τρόπους. Πρώτος και βασικός είναι η ενημέρωση. Δηλαδή θα πρέπει να υπάρξει ενημέρωση των εκπαιδευτικών για το τι είναι αυτό, πώς εφαρμόζεται, να δοθούν προτάσεις υλικού να μπορέσει να αναπτυχθεί μια δυναμική, να αναπτυχθεί υλικό και στη συνέχεια να γίνει φιλικό προς τον εκπαιδευτικό για να μπορέσει να το ενσωματώσει στη διδασκαλία του.

Ομιλητής 1

Λοιπόν σε αυτό το σημείο να σας πω ότι έχουμε ολοκληρώσουμε τις ερωτήσεις. Σας ευχαριστώ πάρα πολύ και για τις απαντήσεις και για τη βοήθεια ήταν πολύτιμη.

Ομιλητής 2

Καλή επιτυχία.

Ομιλητής 1

Ευχαριστώ πολύ καλό σας βράδυ για οτιδήποτε είμαι στη διάθεσή σας.

Ομιλητής 2

Ευχαριστώ πολύ. Να είσαι καλά.

Ομιλητής 1

Να είστε καλά.

Απομαγνητοφώνηση Συνέντευξης 6

Ομιλητής 1

Ωραία λοιπόν σε αυτό το σημείο να πω ότι για τους σκοπούς της έρευνας το meeting αυτό θα καταγραφεί, οπότε αν θέλετε να αποχωρήσετε μπορείτε να αποχωρήσετε ώρα. Αν δεν έχετε κάποια αντίρρηση ξεκινάμε;

Πως ονομάζεστε;

Ομιλητής 2

Δ.Χ

Ομιλητής 1

Η ειδικότητά σας είναι;

Ομιλητής 2

Έχω σπουδάσει αγγλική γλώσσα και φιλολογία και STEM.

Ομιλητής 1

Εργάζεστε ως εκπαιδευτικός;

Ομιλητής 2

Ναι

Ομιλητής 1

Πόσα χρόνια;

Στα Αγγλικά από το 2015 νομίζω.

Ομιλητής 1

Άρα είστε αρκετά χρόνια στο χώρο. Από αυτά τα χρόνια πόσο καιρό ασχολείστε με το **STEM**;

Ομιλητής 2

Το 2018. Ξεκίνησα σε Summercamp.

Ομιλητής 1

Μου είπατε ότι το έχετε σπουδάσει; Ήταν κάποια επιμόρφωση ή κάποιο μεταπτυχιακό αυτό που κάνετε;

Ομιλητής 2

Μεταπτυχιακό.

Ομιλητής 1

Τι σας τράβηξε στο κομμάτι του STEM;

Ομιλητής 2

Η επίλυση προβλήματος, το ότι είχανε προκλήσεις τα παιδιά. Το ότι εργαζόταν σε ομάδες και ήταν πολύ βιωματικό.

Ομιλητής 1

Όταν κάποιος σας ζητούσε να του περιγράψετε τι είναι το STEM για εσάς, τι θα του λέγατε;

Ομιλητής 2

STEM σημαίνει φυσικές επιστήμες, τεχνολογία μηχανική και μαθηματικά και κάποιες φορές, επειδή και το τέχνη είναι ουσιαστικά, βιωματική μάθηση. Τα παιδιά εργάζονται σε ομάδες και προσπαθούν να έχουν μια πρόκληση, ένα πρόβλημα και χρειάζεται να συνεργαστούν, να ανακαλέσουν οποιεσδήποτε γνώσεις. Η' ανακαλύψω καινούργια πράγματα μέσα του πειραματισμού προκειμένου να ανταπεξέλθουν στην πρόκληση να αντιμετωπίσουν την πρόκληση. Σχεδιάζουνε, δοκιμάζουμε, Συζητάνε. Κατασκευάζουν, ελέγχουν την κατασκευή τους και μετά τεστάρουν να δουν αν πληροί τις προϋποθέσεις και αν ανταπεξέρχεται στις ανάγκες.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε τα αναλυτικά προγράμματα, τα οποία σιγά σιγά ενσωματώνουν το STEM συνδέονται κάπως με τα υπάρχοντα σχέδια;

Ομιλητής 2

Αν το STEM συνδέεται με το υπάρχων εγχειρίδιο;

Ομιλητής 1

Ναι.

Ομιλητής 2

Δίνει αφορμή περισσότερο σαν θεματολογία θα έλεγα το εγχειρίδιο, το παρόν εγχειρίδιο είναι δίνει περισσότερο αφορμή ακόμα και τα ιστορικά γεγονότα. Κάποια η γεωγραφία δίνει μια αφορμή για να ασχοληθούμε με κάτι τώρα. Από κει και πέρα είναι ο δάσκαλος χρειάζεται να κάνει τις κατάλληλες ενέργειες για να το προσαρμόσει και να κάνει STEM, το εγχειρίδιο σαν να έρχεται από μόνο του όχι.

Ομιλητής 1

Σύμφωνα με τη δική σας εμπειρία, τι χρειάζεται να κάνει ένας εκπαιδευτικός STEM;

Ομιλητής 2

Να φέρει το πρόβλημά προς την πραγματική διάσταση πρώτα από όλα ένα θέμα. Να το σχετίσει με την καθημερινότητα του παιδιού έτσι ώστε να τον αφορά. Να οργανώσει πολύ καλά τις ομάδες των παιδιών, λαμβάνοντας υπόψη πάρα πολλά από πολλούς παράγοντες Έπειτα να τους παρέχει τα απαραίτητα υλικά. Τον απαραίτητο εξοπλισμό. Να τους βοηθάει στο πώς θα συνεργαστούν και πώς με ερωτήσεις να βοηθήσει να πάει λίγο τη σκέψη σας παρακάτω και να τους αφήσει να πειραματιστούν.

Ομιλητής 1

Είπατε ότι οργανώνει τις ομάδες των παιδιών λαμβάνοντας υπόψη του πολλούς παράγοντες. Αυτοί οι παράγοντες έχουν να κάνουν τις κλίσεις, με τα ενδιαφέροντα ή κάτι άλλο.

Ομιλητής 2

Προσωπικά κάποιες φορές χρειάζεται να πιστεύω ότι χρειάζεται όντως να λαμβάνουμε υπόψη τις κλίσεις των μαθητών, αλλά είναι πολύ καλό να δοκιμάζονται τα παιδιά και σε πράγματα τα οποία δεν έχουν κλίση να δοκιμαστούν για εξελιχθούν και σε άλλες πλευρές .

Ομιλητής 1

Να βγουν από τη ζώνη ασφαλείας δηλαδή.

Ομιλητής 2

Ναι, είναι βασικό αυτό αλλιώς δεν έχει νόημα. Το STEM είναι κάτι ολιστικό, δεν είναι κάτι μεμονωμένο. Είμαι καλός στη μηχανική, από το ασχολούμαι μόνο με αυτό. Είμαι καλός στα μαθηματικά ασχολούμαι μόνο με αυτό.. Όλα αυτά χρειάζεται να τα αναπτύξει το παιδί.

Ομιλητής 1

Ποια θεωρείτε ότι είναι η αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων;

Ομιλητής 2

Δεν σας άκουσα συγνώμη

Ομιλητής 1

Λέω, ποια θεωρείτε ότι είναι η αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων;

Ομιλητής 2

Η αξία του STEM στην επίλυση προβλημάτων το ότι η προσέγγιση, ο τρόπος προσέγγισης του που δίνει το STEM που παρέχει το STEM ώστε στα προβλήματα και στις προκλήσεις αντιμετωπίζει κάθε πρόβλημα με έναν ολιστικό τρόπο, όχι μόνο με από μία πλευρά. Πρώτον, δεύτερον ότι. Έτσι έχει βιωματικό τρόπο, παρέχει, δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά να με το βιωματικό τρόπο να κατασκευάσουν να σχεδιάσουν ένα προβληματιστούν και μέσω της συζήτησης με άλλες ομάδες μεταξύ τους να δούνε μόνοι τους πού είναι το λάθος που είναι ελλιπές, αυτό που έχουν φτιάξει. Για αυτό που έχουν σκεφτεί και έτσι μόνοι τους ή σε συνεργασία με τους άλλους, ακούγοντας άλλους να καταφέρει να εξελίξουν αυτό που είχα αρχικά σκεφτεί.

Παρέχεται δηλαδή μια αυτονομία κατά κάποιο τρόπο. Χτίζει σιγά σιγά μια αυτονομία στα παιδιά.

Ομιλητής 1

Θεωρείται ότι οι δραστηριότητες STEM συμβάλλουν στην αυθεντική μάθηση των μαθητών.

Ομιλητής 2

Ναι, προφανώς.

Ομιλητής 1

Μπορείτε να σκεφτείτε με ποιον τρόπο συμβαίνει αυτό; Νομίζω λίγο πολύ μου το καλύψατε.

Ομιλητής 2

Ναι, ναι, αυτό που είπατε τα ίδια.

Ομιλητής 1

Οπότε κατ' επέκταση θα μπορούσε να συμβάλει και στην αυθεντική αξιολόγηση;

Ομιλητής 2

Ναι.

Ομιλητής 1

Για εσάς τι είναι αυθεντική μάθηση; Δηλαδή αν σας ζητούσαν να την ορίσετε, τι θα λέγατε;

Ομιλητής 2

Αυτή που σχετίζεται με πραγματικές συνθήκες με την πραγματική ζωή και αυτή στην οποία το παιδί είναι ενεργός, ο μαθητής είναι ενεργός. Δεν είναι σε μια αποθετική θέση όπου απλά δέχεται πληροφορίες. Ο ίδιος μαθαίνει πώς να σκέφτεται, πώς να αντιμετωπίσει προκλήσεις. Πως να μαθαίνει. Αυτό ακριβώς είναι πώς να μαθαίνουμε.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι αυτό το συναντάμε στο υπάρχον εκπαιδευτικό σύστημα;

Ομιλητής 2

Σε μικρό βαθμό.

Ομιλητής 1

Σε κάποιο μάθημα περισσότερο, ίσως ή λιγότερο;

Ομιλητής 2

Εξαρτάται από το από το δάσκαλο πιστεύω και το πώς θα προσεγγίσει κάθε μάθημα.

Ομιλητής 1

Οπότε αν μπορούσαμε να βάλουμε έτσι μια ταμπέλα, θεωρείται ότι οι δραστηριότητες STEM συμβάλουν στο να πετύχουμε αυθεντική μάθηση.

Ομιλητής 2

Βοηθάνε , αρκετά. Βοηθάνε.

Ομιλητής 1

Τελεία, τώρα θα σας κάνω μια ερώτηση έτσι λίγο πιο προσωπική. Εσείς με ποιους τρόπους αξιολογείτε τους μαθητές σας;

Ομιλητής 2

Εγώ προσωπικά τους αξιολογώ εστιάζω στη συνεργασία, στο να καταφέρνουν να συνεργάζονται εκ αν υπάρχει κάποια βελτίωση, δηλαδή ακόμα και καλώς να μην είναι κάποιος στην συνεργασία, να υπάρχει κάποια βελτίωση και έπειτα δεν αξιολογώ το. ...Σε καμία περίπτωση δεν αξιολογώ το προϊόν να το πούμε έτσι το οποίο παράγουμε. Αξιολογώ τη μεταξύ τους αλληλεπίδραση κυρίως. Αυτό , ξεκάθαρα.

Ομιλητής 1

Είστε εξοικειωμένη με τον όρο αυθεντική αξιολόγηση.

Ομιλητής 2

Ναι, πιστεύω.

Ομιλητής 1

Θεωρείται ότι καταφέρνετε να την εφαρμόσετε σε σύνταξη.

Ομιλητής 2

Ναι ναι ναι.

Ομιλητής 1

Είστε η πρώτη που μου το λέει με σιγουριά και χαίρομαι τόσο πολύ για αυτό.

Ομιλητής 2

Όχι, ναι εστιάζω πάρα πολύ σε αυτό.

Ομιλητής 1

Θεωρείται ότι οι δραστηριότητες STEM προσφέρονται για την αυθεντική αξιολόγηση των μαθητών.

Ομιλητής 2

Για την αυθεντική;

Ομιλητής 1

Ναι.

Ομιλητής 2

Ναι σε μεγάλο βαθμό.

Ομιλητής 1

Με ποιους τρόπους θα τις ενσωματώνετε. με ποιους τρόπους δηλαδή θα αξιολογούσατε τους μαθητές σε αυτές τις δραστηριότητες;

Ομιλητής 2

Πως θα αξιολογούσα;

Ομιλητής 1

Τους μαθητές σας σε μια δραστηριότητα STEM.

Ομιλητής 2

Πώς θα αξιολογούσα; Θα αξιολογήσω τον τρόπο συνεργασίας; Την ικανότητά τους να αναλαμβάνουν ευθύνες, το σίγουρα δεν θα αξιολογούσα το γνωστικό κομμάτι. Η αλήθεια είναι γιατί αυτό έρχεται με την εμπειρία.

Ομιλητής 1

Με την τριβή ουσιαστικά, με το αντικείμενο.

Ομιλητής 2

Ναι οπότε θα αξιολογούσα κυρίως του το πώς συνεργάζονται. Το πως είναι σε ένα σε ένα κοινωνικό σύνολο. Πώς είναι μέσα στην ομάδα όσοι είναι μέσα στην τάξη, όχι τόσο από θέμα κανόνων, αλλά κυρίως αλληλεπίδρασης και πως ο ίδιος μπορεί να σχετιστεί με τους άλλους και να συνεισφέρει κάπου στη στερεά.

Ομιλητής 1

Πόσο έχει βελτιωθεί; Όχι σε σύγκριση με τον εαυτό του, είναι κάτι που θα σας ενδιέφερε. Είναι δευτερεύον.

Ομιλητής 2

Αυτό το αξιολογώ.

Ομιλητής 1

Τελεία. Σύμφωνα με την προσωπική σας άποψη, ποια μπορούν να είναι τα οφέλη από τη χρήση αυθεντικής αξιολόγησης σε δραστηριότητες STEM;

Ομιλητής 2

Αποκτούν με πολύ μεγάλη αυτοεκτίμηση. Σιγά σιγά επίσης, δυσκολεύονται λιγότερο πλέον στο να σχετιστούν, οπότε είναι και πιο χαρούμενα. Και ακόμα και σε στρεσογόνες καταστάσεις καθημερινές του σχολείου, της σχολικής πραγματικότητας είναι παρατηρώ ότι ίσως γίνονται λίγο πιο ανθεκτικοί.

Ομιλητής 1

Βλέπουμε δηλαδή ότι μπορούν να το καταφέρουμε.

Ομιλητής 2

Ναι, δεν τα παρατάνε εύκολα πλέον. Σίγουρα μετά το STEM αυτό έχει αυξάνεται σιγά σιγά. Ο άλλος είναι γρηγορότερος, άλλος λίγο λιγότερο γρήγορα, αλλά σίγουρα αυξάνεται στο ότι δεν τα παρατάω και κοιτά εδώ. Είναι μια πρόκληση, οπότε έλα να το δω κάτσε να το διαχειριστώ κάπως. Δεν τα παρατάω, δεν φεύγω.

Ομιλητής 1

Όχι με ένα πολύ ενδιαφέρον αυτό και πολύ ενθαρρυντικό. Θεωρείτε ότι υπάρχουν μειονεκτήματα ή δυσκολίες στην εφαρμογή τέτοιου είδους αξιολογήσεις τους δραστηριότητες.

Ομιλητής 2

Οι δυσκολίες.

Ομιλητής 1

που να έχετε συναντήσει, πιθανόν.

Ομιλητής 2

Αυτό που παρατηρούμε θα ήταν καλύτερο Το πούμε έτσι; Περισσότερη ώρα να τα πουν να κάνουνε STEM τα παρατηρώ και να. Οι ίδιοι να εξοικειώνονται. Γιατί είναι και λίγο; Άδικο κατά κάποιο τρόπο σαν να ζητά από το παιδί με τη μια φορά ξέρω γω που θα κάνουμε τη βδομάδα για παράδειγμα και μετά μέσα σε ένα μήνα ή σε 2 μήνες μέσα σε λίγες ΦΟΡΕΣ να ζητάω έχει απόλυτη ωθεί σε στις διαπροσωπικές του σχέσεις. Το πώς σχετίζεται με το με τους υπόλοιπους, πώς διαχειρίζεται τα συναισθήματά του και ούτω καθεξής; Και όποτε αυτό είναι λίγο δύσκολο το ότι είναι λίγος ο χρόνος που εκτίθενται σε αυτό ναι.

Ομιλητής 1

Ναι, οπότε θεωρείται ότι αν γινόταν κάποια μεταρρύθμιση, αν δινόταν περισσότερος χρόνος, αυτό θα ήταν ευκολότερη εφαρμογή.

Ομιλητής 2

Σίγουρα θα βοηθούσε και το ίδιο το παιδί.

Είναι πιο σωστό και από τη μεριά μου να περιμένω κάποια αποτελέσματα μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Εφόσον θα του έχει δοθεί πλέον χρόνος.

Ομιλητής 1

Τελεία λοιπόν σε αυτό το σημείο να σας πω ότι έχουμε τελειώσει. Να ευχαριστήσω πάρα πολύ και να κλείσω και την καταγραφή.

Ομιλητής 2

Ωραία.

Απομαγνητοφώνηση Συνέντευξης 7

Ομιλητής 1

Ωραία λοιπόν. Ξεκίνησε η καταγραφή σε αυτό το σημείο να σου πω και για το τυπικό ότι για τις ανάγκες της Διπλωματικής πραγματικής αυτή η κλήση θα καταγραφεί, οπότε αν θες να αποχωρήσεις είσαι ελεύθερη να υποχωρήσεις τώρα.

Ωραία. Θα μου πείτε πως σας λένε;

Ομιλητής 2

I.K.

Ομιλητής 1

Ειδικότητα σας;

Ομιλητής 2

Οικονομολόγος.

Ομιλητής 1

Εργάζεστε ως εκπαιδευτικούς;

Ομιλητής 2

Ναι τα τελευταία 9 χρόνια.

Ομιλητής 1

Πότε περάσανε 9 χρόνια. Από αυτά τα χρόνια πόσο καιρό ασχολείστε με το STEM .

Ομιλητής 2

Τα τελευταία 5.

Ομιλητής 1

Τι ήταν αυτό που σας τράβηξε στο STEM;

Ομιλητής 2

Κυρίως, τα πόσα πράγματα μπορείς να κάνεις; Και το πόσο δημιουργικό είναι;

Ομιλητής 1

Είχε τη λαβή κάποια επιμόρφωση ή κάποια μετεκπαίδευση ή ψαχτήκατε μόνη σας;

Ομιλητής 2

Να έχω κάνω ένα σεμινάριο στο πανεπιστήμιο Πατρών.

Ομιλητής 1

Τέλεια, οπότε αν σας ζητούσα να περιγράψετε τι είναι το STEM για εσάς, τι θα μου λέγατε;

Ομιλητής 2

Θα έλεγα ότι είναι ο συνδυασμός των επιστημών με τη διαδραστική μάθηση.

Ομιλητής 1

Πολύ. Ωραία.

Ομιλητής 1

Θεωρείται ότι τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών, τα οποία σιγά σιγά εμπεριέχουν το STEM, έτσι δειλά δειλά, σχετίζονται κάπως με τα υπάρχοντα σχολικά εγχειρίδια.

Ομιλητής 2

Νομίζω ότι είναι λίγο δύσκολο γιατί δεν υπάρχει καλή εκπαίδευση και ο εκπαιδευτικός από μόνος του πρέπει να αρχίσει να το ψάχνει. Και να φύγει λίγο από τη θεωρία του βιβλίου.

Ομιλητής 1

Οπότε θεωρείται ότι το βιβλίο δεν μας καλύπτει σε αυτή τη φάση.

Ομιλητής 2

Ναι ναι.

Ομιλητής 1

Χρειάζεται ίσως κάποια αναβάθμιση, κάποια ριζική αλλαγή.

Ομιλητής 2

Σίγουρα ριζική αλλαγή γιατί τα βιβλία έχουν την τάση να μένουν περισσότερο στο θεωρητικό κομμάτι και οι δάσκαλοι λόγω της φύσεως του μαθήματος, όπως είναι στην Ελλάδα, τουλάχιστον φοβούνται να δοκιμάσουν κάτι πιο δραστήριο, κάτι πιο διαδραστικό με τα παιδιά.

Ομιλητής 1

Κατά την άποψή σας τι χρειάζεται να κάνει ένας εκπαιδευτικός STEM;

Ομιλητής 2

Σίγουρα θέλει μια πολύ καλή προετοιμασία. Τώρα εκπαίδευση δεν είναι ότι χρειάζεται κάτι συγκεκριμένο, δηλαδή πιστεύω ότι ένας δάσκαλος με φαντασία μπορεί να κάνει πολλά πράγματα με ελάχιστο υλικό.

Ομιλητής 1

Ποια είναι κατά την προσωπική σας άποψη η αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων;

Ομιλητής 2

Ξαναπείτε μου

Ομιλητής 1

Ποια πιστεύετε ότι είναι η αξία της οπτικής (του Mindset) STEM για την επίλυση προβλημάτων.

Ομιλητής 2

Σίγουρα οξύνει την κριτική σκέψη. Και βοηθάει πολύ και στην διαδικασία έκφρασης των παιδιών. Οπότε νομίζω αυτά τα δύο.

Ομιλητής 1

Πιστεύετε ότι οι δραστηριότητες μπορεί να συμβάλλουν στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης;

Ομιλητής 2

Όταν λένε αυθεντικών.

Ομιλητής 1

Ουσιαστικά η αυθεντική μάθηση μου είναι σαν κλάδος στο το κομμάτι που τα παιδιά μαθαίνουν εμπλεκόμενα με το αντικείμενο. Δηλαδή δεν είναι αποστηθίζουμε ξερά πράγματα, εμπλεκόμαστε, κάνουμε, το ψάχνουμε μόνοι μας.

Ομιλητής 2

Νομίζω γενικά η βάση του STEM είναι αυτή, δηλαδή πως μπορώ μέσα από μια δραστηριότητα να δημιουργήσω γνώση από μόνος μου να βγω εγώ σε κάποιο συμπέρασμα.

Ομιλητής 1

Θα μπορούσατε να σκεφτείτε κάποιον τρόπο που αυτές οι δραστηριότητες συμβάλουν;

Ομιλητής 2

Σίγουρα μέσω των πειραμάτων που γίνονται. Ναι, μέσω γενικά της δράσης.

Ομιλητής 1

Τελεία.

Ομιλητής 1

Με τον όρο αισθαντική μάθει είστε εξοικειωμένοι. Τον έχετε ξανακούσει.

Ομιλητής 2

Όχι, αυτή είναι η πρώτη φορά.

Ομιλητής 1

Από την περιγραφή που είπαμε τώρα πιστεύει το ότι το συναντάμε στο υπάρχον εκπαιδευτικό σύστημα;

Ομιλητής 2

Λίγο σπάνια, είναι σίγουρα ανάλογα με τον εκπαιδευτικό και ανάλογα με το τμήμα που του έχουν αναθέσει, αν δηλαδή τα παιδιά δεν είναι τόσο συνεργάσιμα, Σίγουρα είναι δύσκολο και για τον εκπαιδευτικό να κάνει μια όμορφη δράση. Η οποία κιόλας δεν θα έχει κάποιο άσχημο αποτέλεσμα.

Ομιλητής 1

Κατάλαβα, «καμένη».

Ομιλητής 2

Ναι

Ομιλητής 1

Πιστεύεται ότι παίζει ρόλο η βαθμίδα της εκπαίδευσης ή θα μπορούσε να γίνει σε οποιοδήποτε βαθμίδα;

Ομιλητής 2

Όχι σε οποιοδήποτε βαθμίδα.

Ομιλητής 1

Τελεία. Πιστεύετε ότι οι δραστηριότητες STEM συμβάλουν στην επίτευξη της αυθεντικής μάθησης Αυτό νομίζω το καλύψαμε. Εσείς με ποιους τρόπους αξιολογείτε τους μαθητές σας;

Ομιλητής 2

Σίγουρα. Όταν λέμε αξιολόγηση.

Ομιλητής 1

Όχι απαραίτητα να βάλουμε βαθμό.

Ομιλητής 2

Γιατί είναι έτσι πολύ γενικός όρος;

Ομιλητής 1

Ή γενικότερα πώς; Πώς εκτιμάτε την εικόνα τους μέσα στην τάξη, Με ποιους τρόπους;

Ομιλητής 2

Λοιπόν. Σίγουρα με το πόσο το ενδιαφέρει το παιδί και υπάρχει μια αλληλεπίδραση και με το θέμα. Επειδή περισσότερο στο νηπιαγωγείο δεν υπάρχει η έννοια του βαθμού. Είναι διαφορετικά τα πράγματα.

Ομιλητής 1

Μ, Γι' αυτό και ρωτάω, γιατί ξεφεύγουμε από το κλασικό το από το ένα μέχρι το 20, τεστάκι.

Ομιλητής 2

Εκεί δηλαδή έχουμε περισσότερο στόχο την όξυνση της κριτικής σκέψης, την όξυνση της φαντασίας που πολλές φορές με συγκεκριμένες φόρμες και πλαίσια έχουμε αρχές και το περιορίζουμε αυτό στις μικρές ηλικίες. Οπότε είναι και ένας τρόπος για να εξελίξουμε τομείς και δεξιότητες που δυσκολεύονται στην αρχή.

Ομιλητής 1

Οπότε, εσείς μέσα στην τάξη, ουσιαστικά παρατηρείτε το κατά πόσο αυτό το παιδί προβαίνει σε σχέση με τον εαυτό του, από ότι καταλαβαίνω.

Ομιλητής 2

Ναι

Ομιλητής 1

Έχετε ακούσει ποτέ τον όρο αυθεντική αξιολόγηση;

Ομιλητής 2

Όχι.

Ομιλητής 1

Με τον όρο αυθεντική αξιολόγηση αναφερόμαστε σε αυτόν τον τύπο αξιολόγησης που ξεφεύγει από το κλασικό τεστάκι του Multiple choice συνήθως γίνεται καθ' όλη τη διάρκεια της χρονίας. Χρησιμοποιούνται εργαλεία όπως ρουμπρίκες, πορτφόλιο Brain storming συνεντεύξεις, καλή ώρα. Ουσιαστικά ένας εναλλακτικός τρόπος αξιολόγησης

Θεωρείτε βασισμένη σε αυτά που ακούσατε ότι οι δραστηριότητες STEM προσφέρονται για να αξιολογήσουμε τους μαθητές με αυτόν τον τρόπο.

Ομιλητής 2

Ναι. Σίγουρα παίζει ρόλο και η βαθμίδα. Αλλά ναι.

Ομιλητής 1

Πιστεύετε ότι ένας. Τέτοιος τρόπος εναλλακτικής αξιολόγησης και όχι το κλασικό μολύβι και χαρτί θα. Μπορούσε να έχει οφέλη σε τέτοιου είδους δραστηριότητες, δραστηριότητες STEM

Ομιλητής 2

Στα σίγουρα.

Ομιλητής 1

Μπορείτε να σκεφτείτε κάποιο όφελος;

Ομιλητής 2

Σίγουρα μπορώ να σκεφτώ δυσκολίες.

Ομιλητής 1

Θα φτάσουμε εκεί.

Ομιλητής 2

Αλλά.

Ομιλητής 1

Πιστεύετε ότι θα αναδείξει κάποια ικανότητα; Ίσως καλύτερα.

Ομιλητής 2

Αρκετές ικανότητες. Περισσότερα όσον αφορά την εξέλιξη του μαθητή.

Ομιλητής 1

Πάμε και στις δυσκολίες.

Ομιλητής 2

Τα αποτελέσματα φαντάζομαι δεν θα είναι το ίδιο διακριτά και μετρήσιμα, αυτό.

Ομιλητής 1

Οπότε θα μπορούσε να πει κάποιος ότι. Χάνει και την, πώς να το θέσω τώρα, την αξιοπιστία του σαν τρόπος;

Ομιλητής 2

Σε ένα βαθμό θα μπορούσε.

Ομιλητής 1

Πήγα από άποψη χρόνου, θεωρείται ότι θα χρειαζόταν ίσως περισσότερο χρόνο από τους κλασικούς τρόπους αξιολόγησης; Λίγο;

Ομιλητής 2

Πιστεύω ότι θα χρειαζόταν περισσότερο χρόνο και ίσως γι' αυτό να μην έχει καθιερωθεί.

Ομιλητής 1

Σε αυτό το σημείο θα σας πω ότι έχουμε τελειώσει με τις ερωτήσεις. Να κλείσω και την καταγραφή.

Απομαγνητοφώνηση Συνέντευξης 8

Ομιλητής 2

Καλησπέρα σας,

Ομιλητής 1

Ευχαριστώ πάρα πολύ για τη συμμετοχή σας. Να ενημερώσω σε αυτό το σημείο ότι η συνέντευξη αυτή θα καταγραφεί για τους σκοπούς της έρευνας, εάν έχετε κάποια αντίρρηση, μπορείτε να αποχωρήσετε τώρα.

Ομιλητής 2

Καμία αντίρρηση

Ομιλητής 1

Ωραία είμαστε έτοιμοι; Πάμε να ξεκινήσουμε;

Ομιλητής 2

Έτοιμοι έτοιμοι.

Ομιλητής 1

Πώς ονομάζεστε;

Ομιλητής 2

M.B.

Ομιλητής 1

Ειδικότητα σας ποια είναι;

Ομιλητής 2

Είμαι μαθηματικός, έχω πτυχίο μαθηματικού και διδάσκω το αντικείμενο αυτό. Το μάθημα αυτό.

Ομιλητής 1

Πόσα χρόνια εργάζεστε ως εκπαιδευτικός;

Ομιλητής 2

Εργάζομαι 7 χρόνια. Δεν είμαι σε κάποια σχολική μονάδα, είναι όμως καθηγήτρια σε ιδιαίτερα μαθήματα από τάξεις Ε δημοτικού μέχρι και την πρώτη τάξη του λυκείου.

Ομιλητής 1

Ναι. Μπορείτε να μου πείτε πόσο καιρό ασχολείστε με το STEM;

Ομιλητής 2

Τα τελευταία 2 χρόνια. Κυρίως ξεκίνησα να το γνωρίζω μέσω του μεταπτυχιακού, το οποίο έκανε και το οποίο μου έκανα και με τους πολύ μεγάλη εντύπωση σαν αντικείμενο δεν το γνώριζα και από τότε ξεκίνησα και να ασχολούμαι λίγο πιο ενεργά με το STEM.

Ομιλητής 1

Τι ήταν αυτό που σας τράβηξε το ενδιαφέρον στο STEM ή να το ξεκινήσετε κυρίως μετά το μεταπτυχιακό;

Ομιλητής 2

Ναι, είχα πάντα. Ας το πω και από τα δικά μου μαθητικά χρόνια. Μια έλλειψη, την έλλειψη του ότι το κάθε μάθημα το είχα στο μυαλό μου, κάτι ξεχωριστό αυτόνομο και ότι δεν συνδέεται με άλλα μαθήματα. Αυτό το είχα σε όλη μου τη ζωή, δηλαδή κυρίως όταν πήγαινα στο φυσικό κόσμο έξω, όταν έβγαινα έξω δεν μπορούσε σε καμία περίπτωση να συνδέσω τη φυσική και τα μαθηματικά. Καμία σχέση εννοούμε πάρα πολύ καλή στα μαθηματικά, στη φυσική είναι από τους χειρότερους μαθητές. Και είχα πάντα αυτή την αίσθηση ότι είναι αποκομμένα τα μαθήματα μέσω του STEM όμως είδα ότι όχι μόνο δεν είναι αποκομμένα, είναι αλληλένδετα. Είναι σαν μια αλυσίδα και ας πούμε, ήθελα τόσο πολύ αυτό που τα παιδιά τώρα διδάσκονται μέσω του STEM να το έχω αυτό και εγώ στην παιδική μου ηλικία. Οπότε με τράβηξε και λέω μέσω αυτού θα μάθω, ήταν κάτι που με προσέλκυσε πάρα πολύ.

Ομιλητής 1

Ναι, είναι σίγουρα δεν είναι αποκομμένα. Δυστυχώς δεν το βλέπω πάρα πολύς κόσμος αυτό.

Ομιλητής 2

Εάν δεν διδαχτεί, αν δεν έχεις κάποιον να στο δείξει, δεν θα μπορέσεις να το δεις.

Ομιλητής 1

Αυτό μπορεί να γίνει σύνδεση.

Ομιλητής 2

Ναι και δυστυχώς εντάξει τώρα στην ηλικία που είμαι πλέον έχω τελειώσει, ας πούμε τα προ πολλού από τα μαθητικά χρόνια είναι δύσκολο να τη δεις αυτή τη σύνδεση. Αν δεν έχεις μάθει αν δεν έχεις εκπαιδευτεί από μικρός δηλαδή να το καταλαβαίνεις αυτό και να πηγαίνει μετά και το μυαλό σου εκεί ώστε να βλέπεις πώς συνδέεται το ένα με το άλλο αν έχεις μάθει τελείως διαφορετικά να κινείσαι και να και το μυαλό έχει μάθει σε ένα πολύ συγκεκριμένο τρόπο. Μετά είναι δύσκολο να αλλάξει τρόπο.

Ομιλητής 1

Μου είπατε ότι έχετε κάνει ένα μεταπτυχιακό στο STEM; Έχετε κάνει κάποια άλλη μετεκπαίδευση;

Ομιλητής 2

Όχι, όχι. Έχω κάνει μεταπτυχιακά. Το ένα ήταν στα χρηματοοικονομικά μαθηματικά που είχα κάνει το πρώτο μου το δεύτερο ήταν ένα MBA στη διοίκηση επιχειρήσεων και επιχειρήσεων και το τρίτο είναι το STEM. Το οποίο το έκανα σε μεγάλη ηλικία, δηλαδή πριν από 2 χρόνια που το τελείωσα και ήτανε πολύ συνειδητή επιλογή, ενώ τα 2 προηγούμενα ήταν πιο πολύ, κατευθύνθηκα βάση της αγοράς εργασίας. Το τι θα ήθελε για να κάνω το τελευταίο για αυτόν και πολύ περήφανη ήτανε συνειδητοποιημένη επιλογή πλέον ενήλικα και όχι το τι θέλει η αγορά εργασίας, αλλά το τι θα ήθελα εγώ να έχω για τον εαυτό μου ως γνώση.

Ομιλητής 1

Αυτό ήταν το δικό σας.

Ομιλητής 2

Ναι, γι' αυτό λέω ότι έχω αυτό το παράπονο, ας πούμε ότι ποτέ δε διδάχθηκα αυτά που θα έπρεπε να δεχτώ και εγώ ως παιδί.

Ομιλητής 1

Τέλειο, οπότε τι είναι για εσάς, το STEM.

Ομιλητής 2

Με περιγραφή, εκτός από το τετριμμένη απάντηση που θα πει κάποιος για τα αρχικά ας πούμε Science Technology Mathematics Engineering και τα λοιπά. Για μένα είναι η σύνδεση όλο αυτό είναι ας το πούμε ένα πάντρεμα όλων αυτών των επιστημών σε μια προσέγγιση σφαιρική ολιστική. Ας το πούμε μια ομπρέλα όλων των επιστημών, κάτω από την οποία κάποιος μπορεί να λύσει προβλήματα που τον απασχολούν προβλήματα του φυσικού κόσμου. Προβλήματα της καθημερινότητας, αυτό.

Ομιλητής 1

Ευχαριστώ για αυτή την απάντηση..

Ομιλητής 2

Αυτό πιστεύω, αυτό νομίζουμε έτσι κι αλλιώς. Αυτή είναι και όλη η λογική του να μην βλέπεις κάτι αποκομμένο. Ο καθηγητής που μας είχε διδάξει έχει ένα. Πάρα πολύ ωραίο παράδειγμα. Έλεγε λοιπόν ότι το STEM είχα μια ντοματόσουπα. Έλεγε λοιπόν ότι έχει κομμάτια της ντομάτας και ξέρω γω καρότου και ας πούμε κρεμμύδι και κοτόπουλο, οπότε δεν τα βλέπεις όλα ξεχωριστά. Έχουμε γίνει ένα μίγμα, είναι ένα πράγμα το οποίο είναι όλα μαζί και δείχνει αυτό το πράγμα και μου ήρθαν στο μυαλό, απλά το αναφέρω.

Ομιλητής 1

Από την εμπειρία που έχετε όσο ιδιώτης εκπαιδευτικός για τα αναλυτικά προγράμματα και τα σχολικά εγχειρίδια. Πιστεύετε ότι συνδέονται τα σχολικά εγχειρίδια που υπάρχουν μέχρι στιγμής με τα αναλυτικά προγράμματα, τα οποία σιγά σιγά εμπεριέχουν διδασκαλίες STEM;.

Ομιλητής 2

Εντάξει, λυπάμαι για την απάντηση που θα δώσω. Δεν θα είναι και πολύ έτσι αισιόδοξη. Όχι. Θεωρώ ότι τα εγχειρίδια έχουν μείνει στον παλιό τρόπο μάθησης. Συγκεκριμένα για τα μαθηματικά που θα πω ότι ακόμα και ασκήσεις που έχουν μέσα είναι ελάχιστες αυτές οι οποίες συνδέουν τα μαθηματικά και με άλλες επιστήμες, δηλαδή μπορεί σε ένα ολόκληρο κεφάλαιο να μην υπάρχει μια άσκηση. Είναι οι τετριμμένες ασκήσεις τύπου λύνω εξισώσεις τύπου εφαρμογή ή ας πούμε του Τύπου που έχω μάθει. Εντάξει, αυτό δεν βοηθάει, δεν βοηθά είτε για την ανάδειξη του STEM, ούτε θέλοντας να προαγάγει σ μια καινούργια αντιμετώπιση, ας πούμε την διδασκαλίας. Να μην είσαι στο ίδιο εγχειρίδιο θα πρέπει να ενταχθούν οπωσδήποτε προβλήματα του φυσικού κόσμου, προβλήματα που μας απασχολούν και μέσα από τις δραστηριότητες να δειχθεί όλη αυτή η σύνδεση των επιστημών.

Ομιλητής 1

Μια τέτοια προσθήκη, ενδεχομένως μιας τέτοιας άσκησης μιας τέτοιας κατηγορίας ασκήσεων θα βοηθήσει και στην κατανόηση των μαθηματικών.

Ομιλητής 2

Ναι, σίγουρα σίγουρα θα βοηθήσει συγκεκριμένα στη δουλειά μου παρατηρώ το εξής. Έρχονται τα παιδιά και μου λένε, ας πούμε, μαθαίνω τους μαθητές συναρτήσεις και μου λένε και που θα μου χρειαστεί αυτό, μου το λένε συνέχεια. Πρέπει να έχεις απάντηση σε αυτό και έχουν δίκαιο. Δηλαδή μαθαίνεις κάτι το οποίο δεν καταλαβαίνεις τι είναι; Είναι δύσκολο να το κατανοήσεις.

Ομιλητής 2

Αν δεν ξέρεις που θα σου χρειαστεί αν δεν κατάλαβες γιατί θα σου χρειαστεί, δεν θα μπει στη διαδικασία να το μάθεις. Το άλλο ας πούμε, ρωτάνε είχαμε τους είχα διδάξει τα ποσοστά. Μεγάλη δυσκολία στα ποσοστά και μου κάνει εντύπωση ότι και στις 2 χρονιές και πρώτη και Δευτέρα γυμνασίου στο σχολείο τα πέρασαν πολύ επιφανειακά. Εγώ επέμενα πάρα πολύ γιατί είναι τόσο απλό, θα βγουν αύριο μεθαύριο σαν πολίτες να αγοράσουμε ένα ρούχο. Θα δούμε μια έκπτωση πάνω, δεν μπορούν να υπολογίσουν την έκπτωση. Δεν μπορούν να καταλάβουν την έννοια της έκπτωσης. Και συγκεκριμένα θυμάμαι ότι σε κάποια παιδιά είχα φέρει μια απόδειξη που είχα κάνει εγώ μια αγορά. Τους έβαλα να υπολογίσουν το ΦΠΑ και αν η απόδειξη το έκανε σωστά τον υπολογισμό του ΦΠΑ μέσω του ποσοστού ή αν βγήκε λανθασμένη και τελικά ας πούμε είναι εις βάρος μου όλα αυτόματου σαν τι θα τα κάνω αυτά Δεν έχουμε δηλαδή την αίσθηση της σύνδεσης της επιστήμης με τον κόσμο έξω που θα βγουν όποτε θέλει και παραδείγματα και να καθοδηγήσεις στα παιδιά να το μάθουνε να το αγαπήσουνε και να το ανακαλύψουνε και μέσω αυτού να το αγαπήσουν και να δώσουν και μεγαλύτερη βαρύτητα. Γιατί δεν είναι κάτι που απλά το διαβάζεις. Τελειώνεις και το ξεχνάς εάν μπεις στη διαδικασία να το ανακαλύψεις, να το να το δουλέψεις μόνος και να το παλέψεις και τελικά θα σου μείνει και στο μυαλό και σε γνώση και θα την κατακτήσεις.

Ομιλητής 1

Εσείς σαν εκπαιδευτικός τι πιστεύετε ότι χρειάζεται να κάνετε για να το βοηθήσετε, να τα υποστηρίξετε τα παιδιά;

Ομιλητής 2

Επειδή αναφερόμαστε στο STEM και ουσιαστικά συνδέεται η απάντησή μου και με την προηγούμενη θα πρέπει να τους δημιουργήσω στα πλαίσια βέβαια του μαθήματος, προβλήματα του φυσικού κόσμου ώστε να μπουν σε διαδικασία μέσω προσομοίωσης καταστάσεων, ουσιαστικά να ανακαλύψουν αυτό που θέλουμε να πετύχουμε. Οτιδήποτε μπορεί να είναι αυτό σύνδεση μαθηματικών με φυσικής με χημείας οτιδήποτε ακόμα και σε ένα εργαστήριο κάποιος θα μπορεί να το κάνει με το να αναμείξει αναλογίες και να μπει στη διαδικασία των αναλογιών και των μετρήσεων και του όγκου και να κάνει ένα πείραμα, συνήθως. Απλά εντάξει, τώρα δεν αναφέρω ένα παράδειγμα που εγώ διδάσκω από αυτές. Τους αναφέρω πάρα πολύ την έννοια της κλιματικής αλλαγής, γιατί είναι κάτι το οποίο θα το βρουνε. Αναμφισβήτητο στο κόσμο. Και τους αναφέρω πάρα πολύ ότι δεν είναι μόνο τα μαθηματικά στην κλιματική αλλαγή, ναι, είναι τόσες ειδικότητες και είναι ειδικά αυτό. Είναι ένα παράδειγμα φανταστικό γιατί μπορεί να έχει έναν περιβαλλοντολόγο, έναν φυσικό, έναν χημικό, έναν πολιτικό μηχανικό, έναν επιθεωρητή ο οποίος κοιτάει αυτά τα κτίρια για το ποσό τι κατηγορίας είναι ανάλογα με την με το αν έχουν ας πούμε θερμοπρόσοψεις τις εκπομπές τέλος πάντων που μπορεί να υπάρχουν από τους καυστήρες των κατοικιών έχει. Τόσο πολλά, τόσο πολύ συνεργασία από διαφορετικούς ανθρώπους. Διαφορετικά αντικείμενα και όλο αυτό ουσιαστικά θέλεις να λύσεις ένα πολύ απλό πρόβλημα, το οποίο μας αφορά όλους και έτσι τους τους δείχνω παραδείγματα ότι δεν είναι τελικά κάτι αποκομμένο. Είναι όλα μαζί.

Ομιλητής 1

Δεν είναι. Φαίνεται ότι χρειάζεται κάποιος ιδιαίτερος εξοπλισμός για να ενσωματώσετε το STEM στο μάθημα των μαθηματικών ή με το υπάρχον.

Ομιλητής 2

Ε όχι σαν εξοπλισμός χρειάζεται οπωσδήποτε να υπάρχουν εργαλεία. Χρειάζονται παράδειγμα υπολογιστές. Απ' όσο γνωρίζω σε πολλά σχολεία υπάρχουν ελλείψεις σε αυτά, διαδραστικοί πίνακες, ακόμα και για τη χημεία που είπαμε θα πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός. Τώρα κάτι άλλο δεν μου έρχεται σαν εξοπλισμός σας το μυαλό. Αλλά σίγουρα ναι. Τα εργαλεία παίζουν πρωταρχικό ρόλο. Αν δεν έχεις τα εργαλεία, δεν μπορείς να τα κάνεις και τα υπόλοιπα που θέλεις, ενδεχομένως ας πούμε, θα πρέπει να υπάρχουνε. Συσκευές Arduino εξαρτάται ο καθένας τι θέλει να δείξει ποιος είναι ο στόχος του;

Ομιλητής 1

Σύμφωνα με εσάς ποια είναι η αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων;

Ομιλητής 2

Νομίζω ότι χωρίς το STEM δεν μπορείς να λύσεις προβλήματα, αυτή είναι η πραγματικότητα. Θα προσπαθήσεις να λύσεις κάτι. Η γνώση σου θα είναι ελλιπής. Θα φτάσεις μέχρι εντός σημείου και θα το παρατήσεις. Εάν όμως καταλάβεις αυτό που συζητάμε, να ξέρεις πώς συνδέεται το ένα με το άλλο και τα συνθέσεις, όλα στο μυαλό σου θα καταφέρεις και θα το λύσεις και βέβαια όχι μόνος σου μπορεί και να το λύσεις μόνος σου, αλλά συνήθως νομίζω ότι η συνεργασία και η αλληλεπίδραση των ανθρώπων και ότι ο καθένας θα πει τη γνώμη του θα πετάξει μια ιδέα. Μετά θα την πάρει ο άλλος, θα πάει ένα βήμα παρακάτω. Όλο αυτό είναι μια συλλογική προσπάθεια που σίγουρα θα τα φέρει το επιθυμητό αποτέλεσμα για τη λύση του προβλήματος.

Ομιλητής 1

Τελεία. Λοιπόν, ποιος τρόπος θεωρείται πως οι δραστηριότητες STEM προσφέρουν καλές συνθήκες για τη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και κατ' επέκταση αξιολόγησης

Ομιλητής 2

Το STEM δεν είναι μόνο αυτό που έκανε έτσι η σύνδεση των επιστημών. Μέσα από αυτό προάγονται και άλλα στοιχεία. Παράδειγμα, οι δεξιότητες των παιδιών. Κάποιοι δεν έχουν καθόλου καλές δεξιότητες, γιατί απλά δεν το έχουν δοκιμάσει. Δεν τις έχουν ανακαλύψει, δεν τις έχουν. Πώς να το πω; Δεν τις έχουν καλλιεργήσει, ας πούμε, μέσα του STEM προάγεται η επικοινωνία, η δημιουργικότητα, η εφευρετικότητα. Το ομαδικό πνεύμα. Η εφευρετικότητα γιατί θα πρέπει κάποιος να ερευνήσει για να φτάσει στο αποτέλεσμα; Η κριτική σκέψη πάρα πολύ. Οπότε μέσω των προβλημάτων αυτών που θα έχουμε θέσει από το φυσικό μας κόσμο, δημιουργείται μια αυθεντική μάθηση αυθεντική λόγω του ότι είναι αυθεντικά τα προβλήματα, δεν είναι εικονικά, είναι προβλήματα που πραγματικά υπάρχουν και μέσω της συνεργασίας των παιδιών φαίνονται και όλες αυτές οι συνιστώσες που ανέφερα πριν της δημιουργικότητας της επικοινωνίας της κριτικής σκέψης και τα λοιπά. Και μέσω αυτού μετά θεωρώ ότι μπορεί να έρθει και η αυθεντική αξιολόγηση όποτε κάποιος εκπαιδευτικός να αξιολογήσει όχι, όχι τυπικά, όπως α παίρνουμε ένα τεστ και αξιολογούμε την κάθε ερώτηση, είναι σωστή ή λάθος, αλλά να αξιολογήσουμε όλες αυτές τις δεξιότητες που εμφανίζονται μέσω των της επίλυσης των προβλημάτων αυτών, κάτι το οποίο δεν φαίνεται σε ένα χαρτί δεν φαίνεται σε ένα ομαδικό τεστ. Δεν φαίνεται αν έχεις Ομαδικό πνεύμα, η επικοινωνία. Όλα αυτά κρύβονται, δεν εμφανίζονται.

Ομιλητής 1

Οπότε είναι λίγο πιο ουσιαστική η αξιολόγηση που έχουμε μέσω του STEM.

Ομιλητής 2

Είναι πιο ουσιαστική, ναι, είναι πιο ολιστική, θα έλεγα.

Ομιλητής 1

Τώρα μου δώσατε έτσι μια μικρή διευκρίνιση για την αυθεντική μάθηση είχε το γιατί θέλουμε αυθεντική, αλλά αν ρώταγα για εσάς τι είναι η αυθεντική μάθηση, θα μπορούσατε να μου πείτε πώς τη έχετε λάβει;

Ομιλητής 2

Είναι αυτό που ανέφερα. Ναι είναι αυτό που ανέφερα ότι η αυθεντική μάθηση ουσιαστικά στηρίζεται στη μελέτη των αυθεντικών καταστάσεων. Έτσι την κατανοώ.

Και μέσω αυτής, δηλαδή το μοντέλο που χρησιμοποιείται δεν είναι το να έχω ως βάση τον καθηγητή, ο οποίος μιλάει. Μαθητές ακούνε να είναι δασκαλοκεντρικό, έχει ως βάση το ίδιο τον μαθητή. Ο μαθητής έχει τον πρώτο ρόλο. Είναι στο επίκεντρο και εκείνος ανακαλύπτει, ερευνά, ανακαλύπτει μέσω των πραγματικών καταστάσεων του οποίου θέτουμε. Είτε ίσως και. Λίγο καθοδηγούμενη μάθηση αν θέλουμε να πετύχουμε κάτι πολύ συγκεκριμένο και να σπρώξουμε τα παιδιά σε ένα πολύ συγκεκριμένο αντικείμενο, το οποίο να ανακαλύψουν, αλλά όμως στο επίκεντρο είναι ο μαθητής και όχι ο δάσκαλος.

Ομιλητής 1

Πιστεύετε ότι υπάρχει αυθεντική μάθηση στο υπάρχον εκπαιδευτικό σύστημα.

Ομιλητής 2

Πολύ λίγο, σε ελάχιστο βαθμό, δηλαδή θα πρέπει να γνωρίζει κάποιος STEM, κάποιος καθηγητής να θέλει να το προαγάγει και να το αναδείξει, να έχει το χρόνο γιατί απαιτεί χρόνο. Δηλαδή θα πρέπει να έχει οργανώσει το μάθημά του, έτσι ώστε στη διάρκεια της σχολικής χρονιάς να γίνονται μελέτες περιπτώσεων τέτοιου είδους, το οποίο δεν είναι πάντα πολύ εύκολο.

Ομιλητής 1

Θέλει πολύ προσπάθεια και από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό.

Ομιλητής 2

Ναι. Πολύ καλή οργάνωση. Δυστυχώς θεωρώ ότι και υπάρχουνε ελάχιστοι εκπαιδευτικοί που να ξέρουν το STEM ή κάποιοι το ξέρουν διαισθητικά κάποιοι, οι περισσότεροι δεν έχουν σπουδές πάνω στο STEM και εκπαίδευση πάνω στο STEM. Όταν δεν έχεις και την κατάλληλη εκπαίδευση, πόσο μάλλον να κληθείς να το διδάξεις. Δεν το διδάσκουν. Συνεχίζουν την τυπική εκπαίδευση, όπως τη γνωρίζουμε από τα προηγούμενα χρόνια. Και ουσιαστικά μετά δεν αλλάζει τίποτα στην εκπαίδευση των μαθητών. Αυτοί οι λίγοι οι οποίοι έχουν τη διάθεση και τη γνώση και το προαγάγουν. Βλέπεις μετά ξαφνικά ότι τα παιδιά έχουν και πιο μεγάλη αγάπη στον να μάθουν. Πιο μεγάλη προσοχή στο μάθημά τους κινεί πολύ περισσότερο το ενδιαφέρον. Τελικά, επειδή το μαθαίνουμε μέσα από δραστηριότητες και ανακαλύπτουν, γίνεται και πιο κεκτημένη γνώση τους, ενώ όλα τα υπόλοιπα παιδιά μαθαίνουν το γράφουν σε ένα διαγώνισμα και αύριο το πρωί το έχουν ξεχάσει. Δεν υπάρχει γνώση που να γίνεται κτήμα τους.

Ομιλητής 1

Πάμε τώρα λίγο σε εσάς. Με ποιους τρόπους αξιολογείτε τους μαθητές σας.

Ομιλητής 2

Δεν είμαι πολύ περήφανη γι αυτό που θα πω απλά επειδή εγώ δεν έχω ολόκληρη τάξη να μπορέσω να κάνω ομαδικές εργασίες με τα παιδιά και να μπορέσω να δω την ομαδικότητα τους και πώς συμπεριφέρεται ο ένας με τον άλλο; Αναγκαστικά βασίζομαι σε διαγωνίσματα και τεστάκια του παλαιού Τύπου. Δίνω όμως και ατομικές εργασίες στο σπίτι και κοιτάζω να έχω πολλή επικοινωνία με τα παιδιά, δηλαδή αυτό που ανέφερα και πιο πριν να τους δίνουν παραδείγματα από τον πραγματικό κόσμο, να τα συζητάμε συγκεκριμένα σε κάποιες περιπτώσεις τους είχα δείξει ότι ας πούμε, ο αριθμός των εξώσεων. Είχαμε μπει μέσα στον υπολογιστή και τους είχα δείξει ότι υπάρχουν πάρα πολλά επαγγέλματα που στηρίζονται στις εξισώσεις. Το είχα δείξει μέσω προγραμματισμού ότι μπορείς να λύνεις εξισώσεις και μάλιστα τους γράψαμε κώδικα κανονικά λύσαμε εξίσωση το οποίο του άρεσε πάρα πολύ. Τους ανέφερα το παράδειγμα μέσω του Covid ότι και εκεί συνεργαστήκαμε πάρα πολλές ειδικότητες και για την εύρεση των εμβολίων ή ιατρική, η βιολογία, φυσική, μαθηματικά, προγραμματισμός, δηλαδή ξαφνικά πάλι είδαμε τη συνεργασία όλων αυτών των επιστημών και το συζητήσαμε πάρα πολύ αυτό. Και μέσα από αυτό. Προσπαθώ να τους καθοδηγήσω και να τους δείξω ότι κάπως έτσι προκύπτουν και τα επαγγέλματα στα οποία θα ασχοληθούν. Όπως είναι, ας πούμε, του πολιτικού μηχανικού που μέσω των εμβαδών θα πρέπει να υπολογίσει κάτι. Ή ας πούμε τους φέρνουν σε παράδειγμα καταστάσεις της πραγματικής ζωής. Θα πρέπει να υπολογίσεις τις διαστάσεις ενός οικοπέδου για να το περιφράξουμε ένα στάνταρ παράδειγμα κλασικό. Και τους τα θέτω σε μορφή προβλημάτων, εργασιών ατομικών. Κάποιες φορές τα καταφέρνουν, κάποιες φορές έχουν έτσι κάποιες σκέψεις. Όμως τις συζητάμε στο μάθημα και μέσα από αυτό προσπαθούν να τους αξιολογήσω να δώ και την πρόοδο όσον αφορά την κρίση τους ή πως εκείνοι θα το έλυναν πως θα έμπαινα στη διαδικασία να δώσουμε μια απάντηση σε ένα τέτοιο πρόβλημα. Το μόνο που δεν μπορώ να κάνω είναι δεν μπορώ να δω τη συνεργασία τους, την ομαδικότητά τους και βλέπουν ουσιαστικά τον κάθε έναν ξεχωριστά σαν ατομική οντότητα και όχι σαν ομάδα.

Ομιλητής 1

Οκ. Είστε εξοικειωμένη με τον όρο αυθεντική αξιολόγηση.

Ομιλητής 2

Παρόλο που δεν μπορώ να τον εφαρμόσω λόγω της ιδιαιτερότητας της κατάστασης. Ναι, καταλαβαίνω τι εννοεί. Όρος αυτός είναι η αξιολόγηση των παιδιών ή συλλογικά, όπως είναι και η αυθεντική μάθηση σε ένα ολιστικό πλαίσιο και η αυθεντική αξιολόγηση επίσης το ολιστικό πλαίσιο βέβαια, για να γίνει ολιστική αξιολόγηση και την ένα η να έχει προηγηθεί η αυθεντική μάθηση αλλιώς δεν έχει και νόημα. Είναι η αξιολόγηση όχι μόνο των μαθηματικών αποτελεσμάτων, αλλά η αξιολόγηση όλων αυτών που προαναφέραμε και δεξιοτήτων και συμπεριφοράς. Για παράδειγμα, το κατά πόσο κάθε μαθητής και εκτός πλαισίων σχολείου μπορεί να συμμετέχει σε διαγωνισμούς, να συμμετέχει σε συνέδρια, να συμμετέχει σε κάποιες εκδηλώσεις, οπότε να έχει και άλλου είδους ενδιαφέροντα και άλλου είδους κλίσεις.

Μπορεί να συμμετέχει στον ακτιβισμό. Οπότε να γίνετε πιο πολύ ενεργός πολίτης και αυτά είναι κάποια έτσι θέματα τα οποία θα πρέπει ένας εκπαιδευτικός να αξιολογήσει αφορούν την συλλογική ομάδα ενός ατόμου και από το πόσο ενεργός είναι, γιατί και στην ουσία αυτό θέλουμε να είναι ενεργός κάποιος και αύριο μεθαύριο που θα βγει στην κοινωνία να μπορέσει να ξέρει τον τρόπο, το πώς θα λύσει διάφορα προβλήματα. Γιατί τ Σίγουρα το σχολείο δεν θα δώσει τη λύση σε όλα. Τα προβλήματα που υπάρχουν, αλλά. Θεωρώ ότι μέσω της μάθησης θα σου μάθει το πώς να σκέφτεσαι για να φτάσεις στη λύση των προβλημάτων.

Ομιλητής 1

Οπότε θεωρητικώς οι δραστηριότητες των προσφέρονται για μια τέτοια αυθεντική αξιολόγηση;

Ομιλητής 2

Ναι, εντάξει, αν δεν υπάρχει αν δεν προσφέρεται το STEM, τότε τι άλλο; Ναι, Λόγω της φύσης του και αυτό που πρεσβεύει, νομίζω να είναι το κατεξοχήν πιο σοβαρό αντικείμενο και το απαραίτητο θα έλεγα αντικείμενο για να μπορέσει κάποιος να το πετύχει ναι.

Ομιλητής 1

Θα μπορούσατε πιθανώς να σκεφτείτε κάποιον τρόπο που θα ενσωματώνετε την αυθεντική αξιολόγηση σε αυτές τις δραστηριότητες;

Ομιλητής 2

Μέσω του να δώσεις προβλήματα της καθημερινότητας, αν δηλαδή για να τον αξιολογήσεις κάτι θα πρέπει να του έδωσες τα αντίστοιχα προβλήματα, να του δώσεις τις συνθήκες να αναδείξει τον εαυτό του, να δείξει τι μπορεί να κάνει, να ξετυλιχθεί ως το πούμε έτσι και να φανούν κάποιες δεξιότητες που έχει κάποιες κλίσεις που έχει. Οπότε ναι για να τον αξιολογήσω θα πρέπει πρώτα να δημιουργήσω τις καταστάσεις αυτές οι οποίες δημιουργούνται βάσει των συνθηκών που θα δώσω, οπότε μέσω της προσομοίωσης προβλημάτων εκεί ναι θα φανεί.

Ομιλητής 1

Σύμφωνα με την προσωπική σας άποψη. Ποια είναι τα οφέλη από τη χρήση της αυθεντικής αξιολόγησης στις δραστηριότητες STEM.

Ομιλητής 2

Νομίζω το απαντήσαμε γιατί γενικά πάντα στα προηγούμενα. Και τα οφέλη της; Της αυθεντικής αξιολόγησης είναι αυτά τα οποία προανέφερα ότι δεν αξιολογεί το παιδί πλέον, μόνο τυπικά μέσω ενός βαθμό, δηλαδή βαθμός αυτός που θα μπει θα είναι συνεργασία πολλών παραγόντων και δεν θα είναι ένα μεμονωμένο παράδειγμα. Μια αποτυχία σε ένα διαγώνισμα. Εντάξει αυτό δεν λέει και τίποτα μεταξύ μας από ένα γραπτό δεν μπόρεσα απαραίτητα. Να κατάλαβες το πόσο δεξιότητες έχει κάποιος ή το πόσο καλός είναι στην εργασία ή στην επικοινωνία ή στην εφευρετικότητα; Εντάξει, μπορεί να είναι και μια άτυχη στιγμή. Μπορεί να μην λέει και τίποτα. Ναι, μέσω της δηλαδή το πιο μεγάλη, τα πιο πολλά πλεονεκτήματα είναι το ότι είναι πολύπλευρη αξιολόγηση και όχι κάτι το μόνο.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι υπάρχουν μειονεκτήματα ή δυσκολίες στην εφαρμογή της αυθεντικής αξιολόγησης στις δραστηριότητες του STEM.

Ομιλητής 2

Υπάρχουν αρκετές δυσκολίες, την πιο μεγάλη που μπορώ να σκεφτώ είναι ότι είναι πάρα πολύ χρονοβόρα. Δεν είναι κάτι το οποίο άμεσα μπορεί να σου δώσει ένα αποτέλεσμα. Θα πρέπει να παρακολουθήσει τον μαθητή καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, ίσως και για περισσότερο από ένα χρόνο. Γιατί ξεκινώντας κάποιος από το δημοτικό θα δεις ότι μπορεί στο γυμνάσιο να έχει αναδειχθεί σαν ένα άλλο άτομο, δηλαδή η προσωπικότητά του και ο τρόπος που σκέφτεται αναπτύσσονται και αυτά εξελίσσονται ανάλογα με το πώς θα τον καθοδήγησες. Επομένως είναι αρκετά

χρονοβόρα. Το άλλο είναι ότι πολλές φορές μπορεί κάποιος να πει ότι δεν είναι αντικειμενική γιατί ο καθηγητής κρίνει αλλιώς τον κάθε μαθητή. Ο ένας καθηγητής τον βλέπουμε ότι επικοινωνεί και έχει ωραία ομαδικότητα και συνεργάζεται ωραία με τους διπλανούς του μέσα. Άλλος μπορεί να θεωρήσει ότι είναι μέτρια η ομαδικότητα, οπότε κάπου δεν υπάρχει ένα τόσο αυστηρό πλαίσιο πως υπάρχει ένα τεστ που λες. Εντάξει, Έλυσσα τι να ξέρω εγώ την παράσταση βρήκα το αποτέλεσμα που λείπει ακριβώς. Εντάξει, δεν είναι μόνο το αποτέλεσμα. Είναι και ο δρόμος του να φτάσει σε σας το αποτέλεσμα.

Εντάξει; Να μην ξεχνάμε ότι για την αξιολόγηση αυτή δεν υπάρχει εκπαίδευση των εκπαιδευτικών. Έτσι, δηλαδή ζητάμε κάτι το οποίο. Πώς το ζητάμε τη στιγμή που δεν έχουν εκπαιδευτεί ούτε στην αυθεντική μάθηση, αλλά ούτε και στην αυθεντική αξιολόγηση.

Δηλαδή όλα αυτά, αλλά θα πρέπει από τη βάση να ξεκινήσει κάτι να χτίζεται και να φτάσει στο αποτέλεσμά του. Δεν θα ξέρω μακροπρόθεσμα τι θα γίνει, αλλά θα πρέπει να περάσουν οι παλαιές γενιές εκπαιδευτικών, οι οποίες έχουν διαφορετική νοοτροπία και οι νέοι που προκύπτουν να έχουν την και την μάθηση στο STEM και την εκπαίδευση του STEM και την εκπαίδευση για την αυθεντική αξιολόγηση. Εγώ προσωπικά δεν στηρίζομαι μόνο στην αυθεντική αξιολόγηση. Χρησιμοποιώ έναν συνδυασμό και του τεστ. Και της αυθεντικής αξιολόγησης. Όστε να έχουμε καλύτερη εικόνα, δηλαδή ούτε το ένα ούτε το άλλο και τα 2 μαζί. Θεωρώ ότι φέρνουν μια ισορροπία και το ένα συμπληρώνει το άλλο.

Ομιλητής 1

Ναι. Σας ευχαριστώ πάρα πολύ για το χρόνο. Σας να είστε καλά

Ομιλητής 2

Και εύχομαι να βοήθησα.

Απομαγνητοφώνηση Συνέντευξης 9

Ομιλητής 1

Να σας πω αρχικά ότι για τους σκοπούς της έρευνας αυτή συνάντηση θα καταγραφεί, οπότε αν έχετε κάποια αντίρρηση μπορείτε να αποχωρήσετε.

Ομιλητής 2

Όχι, δεν έχω καμία αντίρρηση.

Ομιλητής 1

Ωραία, οπότε προχωράμε. Θα μου πείτε πως λέγεστε;

Ομιλητής 2

M.X.

Ομιλητής 1

Και ειδικότητά σας;

Ομιλητής 2

ΠΕ 04.01 φυσικών, ειδικής αγωγής και εκπαίδευσης.

Ομιλητής 1

Τελεία και πόσο χρόνο εργάζεσαι ως εκπαιδευτικός;

Ομιλητής 2

15 χρόνια.

Ομιλητής 1

Με το STEM, πόσα χρόνια ασχολείστε;

Ομιλητής 2

Με το STEM έχω ξεκινήσει να ασχολούμαι πάρα πολύ πρόσφατα. Το τελευταίο εξάμηνο αρχίζω και μαθαίνω τις διαδικασίες STEM ουσιαστικά τελευταίο χρόνο βασικά και όχι εξάμηνο τελευταίο χρόνο.

Ομιλητής 1

Και τι ήταν αυτό που σας τράβηξε στο STEM;

Ομιλητής 2

Το ενδιαφέρον. Το πόσο ενδιαφέρον μπορεί να κάνει το μάθημα της φυσικής το STEM.

Ομιλητής 1

Έχετε λάβει κάποια επιμόρφωση, κάποια μετεκπαίδευση στο STEM;

Ομιλητής 2

Έχω κάνει ένα ενιάμηνο σεμινάριο στο ΕΚΠΑ. Αυτή είναι η επιμόρφωση που έχω λάβει και από κει και πέρα ασχολούμαι προσωπικά με προσωπικό κόπο για να μπορέσω να εξοικειωθώ με τα προγράμματα που αφορούν το STEM.

Ομιλητής 1

Τι είναι για εσάς το STEM;

Ομιλητής 2

Τι είναι για μένα το STEM; Ενασχόληση με τις νέες τεχνολογίες. Εεε...Δεν ξέρω ακριβώς. Τι είναι για μένα το STEM; Είναι κάτι που φαίνεται πολύ ενδιαφέρον. Με ιντριγκάρει, θέλω να μάθω πως μπορώ να το αξιοποιήσω στην εκπαιδευτική διαδικασία γιατί νομίζω ότι οι θετικές επιστήμες, τα μαθήματα των θετικών επιστημών θα βρουν... Θα διευκολυνθούν πάρα πολύ με τη χρήση STEM. Ούτως ή άλλως το λέει και το όνομα του. Science έτσι, ξεκινάμε από εκεί έτσι και μπορούμε να οργανώσουμε διαθεματικά μαθήματα στα παιδιά να συνδυάσουν οι φυσικές επιστήμες μεταξύ τους, οι θετικές επιστήμες, η μηχανική και να βρουν τα παιδιά μια ένα άλλο ενδιαφέρον στο σχολείο.

Ομιλητής 1

Τώρα, πιστεύετε ότι τα αναλυτικά προγράμματα, τα οποία έτσι σιγά σιγά εμπεριέχουν και το STEM, συνδέονται με τα σχολικά εγχειρίδια;

Ομιλητής 2

Όχι. Φυσικά όχι. Καταρχήν πρέπει το STEM να μπει περισσότερο στο σχολείο. Αυτή τη στιγμή δεν κάνω λάθος, αφορά μόνο το μάθημα της τεχνολογίας και της πληροφορικής. Αλλά πρέπει να αρχίσουν να μπει και στα αναλυτικά προγράμματα των μαθηματικών, καθώς και τα αναλυτικά προγράμματα των φυσικών επιστημών για να μπορέσει να αξιοποιηθεί στο έπακρο. Τώρα, όσον αφορά τα σχολικά εγχειρίδια, όχι διαφωνώ απόλυτα. Τα σχολικά εγχειρίδια δεν συνδέονται με τίποτα αυτή τη στιγμή θα έπρεπε να αλλάξουν...(γέλια).

Ομιλητής 1

Τι χρειάζεται να κάνει κατά τη γνώμη σας ένας εκπαιδευτικός STEM;

Ομιλητής 2

Ένας εκπαιδευτικός STEM καταρχήν εννοείτε στην τάξη ή σε προσωπικό επίπεδο ή και τα 2;

Ομιλητής 1

Θέλετε να το διαχωρίσουμε;

Ομιλητής 2

Σε προσωπικό επίπεδο θα πρέπει καταρχήν να ασχοληθεί πάρα πολύ ο ίδιος, να αφιερώσει πάρα πολλές εργατοώρες ούτως ώστε να εξοικειωθεί καταρχήν με το αντικείμενο, γιατί κακά τα ψέματα δεν είναι κανένας εξοικειωμένος με το αντικείμενο αυτή τη στιγμή. Να φτιάξει φύλλα εργασίας, δραστηριότητες, τις οποίες θα μπορέσει και μάλιστα σε συνεργασία με υπολοίπους συναδέλφους για να μπορέσει να κάνει όντως το μάθημα διαθεματικό να συνδέσει όντως τις επιστήμες μεταξύ τους και να γίνει και πιο ενδιαφέρον για τα παιδιά.

Ομιλητής 1

Τελικά, με ποιους τρόπους θεωρείτε ότι οι δραστηριότητες STEM μπορούν να συμβάλουν στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων, μάθησης και αξιολόγησης κατ' επέκταση;

Ομιλητής 2

Ναι, κοίταξε τα παιδιά ιντριγκάρονται με το καινούργιο, έτσι με το διαφορετικό. Κατ' αρχήν νομίζω ότι τους κουράζει αυτή η κλασική παραδοσιακή διδασκαλία, γιατί κακά τα

ψέματα όσο και να μη θέλουμε να το παραδεχθούμε, ακόμα στις τάξεις γίνεται κλασική παραδοσιακή διδασκαλία, οπότε νομίζω μέσα από τα παιχνίδια θα κατορθώσουν να αγαπήσουν περισσότερο τα «δύσκολα» μαθήματα και να εξελιχθούν μέσα από αυτά.

Ομιλητής 1

Τι είναι για σας αυθεντική μάθηση;

Ομιλητής 2

Αυθεντική μάθηση... Ουσιαστικά είναι...Αυθεντική μάθηση... Λοιπόν, άσε με να σκεφτώ λίγο... Είναι η...εφαρμογή...Στην πράξη να το πούμε, αυτών που λέει η θεωρία ρε παιδί μου, δηλαδή θεωρία αντί να κάτσουμε να διδάσκουμε τη θεωρία, όπως έχουμε μάθει τόσα πολλά χρόνια, απλά να την εφαρμόσουμε στην πράξη.

Ομιλητής 1

Να καταπιεστούν τα παιδιά ουσιαστικά δηλαδή.;

Ομιλητής 2

Να καταπιεστούν ουσιαστικά τα παιδιά ακριβώς.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι βρίσκουμε αυθεντική μάθηση στο υπάρχον εκπαιδευτικό σύστημα;

Ομιλητής 2

Φυσικά και όχι, δεν βρίσκουμε την αυθεντική μάθηση στο εκπαιδευτικό σύστημα. Τώρα, υπάρχουν πολλοί συνάδελφοι που φοβούνται ακόμα να χρησιμοποιήσουν και ένα διαδραστικό πίνακα εεε... Και μένουν, στην κλασική παραδοσιακή διδασκαλία. Όχι, αυθεντική μάθηση δεν υπάρχει. Νομίζω θα δυσκολευτεί πολύ να περάσει αλλαγή στο ελληνικό σχολείο, γιατί δεν μας αρέσουν οι αλλαγές στο ελληνικό σχολείο.

Ομιλητής 1

Λόγω νοοτροπίας;

Ομιλητής 2

Λόγω νοοτροπίας ναι, λόγω νοοτροπίας δηλαδή νοοτροπίας μας... σταθερότητας μάλλον τους αρέσει να είναι «Αυτό ξέρετε αυτό εμπιστεύεστε» εδώ. Δεν θέλουν να αλλάξει η βολή τους, η βολή ΜΑΣ να βάζω και εμένα μέσα έτσι.(γέλια)

Ομιλητής 1

Πιστεύεις ότι οι δραστηριότητες δεν μπορούν να συμβάλουν στο να έχουμε αυθεντική μάθηση;

Ομιλητής 2

Ναι φυσικά σαφώς και μπορούν να συμβάλλουν στο να έχουμε αυθεντική μάθηση. Τα παιδιά μέσα από αυτά μπορούν να παρατηρήσουν... μέσα από το STEM μπορούμε να παρατηρήσουμε φαινόμενα μιλάω για την δική μου επιστήμη και από την εμπειρία μου την έστω και μικρή που έχω, μπορεί να παρατηρήσουμε φαινόμενα που πολλές φορές μπορεί απλά επεξηγώντας τους στον πίνακα δεν μπορούν να κατανοήσουν τίποτα.

Ομιλητής 1

Πάμε τώρα έτσι σε λίγο πιο προσωπικές ερωτησούλες, με ποιους τρόπους αξιολογείτε εσείς τους μαθητές σας;

Ομιλητής 2

Με ποιους τρόπους αξιολογώ τους μαθητές; Εννοείς τι τρόπους αξιολόγησης, έχω ή αν τους αξιολογώ δηλαδή σε σχέση με το καλύτερο της τάξης, ας πούμε κάπως έτσι;

Ομιλητής 1

Όχι, ποια εργαλεία αξιολόγησης χρησιμοποιείτε;

Ομιλητής 2

Ποια εργαλεία αξιολόγησης χρησιμοποιώ;

Ομιλητής 1

Ή ποια θα θέλατε να χρησιμοποιείτε και δεν...

Ομιλητής 1

Θέλω να χρησιμοποιήσουμε εργαλεία αξιολόγησης. Ουσιαστικά. Το καλό είναι καταρχήν ότι είμαι στην ειδική αγωγή, οπότε δεν χρειάζεται να βαθμολογήσω τους μαθητές μου. Όταν αξιολογώ τους μαθητές μου, τους αξιολογώ μέσα από την παρουσία του στην τάξη ή για να δω τη βελτίωση του συγκριτικά πάντα με τον εαυτό τους και όχι συγκριτικά με των καλύτερων της τάξης.

Ομιλητής 1

Είστε εξοικειωμένη με τον όρο, αυθεντική αξιολόγηση;

Ομιλητής 2

Όχι ιδιαίτερα πολύ θα έλεγα. Όχι ιδιαίτερα πολύ. Δεν είμαι εξοικειωμένη, ιδιαίτερα πολύ με την αυθεντική αξιολόγηση. Όχι.

Ομιλητής 1

Παρόλα αυτά, οι τρόποι αξιολόγησης την περιγράψατε νωρίτερα εμπειρίχονται

Ομιλητής 2

Ναι... αλλά δεν είναι κάτι το οποίο δεν έχω μελετήσει πολύ το κομμάτι της αυθεντικής αξιολόγησης για να πω ότι έχω τη γνώση την απαραίτητη.

Κάνω προσπάθειες, αλλά δεν έχω την απόλυτη εξοικείωση.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε από τις γνώσεις σας ότι οι δραστηριότητες STEM προσφέρονται για την αυθεντική αξιολόγηση των μαθητών;

Ομιλητής 2

Ναι, ναι. Σαφώς προσφέρεται για την αυθεντική αξιολόγηση, γιατί μπορείς εκεί να διαπιστώσεις ότι το πόσο έχουν κατανοήσει ουσιαστικά το πρόβλημα που τους θέτεις.

Ομιλητής 1

Θα μπορούσατε να σκεφτείτε κάποιον τρόπο που θα μπορούσατε να ενσωματώσετε τέτοιες μεθόδους αξιολόγησης;

Ομιλητής 2

Αυτή τη στιγμή δεν μπορώ να σκεφτώ κάτι, συγγνώμη

Ομιλητής 1

Εντάξει, δεν...Προς Θεού. Σύμφωνα με την προσωπική σας άποψη, ποια μπορεί να είναι τα οφέλη από τη χρήση αυθεντικής αξιολόγησης στις δραστηριότητες STEM;

Ομιλητής 2

Τα οφέλη από τη χρήση της αυθεντικής αξιολόγησης...Κοίταξε, το σίγουρο είναι ότι μέσα από την εκπαίδευση... Καταρχήν μέσα από την εκπαίδευση STEM...εεε.... Οι μαθητές μπορούν να εξοικειωθούν με τα φυσικά φαινόμενα. Θα μιλήσω πάλι για τις φυσικές επιστήμες, τα οποία συναντάμε στην καθημερινότητα μας και συναντούν στην καθημερινότητά τους να μπορέσουν να καταλάβουν ότι αυτό που κάνουμε στην τάξη είναι κάτι το οποίο συμβαίνει έξω και έρχονται σε επαφή με αυτό καθημερινά. Επίσης αυθεντική αξιολόγηση. Λοιπόν οι μαθητές έχουν ως κέρδος το να μπορούν να βαθμολογηθούν συγκριτικά σε σχέση με το πώς βελτιώνονται. Αυτό που ανέφερα και πριν ρε παιδί μου σε σχέση με τον εαυτό τους πώς βελτιώνονται σε σχέση με τον εαυτό τους και όχι με το σύνολο της τάξης.

Ομιλητής 1

Ουσιαστικά δηλαδή μπορούν να παρακολουθήσουν την πρόοδο που έχουνε κάνει; Αυτό μου λέτε;

Ομιλητής 2

Ναι να παρακολουθήσουν την πρόοδο ακριβώς που έχουν κάνει ακριβώς, ακριβώς αυτό.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι υπάρχουν μειονεκτήματα ή δυσκολίες στην εφαρμογή αυτού του είδους αξιολόγηση στις δραστηριότητες STEM;

Ομιλητής 2

Κοίταξε είναι αυτά που σας είπα και πριν καταρχήν εεε...να μπορέσει να εξοικειωθεί ο εκπαιδευτικός με τις δραστηριότητες STEM γιατί αν δεν μπορέσει να εξοικειωθεί ο ίδιος ο εκπαιδευτικός σαφώς και δεν είναι κάτι το οποίο θα μπορεί να εφαρμοστεί. Δεν έχει να κάνει βέβαια μόνο με τον εκπαιδευτικό έχει να κάνει γενικά με το εκπαιδευτικό μας σύστημα, το οποίο δεν βοηθάει καθόλου στην αξιοποίηση των δραστηριοτήτων STEM.

Ομιλητής 1

Ευχαριστώ πολύ

Ομιλητής 2

Παρακαλώ πολύ.

Ομιλητής 1

Βοηθήσατε πάρα πολύ.

Ομιλητής 2

Να είστε καλά κυρία μου.

Απομαγνητοφώνηση Συνέντευξης 10

Ομιλητής 1

Ωραία η καταγραφή έχει ξεκινήσει σε αυτό το σημείο να πω και για το τυπικό ότι για τους σκοπούς της εργασίας αυτή η κλήση καταγράφεται, οπότε σε περίπτωση που επιθυμείτε να αποχωρήσετε, μπορείτε να αποχωρήσετε τώρα.

Ομιλητής 2

Να συνεχίσουμε.

Ομιλητής 1

Μπορείτε να μου πείτε το όνομα σας;

Ομιλητής 2

Ονομάζομαι Α.Κ.

Ομιλητής 1

Και ειδικότητά σας;

Ομιλητής 2

Είμαι μηχανολόγος. Π.Ε82.

Ομιλητής 1

Ωραία και πόσα χρόνια εργάζεστε ως εκπαιδευτικός;

Ομιλητής 2

25.

Ομιλητής 1

Από αυτά τα 25 χρόνια πόσο καιρό ασχολείστε με το STEM;

Ομιλητής 2

Ασχολούμαι 7 χρόνια.

Ομιλητής 1

Τι ήταν αυτό που σας τράβηξε στο STEM;

Ομιλητής 2

Είχα, είχα ασχοληθεί μερικά χρόνια πριν στο πλαίσιο του μεταπτυχιακού μου με τις νέες τεχνολογίες. Ταυτόχρονα είμαι μηχανολόγος μηχανικός. Οπότε βρήκα ένα ενδιαφέρον στο STEM ώστε να μπορέσω να βάλω μαζί πράγματα τα οποία από τη μια να βάλω το engineering και την τεχνολογία και από την άλλη να εισαχθούν πράγματα από τις φυσικές επιστήμες και τα μαθηματικά τα οποία είναι χρήσιμα στις επιστήμες των μηχανικών. Άρα λοιπόν αυτό ήταν το κίνητρο, δηλαδή το βρήκα σαν μια καλή διαδικασία να ενσωματώσεις κομμάτια στο engineering.

Ομιλητής 1

Το μεταπτυχιακό σας ήταν επάνω στο STEM ή περιείχε και τις έννοιες του STEM;

Ομιλητής 2

Το μεταπτυχιακό μου ήταν στις νέες τεχνολογίες, στη διδακτική με νέες τεχνολογίες ειδικοτήτων. Διδακτική των μηχανολόγων με νέες τεχνολογίες, άρα ήταν περισσότερο

στο κομμάτι ΤΠΕ και χρήσης τους στην τάξη. Το STEM έτσι κι αλλιώς δεν υπήρχε τότε έτσι κι αλλιώς το 2007/2008 δεν ήταν διαδεδομένο στα σχολεία, κάτι που έγινε μετέπειτα. Οπότε και ενασχόληση μου έγινε αργότερα με αφορμή ένα διδακτορικό αλλά και με αφορμή αυτά που έκανα και στην τάξη κιόλας.

Ομιλητής 1

Οπότε τώρα είστε διδάκτορας;

Ομιλητής 2

Υποψήφιος.

Ομιλητής 1

Με το καλό.

Ομιλητής 3

Ευχαριστώ.

Ομιλητής 1

Αν σας ρωτήσω τι είναι το STEM για εσάς; Τι θα μου απαντούσατε;

Ομιλητής 2

Θα έλεγα ότι είναι ένα καλό πλαίσιο. Μια πλατφόρμα άυλη (αυτό λέω πλαίσιο). Έτσι ώστε να διδάξεις επιστήμες μηχανικών ή επίλυση προβλήματος γενικότερα. Που μπορεί να φανεί χρήσιμο και σε άλλες ειδικότητες όπως για παράδειγμα υγείας ενσωματώνοντας στοιχεία από την τεχνολογία, τα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε πως τα αναλυτικά προγράμματα, τα υπάρχοντα, τα οποία σιγά σιγά ενσωματώνουν διδασκαλίες STEM συνδέονται κάπως με τα σχολικά εγχειρίδια που διαθέτουμε;

Ομιλητής 2

Όχι, δεν υπάρχει τέτοια σύνδεση.

Ομιλητής 1

Θα χρειαζόταν πιθανώς κάποια αναβάθμιση ή κάτι διαφορετικό;

Ομιλητής 2

Σίγουρα θα χρειαζόταν, θα χρειαζόταν προγράμματα σπουδών, τα οποία να υποστηρίζουν αυτή η διαδικασία. Αυτή τη στιγμή τα προγράμματα σπουδών ακόμη και STEM να θεωρείται ότι είναι περισσότερο σιλό. Ή το ούτε καν, ας πούμε embedded. Είναι μαθήματα τα οποία γίνονται αποσπασματικά, δηλαδή τα μαθηματικά χωριστά, η τεχνολογία χωριστά, οι φυσικές επιστήμες χωριστά και μάλιστα οι φυσικές επιστήμες γίνονται στο πλαίσιο χωριστών μαθημάτων, δηλαδή περισσότερο οι ειδικότητες και τα Π.Ε καθορίζουν τα μαθήματα και τι θα διδαχθεί. Η διεπιστημονικότητα παραμένει σε πολύ στενά, σε πολύ στενά πλαίσια. Και μπορεί, ας πούμε στο δημοτικό, ας πούμε, να υπάρχει κάποια διαθεματικότητα. Στο γυμνάσιο συζητιέται κάποια διεπιστημονικότητα εντός των φυσικών επιστημών και λοιπά αλλά δεν έχω δει θεσμικά αυτό να υλοποιείται.

Ομιλητής 1

Τι χρειάζεται κατά την άποψή σας να κάνει ένας εκπαιδευτικός STEM;

Ομιλητής 2

Τι χρειάζεται να κάνεις στην τάξη;

Ομιλητής 1

Και για τον ίδιο και στην τάξη.

Ομιλητής 2

Πριν από όλα, πρώτα πρέπει να εκπαιδευτεί, δηλαδή να καταλάβει τι είναι το STEM να πάρει μια κατάλληλη επιμόρφωση και μετά να οργανώνει μαθήματα, τα οποία να είναι μαθήματα μέσα στο πλαίσιο του STEM και να μπορεί να τα υποστηρίξει στην τάξη. Τη μεγαλύτερη δουλειά από όλα αυτά πρέπει να τα κάνει πριν μπει στην τάξη.

Ομιλητής 1

Σαν προετοιμασία αν καταλαβαίνω σωστά;

Ομιλητής 2

Σαν προετοιμασία και η επιμόρφωση που πρέπει να γίνει πριν, αλλά μετά η προετοιμασία των μαθημάτων που απαιτεί πολύ κόπο και χρόνο θα πρέπει να γίνει πριν μπει στην τάξη ώστε να μπορεί να τα υλοποιήσει.

Ομιλητής 1

Ποια θεωρείτε πως είναι η αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων;

Ομιλητής 2

Τα προβλήματα τα πραγματικά προβλήματα είναι πολυδιάστατα. Όχι, μονοδιάστατα. Άρα λοιπόν απαιτούν διαφορετικά μαθήματα, διαφορετικές επιστήμες. Και θα πρέπει να υπάρχει οπτική αυτών των επιστημών ή οπτική ενός integrated STEM, ενός STEM που κάπως περιλαμβάνει περισσότερα από 2 γνωστικά αντικείμενα, βοηθάει στην επίλυση προβλημάτων από αυτή την σκοπιά. Όταν έχουμε ένα όταν έχουμε να επιλύσουμε ένα πρόβλημα μηχανικής για παράδειγμα π.χ. Να. Ελέγξουμε κινητήρες ενός γερανού. Σε αυτή την περίπτωση θα χρειαστούμε να υπάρχει ένα πρόβλημα που θα είναι πρόβλημα engineering, θα χρειαστούμε τεχνολογία, ποια τεχνολογία θα χρησιμοποιήσουμε; Το θέμα αφορά τον ίδιο τον γερανό για παράδειγμα και όσον αφορά τους κινητήρες ή όσον αφορά τους ελεγκτές. Τους μικροελεγκτές που θα χρησιμοποιήσουμε. Όλα αυτά είναι τεχνολογία, για την επίλυση όμως του προβλήματος θα χρειαστούμε πράγματα που σχετίζονται με την ανύψωση των φορτίων, άρα θα χρειαστούμε science, ροπές και λοιπά. Ταυτόχρονα θα χρειαστούμε ηλεκτρολογία, κυκλώματα. Dc, σερβοκινητήρες και λοιπά. Όλα αυτά βέβαια θα έχουν και μια μαθηματική μοντελοποίηση. Άρα λοιπόν. Η αξία της οπτικής STEM είναι μέσα σε αυτό το πλαίσιο ότι η επίλυση προβλημάτων απαιτεί και. Γνώσεις από τα διαφορετικά γνωστικά πεδία.

Ομιλητής 1

Οπότε βλέπουμε ότι στην πράξη εμπλέκονται όλα αυτά τα πεδία για να φτάσουμε σε μια πιθανή λύση;

Ομιλητής 2

Ναι ναι.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι οι δραστηριότητες STEM προσφέρονται για τη δημιουργία θετικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης;

Ομιλητής 2

Ναι, νομίζω ότι προσφέρουν καλές συνθήκες. Εγώ θα έβλεπα την ερώτηση μάλλον ανάποδα, δηλαδή, τα προβλήματα απαιτούν λύσεις στα αυθεντικά προβλήματα, ας πούμε ότι προσεγγίζουν τα πραγματικά. Αν λοιπόν αυτά τα πραγματικά προβλήματα θέλουν, ή αυθεντικά τώρα εδώ, όπως τον ονομάζετε, θέλουν λύσεις. Αυτές οι λύσεις είναι διεπιστημονικές, πολυπαραγοντικές και λοιπά άρα γυρίζοντας πίσω λοιπόν απαιτούν και διαφορετικές γνώσεις από διαφορετικά γνωστικά πεδία, συνεπώς δραστηριότητες που ενσωματώνουν τα γνωστικά πεδία αυτά. Μ. Δημιουργούν καλύτερες συνθήκες ώστε να απαντηθεί το πρόβλημα. Αφού είναι διεπιστημονικό και πολυπαραγοντικό.

Ομιλητής 1

Τι είναι για σας η αυθεντική μάθηση;

Ομιλητής 2

Η αυθεντική μάθηση καταλαβαίνω ότι είναι μια μάθηση που είναι κοντά στην πραγματική κατάσταση, στο πραγματικό πρόβλημα, σε αυτό που καλείται κάποιος να επιλύσει στην κοινωνία ένα τεχνούργημα, μια υπηρεσία. Άρα λοιπόν, η αυθεντική μάθηση προσεγγίζει την πραγματική κατάσταση.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι συναντάμε τέτοιου είδους μάθησης στο υπάρχον εκπαιδευτικό σύστημα;

Ομιλητής 2

Όχι, δεν τη συναντάμε.

Ομιλητής 1

Σε καμία βαθμίδα; Πουθενά;

Ομιλητής 2

Εντάξει, προφανώς στα επαγγελματικά λύκεια, υπάρχουν εργαστήρια, υπάρχουν πραγματικά αντικείμενα. Άρα λοιπόν πλησιάζουμε προς την αυθεντική μάθηση. Γιατί έχουμε να κάνουμε με ηλεκτρικά κυκλώματα με δίκτυα, με αυτοκίνητα, με ψυγεία; Το πρόβλημα περισσότερο υπάρχει όταν αυτά δεν μπαίνουν κάτω από την ομπρέλα της επίλυσης προβλήματος, αλλά αποσπασματικά ως ασκησιολόγιο. Άρα δηλαδή ας πούμε, μπορείς να μπορείς να κάνεις μια σειρά, ας πούμε, 10 ασκήσεων, οι οποίες αν τις δεις μαζί να οδηγούν σ' ένα αποτέλεσμα. Αλλά το πρόβλημα τίθεται ως μια άσκηση εργαστηριακή και όχι ως ένα πρόβλημα που πρέπει να επιλυθεί και να περιλαμβάνει αυτές τις 10 ασκήσεις.

Ομιλητής 1

Άρα αν έχω καταλάβει καλά ενώ, την προσεγγίζουμε και υπάρχει προοπτική κοιτώντας την μεμονωμένα χάνουμε την ουσία;

Ομιλητής 2

Ναι, θα πρέπει να μπει κάτω από την ομπρέλα ενός προβλήματος. Ας πούμε αυθεντικού προβλήματος ή όσο γίνεται να προσεγγιστεί το πραγματικό πρόβλημα και μέσα εκεί να έχουν ενσωματωθεί οι δραστηριότητες οι οποίες να οδηγούν στην επίλυση αυτού του προβλήματος και γι' αυτό και υπάρχουν και διάφορα εκπαιδευτικά πλαίσια, όπως είναι το engineering design ή το problem based learning και λοιπά που

αποτελούν, ας πούμε εκπαιδευτικές έτσι ομπρέλες, προσεγγίσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αυτό το σκοπό.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι μια δραστηριότητα STEM, η οποία είναι έτσι λίγο πιο ολιστική θα μπορούσε να συμβάλει στην επίτευξη της αυθεντικής μάθησης;

Ομιλητής 2

Μπορεί να βοηθήσει και να συμβάλει σε αυτή την κατεύθυνση. Αλλά ταυτόχρονα, θα πρέπει να έχει οργανωθεί με έναν πολύ καλό τρόπο για να συμβάλει σε αυτό. Δηλαδή, δεν μπορούμε οποιαδήποτε δραστηριότητα να τη βαφτίζουμε STEM ή αν είναι κάτι ρομποτική να λέμε ότι κάνεις STEM και ταυτόχρονα να χάνονται οι γνωστικοί στόχοι. Σε αυτό το σημείο να συμπληρώσω πως δεν θα πρέπει να συγχέεται το STEM με την χρήση ΤΠΕ και ρομποτικής. Η ρομποτική αποτελεί μόνο ένα μικρό κομμάτι του STEM και είναι πολύ εύκολο ειδικά για τους πληροφορικούς να επικεντρωθούν αποκλειστικά σε αυτό, παραβλέποντας όλα τα υπόλοιπα. STEM μπορούμε να κάνουμε χωρίς καμία πρόσβαση σε διαδίκτυο ή ακόμα και πρίζα. Μην ξεχνάμε ότι υπάρχει και το unplugged STEM και είναι πολύ σημαντικό να αποσαφηνιστεί αυτή η διαφοροποίηση. Άρα λοιπόν υπάρχει μια δυσκολία που έχει να κάνει με την οργάνωση των δραστηριοτήτων, δηλαδή κατά μία έννοια είναι το STEM, είναι ακόμη σαν μια υπηρεσία υπό κατασκευή.

Ομιλητής 1

Μάλιστα.

Ομιλητής 2

Δεν είναι κάτι το οποίο θεωρείται για όλους δεδομένα το ίδιο πράγμα, συμφωνημένο και λοιπά δηλαδή δεν είναι όπως τα μαθηματικά ή η φυσική που ενδεχομένως και εκεί δεν ισχύει, αλλά ενδεχομένως είναι πιο σαφές για το τι πρέπει να μάθει κάποιος. Εδώ είναι πιο δύσκολο να οριστεί το τι πρέπει να μάθει κάποιος και πώς πρέπει να οργανωθεί αυτό που θα μάθει και πώς θα αξιολογηθεί βέβαια αυτό που θα έχει μάθει.

Ομιλητής 1

Εσείς με ποιους τρόπους αξιολογείτε τους μαθητές σας;

Ομιλητής 2

Σε περίπτωση που είναι ένα πρότζεκτ STEM ή κάποιο πρότζεκτ, τότε υπάρχει μια αξιολόγηση που γίνεται καθ' όλη τη διάρκεια, δηλαδή από τις απαντήσεις των μαθητών, τη συνεισφορά τους, τις ερωτήσεις που κάνουν. Όλα αυτά βοηθούν στο να καταλάβεις αν έχουν τα παιδιά κατανοήσει το συγκεκριμένο θέμα. Άρα λοιπόν σε κάθε μάθημα υπάρχει μια διαδικασία αξιολόγησης. Ταυτόχρονα, υπάρχουν παραδοτέα που σχετίζονται με το έργο. Άρα και από τα παραδοτέα.

Ομιλητής 1

Τα παρακάτω αυτά τι μορφή έχουν;

Ομιλητής 2

Μπορεί να είναι κατασκευή. Μπορεί να είμαι ένα μια ψηφιακή κατασκευή να έχει μέσα προγραμματισμό, να έχει ένα κύκλωμα, να έχει ένα σχέδιο, δηλαδή μπορεί να είναι ένα ψηφιακό τεχνούργημα από ένα πραγματικό τεχνούργημα. Και επίσης χρήση με ρουμπρίκες. Οπότε να δεις αν έχουν υλοποιήσει διάφορα στάδια. Αλλά παρόλα αυτά παραμένει ένα δύσκολο κομμάτι το γνωστικό, δηλαδή να δούμε από τα μαθηματικά ή από την απτή φυσική τις φυσικές επιστήμες. Τι έχουν μάθει;

Ομιλητής 1

Θεωρείτε πως είστε εξοικειωμένος με τον όρο αυθεντική αξιολόγηση;

Ομιλητής 2

Όχι, δεν είμαι.

Ομιλητής 1

Παρόλα αυτά, πιστεύετε ότι ο τρόπος αξιολόγησης που μου περιγράψατε, θα μπορούσε να εμπεριέχεται στο κομμάτι της αυθεντικής αξιολόγησης.

Ομιλητής 2

Ένα από αυτά που έχω διαβάσει, νομίζω ναι.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε πως οι δραστηριότητες STEM προσφέρονται για την αυθεντική αξιολόγηση των μαθητών;

Ομιλητής 2

Επειδή έχουμε πραγματικά προβλήματα, τα προβλήματα απαιτούν κάποια λύση. Αν δοθεί αυτή η λύση, θεωρούμε ότι σε κάποιο βαθμό είχε επιτευχθεί το αποτέλεσμα. Παρ όλα αυτά όμως, επειδή εάν θεωρήσουμε ότι σε αυτή τη διαδικασία έχουμε υποκαταστήσει τα μαθηματικά ή τις φυσικές επιστήμες θα πρέπει με κάποιο τρόπο να ελέγξουμε και αυτά τα πεδία ότι όντως τα παιδιά έχουν μάθει αυτά που πρέπει να μάθουν στο επίπεδό τους. Αυτό δεν είμαι σίγουρος για το πόσο καλά μπορεί να επιτευχθεί. Ή μπορεί να απαιτεί πάρα πολύ μεγάλο χρόνο ώστε να έχουμε τα ίδια αποτελέσματα.

Ομιλητής 1

Θα προτιμούσατε κάποια συνδυαστική μέθοδο; Ίσως;

Ομιλητής 2

Ναι, σίγουρα θα πρέπει να υπάρχει ένας τρόπος στη διαδικασία αυτή να υπάρχει αξιολόγηση σε αυτά τα πεδία, αλλά για να γίνει αυτό θα πρέπει και η διαδικασία όλη η διαδικασία της STEM οργάνωσης ας πούμε το STEM πρόβλημα θα πρέπει να έχει τεθεί με ένα τέτοιο τρόπο ώστε τα παιδιά να μπορούν να μάθουν σε αυτά τα πεδία. Γιατί; Γιατί πού υπάρχει το πρόβλημα εδώ ότι μπορεί εσύ να λες ότι κάνω STEM και μετά να θες να αξιολογήσεις πράγματα, τα οποία όμως δεν έχουν γίνει.

Ομιλητής 1

Κατάλαβα πως το θέτετε. Παρόλα αυτά θεωρείτε πως υπάρχουν οφέλη από τη χρήση θετικής αξιολόγησης σε τέτοιου τύπου δραστηριότητες;

Ομιλητής 2

Ναι, σίγουρα υπάρχουν γιατί όπως είπα και προηγουμένως, τα προβλήματα απαιτούν λύσεις και οι λύσεις όταν δοθούν σημαίνει ότι μέσα εμπεριέχουν γνώσεις για να φτάσουν τα παιδιά σε αυτό το επίπεδο, ακόμη κι αν δεν μπορούν ενδεχομένως να τις εκφράσουν κάποιο τρόπο λεκτικό ή κάποιο άλλο. Δείχνει ότι μπορούν να τις εφαρμόσουν. Αλλά και αυτό είναι σημαντικό.

Ομιλητής 1

Άρα ουσιαστικά, ακόμα και αν δεν μπορούν να την εκφράσουν λεκτικά, η γνώση είναι εκεί, υπάρχει, αυτό μου λέτε;

Ομιλητής 2

Μια δυσκολία είναι να εξηγήσουν, να εξηγήσουν κάτι, αλλά αυτό είναι αρκετά σύνθετο. Δεν σημαίνει ότι με την κλασική μάθηση που έχουν στο σχολείο ότι πάλι μπορούν να το εξηγήσουν. Μιλάμε για φυσικές επιστήμες για μαθηματικά στα οποία και στο παραδοσιακό μάθημα το πρόβλημα είναι ότι ακόμη και να απαντήσουν κάτι δεν σημαίνει ότι μπορούν να το εξηγήσουν.

Ομιλητής 1

Μάλιστα.

Ομιλητής 2

Αυτό τώρα παραμένει κι εδώ, ακόμη και να επιλύσουν κάτι, δεν σημαίνει ότι μπορούν να εξηγήσουν ακριβώς τις έννοιες ή πώς φτάσαμε σε αυτή τη λύση πιθανώς,

Ομιλητής 1

Θα μπορούσατε να σκεφτείτε κάποιο μειονέκτημα ή κάποια δυσκολία στην εφαρμογή της αυθεντικής αξιολόγησης στις δραστηριότητες STEM;

Ομιλητής 2

Πρώτα απ' όλα ότι απαιτείται επιμόρφωση. Η επιμόρφωση δεν είναι, δεν είναι εύκολη, δηλαδή θα πρέπει όπως ας πούμε, η διαδικασία με τι το β επίπεδο και της του ΤΠΕ είναι μια διαδικασία που κρατάει πάνω από 20 χρόνια και ακόμη, σε κάποιες ειδικότητες βρισκόμαστε σε μικρά νούμερα. Δεν είναι εύκολο να εκπαιδεύσεις μέγα-πληθυσμούς. Η εκπαίδευση έχει 150.000 εκπαιδευτικούς πολλοί από τους οποίους αλλάζουν, δηλαδή οργανώνεις ένα σύστημα ξέρω 'γω ΤΠΕ που προσπαθείς 25 χρόνια να εκπαιδεύσεις τους καθηγητές και στην πορεία συνειδητοποιείς ότι οι μισοί έχουν συνταξιοδοτηθεί. Οπότε έχουν μπει και ας πούμε καινούργιοι στο σύστημα. Άλλοι τόσοι, ας πούμε. Οπότε είσαι πάλι σε επίπεδα μερικών χρόνων πίσω. Άρα και εδώ λοιπόν, θα πρέπει να οργανωθεί ένα σύστημα από τα πανεπιστήμια ενδεχομένως. Υπάρχουν, ας πούμε, μεταπτυχιακά τμήματα ή κάποια άλλα πράγματα που εκπαιδεύουν τους καθηγητές και τους δασκάλους θα πρέπει αυτό να γίνει πιο οργανωμένο, όπως είναι δηλαδή η επιμόρφωση ΤΠΕ, θα πρέπει να γίνει οργανωμένα και επιμόρφωσης STEM μέσα στις ΤΠΕ επειδή είμαι και συγγραφέας υλικού για το β επίπεδο, για τη συστάδα των μηχανικών και έχουμε μέσα προβλήματα STEM, Θεωρώ ότι σαν τώρα αυτόνομο κομμάτι θα έπρεπε να υπάρχει μια επιμόρφωση πάνω σε αυτό. Συνδυαστικά δηλαδή με τις ΤΠΕ. Γιατί ο χρόνος που αφιερώνεται και στη στο β επίπεδο και είναι μικρός. Άρα λοιπόν απαιτείται μια εκπαίδευση πάνω σε αυτό στις δραστηριότητες STEM στην οργάνωση, αλλά και στην αξιολόγηση. Ε άρα πρέπει να στηθεί δηλαδή ένας τέτοιος μηχανισμός που θα εκπαιδεύει τους εκπαιδευτικούς. Ταυτόχρονα όμως θα πρέπει και το σχολείο να προσαρμοστεί σε αυτή τη νέα κατάσταση. Δηλαδή θα πρέπει τα ωρολόγια προγράμματα να προσφέρονται και θα πρέπει να υπάρχουν τα υλικά και οι τεχνολογίες που απαιτούνται. Οι καθηγητές είπαμε να είναι μορφωμένοι, επιμορφωμένοι. Και θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα τα μαθήματα να γίνονται με αυτό τον τρόπο. Υπάρχουν πράγματα στο εκπαιδευτικό σύστημα που είναι αντικρουόμενα. Όταν θες να πας σε δραστηριότητες STEM και αυθεντικές δραστηριότητες και αξιολογήσεις, τότε δεν μπορείς να γυρίζεις πίσω με τράπεζα θεμάτων. Τράπεζες θεμάτων είναι προβλήματα πάνω κάτω Αλγοριθμικά. Το λέω τώρα με τις έννοιες των θετικών επιστημών ή στη στα αντικείμενα υγείας, τα κλασικά είναι με την έννοια της

παπαγαλίας ή τέλος πάντων πολύ σαφώς ορισμένα. Άρα λοιπόν δεν μπορείς να πηγαίνεις από κλειστές ερωτήσεις όταν εσύ θέλεις να πας σε άλλου τύπου προβλήματα δηλαδή αν θέλουμε να πάμε ας πούμε σε προβλήματα όπως τα έχει θέσει, ας πούμε για παράδειγμα ο Τζόνσον που θέτει μια σειρά διαφορετικών τύπων προβλημάτων που να είναι για εφαρμογές ill-structured και για αυθεντική αξιολόγηση τότε πρέπει να πάμε σε άλλη κατεύθυνση και δεν μπορούμε να συνδυάσουμε αυτά τα μαθήματα. Δεν μπορεί στην πρώτη ή στη δεύτερα λυκείου να γίνεται με τράπεζα θεμάτων και ταυτόχρονα τα παιδιά να έχουν διδαχθεί STEM. Άρα και η αξιολόγηση θα πρέπει να είναι αντίστοιχη σε αυτά τα μαθήματα. Άρα λοιπόν είναι ένα ολόκληρο πλαίσιο, το οποίο πλέον είναι μια κατεύθυνση, η οποία μπορεί αρχικά να είναι επιστημονική, αλλά μετά πρέπει να είναι πολιτική. Η απόφαση εννοώ δηλαδή για το πού θα κατευθυνθούν τα πράγματα.

Ομιλητής 1

Άρα ουσιαστικά η όποια αλλαγή γίνει ή δεν γίνει θα πρέπει να είναι πιο θεσμική. Αν καταλαβαίνω καλά;

Ομιλητής 2

Θα πρέπει να είναι θεσμική, η επιμόρφωση να είναι επιστημονική και οι αποφάσεις να παρθούν σε επίπεδο Υπουργείου Παιδείας για το πού θα κινηθεί η εκπαίδευση.

Ομιλητής 1

Εάν δεν έχετε κάτι άλλο να προσθέσετε, να ενημερώσω ότι σε αυτό το σημείο έχουμε τελειώσει.

Ομιλητής 2

Ωραία.

Ομιλητής 1

Να σας ευχαριστήσω πάρα πολύ.

Ομιλητής 2

Εγώ ευχαριστώ.

Απομαγνητοφώνηση Συνέντευξης 11

Ομιλητής 1

Ωραία ξεκίνησε, σε αυτό το σημείο να πω και για το τυπικό ότι η κλήση αυτή θα καταγραφεί για τους σκοπούς της έρευνας, οπότε αν θέλετε να αποχωρήσετε μπορείτε να αποχωρήσετε τώρα.

Ομιλητής 2

Όχι δίνω τη συγκατάθεση, οπότε μπορούμε να προχωρήσουμε.

Ομιλητής 1

Σας ευχαριστώ πολύ. Θα ήθελα να μου πείτε το όνομά σας για αρχή.

Ομιλητής 2

Το όνομά μου είναι Α.Ξ.

Ομιλητής 1

Και η ειδικότητά σας;

Ομιλητής 2

Είμαι μέλος ΔΕΠ επίκουρος καθηγητής στο Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Ομιλητής 1

Θα θέλατε να μου πείτε πόσα χρόνια εργάζεστε ως εκπαιδευτικός;

Ομιλητής 2

Αν υποθέσουμε ότι ερώτηση αφορά την τριτοβάθμια από 2012, κυρίως ως επιστημονικός και εργαστηριακός συνεργάτης σε διάφορα ιδρύματα και των πρώην ΤΕΙ και Πανεπιστημίων και στην ουσία από το 2021 και μετά στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας ως μόνιμος καθηγητής.

Ομιλητής 1

Υπέροχα, πριν την τριτοβάθμια είχατε κάποια εμπειρία σε κάποιο σχολείο πρωτοβάθμιας ή δευτεροβάθμιας;

Ομιλητής 2

Ναι, ναι, είχα κάποια εμπειρία κυρίως σε δομές Μεταλυκειακής εκπαίδευσης τύπου ΙΕΚ ή ΚΕΚ και τα λοιπά και αυτή τη συνεργασία τη συνέχισα μέχρι και περίπου πριν το covid-19 οπότε μπορούμε να πούμε ότι και εκεί περίπου 10 χρόνια έχω εμπειρία.

Ομιλητής 1

Πόσα χρόνια ασχολείστε με το STEM;

Ομιλητής 2

Λοιπόν το STEM μπορώ να το τοποθετήσω περίπου από το 2017-2018 έως σήμερα. Έπειτα από συνεργασία που είχα με άλλους συναδέλφους, οι οποίοι ασχολούνται αμιγώς με αυτό, οπότε και εγώ μπήκα πιο δυναμικά. Στην αρχή, όμως, για ερευνητικούς σκοπούς.

Ομιλητής 1

Τι ήταν αυτό που σας τράβηξε στο κομμάτι του STEM;

Ομιλητής 2

Η αλήθεια είναι ότι μου άρεσε σαν διαθεματική, διεπιστημονική προσέγγιση και φαντάστηκα ότι είναι πάρα πολύ καλό να το δοκιμάσουμε και με περισσότερο στέρεες βάσεις και στην τριτοβάθμια εκπαίδευση στην οποία είχα διαπιστώσει ότι δεν εφαρμόζεται και τόσο έτσι συνολικά να το πω ούτε κάτω από κάποιο πρίσμα συγκεκριμένο, οπότε ήταν και για μένα μία πρόκληση να δω πώς θα μπορούσα να ασχοληθώ με αυτό.

Ομιλητής 1

Λάβατε κάποια επιμόρφωση πάνω στο κομμάτι του STEM, κάποια μετεκπαίδευση;

Ομιλητής 2

Επιμόρφωση δεν μπορώ να το πω γιατί λόγω της ειδικότητας μου που είναι στις θετικές επιστήμες έτσι και αλλιώς είχα εμπλακεί με το STEM και από τις σπουδές μου, αλλά διοργανώνω τα τελευταία χρόνια μαζί με άλλους συναδέλφους ειδικό πρόγραμμα κατάρτισης μέσω του κέντρου δια βίου μάθησης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, το οποίο αφορά ακριβώς αυτό το πράγμα, δηλαδή πώς άλλοι συνάδελφοι και από αντικείμενα θετικών επιστημών ή μηχανικής αλλά και όχι, μπορούν να πάρουν ταχύρρυθμα, να το πούμε, τίς βάσεις για να γνωρίσουν και θεωρητικά τί είναι το STEM αλλά και πρακτικά να έρθουν σε επαφή με τα εργαλεία έτσι ώστε να σχεδιάζουν διάφορα, έτσι πειράματα μέσα στην αίθουσα.

Ομιλητής 2

Αυτό έχει ανταπόκριση στους συναδέλφους, δηλαδή υπάρχει ζήτηση, το θέλουν;

Ομιλητής 1

Ναι, υπάρχει αρκετή ζήτηση. Διότι όπως είπαμε, είναι πρόκληση το γεγονός ότι είναι μια διαθεματική και, διεπιστημονική και σύγχρονη διδακτική και εκπαιδευτική μεθοδολογία, η οποία έχει το πείραμα, την κατασκευή των τεχνουργημάτων, τη χρήση των εργαλείων. Ωστόσο, όμως υπάρχει και μια έτσι και ένας προβληματισμός να το πω κυρίως ίσως από την έλλειψη των πόρων ή και των γνώσεων που απαιτούνται κυρίως στις τεχνικές γνώσεις. Και μιλάω για τομείς που δεν έτσι είναι πάνω στις θετικές επιστήμες και στη μηχανική. Προφανώς όμως θέλουν να ασχοληθούν με το STEM, αλλά ίσως έχουν μια δυσκολία στο τεχνικό κομμάτι των έργων. Αυτό διαπιστώνω.

Ομιλητής 1

Αν σας ρωτούσαμε πέρα από το καθαρά τεχνικό κομμάτι, το κομμάτι του ορισμού τι είναι για εσάς το STEM πως θα το περιγράφατε;

Ομιλητής 2

Ναι, θα μπορούσα πάλι να πω έτσι με ξύλινη γλώσσα αυτό τον ορισμό να το ξαναπώ βέβαια. Είναι η διαθεματική και διεπιστημονική σύγχρονη, διδακτική και εκπαιδευτική μεθοδολογία. Επί της ουσίας όμως μπορούμε να το σκεφτούμε ως ένα συσχετισμό πολλών επιστημονικών κλάδων που δεν έρχονται σειριακά, δηλαδή εκεί που τελειώνει ο ένας έρχεται ο άλλος. Είναι όλοι μαζί εκείνη τη στιγμή για να αντιμετωπιστεί ένα ημιδομημένο ή αδόμητο πρόβλημα. Οπότε, πέρα από τα εργαλεία τα οποία θα χρειαστούν στην πορεία και βέβαια εδώ μην πάει πάντα το μυαλό μας σε ψηφιακά εργαλεία. Υπάρχει και STEM το οποίο είναι unplugged και αυτό είναι άλλο θέμα. Εννοώ ότι όσον αφορά την μεθοδολογία και τη συνεργασία έτσι των εκπαιδευτικών, φυσικά δεν είναι κάτι το συριακό. Δηλαδή τελειώνει πρώτα ο φιλόλογος και μετά έρχεται μαθηματικός και μετά έρχεται κάποιος άλλος. Όχι, αυτό δεν είναι στέλνει. Πρέπει όλοι

μαζί εκείνη τη στιγμή. Να βάλουμε ένα λιθαράκι έτσι ώστε να γίνει η προσέγγιση ολιστικά, όπως λέμε.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι τα αναλυτικά προγράμματα τα οποία το τελευταίο διάστημα υπάρχει μια τάση να ενσωματωθούν μαθήματα με τη μέθοδο STEM συνδέονται κάπως με τα υπάρχοντα σχολικά εγχειρίδια;

Ομιλητής 2

Η αλήθεια είναι... Ότι δεν το βλέπω τόσο πολύ αυτό να γίνεται και ίσως ο λόγος είναι ότι, τα βιβλία τα οποία έχουν σχέση με την τεχνολογία είναι αρκετά ξεπερασμένο, διότι είναι ο κλάδος από μόνος του τέτοιος που συνεχώς πρέπει να επικαιροποιούνται οι γνώσεις, άρα δεν μπορώ να πω ότι αυτή τη στιγμή είμαστε σε ικανοποιητικό επίπεδο. Τουλάχιστον στην Ελλάδα. Γίνονται όμως και το γνωρίζω αρκετές αξιότιμες προσπάθειες και για την επικαιροποίηση του υλικού, αλλά και μέσω προγραμμάτων κατάρτισης που και το ίδιο το ΙΕΠ και τα πανεπιστήμια, αλλά και τα σχολεία που συνεργάζονται και με πανεπιστήμια, γίνονται αυτή τη στιγμή έτσι ώστε να μπορεί ο κόσμος να καταλάβει στην πράξη και να εφαρμόσει το STEM, αλλά νομίζω ότι έχουμε ακόμα δρόμο για να το δούμε αυτό συνολικά. Επίσης υπάρχει έτσι και μια παρανόηση. Ο κόσμος, χωρίς να φταίει βέβαια, ο εκπαιδευτικός συγχέει να το πούμε έτσι το STEM με την εκπαιδευτική ρομποτική και ίσως κάποιιοι συνάδελφοι θεωρούμε ότι εάν χρησιμοποιήσουμε ένα ρομποτάκι μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία, εν τέλει κάνουν STEM. Λίγο εκεί είναι το πρόβλημα και άρα πλέον δεν το εντοπίζω μόνο τεχνικά. Το εντοπίζω ότι πρέπει να γίνει κατανοητό ότι αυτά τα τεχνουργήματα θα πρέπει οπωσδήποτε να είναι αμιγώς εποπτικά μέσα διδασκαλίας, δηλαδή πρέπει κάτι να διδάξουμε με τη χρήση αυτών. Πρέπει να δώσουμε μια λύση σε ένα πραγματικό πρόβλημα, αν αυτό δεν γίνεται και αν δεν το μετρήσουμε αυτό ποιοτικά και ποσοτικά δεν μπορούμε να πούμε ότι κάνουμε STEM, δηλαδή μπορεί να χρησιμοποιούμε εργαλεία, αλλά να μην κάνουμε STEM ή και το αντίθετο να κάνουμε STEM και όχι απαραίτητα να χρησιμοποιούμε τα εργαλεία. Ναι.

Ομιλητής 1

Σύμφωνα με την άποψή σας, τι χρειάζεται να κάνει ένας εκπαιδευτικός STEM;

Ομιλητής 2

Λοιπόν, αυτό που χρειάζεται είναι σίγουρα να συνεργαστεί με συναδέλφους που ο καθένας θα προσφέρει κάτι από το ακρωνύμιο, δηλαδή, όπως γνωρίζουμε το STEM είναι science, technology, engineering, mathematics, οπότε δεν μπορούμε να πούμε ότι μόνο μία ειδικότητα μπαίνει μέσα και εφαρμόζει μια πολιτική STEM. Σίγουρα είναι κάτι το οποίο απορρέει από τη συνεργασία αρκετών ειδικοτήτων και βέβαια. Να υπάρχει πάντα ένα πρόβλημα, δηλαδή ή αρχή του STEM είναι να υπάρχει ένα πρόβλημα συγκεκριμένα, το οποίο όσο πιο κοντά είναι στην πραγματικότητα τόσο το καλύτερο. Και όπως είπα προηγουμένως, τα προβλήματα αυτά λέει η βιβλιογραφία ότι είναι από ημιδομημένα έως αδόμητα δηλαδή για να καταλάβουμε λίγο μπορεί κάποιος να μας πει να πει στα παιδιά: Γνωρίζετε τις ανεμογεννήτριες; Να πουν τα παιδιά ναι και να ρωτήσουμε, θεωρείτε ότι θα έπρεπε να έχουνε 3 πτερύγια 2 πτερύγια 4 πτερύγια ή παραπάνω πτερύγια; Αυτό είναι ένα ανοιχτό πρόβλημα, είναι αδόμητο. Δεν μπορούμε να ξέρουμε από την αρχή αν δεν πειραματιστούμε και αν δεν φτιάξουμε ένα πρότυπο υπό κλίμακα για να το μελετήσουμε. Δεν είναι ένα πρόβλημα το οποίο είναι πρόβλημα ως πούμε μαθηματικών ή φυσικής που η επίλυσή του άμα γνωρίζουμε τους νόμους μπορούμε να το προσεγγίσουμε με ένα συγκεκριμένο τρόπο.

Ομιλητής 1

Οπότε θεωρείτε ότι οι μαθητές έχουν να κερδίσουν από την οπτική, STEM στο κομμάτι της επίλυσης προβλημάτων. Αν καταλαβαίνω σωστά;

Ομιλητής 2

Σαφώς έχουν να κερδίσουν. Διότι πρέπει να εμπλακούν από πολύ μικρή ηλικία. Τόσο στη συνεργασία όσο και να εφαρμόζουν την κριτική και δημιουργική τους σκέψη. Προφανώς παίζει ρόλο το να μπορούν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία προς όφελός τους, αλλά το πιο σημαντικό είναι να μπορούν να κατανοούν ένα πρόβλημα και να προτείνουν διάφορους τρόπους επίλυσης. Οπότε αυτό είναι το πιο σημαντικό στοίχημα εδώ.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι οι δραστηριότητες STEM συμβάλλουν στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων, μάθησης και κατ' επέκταση και αξιολόγησης των μαθητών;

Ομιλητής 2

Νομίζω πως ναι. Καταρχάς η αυθεντική μάθηση τι είναι; είναι και αυτή. Μια διδακτική προσέγγιση, εκπαιδευτική προσέγγιση, η οποία στοχεύει στο να συνδέσει τη μάθηση με πραγματικές καταστάσεις, πραγματικά προβλήματα και εργασίες που γίνονται μέσα στην αίθουσα. Άρα σίγουρα όσα είπαμε προηγουμένως για το STEM αυτά απεικονίζονται σε αυτό που λέμε αυθεντική μάθηση. Οπότε το να εμπλακούν οι μαθητές με πραγματικές καταστάσεις να είναι να έχουν ενεργή συμμετοχή. Η αυθεντική μάθηση σίγουρα το στηρίζει τη διεπιστημονική προσέγγιση. Σίγουρα τη χρήση τεχνολογίας. Όλα αυτά έχουν πάρα πολλές επικαλύψεις με το τι ορίζουμε ως STEM.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι βρίσκουμε αυθεντική μας στο υπάρχον εκπαιδευτικό σύστημα;

Ομιλητής 2

Αυτή, είναι μια πολύ ενδιαφέρουσα ερώτηση, εγώ πιστεύω ότι σίγουρα η ύπαρξη αυθεντικής μάθησης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως οι διδακτικές, προσεγγίσεις, το εκπαιδευτικό πλαίσιο, η πολιτική της εκάστοτε χώρας περιοχής και τα λοιπά. Σίγουρα δεν είμαστε ακόμα εκεί που έπρεπε να είμαστε, ωστόσο γίνονται προσπάθειες όπως και είπαμε και προηγουμένως, δηλαδή μπορούμε αυτά να τα δούμε χέρι χέρι, αν και κατά πόσο εφαρμόζεται το STEM σε συνεργασία με τη με προβλήματα αυθεντικής μάθησης, γίνονται πολύ ωραίες προσπάθειες. Θεωρώ όμως εγώ κατά τη γνώμη μου ότι δεν είμαστε 100% ακόμα εκεί. Νομίζω θα πάμε όμως.

Ομιλητής 1

Είναι θέμα νοοτροπίας ή είναι θέμα του πλαισίου του, της ελευθερίας που έχει ο εκπαιδευτικός ουσιαστικά να πειραματιστεί σε αυτό το κομμάτι;

Ομιλητής 2

Εγώ πιστεύω ότι οι νοοτροπίες έχουν αλλάξει. Εάν όχι στο 100% οι εκπαιδευτικοί αγκαλιάζουν και τις σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις, αλλά και τα νέα εργαλεία και έτσι αναφέρομε και περισσότερο στους πιο νέους εκπαιδευτικούς πλέον που μπαίνουν στα σχολεία. Έτσι έχουν μάθει ενδεχομένως και οι ίδιοι και από τις σπουδές τους να αγκαλιάσουν περισσότερο τις πραγματικές εφαρμογές και τα πραγματικά προβλήματα. Οπότε μάλλον είναι προσκείμενοι σε προγράμματα τα οποία είναι προγράμματα εμπλουτισμού, δηλαδή περιέχουν δραστηριότητες ρομποτικής. Προγράμματα που

αφορούν και διαγωνισμούς με τα παιδιά, άρα όλα αυτά πατούν στην αυθεντική η μάθηση και είμαι αισιόδοξος ότι το κλίμα αλλάζει. Βέβαια, υπάρχουν προβλήματα που προφανώς και οικονομικά ζητήματα, δηλαδή δεν μπορούμε να πούμε ότι όλα τα σχολεία απ' άκρη σ' άκρη έχουν τα ίδια εργαλεία και τον ίδιο εξοπλισμό, δηλαδή ένα σχολείο των Αθηνών ας πούμε ή μιας μεγαλύτερης πόλης να έχει τον ίδιο εξοπλισμό, με ένα ακριτικό σχόλιο, αλλά υπάρχουν και τρόποι για ψηφιακά περιβάλλοντα αυθεντικής μάθησης που νομίζω ότι επειδή έχει αλλάξει η νοοτροπία. Τα αγκαλιάζουν οι εκπαιδευτικοί και κατ' επέκταση και οι μαθητές.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι οι δραστηριότητες STEM μπορούν να συμβάλλουν στο να επιτύχουμε εν τέλει αυτή την αυθεντική μάθηση;

Ομιλητής 2

Νομίζω ναι και σίγουρα αν δεν υπάρχει το ένα δεν υπάρχει και το άλλο.

Ομιλητής 1

Είναι αλληλένδετα δηλαδή;

Ομιλητής 2

Ακριβώς είναι αλληλένδετα γιατί οι δραστηριότητες βέβαια συμβάλουν σημαντικά στην επίτευξη της αυθεντικής μάθησης. Προφανώς και εξ ορισμού. Δηλαδή δημιουργούν τα περιβάλλοντα για δραστηριότητες που είναι σχεδιασμένες να συνδέσουν τη θεωρία με την πράξη και να εμπλέξουν τους μαθητές στο να δημιουργήσουν τα τεχνουργήματα για να βρούμε την επίλυση σε προβλήματα. Άρα όλα αυτά που είπαμε για τα προβλήματα που προέρχονται από την καθημερινή ζωή, για τη χρήση των νέων ψηφιακών εργαλείων, για την κριτική σκέψη, για τη σύνδεση της θεωρίας με την πράξη και τα λοιπά. Και ενδεχομένως σε προβλήματα αυθεντικής μάθησης μπορούν οι μαθητές να συνεργάζονται και με επαγγελματίες του χώρου, να πάνε δηλαδή να ρωτήσουν κάποιον επαγγελματία να τους πει την άποψή του, έτσι, σε κάτι αυτό και μόνο συνδέει το STEM άμεσα με την αυθεντική μάθηση.

Ομιλητής 1

Θα σας πάω τώρα έτσι, σε μια πιο προσωπική ερώτηση. Με ποιους τρόπους αξιολογείτε εσείς τους φοιτητές σας, τους εκπαιδευόμενους σας;

Ομιλητής 2

Ναι, τώρα εδώ θα μιλήσω για την τριτοβάθμια. Στα δικά μου τα μαθήματα σίγουρα αυτό που με ενδιαφέρει είναι πάντα να υπάρχει εμπλοκή hands-on που λέμε σίγουρο δηλαδή τα παιδιά να μην είναι παθητικοί δέκτες, άρα σίγουρα πρότζεκτ υπάρχουν είτε ατομικά είτε ομαδικά και σίγουρα αυτό το οποίο τους δίνω είναι να διαβάσουνε βιβλιογραφία και να εξηγήσουμε μαζί μέσα στην αίθουσα πως επιλύθηκε κάποιο πρόβλημα, ποιες είναι οι τεχνολογικές τάσεις σε κάποια ζητήματα, οπότε να έρθουν σε επαφή με αυτό που λέμε the state of the art σε κάποια πράγματα και να μπορούμε να καταλάβουμε που πάει η τάση, άρα γενικώς να υπάρχει μια συμμετοχή και όχι μια στείρα αποστήθιση.

Ομιλητής 1

Οπότε εμπλέκονται ενεργά τα παιδιά στα μαθήματά σας;

Ομιλητής 2

Προσπαθούμε να το επιτύχουμε αυτό.

Ομιλητής 1

Πως το λαμβάνουν αυτό οι φοιτητές; Υπάρχει ανταπόκριση;

Ομιλητής 2

Υπάρχει πάρα πολύ θετική ανταπόκριση. Γενικά οι φοιτητές διψούν στο να εμπλέκονται και να έχουν ρόλους. Πρόσφατα στο νεοϊδρυθέν εργαστήριο στο τμήμα που έχουμε με άλλους συναδέλφους, τους δίνουμε χώρο για να πειραματίζονται. Τους λέμε ότι μπορείτε και εσείς οι ίδιοι να επιλέξετε να επιλύσετε ένα πρόβλημα χωρίς αυτό να σας το έχουμε κατ' ανάγκη δώσει εμείς από την αρχή, άρα τους ενδιαφέρει πολύ να περνούν αρκετό χρόνο μέσα στο εργαστήριο και να και να κάνουν πράγματα, οπότε νομίζω το αγκαλιάζουμε.

Ομιλητής 1

Είστε εξοικειωμένος με τον όρο αυθεντική αξιολόγηση;

Ομιλητής 2

Αν αυτό σημαίνει... είναι συνδεδεμένο με την αυθεντική μάθηση και την αξιολόγηση που απορρέει και δεν έχω καταλάβει κάτι άλλο.

Ομιλητής 1

Νομίζω ότι το έχετε καταλάβει όπως θα ήθελα να το επικοινωνήσω.

Ομιλητής 2

Τότε ναι, τότε επί της ουσίας ναι, γιατί το εφαρμόζω αυτό; Επίσης, όσο αφορά την αξιολόγηση...Να το πούμε έτσι ξερά, το να μπει ένας βαθμός, αρκετές φορές έχω εφαρμόσει τρόπους όχι εγώ να τους αξιολογώ, να αξιολογούν οι ίδιοι τους τους συναδέλφους τους με κάποιον αλγόριθμο. Τέλος πάντων, οπότε εκεί νομίζω είναι και καλύτερο.

Ομιλητής 1

Ομότιμος ουσιαστικά. Αυτό έχει πάρα πολύ ενδιαφέρον και σαν οπτική και ότι εφαρμόζεται.

Ομιλητής 2

Ναι.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι δραστηριότητες STEM προσφέρονται για την αυθεντική αξιολόγηση των μαθητών;

Ομιλητής 2

Νομίζω ναι, όπως νομίζω απάντησα προηγουμένως.

Ομιλητής 1

Νομίζω έχει καλυφθεί.

Ομιλητής 2

Αυτό το οποίο θέλω να βγάλουμε σαν συμπέρασμα είναι ότι σίγουρα το STEM με την γενικότερη έννοια του όρου προσφέρει ίσως θεμέλια να το πούμε έτσι για την αυθεντική μάθηση και κατ' επέκταση την ποιοτική και ποσοτική αξιολόγηση που θα απορρέει. Άρα τουλάχιστον εγώ έτσι όπως το βλέπω και το μετρώ συμβαίνει αυτό στο δικό μου τμήμα. Και ιδιαίτερα αυτό που του είπαμε έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον το να απεμπλακεί έτσι ο

εκπαιδευτικός από αυτή την διαδικασία μέχρι σε ένα βαθμό της αξιολόγησης και να έχει ένα ρόλο γενικότερα συμβουλευτικό, άρα οι ίδιοι (οι μαθητές) να μπορούν να αξιολογούν τους συναδέλφους τους. Αυτό νομίζω έχει μια ενδιαφέρον.

Ομιλητής 1

Οπότε θεωρείται ότι υπάρχουν οφέλη από τη χρήση των τύπων αξιολόγησης της δραστηριότητας.

Ομιλητής 2

Πιστεύω ναι πιστεύω αρκετά αρκετά.

Ομιλητής 1

Θα μπορούσατε να μου δώσετε ένα παράδειγμα;

Ομιλητής 2

Το μόνο παράδειγμα που έχω εγώ είναι το γεγονός ότι όσο περισσότερο χώρο τους δώσεις να ασχοληθούν με εργασία διαθεματική μέσα σε ένα μάθημα, τόσο πιο εύκολο είναι για αυτούς να ασχοληθούν με το μάθημα και με την εργασία και εν τέλει δεν υπάρχει και αυτό το άγχος της αξιολόγησης. Που θα υπάρχει αν τους φέρνεις έτσι να γράφουν απλά στο τέλος ένα διαγώνισμα. Δηλαδή ως κρατήσουμε αυτό ότι δεν θέλουμε να υπάρχει αυτό το άγχος, όπως υπάρχει ενδεχομένως στα σχολικά έτη του με κρίνεις με την μια συγκεκριμένη μέρα που μπορεί εγώ για τον οποιοδήποτε λόγο να μην μπορώ να αποδώσω όπως πρέπει αλλά καλό είναι να με κρίνεις σε όλο το εξάμηνο γιατί μια μέρα μπορώ να αποδώσω και για την άλλη μπορώ να αποδώσω περισσότερο.

Ομιλητής 1

Από την εμπειρία σας γιατί από ότι καταλαβαίνω εφαρμόζετε τεχνικές αυθεντικής αξιολόγησης, υπάρχουν μειονεκτήματα ή δυσκολίες σε αυτό το κομμάτι;

Ομιλητής 2

Ναι, προφανώς υπάρχουν ίσως ένα μειονέκτημα χρόνος και οι πόροι. Μπορεί ενδεχομένως οι πόροι να μην είναι ιδανικοί, δηλαδή να μην έχουμε μεγάλο χώρο όσο θα έπρεπε να έχουμε ή εξοπλισμό όσο θα έπρεπε να έχουμε όμως αυτό, τέλος πάντων μπορούμε να το επιλύσουμε κάνοντας μικρότερες ομάδες, αλλά ίσως ο χρόνος είναι ο μεγαλύτερος εχθρός, δηλαδή πρέπει να ολοκληρωθούν κάποια πράγματα μέσα στο εξάμηνο, οπότε πάντα δεν μπορούμε να έχουμε και την πλήρη ελευθερία, να κάνουμε και εμείς πειραματισμός και στην αξιολόγηση και στην πορεία μάθησης. Κάτι άλλο; Δεν βλέπω, γιατί στην τριτοβάθμια υπάρχουν πολλοί βαθμοί ελευθερίας όσον αφορά την ακαδημαϊκή ελευθερία που υπάρχει. Ίσως στην πρωτοβάθμια και στη δευτεροβάθμια, ο χρόνος είναι ακόμα πιο περιορισμένος και μάλλον εκεί θα εστιάσω σαν βασικό μειονέκτημα για την ώρα.

Ομιλητής 1

Σας ευχαριστώ πάρα πολύ με έχετε βοηθήσει ιδιαίτερα

Ομιλητής 2

Ωραία, ωραία τελεία. Ευχαριστώ πολύ. Εύχομαι ότι καλύτερο στην έρευνα, καλά αποτελέσματα και ίσως και άμεσα δημοσιεύσιμα να τα διαβάσουν και οι υπόλοιποι.

Ομιλητής 1

Να είστε καλά.

Ομιλητής 2

Ευχαριστώ. Ευχαριστώ, για χαρά.

Απομαγνητοφώνηση Συνέντευξης 12

Ομιλητής 1

Λοιπόν. Καλημέρα να σας ενημερώσω ότι για τους σκοπούς αυτής της εργασίας η συνάντηση αυτή θα καταγραφεί, οπότε αν έχετε κάποια αντίρρηση, μπορείτε να βγείτε τώρα.

Ομιλητής 2

Δεν έχω καμία αντίρρηση

Ομιλητής 1

Ωραία μπορούμε να ξεκινήσουμε. Πώς ονομάζεστε;

Ομιλητής 2

Ονομάζομαι Ν.Β.

Ομιλητής 1

Και η ειδικότητά σας.;

Ομιλητής 2

Είμαι εκπαιδευτικός, πολιτικός μηχανικός ΠΕ81.

Ομιλητής 1

Εργάζεστε στον τομέα σας σε κάποιο σχολείο;

Ομιλητής 2

Είμαι Διευθύντρια στο 4ο Γυμνάσιο Αργυρούπολης. Διδάσκω Τεχνολογία στη Γ' τάξη. Έχω όμως διδάξει Τεχνολογία και στις υπόλοιπες τάξεις του γυμνασίου και στην Α' Λυκείου του Γενικού Λυκείου του ΕΠΑΛ και παλαιότερα. Έχω διδάξει όμως και στο ΕΠΑΛ αρκετά χρόνια τον τομέα των Δομικών Έργων

Ομιλητής 1

Και πόσα χρόνια εργάζεστε ως εκπαιδευτικός;

Ομιλητής 2

26 χρόνια από το 1998.

Ομιλητής 1

Από αυτά τα χρόνια πόσα χρόνια ασχολείστε με το STEM;

Ομιλητής 2

Ειδικά με τον όρο STEM και με τη διαδικασία της διδασκαλίας του, έτσι όπως έχει οριοθετηθεί, μπορώ να πω ότι ασχολούμαι τα 5 τελευταία χρόνια, αλλά κατ' επέκτασιν όμως διδάσκοντας τεχνολογία, η οποία ουσιαστικά είναι ένα STEM Unplugged στο μεγαλύτερο του βαθμό, θεωρώ ότι ασχολούμαι με το STEM από την ώρα που ξεκίνησα να δουλεύω ως εκπαιδευτικός στα ελληνικά σχολεία, κάνοντας διαδικασίες ανάλογες με αυτές που αποτελούν το STEM.

Ομιλητής 1

Τι ήταν αυτό που σας τράβηξε να ασχοληθείτε με το STEM, τι σας κίνησε το ενδιαφέρον;

Ομιλητής 2

Διδάσκοντας Τεχνολογία, έτσι και αλλιώς διδάσκεις διεπιστημονικά, διαθεματικά γιατί έτσι όπως είναι το παλιό αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών έπρεπε οι μαθητές για να μπορέσουν να ολοκληρώσουν τις εργασίες τους να ασχοληθούν με πολλά επιστημονικά πεδία , να κάνουν εργασίες πρακτικές, να κάνουμε έρευνα, να καταλήξουν σε συμπεράσματα. Θεωρώ λοιπόν ότι είτε έτσι είτε αλλιώς υπήρχε αυτό το ενδιαφέρον, Γνωρίζοντας όμως ότι σιγά σιγά θα άλλαζε το πρόγραμμα σπουδών, ενδιαφέρθηκα περισσότερο να δω τι είναι, τι αλλαγές θα γίνουν στο πρόγραμμα σπουδών. Επίσης υπήρξαν συνάδελφοί μου στο σχολείο στη Δραπετσώνα που ήμουν σε ένα ΕΠΑΛ στο οποίο είχαν παρακολουθήσει ένα μεταπτυχιακό του STEM. Εντυπωσιάστηκα από τα έργα τα οποία έκαναν. Και έτσι θέλησα να τα περάσω και στην δική μου διδασκαλία, Και κάπως έτσι ξεκίνησε η επιθυμία μου να ασχοληθώ συγκεκριμένα με το STEM.

Ομιλητής 1

Λάβετε κάποια επιμόρφωση , κάποια μετεκπαίδευση πάνω στο αντικείμενο του STEM;

Ομιλητής 2

Αρχικά έκανα ένα ετήσιο επιμορφωτικό πρόγραμμα στο πανεπιστήμιο της Θεσσαλίας που είχε να κάνει με την διδασκαλία του STEM. Στην συνέχεια όταν τα οικονομικά μου μου το επέτρεψαν μου το επέτρεψαν έκανα αίτηση στο διεπιστημονικό μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών από την ΑΣΠΑΙΤΕ και το πανεπιστήμιο της . Στη συνέχεια πια ολοκληρώνω αυτές τις μεταπτυχιακές σπουδαίες έχω παραδώσει τη διπλωματική μου εργασία και θεωρώ ότι σε πολύ λίγο χρόνο θα έχω και το πτυχίο στα χέρια μου. Το μεταπτυχιακό λέγεται Εκπαιδευτικές Εφαρμογές με την Επιστημολογία STEM.

Ομιλητής 1

Καλά αποτελέσματα.

Ομιλητής 2

Σας ευχαριστώ πολύ!

Ομιλητής 1

Τι είναι για εσάς το STEM;

Ομιλητής 2

Το STEM για εμένα είναι η δυνατότητα οι μαθητές μας να ασχολούνται, να μελετούν και να μαθαίνουν πολύπλευρα, χρησιμοποιώντας όλες τις γνώσεις τις οποίες παίρνουν στο σχολείο συνολικά, έτσι ώστε να μπορούν να μελετήσουν ένα έργο ή να ασχοληθούν με μια ολοκληρωμένη ιδέα, μια μεγάλη ιδέα που υπάρχει στον κόσμο και να μπορούν να το προσεγγίσουν να λύσιμο πρόγραμμα, πρόβλημα κούπας στον κόσμο και να μπορούν να το προσεγγίσουν μας από πολλές πλευρές, συνεργαζόμενα δουλεύοντας ομαδικά. Και καταλήγοντας σε συμπεράσματα και σε κάποιο έργο, το οποίο σχετικό έργο, το οποίο θα έχουμε δημιουργήσει σε γενικές γραμμές έτσι έχω καταλάβει το STEM.

Ομιλητής 1

Επομένως είναι κάτι σημαντικό κάτι θεμιτό για σας.

Ομιλητής 2

Είναι θεμιτό γιατί οι μαθητές αυτενεργούν, γιατί έχουν πολύ μεγάλο ενδιαφέρον, γιατί μαθαίνουν ουσιαστικά, ότι μαθαίνουν μόνοι τους μένει κιάλας. Χρησιμοποιούν όλες τις δυνατότητες τις οποίες έχουνε, συνεργάζονται, κερδίζουν μέσα από τη συνεργασία αυτονομούνται. Και η δουλειά αυτή η οποία κάνουν, γίνεται κτήμα τους θεωρώ ότι αποκτούν έτσι ένα πολύ ουσιαστικότερο τρόπο μάθησης

Ομιλητής 1

Πιστεύεται ότι τα αναλυτικά προγράμματα και τα σχολικά εγχειρίδια, συνδέονται στην διδασκαλία STEM.

Ομιλητής 2

Το αναλυτικό πρόγραμμα είναι απαραίτητο για να μπορέσεις να κάνεις την οποιαδήποτε διδασκαλία. Βιβλία μαθητών στη διδασκαλία STEM του μαθητή αυτή τη στιγμή δεν έχουμε ακόμα. Έχουμε μόνο αναλυτικά προγράμματα. Οι μαθητές αυτό το οποίο θα λάβουν από τα βιβλία μια πρόταση για τα υλικά τα οποία μπορούν να χρησιμοποιήσουν, τις διαδικασίες, τα ερωτήματα που θα τους θέσουν για να αυτενεργήσουν. Δεν θα διαβάσουν κάποιο βιβλίο για να μάθουν από αυτό το βιβλίο. Θα τους δοθούν κάποιες οδηγίες αλλά στη συνέχεια. Ακόμη δεν υπάρχει βιβλίο για το μάθημα και δεν αναμένονται αυτά τα βιβλία ούτε φέτος ούτε του χρόνου.

Ομιλητής 1

Οπότε για τα εγχειρίδια τα οποία υπάρχουν αυτή τη στιγμή πιστεύετε ότι δεν υπάρχει κάποια σύνδεση, δεν είναι επαρκή, πρέπει να αλλάξουνε.

Ομιλητής 2

Υπάρχουν πάρα βιβλία τα οποία είναι στον ιδιωτικό χώρο, πολύ ωραία βιβλία, εξαιρετικά γραμμένα τα οποία ασκούνται με το STEM, αλλά δεν είναι ένα σχολικό εγχειρίδιο, δεν έχουν ακόμα εγκριθεί για να γίνουν σχολικά εγχειρίδια. Το βιβλίο το οποίο υπάρχει στο μάθημα της Τεχνολογίας σήμερα δεν αποκρίνεται στο STEM. Εφαρμόζεται όμως το STEM ήδη στην Ελληνική πραγματικότητα μέσω των εργαστηρίων δεξιοτήτων. Και εκεί δεν υπάρχει βιβλίο που να καθορίζει στους μαθητές πως να κάνουν τι. Ουσιαστικά υπάρχουν οι οδηγίες του ΙΕΠ που μας δίνουν όλες τις πληροφορίες για να μπορέσουμε να ανταποκριθούμε υπάρχουν έτοιμα σενάρια, πολλά σενάρια τα οποία μπορείς να ακολουθήσεις. Τα οποία κάνουν ακριβώς αυτό το πράγμα. Δίνουν έτοιμες δραστηριότητες στις οποίες πρέπει να κάνουμε οι μαθητές, δηλαδή τους δίνονται κάποιες οδηγίες για κάποιες δραστηριότητες μέσα σε αυτά τα σενάρια. Και μ αυτό τον τρόπο κάπως ανταποκρινόμαστε στο μάθημα.

Ομιλητής 1

Επομένως, παρόλο που δεν υπάρχει κάποιο εγχειρίδιο να καθοδηγεί τους μαθητές, φαντάζομαι και τους εκπαιδευτικούς αντίστοιχα, υπάρχει κάποια καθοδήγηση τουλάχιστον για τους εκπαιδευτικούς;

Ομιλητής 2

Ναι, υπάρχει πλούσιο υλικό. Πάρα πολλά εκπαιδευτικά ιδρύματα γράφουν σενάρια όλη την ώρα αλλά και οι σύμβουλοι εκπαίδευσης ζητούν από τους εκπαιδευτικούς, πολλά σεμινάρια και επιμορφώσεις όλα αυτά συγκεντρώνονται, υπάρχουν και αποθετήρια τέτοιων σεναρίων. Στα οποία κάποιος μπορεί να αναζητήσει εργασίες οι οποίες έχουν δομηθεί σωστά, προκειμένου να γίνει το μάθημα. Υπάρχουν μάλιστα και οι 2 επιμορφώσεις που κάνει το ΙΕΠ και στο υλικό αυτών των επιμορφώσεων για το μάθημα της τεχνολογίας, μπορεί να βρει πάρα πολύ υλικό. Και επιμορφώσεις για τα εργαστήρια δεξιοτήτων και εκεί μπορεί να βρει κάποιες σενάρια για να χρησιμοποιήσει.

Ομιλητής 1

Παρόλα αυτά τώρα μιλάμε για τους καθηγητές, για τους μαθητές δεν υπάρχει κάτι.

Ομιλητής 2

Προς το παρόν τα βιβλία των μαθητών είναι μόνο στον ιδιωτικό τομέα. Διάφοροι εκδότες έχουν εκδώσει, καθηγητές πανεπιστημίων έχουν εκδώσει αλλά δεν εγκεκριμένα ακόμα εγχειρίδια για τα παιδιά μας. Βέβαια το βιβλίο πια δεν θα είναι μοναδικό, θα υπάρχει πολλαπλό βιβλίο θα υπάρχουν κάποια εγκεκριμένα βιβλία μέσα από τα οποία θα καλείται ο εκπαιδευτικός να επιλέξει άρα μένει να δούμε πως θα γίνει αυτή η επιλογή στο πολύ κοντινό μέλλον.

Ελπίζω φέτος ή το αργότερο του χρόνου.

Ομιλητής 1

Πάρα πολύ ωραία. Πάμε λοιπόν και στην ερώτηση του ενός εκατομμυρίου. Τι χρειάζεται λοιπόν να κάνει ένας εκπαιδευτικός STEM.

Ομιλητής 2

Τι χρειάζεται να κάνει; Να έχει το σενάριο του έτοιμο, αυτό που είναι το μαθησιακό του αντικείμενο, τι περιμένει δηλαδή από τους μαθητές. Θα πρέπει να έχει τα υλικά στο εργαστήριό του. Αρχικά θα πρέπει να έχει εργαστήριο, ξεκινάμε από το πάρα πολύ βασικό, θα πρέπει να έχει ένα χώρο με κατάλληλο εξοπλισμό και εργαλεία και τον διαθέσιμο χρόνο για να μπορέσει να κάνει το μάθημα. Η αλήθεια είναι ότι το μάθημα στην ελληνική πραγματικότητα είναι μονόωρο. Είναι πάρα πολύ λίγος χρόνος για μια δραστηριότητα STEM γι' αυτό επεκτείνονται αυτές οι δραστηριότητες μέσα στην χρονιά. Η αλήθεια είναι ότι αυτό δημιουργεί μια ασυνέχεια στη διαδικασία και αυτό δημιουργεί δυσκολίες στο εργαστήριο γιατί που θα φυλάγεται κάτι το οποίο έχει το οποίο έχει ξεκινήσει αλλά δεν έχει ολοκληρωθεί. Άρα το εργαστήριο θα πρέπει να είναι σωστά δομημένο προθήκες οι οποίες να δίνουν τη δυνατότητα να είναι προσωρινά τα έργα να υπάρχουν τακτοποιημένα τα υλικά, να υπάρχει εξοπλισμός ηλεκτρονικός. Το STEM στη πρώτη τάξη του γυμνασίου είναι Unplugged δεν είναι απαραίτητο να έχεις υπολογιστή, όχι πως δεν χρειάζεσαι υπολογιστή αλλά δεν παίρνεις τα αποτελέσματα των μετρήσεων από υπολογιστή. Αλλά στην 2α και την 3η Γυμνασίου παίρνονται μετρήσεις μέσω Tablet ή υπολογιστή. Είναι πολλές οι εφαρμογές οι οποίες δίνουν Μετρήσεις ή παίρνονται μετρήσεις και στη συνέχεια μέσω διατάξεων μπορεί να δώσουμε πραγματικά αποτελέσματα. Αν έχεις τέσσερις ομάδες που δουλεύουν παράλληλα σε ένα τμήμα τότε θέλεις.

Σας έλεγα λοιπόν ότι χρειάζονται υπολογιστές στο εργαστήριο δεν χρειάζεται ένα εργαστήριο υπολογιστών. Αλλά χρειάζονται οι υπολογιστές δηλαδή θα δεν πρέπει να έχεις ένα πλήρες εργαστήριο αλλά χρειάζεται να έχεις 4 υπολογιστές για να μπορέσεις να πεις ότι τα παιδιά ασχολούνται και παίρνουν αποτελέσματα.

Ομιλητής 1

Αυτό όμως είναι ένα κομμάτι το οποίο είναι καθαρά διοικητικό, δηλαδή το αν θα σας δοθούν υπολογιστές εσείς σαν εκπαιδευτικός για την υποστηρίξετε τους μαθητές τι χρειάζεται να κάνετε;

Ομιλητής 2

Εγώ χρειάζεται λοιπόν, έχω φροντίσει να έχω αυτό τον εξοπλισμό, να έχω φροντίσει να έχω τα υλικά τα οποία χρειάζονται, να έχω τα σενάρια έτοιμα και στη συνέχεια να έχω ένα τμήμα στο οποίο θα δοθούν οι οδηγίες, θα δοθούν οι έτοιμες δραστηριότητες που θα έχω ετοιμάσει, δηλαδή οι οδηγίες για το τι θα κάνουν. Τα διάφορα ερωτήματα που θα τους θέτουμε. Με αυτούς τους τρόπους μπορείς να κάνεις το μάθημα σου.

Ομιλητής 1

Δηλαδή εσείς με ποιους τρόπους θα τους υποστηρίζατε; Εάν κάποιος μαθητής έχει κολλήσει, αν δεν ξέρει τι να κάνει πριν να ξεκινήσει.

Ομιλητής 2

Ο καθηγητής είναι για να να τους υποστηρίξει επί της ουσίας. Όχι να τους καθοδηγήσει. Υπάρχουν διάφορα συστήματα εκπαίδευσης στο STEM. Οπότε εξαρτάται λοιπόν από το σε ποια τάξη είναι τα παιδιά και στο πόσο εξελιγμένα είναι μάθημα. Αν έχουν δηλαδή πρότερη εμπειρία στις αρχικές διαδικασίες, έχεις μια μεγαλύτερη καθοδήγηση στη συνέχεια όμως αυτονομούνται τα παιδιά και μπορούν να λειτουργήσουν αυτόνομα, αρκεί να έχουν την εργασία στα χέρια τους και τα υλικά στα χέρια τους.

Ομιλητής 1

Για εσάς ποια είναι η αξία της οπτικής στην επίλυση προβλημάτων.

Ομιλητής 2

Είναι πάρα πολύ μεγάλη η αξία. Η οπτική STEM στην επίλυση προβλημάτων είναι η εξής, Δεν έχεις σαφώς ορισμένα προβλήματα στο STEM; Έχεις ανοικτά προβλήματα, προβλήματα δηλαδή τα οποία μπορεί να πάμε πολλές λύσεις. Αυτό είναι και η μεγάλη αξία που έχει το STEM. Το ότι τα παιδιά αυτενεργούν, ψάχνουν, βρίσκουν, δίνουν τη δική τους άποψη για τα πράγματα. Και εκεί γεννιούνται. Πολύ ωραία πράγματα και πολύ πρωτότυπες διαδικασίες και καινοτόμα πράγματα και αυτενεργούν και αυτό τους δημιουργεί και ένα άλλου τύπου ενδιαφέρον για το μάθημα.

Ομιλητής 1

Κατά πόσο είναι εύκολο από τη δική σας εμπειρία να εφαρμοστεί αυτή η μέθοδος μέσα σε μια τάξη 15-18 ατόμων.

Ομιλητής 2

Κοίταξε επειδή υπάρχει ενδιαφέρον, επειδή τα παιδιά δουλεύουν σε ομάδες. Αν είχες δομήσει καλά το μάθημά σου είναι όχι απλά εύκολο, είναι και ιδιαίτερα ενδιαφέρον. Χρειάζεται πολύ μεγάλη προετοιμασία για να γίνει το μάθημα, αλλά αν έχεις προετοιμαστεί κατάλληλα έχεις τα υλικά. Έχεις οργανώσει την τάξη σου με έναν τέτοιο τρόπο που να μπορεί να λειτουργήσει, τα θρανία, δηλαδή να είναι ανάλογα. Να μην χρειάζεται δηλαδή κάθε φορά να αλλάξεις τη διάταξη της τάξης για να γίνει το μάθημά σου τότε ναι δεν θεωρώ ότι είναι δύσκολο, θεωρώ ότι είναι διαφορετικό από μια καθοδηγούμενη διδασκαλία. Είναι τόσα πολλά. Όμως Είναι τόσα πολλά τα οφέλη που κερδίζεις μαθησιακά για τους μαθητές σου που κάθε δυσκολία νομίζω ότι αξίζει τον κόπο να την προσπεράσεις προκειμένου να εφαρμόσεις κάτι τέτοιο πρωτοπόρο και μοναδικό.

Ομιλητής 1

Μου κάνετε και πολύ ωραία πάσα για την επόμενη ερώτηση, με ποιους τρόπους λοιπόν πιστεύετε πως οι δραστηριότητες STEM προσφέρουν καλές συνθήκες για τη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης;

Ομιλητής 2

Θεωρώ ότι στο STEM εξ ορισμού δημιουργούν περιβάλλον αυθεντικής μάθησης και αξιολόγησης. Γιατί δεν είναι γιατί οι μαθητές αυτοί αυτενεργούν, έχουμε μεγάλα και ανοικτά θέματα. Δεν είναι σαφώς οριοθετημένα. Πράττουν, κατασκευάζουν και καταλήγουν στα συμπεράσματα. Θεωρώ ότι στηρίζονται όλοι οι πυλώνες της αυθεντικής μάθησης. Και μέσα από αυτή την αυθεντική μάθηση τελικά και η αξιολόγηση δεν μπορεί

να είναι αποστήθιση γιατί δεν υπάρχει κανενός τύπου τέτοιο θέμα, αλλά αξιολογείς την ποιότητα του έργου. Αξιολογείς τα μέσα τα οποία χρησιμοποίησε, τον αριθμό των μέσων, την ποιότητα των μέσων. Την συνεργασία, ποιοτικά στοιχεία δηλαδή της μάθησης. Και όχι μια αποστήθιση πλήρη και στείρα.

Ομιλητής 1

Αν σας ρωτούσα τι είναι για εσάς η αυθεντική μάθηση, θα μπορούσατε να μου πείτε πώς την ορίζατε εσείς πως την καταλαβαίνετε εσείς;

Ομιλητής 2

Εγώ θεωρώ ότι η αυθεντική μάθηση είναι κάτι το οποίο λαμβάνει χώρα όταν ένας μαθητής του έχει δοθεί ένα πρόβλημα ανοιχτό, ένα πρόβλημα μεγάλο που τον αφορά που για να το αντιμετωπίσει και να το μελετήσει χρειάζεται να μελετήσει μόνος του, να ψάξει πηγές, να συνεργαστεί με άλλους, να δώσει λύσεις, τις οποίες μπορεί στη συνέχεια να βελτιώσει και να καταλήξει σε κάποια συμπεράσματα.. Και να παράγει και κάποιο έργο μέσα από αυτά τα συμπεράσματα, δηλαδή να έχει πάντα και κάτι το οποίο παράγεται. Τότε έχουμε μια αυθεντική μάθηση. Αυτή η αυθεντική μάθηση μπορεί να είναι σε διάφορους τομείς. Δεν είναι την ανάγκη να είναι μόνο στο STEM. Μπορεί να έχουμε και σε άλλους τομείς. Στο STEM συνήθως το έργο το οποίο παράγεται είναι ένα έργο το οποίο είναι χειροπιαστό και το ονομάζουμε τεχνούργημα. Σε άλλα μαθήματα μπορεί να είναι κάποιου άλλου τύπου έργα.

Ομιλητής 1

Είπατε ότι υπάρχει αυθεντική μάθηση στο εκπαιδευτικό μας σύστημα.

Ομιλητής 2

Σε κάποια μαθήματα ναι, στο μάθημα της τεχνολογίας θεωρώ ότι υπάρχει και στο μάθημα Τεχνολογία Έρευνα και του πειραματισμού της Γ τάξης και στην β τάξης στην στο ομαδικό έργο αλλά και στην α τάξη λίγο λιγότερο ολοκληρωμένο γιατί δεν αντιμετωπίζει μεγάλα προβλήματα; Σίγουρα αυτενεργεί ο μαθητής ψάχνει και ολοκληρώνει την εργασία μόνος του. και παρασκευάζουν κιάλας.

Ομιλητής 1

Μου μιλήσατε προφανώς για το μάθημα της τεχνολογίας γιατί είναι στον τομέα σας. Θεωρείτε ότι οι δραστηριότητες θα συμβάλουν στην επίτευξη της αυθεντικής μάθησης. Αν ενσωματωνόταν και σε άλλα αντικείμενα πέραν της τεχνολογίας θα μπορούσαν;

Ομιλητής 2

Θα μπορούσαν φυσικά το STEM πια. Το ακρωνύμιο STEM έχει να κάνει με τους 4 πυλώνες της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών, στο οποίο προστέθηκε και άλλο ένα γραμματάκι το A και γίνεται STEAM. Αρχικά λοιπόν αυτό το A συνδύαζε και το Art από και τέχνη μέσα στις εργασίες STEM. Και έτσι λοιπόν συμπληρώθηκε η διεπιστημονικότητα. Οι τελευταίες όμως μελέτες λένε ότι δεν είναι μόνο Art αυτό το Art μπορεί να πάρει τη θέση του Αλλ. Οπότε αντιλαμβανόμαστε ότι μέσα σε μια διεπιστημονική διαδικασία μάθησης μπορεί να βάλεις πάρα πολλά πράγματα. Μπορεί να βάλεις ποίηση, μπορεί να βάλεις λογοτεχνία, μπορεί να βάλεις κείμενο οποιοδήποτε τύπου να βάλεις οτιδήποτε μπορεί να είναι στο μέλλον, κάτι το οποίο αποτελεί αντικείμενο διδακτικό ή αντικείμενο μάθησης. Κάπως έτσι το βλέπω.

Ομιλητής 1

A stand for all λοιπόν. Θα σας αλλάξω λιγάκι τώρα προσανατολισμό. Πάμε σε λίγο πιο προσωπικές ερωτησούλες.

Ομιλητής 2

Να συμπληρώσω πριν κάνετε αυτήν την ερώτηση για να έχουμε STEM, δεν φτάνει να έχουμε είτε φυσική, είτε πληροφορική, είτε μηχανική, είτε κάτι από όλα αυτά που είπα νωρίτερα χρειάζεται να έχουμε τουλάχιστον 3 από τους 4 πυλώνες του STEM. Άρα λοιπόν, κάτι το οποίο είναι λογοτεχνία δεν είναι και STEM, κάτι που είναι φυσική δεν είναι και STEM, κάτι που είναι πληροφορική δεν είναι και STEM. Χρειάζεται η διεπιστημονικότητα για να μπορέσουν να δηλαδή να έχουμε STEM. Χρειάζεται να μεταμορφωθεί, να μετασχηματιστεί από αντικείμενα ξεχωριστά σε ένα νέο αντικείμενο, το οποίο είναι το σύνολο όλων αυτών των προηγούμενων αντικειμένων. Και τότε γι' αυτό το ονομάζουν και ολοκλήρωση και ολοκληρωμένο STEM θέμα αυτό το οποίο μια ολοκληρωμένη διδασκαλία.

Ομιλητής 1

Οπότε ουσιαστικά δεν μπορεί να υπάρξει μεμονωμένα σε κάθε αντικείμενο. Με ποιους τρόπους αξιολογείτε τους μαθητές σας;

Ομιλητής 2

Η αξιολόγηση είναι πάντα περιγραφική. Υπάρχουν κριτήρια αξιολόγησης και υπάρχουν κλίμακα LIKERT. Ξεκινάμε από το εξαιρετική απόδοση στο τεχνούργημα ή λιγότερο καλή, Μέτρια κ.λπ. για να μπορέσουμε τέλος πάντων να κρίνουμε. Τα κριτήρια είναι αντίστοιχα με που επιθυμούμε να αξιολογήσουμε στη συγκεκριμένη εργασία. Μπορεί να έχει να κάνει με τη συνεργασία, με την ποιότητα του παραγόμενου έργου με τις πηγές, αν ήταν ποιοτικά σωστές, αν ήταν πολλές αν ήταν λίγες εξαρτάται από κριτήρια, όπως και να 'χει αυτά τα κριτήρια τα αξιολογούμε ποιοτικά, δηλαδή λέγοντας καλός, καλύτερος, πολύ καλός, εξαιρετικός και τα λοιπά. Οπότε μια περιγραφική αξιολόγηση.

Ομιλητής 1

Η αξιολόγηση αυτή πότε λαμβάνει χώρα δηλαδή κατά τη διάρκεια μιας σχολικής χρονιάς. Ή έχουμε μια;

Ομιλητής 2

Αρχικά έχουμε μια αρχική αξιολόγηση, η οποία ουσιαστικά αξιολογεί τις πρώτες γνώσεις των μαθητών. Πριν ξεκινήσουμε, έχουμε μια διαμορφωτική αξιολόγηση, η οποία είναι ενδιάμεση αξιολόγηση στην οποία βλέπουμε το κατά τη διάρκεια της εργασίας των μαθητών. Και έχουν και μια τελική αξιολόγηση που γίνεται μετά το τελικό παραγόμενο έργο.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι είστε εξοικειωμένη με τον όρο αυθεντική αξιολόγηση;

Ομιλητής 2

Νομίζω ότι τη στιγμή που έχουν αυθεντική μάθηση έχουμε και αυθεντική αξιολόγηση. Δεν θα μπορούσαν να μην πηγαίνουν μαζί αυτά. Αλλιώς δεν θα ήταν και αυθεντική μάθηση. Θα είχαμε βάλει άλλα κριτήρια, τα οποία θα είναι διαφορετικού τύπου. Έτσι θα αξιολογούσαμε και με διαφορετική αξιολόγηση.

Ομιλητής 1

Οπότε εσείς πιστεύετε ότι εφαρμόζεται αυθεντική αξιολόγηση σε αυτό το μάθημα.

Ομιλητής 2

Ναι ναι. Φυσικά εφαρμόζεται και εφαρμόζονταν και στην τεχνολογία αλλά και στο STEM που εφαρμόζεται πολύ πιο αναλυτικά και σωστά.

Ομιλητής 1

Σε ποιο βαθμό εφαρμόζεται. Είναι κάτι καθολικό, ή είναι κάτι το οποίο αφορά κάποιο μεμονωμένο αντικείμενο.

Ομιλητής 2

Στο ελληνικό σχολείο πρέπει να δώσω βαθμολογία στο τέλος του τετράμηνου. Η εξέλιξη λοιπόν της δραστηριότητας ή τέλος πάντων του έργου που έχει αναλάβει, του αντικειμένου που μελετούν είναι αυθεντική. Έρχεται όμως η ώρα που πρέπει να καταλήξεις και σε ένα βαθμό. Οπότε το ποσοτικοποιείς για να μπορέσεις να πεις σε τι βαθμό απέδωσε μαθητής. Άρα εκεί τροποποιείται λιγάκι.

Ομιλητής 1

Μου είπατε ότι η αξιολόγηση του αντικειμένου του Τεχνουργήματος ουσιαστικά που φτιάχνει ο μαθητής είναι αυθεντική. Αυτό το αντικείμενο, με ποιον τρόπο το αξιολογείται; Δηλαδή αν είναι αισθητικό ή λειτουργικό;

Ομιλητής 2

Τα κριτήρια τα γνωρίζουν από πριν οι μαθητές. Τα κριτήρια υπάρχουν πάνω στην εργασία που τους δίνεις, δηλαδή στη δραστηριότητα που ζητείται να κάνουνε γνωρίζουν σε τι θα αξιολογηθούν, αυτό είναι και τίμιο και είναι και έτσι οφείλει να κάνει κάθε εκπαιδευτικό σε κάθε διαδικασία. Να γνωρίζει ο μαθητής πριν ξεκινήσει οτιδήποτε, σε τι θα αξιολογηθεί. Ναι, τα κριτήρια είναι εξ αρχής γνωστά και η διαβάθμιση της αξιολόγησης επίσης γνωστή.

Ομιλητής 1

Τελεία, οπότε θεωρείτε πως οι δραστηριότητες STEM προσφέρονται για την αυθεντική αξιολόγηση των μαθητών.

Ομιλητής 2

Ναι, φυσικά.

Ομιλητής 1

Θα μπορούσατε να μου πείτε έναν δύο τρόπους με τους οποίους θα ενσωματώνετε αυτή την αυθεντική αξιολόγηση;

Ομιλητής 2

Το μάθημα μου τώρα ή εννοείται γενικότερα.

Ομιλητής 1

Στο μάθημά σας.

Ομιλητής 2

Την εφαρμόζω ήδη, δηλαδή σε κάθε δραστηριότητα, χρησιμοποιώ πάρα πολύ το e class στο μάθημα. Οι εργασίες ανεβαίνουν στο E class. Υπάρχει δηλαδή εκφώνηση οι μαθητές μπορούν να πάνε στο E class και να πάρουν την εκφώνηση. Από εκεί την παίρνουν δηλαδή κιάλας την εκφώνηση κάθε φορά και μέσα στην δομή της εργασίας υπάρχει ο τρόπος αξιολόγησης. Εγώ λοιπόν σε όλες μου τους εργασίες είναι με

περιγραφική αξιολόγηση . Η κλίμακα είναι από 1 έως 5. Ε και έτσι αξιολογώ τους μαθητές μου.

Ομιλητής 1

Τελεία. Ποια θεωρείτε εσείς προσωπικά ότι είναι τα οφέλη από τη χρήση της αυθεντικής αξιολόγησης σε τέτοιου τύπου δραστηριότητες,

Ομιλητής 2

Νομίζω ότι τα παιδιά κατά κατανοούν απόλυτα σε τι πέτυχαν και τι δεν πέτυχαν μέσα από την δραστηριότητά τους ή και τη μάθησή τους και είναι ουσιαστικός ο τρόπος αυτός γιατί έτσι μπορούν να ξέρουν και ακριβώς τι να βελτιώσουν. Βάζοντας μια βαθμολογία ένα 4 ένα 5 ένα 8 ένα 20 δεν σημαίνει τίποτα για τον μαθητή. Α δεν πήγα καλά, πόσο λιγότερο καλό και σε τι δεν πήγα καλά δεν το έχεις με την αριθμητική βαθμολόγησης. ενώ με την περιγραφική αξιολόγηση είναι σαφές στο τι πρέπει να βελτιώσεις ως μαθητής στη συνέχεια στην επόμενη δραστηριότητα με την οποία θα ασχοληθείς.

Ομιλητής 1

Ωραία. Πιστεύετε ότι υπάρχουν προβλήματα ή δυσκολίες στην εφαρμογή της αυθεντικής αξιολόγησης;

Ομιλητής 2

Υπάρχει δυσκολία συναδέλφων εκπαιδευτικών που δεν έχουν ασχοληθεί με αυτό να την κατανοήσουν και συνήθως επειδή είναι ουσιαστικότερη αξιολόγηση δεν είναι και τόσο αυστηρή όπως είναι με τη βαθμολογία. Η βαθμολογία μέσω του βαθμού δηλαδή του στείρου βαθμού, μπορεί να είναι πολύ πιο αυστηρή με τη λογική ότι πολύ εύκολα σε έναν μέτριο μαθητή βάζεις ένα 12. Ενώ έχοντας κάνει μια αυθεντική αξιολόγηση, έχεις πλήρη εικόνα σε τι δεν πήγε καλά; Τι πήγε καλά; Είμαι αυτές δεν αποτυγχάνουν στα πάντα, κάνουν προσπάθειες και αυτές προσπάθειες καταγράφονται και με αυτό τον τρόπο είναι πολύ πιο ολοκληρωμένος ο τρόπος με τον οποίον αξιολόγησης και πολύ πιο κοντά στην πραγματικότητα, δηλαδή σε αυτό που πέτυχε ή δεν πέτυχε ο μαθητής ή μαθήτρια;

Ομιλητής 1

Θα μπορούσατε δηλαδή να αποτελέσει μια βάση και για τη δική σας αξιολόγηση σαν εκπαιδευτικό, το κατά πόσον οι μαθητές επέτυχαν τον στόχο; Η αξιολόγηση στους εκπαιδευτικούς ήδη εφαρμόζεται και στους εκπαιδευτικούς είναι περιγραφική Έχει κριτήρια . Σε αυτά τα κριτήρια στέκεσαι και με αυτά τα κριτήρια ασχολείσαι και αξιολογείς.

Ομιλητής 1

Αν μπορούσατε να προτείνετε έναν τρόπο για να αποφύγετε αυτές τις δυσκολίες της εφαρμογής της αυθεντικής αξιολόγησης στις δραστηριότητες STEM κυρίως. Τι θα προτείνατε, με ποιον τρόπο θα διευκολύνετε την εφαρμογή της;

Ομιλητής 2

Ε θα βοηθούσε πάρα πολύ να υπάρχουν έτοιμα έντυπα αξιολόγησης ανάλογα των δραστηριοτήτων, δηλαδή τα σενάρια τα οποία κάποιος μπορεί να προσεγγίσει να έχουν και τον τύπο της αξιολόγησης επάνω τους, έτσι ώστε να μη χρειαστεί κάποιος να αφιερώσει επιπλέον χρόνο, γιατί ο χρόνος στο ελληνικό σύστημα εκπαίδευσης είναι πάντα περιορισμένος. Πάντα τρέχεις. Νομίζω ότι αυτό θα βοηθούσε πάρα πολύ. Θα βοηθούσε πάρα μια επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Κάθε επιμόρφωση των

εκπαιδευτικών είναι σημαντική και ότι γίνανε δύο επιμορφώσεις και επιμορφώθηκαν 200 άτομα ξέρω γω 300 δεν ξέρω πως ήτανε δεν σημαίνει ότι όλος ο εκπαιδευτικός κλάδος έχει επιμορφωθεί που θα διδάξει STEM στην εκπαίδευση. Μια επιμόρφωση, νομίζω ότι θα βοηθούσε πάρα πολύ.

Ομιλητής 1

Τελεία. Σας ευχαριστώ πάρα πολύ για το χρόνο σας. Είμαι στη διάθεση σας για οποιαδήποτε διευκρίνιση αν χρειαστείτε κάτι.

Ομιλητής 2

Σας ευχαριστώ που με προτιμήσατε σ αυτή σας την έρευνά σας. Σας ευχαριστώ που με βάλατε μέρος αυτής. Να είσαστε καλά. Καλή δύναμη,

Απομαγνητοφώνηση Συνέντευξης 13

Ομιλητής 1

Λοιπόν η καταγραφή έχει ξεκινήσει, σε αυτό το σημείο να σας πω ότι για τις ανάγκες της έρευνας θα πρέπει να γίνει καταγραφή αν για κάποιο λόγο διαφωνείτε μπορείτε να βγείτε αυτή τη στιγμή.

Ομιλητής 2

Δεν διαφωνώ, συμφωνώ, οπότε συνεχίζουμε.

Ομιλητής 1

Ωραία τέλεια συνεχίζουμε, είστε έτοιμος;

Ομιλητής 2

Ναι ναι.

Ομιλητής 1

Λοιπόν, αρχικά ήθελα να μου πείτε πως σας λένε;

Ομιλητής 2

Ονομάζομαι Μ. Ν.

Ομιλητής 1

Τελεία και η ειδικότητά σας;

Ομιλητής 2

Είμαι ΠΕ 83 εκπαιδευτικός, ηλεκτρολόγος μηχανικός.

Ομιλητής 1

Ωραιότατα, πόσα χρόνια έχετε εργαστεί ως εκπαιδευτικός;

Ομιλητής 2

8.

Ομιλητής 1

Και με το STEM πόσα χρόνια ασχολείστε;

Ομιλητής 2

Τα 2 τελευταία χρόνια.

Ομιλητής 1

Τι ήταν αυτό που σας τράβηξε στο STEM;

Ομιλητής 2

Ως εκπαιδευτικός ηλεκτρολόγος, μηχανικός δηλαδή, συνδυάζω την εκπαίδευση μαζί με την μηχανική ως ηλεκτρολόγος, πάντα είχα διαπιστώσει ότι ένα παιδί ή και ενήλικας για να μπορέσει να αφομοιώσει καλύτερα τη γνώση χρειάζεται να κάνει κάτι το οποίο είναι πιο χειρωνακτικό, πιο πρακτικό, βοηθάει δηλαδή ώστε αυτό να ένα πείραμα για παράδειγμα, ώστε να αφομοιώσει την γνώση και μετά γνώρισα το STEM και είδα ότι το STEM αυτό το καλύπτει κατά κάποιον τρόπο οπότε ενδιαφέρθηκα και έμαθα κάποιες περισσότερες πληροφορίες.

Ομιλητής 1

Έχετε κάνει κάποια μετεκπαίδευση κάποια επιμόρφωση πάνω στο κομμάτι του STEM;

Ομιλητής 2

Έχω παρακολουθήσει μεταπτυχιακό πρόγραμμα στην επιστημολογία του STEM.

Ομιλητής 1

Οπότε αν μπορούσατε να μου δώσετε έτσι μια περιγραφή, τι θα λέγατε ότι είναι για εσάς το STEM;

Ομιλητής 2

Εκτός από το ακρωνύμιο, που γνωρίζουμε Science, Technology, Engineering and Mathematics, και αυτό που συνήθως γιατί πολλές φορές με ρωτάει ο κόσμος μα τι είναι αυτό που έχεις σπουδάσει και τους λέω πολύ απλά ότι είναι ο συνδυασμός της επιστήμης, τεχνολογίας του, το κομμάτι του μηχανικού και τα μαθηματικά ώστε να μπορέσει κάποιος να αφομοιώσει καλύτερα τη γνώση. Κάνοντας ένα μάθημα για παράδειγμα, θα μπορούσα να πω ότι είναι η εισαγωγή της διεπιστημονικότητας στα μαθήματα, δηλαδή του πώς παντρεύονται οι επιστήμες, βρίσκοντας τα όρια μεταξύ αυτών των επιστημών. Και σε κάποιο σημείο σε ώστε να μην ξεχωρίζεις ακριβώς ποιες είναι αυτές οι επιστήμες αλλά το τελικό αποτέλεσμα όμως να είναι τέτοιο ώστε ο μαθητής να έχει πάρει την καλύτερη εκπαίδευση.

Ομιλητής 1

Πολύ ωραία, με ποιον τρόπο πιστεύετε ότι συνδέονται τα αναλυτικά προγράμματα, τα οποία σιγά σιγά το ενσωματώνουν όλο και περισσότερο το STEM με τα σχολικά εγχειρίδια.

Ομιλητής 2

Πριν καμιά δεκαετία πιστεύω ότι το STEM προφανώς δεν υπήρχε τότε αρκετά άλλα θα πω ότι το STEM ίσως παλαιότερα να υπήρχε με διαφορετική ονομασία, όπως το μάθημα της τεχνολογίας. Το μάθημα της τεχνολογίας που υπήρχε υπάρχει υπήρχε στα γυμνάσια και στα λύκεια κατά κάποιον τρόπο έβαζε τα παιδιά να αναπτύξουν την κριτική τους σκέψη, να χρησιμοποιήσουν τα χέρια τους για να κατασκευάσουν τεχνουργήματα, να χρησιμοποιήσουν επιστήμες όπως τα μαθηματικά, τη γεωμετρία, την τεχνολογία, εργαλεία, ώστε να φτιάξουν κατασκευές, να κάνουν έρευνα. Επομένως υπήρχε κατά κάποιο τρόπο το STEM στα αναλυτικά προγράμματα του παρελθόντος, αλλά τα τελευταία χρόνια έχει γίνει μια μεγάλη προσπάθεια ώστε να εισαχθεί το STEM στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση με και με εγχειρίδια και επιμορφώσεις εκπαιδευτικών στο STEM και επιμορφωτών και απλών καθηγητών ώστε όλο και περισσότερες ειδικότητες να γνωρίζουνε τι είναι το STEM και τι θα πρέπει να κάνουν, ώστε να διδάξουν το αντικείμενο αυτό στα παιδιά.

Ομιλητής 1

Πιστεύετε ότι τα σχολικά εγχειρίδια που έχουμε αυτή τη στιγμή μας καλύπτουν ή χρειάζονται κάποια αναβάθμιση;

Ομιλητής 2

Πιστεύω ότι χρειάζονται κάποια αναβάθμιση. Από ότι γνωρίζω, γίνονται κάποιες προσπάθειες από κάποιους συναδέλφους ή επιστημονικές οργανώσεις να φτιαχτούν κάποια βιβλία και σίγουρα χρειάζεται καλύτερη προσπάθεια. Επίσης, θα πρέπει αυτά τα εγχειρίδια να συνάδουν και με το υλικό το οποίο υπάρχει στα σχολεία. Τα υλικά, τα εξαρτήματα, ρομποτικές κατασκευές και τα λοιπά θα πρέπει για να ένα σχολικό

εγχειρίδιο θα πρέπει να συνάδουν με το υλικό το οποίο υπάρχει στα σχολεία, αν υπάρχει.

Ομιλητής 1

Με τη διαθεσιμότητα;

Ομιλητής 2

Ακριβώς.

Ομιλητής 1

Ένας εκπαιδευτικός STEM κατ' εσάς τι χρειάζεται να κάνει;

Ομιλητής 2

Θα πρέπει να για αρχή να ανοίξει λίγο τους ορίζοντές του, να καταλάβει ότι το μάθημα όπως το γνωρίζανε οι παλιοί, δεν υφίσταται. δηλαδή δεν είναι η εισαγωγή ή η εισήγηση. Θα πρέπει να βρίσκει ενότητες τις οποίες θα μπορέσει να τις αποτυπώσει με τέτοιο τρόπο στα παιδιά, χρησιμοποιώντας αυτές τις επιστήμες. Γιατί έτσι τα παιδιά θα μπορέσουν να μάθουν όχι μόνο την ενότητα την συγκεκριμένη, αλλά και ίσως και τις έννοιες τις οποίες θα εισάγει ο εκπαιδευτικός μέσω του STEM. Από πλευράς του ίσως θα χρειαστεί να κάνει κάποια επιμόρφωση, να παρακολουθήσει κάποιο πρόγραμμα είτε του Υπουργείου Παιδείας είτε κάποιου ιδιώτη, ώστε να λάβει περισσότερες γνώσεις περί του STEM. Και ίσως και κάποια προσπάθεια όσον αφορά την εκπαιδευτική μονάδα ώστε να γίνουν προσπάθειες να το γνωρίσουν καλύτερα οι μαθητές.

Ομιλητής 1

Εννοείται μια πιο οργανωμένη προσπάθεια, πιο συλλογική από την εκπαιδευτική μονάδα.

Ομιλητής 2

Ναι και από τον διευθυντή και από την δευτεροβάθμια και.

Ομιλητής 1

Να μην παλεύει μόνος του ουσιαστικά.

Ομιλητής 2

Ναι αυτό.

Ομιλητής 1

Κατά τη γνώμη σας ποια είναι η αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων;

Ομιλητής 2

Η αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων είναι πολύ σημαντική γιατί ουσιαστικά τα παιδιά μέσω της διαδικασίας, της εκπαιδευτικής διαδικασίας που έχει οργανώσει ένας εκπαιδευτικός με την επιστημολογία του STEM. Λοιπόν είπαμε ότι η αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων είναι πολύ σημαντική διότι μέσα από ένα σενάριο μαθήματος που έχει οργανώσει ένας εκπαιδευτικός για ένα μάθημα STEM με την μέσω της επιστημολογίας STEM, είναι πολύ σημαντικό γιατί τα παιδιά στην αρχή ενός σεναρίου βάλονται να επιλύσουν ένα πραγματικό πρόβλημα. Έτσι ξεκινάει συνήθως ένα σενάριο για ένα μάθημα STEM, ένα πραγματικό πρόβλημα το οποίο πρόβλημα αυτό μπορεί να είναι της καθημερινότητάς τους και μέσω διαδικασιών σε αναλυτικά βήματα να φτάνει το παιδί να λύνει το πρόβλημα αυτό και να παρουσιάζει να δημιουργεί μια εργασία και να παρουσιάζει τη λύση που δίνει στους υπολοίπους.

Επομένως πιστεύω ότι η αξία της οπτικής όσον αφορά την επίλυση των προβλημάτων είναι ένα μέρος του STEM, δηλαδή είναι κάτι το οποίο είναι μέρος του STEM, δεν είναι απλά κάτι το οποίο μπορεί να είναι προαιρετικό. Είναι ένα θέμα του STEM να μπορέσει να επιλύει προβλήματα.

Ομιλητής 1

Προβλήματα τα οποία πιθανόν να είναι και σημαντικά και για τους ίδιους τους μαθητές;

Ομιλητής 2

Μπορεί τα θέματα αυτά, τα προβλήματα μάλλον αυτά να μην είναι μόνο μιας καθημερινότητας για παράδειγμα, το πώς θα διορθώσουμε το διοξειδίο του άνθρακα, αλλά μπορεί να είναι και προβλήματα τα οποία μπορεί να βρίσκονται και στην καθημερινότητά τους και μέσα στο σχολικό χώρο.

Ομιλητής 1

Τέλεια, λοιπόν, με ποιους τρόπους πιστεύετε ότι οι δραστηριότητες STEM προσφέρουν καλές συνθήκες για τη δημιουργία ενός θετικού περιβάλλοντος μάθησης και αξιολόγησης κατά επέκταση;

Ομιλητής 2

Με ποιους τρόπους, οι τρόποι αυτοί μπορεί να είναι διάφοροι οι οποίοι προσφέρουν καλές συνθήκες. Κατά αρχάς, μέσω δραστηριοτήτων STEM τα παιδιά ξεφεύγουν όπως είπαμε και πριν από τη διαδικασία του μαθήματος με την απλή εισήγηση ή να μαθαίνουν παπαγαλία όπως λέμε πολλά πράγματα και αναπτύσσουν την κριτική τους σκέψη. Αυτό από μόνο του δημιουργεί αυθεντικά περιβάλλοντα, γιατί με την κριτική σκέψη και μεταξύ των συμμαθητών τους ακούνε την γνώμη του άλλου, μαθαίνουν να συζητούν, να διαφωνούν, να καταλήγουν έπειτα. Και κάτι το οποίο κάθε φορά θα προκύπτει θα είναι διαφορετικό, δηλαδή ένα σενάριο ή ένα μάθημα το οποίο κάποιος θα φτιάξει STEM δεν σημαίνει ότι, θα καταλήξουμε με τον ίδιο τρόπο σε οποιαδήποτε σχολική τάξη σε οποιοδήποτε σχολικό περιβάλλον. Δηλαδή αν είχαμε ένα απλό μάθημα θα γινόταν ακριβώς με τον ίδιο τρόπο σε όλα τα σχολεία σε όλης της Ελλάδας. Ένα μάθημα STEM είναι με τέτοιο τρόπο δομημένο και έχει την ελευθερία του, ώστε σε διαφορετικά σχολικά περιβάλλοντα να δημιουργήσει διαφορετικά αποτελέσματα και έτσι βλέπουμε την αυθεντικότητά του.

Ομιλητής 1

Θα μπορούσε δηλαδή το ίδιο σχέδιο μαθήματος αν εφαρμοστεί σε ένα τελείως διαφορετικό περιβάλλον, να δώσει διαφορετικά αποτελέσματα. Το καταλαβαίνω σωστά;

Ομιλητής 2

Ακριβώς ναι, αυτό εννοώ.

Ομιλητής 1

Για εσάς η αυθεντική μάθηση τι είναι; πώς θα την ορίζατε;

Ομιλητής 2

Όσον αφορά τώρα, την αυθεντική μάθηση; Θεωρώ ότι είναι η μάθηση που έχει αξία στον πραγματικό κόσμο. Δηλαδή είναι η μάθηση που χρησιμοποιείται για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων και για την ολοκλήρωση των εργασιών.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι υπάρχει, την βρίσκουμε στο υπάρχοντα εκπαιδευτικό σύστημα; Με το χέρι στην καρδιά.

Ομιλητής 2

Δύσκολο αυτό, έτσι όπως έχει δομηθεί η εκπαιδευτική διαδικασία τα τελευταία χρόνια, βλέπουμε ότι το εκπαιδευτικό πρόγραμμα επενδύει περισσότερο στην ποσότητα των διδακτέας ύλης και όχι τόσο στην ποιότητα και έτσι είναι δύσκολο να εφαρμοστεί αυτός η αυθεντική μάθηση. Όπως είπα και προηγουμένως, το μάθημα της τεχνολογία ήταν ένα τέτοιο μάθημα ώστε να επιλύσει προβλήματα αλλά γενικά στην εκπαιδευτική διαδικασία, όχι, δεν νομίζω πως.

Ομιλητής 1

Δεν είναι κάτι το οποίο το συναντάμε ευρέως;

Ομιλητής 2

Όχι, θα έλεγα σε πάρα πολύ μικρό ποσοστό και αυτό πολλές φορές ίσως να επαφίεται στην ικανότητα του διδάσκοντα και αν του δίνουν τη δυνατότητα και ανάλογα τα εργαλεία που έχει. Αν έχει εργαστήρια το σχολείο, αν για παράδειγμα η φύση του σχολείου, αν υπάρχει κάποια αίθουσα υπολογιστών που θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει για να κάνει κάπως διαφορετικά το μάθημά του. Άρα και να θέλει κάποιος εκπαιδευτικός υπάρχουν και άλλες δυσκολίες υλικοτεχνικές, υποδομές.

Ομιλητής 1

Πιστεύετε ότι οι δραστηριότητες STEM θα μπορούσαν να βοηθήσουν σε αυτή την κατεύθυνση, να συμβάλουν στην επίτευξη της αυθεντικής μάθησης;

Ομιλητής 2

Σίγουρα, οι δραστηριότητες STEM όπως είπαμε και προηγουμένως, είναι με τέτοιο τρόπο δομημένες το σενάριο τους, ώστε ένα σενάριο μαθήματος μέσω της επιστημολογίας STEM, ώστε να συμβάλλουν στην επίτευξη της αυθεντικής μάθησης. Διότι, ένας στόχος των μαθημάτων αυτών μέσω STEM είναι ώστε ο μαθητής να μπορέσει στο τέλος του μαθήματος να έχει αποκτήσει κάποιες γνώσεις, οι οποίες αφορούν την καθημερινότητα τη ζωή, αυτά που θα συναντήσει αύριο στο μέλλον σαν πολίτης όταν έχει ολοκληρώσει τη βασική του εκπαίδευση στο σχολείο. Επίσης να του έχει αναπτύξει την κριτική σκέψη και όχι απλά να αποτυπώνει σελίδες βιβλίων στο μυαλό του, τις οποίες δεν θα μπορέσει έπειτα να τις χρησιμοποιήσει.

Ομιλητής 1

Τέλεια, τώρα θα πάω σε μια λίγο πιο προσωπική ερώτηση. Με ποιους τρόπους αξιολογείτε τους μαθητές σας;

Ομιλητής 2

Οι τρόποι με τους οποίους αξιολογώ τους μαθητές μου; Καταρχάς δεν είναι απλά οι τρόποι αλλά είναι και το πόσες φορές αξιολογούμε τους μαθητές μας. Σε ένα, σε μια ώρα διδακτική ,45 λεπτών, στην αρχή αναπτύσσουμε τους στόχους μας, αναφέρουν δηλαδή στα παιδιά τι θα μάθουμε σήμερα, άρα αυτά θα πρέπει να έχουν και στο νου τους τα παιδιά ώστε να γνωρίζουν από την αρχή για το τι πράγμα θα μιλήσουμε. Κατά τη διάρκεια του μαθήματος, κάνοντας ερωτήσεις, αξιολογούμε κατά κάποιο τρόπο το αν έχουνε μάθει κάτι τα παιδιά από το μάθημα. Δηλαδή στο μεσοδιάστημα του μαθήματος, με προφορικές ερωτήσεις. Άρα ένας τρόπος είναι η προφορική ερώτηση; Ένας άλλος τρόπος είναι η γραπτή δοκιμασία, την οποία μπορούμε να την επιτύχουμε στο τέλος του

μαθήματος ή στο τέλος μιας ενότητας με ερωτήσεις πολλαπλούς επιλογής, οι οποίες ερωτήσεις και ασκήσεις πολλές φορές μπορεί να είναι και ανώνυμες. Δεν μας ενδιαφέρει πολλές φορές να αξιολογήσουμε τους μαθητές σαν μαθητές, αλλά σαν σχολική τάξη για να δούμε κιόλας αν έχουμε. Είναι και ένας τρόπος αυτοαξιολόγησης..

Ομιλητής 1

Κατά ποσό επιτεύχθηκαν οι στόχοι ουσιαστικά.

Ομιλητής 2

του εκπαιδευτικού και του μαθήματος, αν έχουνε επιτευχθεί οι στόχοι του μαθήματος. Υπάρχουν και άλλοι τρόποι αξιολόγησης ανάλογα την σημαντικότητα του μαθήματος και τους στόχους τους οποίους έχουμε θέσει.

Ομιλητής 1

Τέλεια! Τον όρο αυθεντική αξιολόγηση τον έχετε ξανακούσει; Είστε εξοικειωμένος;

Ομιλητής 2

Τον έχω ξανακούσει τον όρο αυθεντική αξιολόγηση, δεν είμαι τόσο εξοικειωμένος. Τον έχω ακούσει στο πλαίσιο εκπαιδευτικών προγραμμάτων που έχω συμμετάσχει. Ουσιαστικά από ότι γνωρίζω, μάλλον για την αυθεντική αξιολόγηση είναι ότι γίνεται με έναν διαφορετικό τρόπο από το σύνηθες.

Ομιλητής 1

Έχει τύχει να εφαρμόσετε αυθεντική αξιολόγηση σε κάποιο μάθημα σε κάποια εργασία;

Ομιλητής 2

Αν υποθέσουμε ότι αυθεντική αξιολόγηση είναι η διαδικασία με το πορτφόλιο η αξιολόγηση μέσω πορτφόλιο, δηλαδή το ότι θέτουμε κατά κάποιο τρόπο θέτουμε ενημερώνουμε καταρχάς τους μαθητές με ποιο τρόπο θα βαθμολογηθούν; Γνωρίζουν δηλαδή από προηγουμένως σε ποια σημεία, σε ποιους στόχους, οι στόχοι δηλαδή που θέσαμε στην αρχή στο μάθημα αναφέρονται και ξέρουνε πόσο βαθμό θα πάρουν από αυτό το στόχο όταν τον πετύχουν. Αυτό.

Ομιλητής 1

Οπότε θα μπορούσαμε να πούμε ότι παρόλο που δεν θεωρείτε τον εαυτό σας ιδιαίτερα εξοικειωμένα με τον όρο, κάποια κομμάτια της αυθεντικής αξιολόγησης τα εφαρμόζεται.

Ομιλητής 2

Ναι, γιατί ίσως ο όρος αυτός αυθεντική αξιολόγηση να είναι καινούργιος, αλλά προ τις μεθόδους με την οποία κάνουμε αξιολόγηση τις έχουμε χρησιμοποιήσει στο παρελθόν με διαφορετικό τρόπο.

Ομιλητής 1

Πολύ ωραία.

Ομιλητής 2

Όσον αφορά την αυθεντική αξιολόγηση, πιστεύω ότι είναι και ένας τρόπος για να δούμε δηλαδή την μετά το μάθημα πώς μπορούμε να εεε την γνώση δηλαδή που έλαβε το παιδί κατά τη διάρκεια του μαθήματος, να την αξιολογήσουμε για να επιλύσει νέα προβλήματα, όχι τα προβλήματα του συγκεκριμένου μαθήματος, δηλαδή να μπορέσει στη συνέχεια με τις γνώσεις που πήρε, είναι η λεγόμενη μεταγνώση, μεταγνώση νομίζω

ονομάζεται, η οποία θα τον βοηθήσει σε νέες καταστάσεις, και σε νέα προβλήματα τα οποία θα τα βρει μπροστά του.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι οι δραστηριότητες στο πλαίσιο STEM προσφέρονται για αυθεντική αξιολόγηση των μαθητών; Θα μπορούσε να ενσωματωθεί;

Ομιλητής 2

Ναι, σίγουρα πιστεύω ότι η αυθεντική αξιολόγηση είναι μια πολύ καλή μέθοδος αξιολόγησης όσον αφορά την αξιολόγηση μαθημάτων σεναρίων που έχουν βασιστεί σε STEM.. και..

Ομιλητής 1

Πείτε μου πείτε μου συγγνώμη νόμιζα ότι είχατε ολοκληρώσει

Ομιλητής 2

Όχι εντάξει ολοκλήρωσα ναι.

Ομιλητής 1

Ποια οφέλη πιστεύετε ότι μπορούν να αποκομίσουν οι μαθητές από αυτό τον τύπο αξιολόγησης;

Ομιλητής 2

Αυτό που μπορούν να αποκομίσουν οι μαθητές. Είναι ότι μπορούν να δείξουν την ικανότητά τους να εφαρμόσουν γνώση που την διδάχθηκαν σε προηγούμενες ενότητες σε νέα αντικείμενα σε νέα προβλήματα. Αυτό που είπα και προηγουμένως, δηλαδή ότι η γνώση δεν είναι μόνο για συγκεκριμένα πράγματα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για επόμενες δραστηριότητες ή προβλήματα που θα συναντήσουν μπροστά τους.

Ομιλητής 1

Υπάρχει μια συνέχεια δηλαδή.

Ομιλητής 2

Ναι.

Ομιλητής 1

Τελεία, πιστεύετε ότι υπάρχουν μειονεκτήματα δυσκολίες πιθανόν στην εφαρμογή της αυθεντικής αξιολόγησης στο πλαίσιο του STEM; Και πώς θα μπορούσαμε να τα αποφεύγουμε πιθανώς;

Ομιλητής 2

Χρειάζεται καταρχάς για να μπορέσει κάποιος να φτιάξει είτε τις δραστηριότητες του STEM είτε μια αξιολόγηση, αυθεντική αξιολόγηση για τη δραστηριότητα STEM θέλει αρκετή οργάνωση, η οργάνωση αυτή απαιτεί χρόνο ώστε να την προετοιμάσει ο καθηγητής γιατί πολλές φορές μπορεί να είναι διαφορετική από χρονιά σε χρονιά, δεν είναι δηλαδή ένα σενάριο μαθήματος όπως το ξέραμε παλιά που μπορεί να εφαρμοστεί απευθείας σε διάφορες τάξεις. Θα πρέπει να υπάρχουν προσαρμογές, οπότε αυτή είναι μια δυσκολία. Άλλες δυσκολίες οποίες θα μπορούσαν να εφαρμοστούν είναι το σχολικό περιβάλλον το οποίο θα μπορούσε να μην δίνει τη δυνατότητα αυτή. Άρα θα έπρεπε να υπάρχει μια προσέγγιση από τις διευθύνσεις ώστε να δίνονται δυνατότητες για αυτή την εφαρμογή. Αυτό, τώρα το πως θα μπορέσαμε να το αποφεύγουμε. Αυτό, να γίνουν περισσότερο γνωστοί αυτές οι μέθοδοι και να μην υπάρχουν ίσως αντιδράσεις από

διάφορους εκπαιδευτικούς ή αυτούς που δεν γνωρίζουν ακριβώς τι είναι και μπορεί να τους φοβίζει.

Ομιλητής 1

Οπότε θα μπορούσε να είναι και μια ενημέρωση, μια επιμόρφωση ίσως λίγο πιο ευρεία.

Ομιλητής 2

Ακριβώς, μια επιμόρφωση που να τους γνωρίζουν τα οφέλη της αυθεντικής αξιολόγησης, αυθεντικής μάθησης, του STEM. Τι ακριβώς μπορεί να προσφέρει δηλαδή στην μαθητική κοινότητα.

Ομιλητής 1

Τέλεια! Λοιπόν, σε αυτό το σημείο να σας πω ότι έχουμε τελειώσει. Ευχαριστώ πάρα πάρα πολύ. Πολύ ενδιαφέρουσες οι απόψεις σας με έχετε βοηθήσει πάρα πολύ.

Ομιλητής 2

Ελπίζω.

Ομιλητής 1

Οπότε κλείνω και την καταγραφή.

Απομαγνητοφώνηση Συνέντευξης 14

Ομιλητής 1

Ωραιότατα ξεκίνησε η καταγραφή με ακούτε;

Ομιλητής 2

Ναι.

Ομιλητής 1

Είστε έτοιμος να ξεκινήσουμε;

Ομιλητής

Ναι.

Ομιλητής 1

Θα θέλατε να μου πείτε το όνομά σας;

Ομιλητής 2

M.M.

Ομιλητής 1

Και η ειδικότητά σας;

Ομιλητής 2

Μαθηματικός.

Ομιλητής 1

Εργάζεστε στην εκπαίδευση;

Ομιλητής 2

Ναι. από το 2012 ως αναπληρωτής από το 21 ως μόνιμος.

Ομιλητής 1

Από αυτά τα χρόνια πόσα χρόνια ασχολείστε με το κομμάτι του STEM;

Ομιλητής 2

Πάρα πολλά. Από το 15.

Ομιλητής 1

Λάβατε κάποια επιμόρφωση ή κάποια μετεκπαίδευση στο κομμάτι του STEM;

Ομιλητής 2

Κατά τη διάρκεια των χρόνων αυτών, ναι. Έχω πιστοποιήσεις σε προγράμματα ρομποτικής για παράδειγμα.

Ομιλητής 1

Τι ήταν αυτό που σας τράβηξε το ενδιαφέρον στο STEM, γιατί αποφασίσατε να ασχοληθείτε;

Ομιλητής 2

Γιατί πάντα μου άρεσε ο συνδυασμός μαθηματικών και πληροφορικής και μέσα από τις δραστηριότητες είδα την ...μου άρεσε αρχικά το κομμάτι του παιχνιδιού, το παιχνίδι πάντα μου άρεσε και ως παιδί να παίζω παιχνίδια τα οποία είναι ηλεκτρονικά για

παράδειγμα. Και μου άρεσε και ο προγραμματισμός οπότε όταν ασχολήθηκα με τη ρομποτική σχεδόν επαγγελματικά από το 17, είδα ότι αυτό είναι πολύ χρήσιμο για τα παιδιά. Το ήξερα και από πριν δηλαδή. Αλλά το είδα και στην πράξη ναί.

Ομιλητής 1

Οπότε αν σας ζητούσα να μου περιγράψετε έτσι με απλά λόγια, τι είναι για εσάς το STEM τι θα μου λέγατε;

Ομιλητής 2

Εντάξει, το STEM ουσιαστικά είναι συνδυαστική μάθηση. Μου αρέσει πάρα πολύ το γεγονός ότι μπορείς και παίρνεις από διαφορετικές γνώσεις και πεδία των γνώσεων και της επιστήμης, αλλά και του γνωστικού αντικειμένου, πράγματα και τα συνδυάζεις μαζί δηλαδή. Θυμάμαι χαρακτηριστικά από τις πρώτες φορές που έκανα STEM που τα παιδιά ήταν στη μόδα, τα fidget spinner και τα παιδιά, βάλανε πάνω στο ρομποτάκι το fidget spinner και βάζανε να το κουνάει το ρομπότ, δηλαδή πράγματα που είχανε στο φυσικό τους χώρο, τα συνδύαζαν χωρίς να υπάρχει προηγούμενο πλάνο μαθήματος και πετυχαίνανε πράγματα τα οποία ήταν χρήσιμα μετά και σχεδόν με μαγικό τρόπο ακολουθούσαν το πλάνο, το διδακτικό στόχο μου ας πούμε χωρίς να υπάρχει πλήρως δομημένο το από πού θα πάμε και πού θα φτάσουμε;

Ομιλητής 1

Αυτό το κάτι που τα παιδιά το κατάφεραν από μόνα τους, υπήρξε κάποια καθοδήγηση από εσάς;

Ομιλητής 2

Η καθοδήγηση ήταν πολύ πιο αφηρημένη από αυτή την καθοδήγηση που έχω συνηθίσει πιο γενικόλογη από αυτή που έχουν συνηθίσει ένα κλασικό μάθημα και αυτό μου αρέσει πολύ. Δηλαδή το γεγονός ότι δεν είναι μια γραμμική εκτέλεση βγαίνουν στον πίνακα λύνω ασκήσεις, το οποίο πάντα το βαριόμουν εγώ ως εκπαιδευτικός και ειδικά το κομμάτι με την κιμωλία και όλο αυτό το έχω περάσει. Μου φαινότανε πάρα πολύ κουραστικό και το ωραίο είναι ότι έβλεπα ότι τα παιδιά θέλουν από μόνα τους να συμμετέχουν σε τέτοιες δράσεις. Και συνδυάζανε γνώσεις ή πετάγανε πράγματα με τα οποία ακόμα και εγώ εντυπωσιαζόμουν, δηλαδή το ωραίο με το με τα μαθήματα STEM στο βαθμό που τα έχω κάνει είναι ότι έχω ένα γενικό πλάνο του που θέλω να φτάσει η κατάσταση, αλλά ούτε εγώ ξέρω ποια βήματα θα ακολουθήσουν ακριβώς μαθητές για να το κάνουν και κατά τη διάρκεια του μαθήματος το εντυπωσιακό είναι ότι εξελίσσεται ΕΝΑ από τα πιθανά σενάρια που έχω στο μυαλό μου. Δηλαδή μπορεί στο ίδιο πράγμα ακριβώς να δω...να είναι 3-4 διαφορετικές προσεγγίσεις του ίδιου πράγματος και κατά τη διάρκεια του μαθήματος τα παιδιά να ανακαλύψουν ένα από αυτά.

Ομιλητής 1

Οπότε είναι κάτι πολύ δυναμικό. Αν καταλαβαίνω καλά.

Ομιλητής 2

Ναι ακριβώς είναι, είναι πολύ δυναμικό, δηλαδή είναι πολύ ανακαλυπτικό και κάθε φορά είναι εντυπωσιακό ότι μαζί με τα παιδιά οδηγείς και εκτελείς ένα συγκεκριμένο διδακτικό πλάνο. Έχει και το κόμμα της συμμετοχικότητας μέσα και το κόμματι της ανακάλυψης. Και το ότι ακόμα και εγώ ανακαλύπτω προσεγγίσεις πολλές φορές να μου βάζουν διλήμματα που και για μένα είναι challenging και ψάχνω πως να το αντιμετωπίσω. Δηλαδή μπορεί κάποιες ιδέες που έχουν τα παιδιά να θέλουν καθοδήγηση για να τις υλοποιήσουν και εκεί θα πρέπει ο εκπαιδευτικός ο ίδιος να σκεφτεί λύσεις για το αν η

συγκεκριμένη προσέγγιση είναι υλοποιήσιμη ή όχι οπότε έχει ένα κομμάτι μεγαλύτερου ρίσκου, αν θέλετε, το ζήτημα το πως τελικά υλοποιείται ένα σενάριο το οποίο μπορεί τελικά και να μην οδηγήσει και κάπου, αλλά το ωραίο είναι ότι ουσιαστικά δημιουργείται μια κοινή ομάδα ενός «έμπειρου» που είναι εκπαιδευτικός και ενός άπειρου» που είναι ο μαθητής ή ομάδα μαθητών και από κοινού οργανώνουν ένα σχέδιο επίλυσης του προβλήματος. Επίσης πολύ σημαντικό να πούμε εδώ πέρα ότι είναι πολύ ωραία η αφόρμιση του STEM συνήθως γιατί είναι ένα πραγματικό πρόβλημα, το οποίο, πολλές φορές, θα θέλαμε και εμείς οι ίδιοι να το λύσουμε, δηλαδή επειδή και εγώ πολλές φορές βλέπω προβλήματα που θα ήθελα να τα λύσω και είμαι και αναβλητικός και δεν τα λύνω στον πραγματικό μου χρόνο για παράδειγμα, του συλ έχει σπάσει μια κλειδαριά στο σπίτι. Αν το βάλω στα πλαίσια ενός μαθήματος με τους μαθητές να αντιμετωπίσουν το ίδιο ζήτημα, μπορεί να γίνει ελκυστικό και για μένα στο να συμμετέχω στην επίλυση αυτού του προβλήματος.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε πως τα σχολικά εγχειρίδια που υπάρχουν αυτή τη στιγμή συνδέονται κάπως με τα αναλυτικά προγράμματα, τα οποία υπάρχει μια τάση να ενσωματώσουν στοιχεία STEM;

Ομιλητής 2

Αυτή τη στιγμή υπάρχει μεγάλο έλλειμμα στα διδακτικά πλάνα στο συγκεκριμένο. Τα σχολικά βιβλία, παρόλο που μπορούμε να πούμε ότι έχουν γίνει μια σειρά από βήματα με την εισαγωγή μικρο-πειραμάτων που υπάρχουν ήδη ας πούμε. Είμαστε πολύ πίσω από τις απαιτήσεις ακόμα, γιατί η πιο μεγάλη δυσκολία που έχω δει σε συναδέλφους για να υλοποιήσουν προγράμματα STEM είναι στην πραγματικότητα ότι πρέπει να κάνουνε πολύ μεγάλη έρευνα από πριν για να βρουν ένα κατάλληλο διδακτικό αντικείμενο, το οποίο μάλιστα να εξυπηρετεί και συγκεκριμένους σκοπούς και εκεί είναι μια πολύ μεγάλη δυσκολία. Και αυτό το πράγμα να υλοποιηθεί. Δηλαδή πολλές φορές θα πρέπει να σκεφτούμε ένα πραγματικό πρόβλημα, για παράδειγμα μια αφόρμιση η οποία πρέπει να πατάει και σε ένα διδακτικό πλάνο. Αυτό το έχω δει πάρα πολύ ως μεγάλο πρόβλημα στους συναδέλφους και σίγουρα τα σχολικά βιβλία τα οποία υπολείπονται τελείως, αυτής της διαδικασίας, δηλαδή ακόμα και η εκτέλεση του μικρο-πειράματος εμένα μου φαίνεται ιδιαίτερα στατική σε σχέση με τις δυνατότητες που δίνει ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα STEM.

Ομιλητής 1

Οπότε κατά την άποψή σας τι χρειάζεται να κάνει ένας εκπαιδευτικός, STEM.

Ομιλητής 2

Για μένα ένα μεγάλο κομμάτι η έρευνα από πριν, έτσι ώστε να είναι πολύ καλά δομημένο το σχέδιο εκτέλεσης του προγράμματος και πολύ καλά δομημένα το που θέλει να φτάσει ο εκπαιδευτικός μέσα από το διδακτικό πλάνο. Ιδανικά θα ήθελα πάρα πολύ να υπήρχαν σχολικά εγχειρίδια, αν όχι σχολικά εγχειρίδια, κυρίως πλάνα μαθήματος με ιδέες που έχω δει πολύ στο εξωτερικό. Για παράδειγμα, έχω δει από τη microsoft να βγάζει συγκεκριμένα φύλλα εργασίας ή από τη Lego education που βγάζει φύλλα εργασίας. Θα προτιμούσα δηλαδή η σχολική ύλη να ήταν δομημένη με βάση φύλλα εργασίας, σε ένα χώρο λίγο πιο ελεύθερο για την υλοποίησή του και να μην χρειάζεται ο εκπαιδευτικός αυτή τη στιγμή να κάνει τόσο μεγάλη έρευνα στο να βρίσκει υλικό γιατί είναι πολύ δύσκολο στο βαθμό που έχω ασχοληθεί στο STEM, να βρεις και πλάνα εργασίας και τα κατάλληλα υλικά για να εκτελέσει το πρόγραμμα και να μην απογοητευτείς, δηλαδή να μην χρειαστεί να αφιερώσεις 3, 4 και 5 ώρες για να

δημιουργήσεις ένα πλάνο μαθήματος 40 λεπτών που σε μια απλή συνθήκη εκπαιδευτικού που απλά δουλεύει σε ένα σχολείο, η προετοιμασία θα ήτανε 10 λεπτά να ετοιμαστεί κάποιες ασκήσεις πριν μπει στο μάθημα. Άρα τώρα, δυστυχώς, λόγω της απουσίας εργαλείων, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να κάνει μια πολύ μεγάλη προετοιμασία στο να φτιάξει πολύ καλά φύλλα εργασίας. Αυτό δυστυχώς, παρόλο που ασχολούμαι αρκετά χρόνια. Βέβαια είχαμε και τη διακοπή του Covid-19 η οποία, έκοψε τη φυσική επαφή, οπότε και τα πλάνα μας πρέπει να προσαρμοστούν διαφορετικά έχει το μειονέκτημα ότι είναι πολύ δύσκολο να επαναληφθούν τα συγκεκριμένα πλάνα ίσως από ένα κομμάτι ρομποτικής, δηλαδή το οποίο επαναλαμβάνω σε ένα βαθμό σε ένα πρώτο επίπεδο. Τα υπόλοιπα θέλουν ένα πολύ μεγάλο κομμάτι από το ναυτικό να κάνει μια έρευνα σε πραγματικά προβλήματα και ακόμα και σε πανεπιστημιακό επίπεδο δεν έχω βρει κατάλληλα βιβλία που να εξυπηρετούν εύκολα το... τους διδακτικούς στόχους, όπως θα τους είχα εγώ στο μυαλό μου.

Ομιλητής 1

Μάλιστα μου θίξατε και τα υλικά νωρίτερα. Το κόστος παίζει κάποιο ρόλο; Γιατί είπατε ότι δεν είναι πολύ εύκολο κάποια πράγματα να ξαναχρησιμοποιηθούν.

Ομιλητής 2

Το κόστος είναι πολύ μεγάλο. Σ αυτές τις περιπτώσεις το βαθμό, για παράδειγμα να κάνεις ρομποτική με τη Lego μιλάμε για ένα κόστος που ξεπερνάει τα 500€ ανά κιτ. Αυτό δημιουργεί πολλές δυσκολίες αν συνυπολογίσουμε το γεγονός ότι αυτό το υλικό θα πρέπει να ανανεώνεται ανά πενταετία για παράδειγμα, οπότε ένα σχόλιο είναι πολύ δύσκολο να κάνει μια τέτοια επένδυση και μάλιστα με το ρίσκο, αυτή η επένδυση να μη βρει σωστή εφαρμογή στο σχολικό περιβάλλον. Υπάρχουν φθηνότερες λύσεις, όπως τώρα έχουν προταθεί από μια σειρά εργαλεία τα Microbit, little-bit και διάφορες σειρές εργαλεία, όπως είναι τα Arduino. Εκεί έχω μια δυσκολία ότι πολλά από αυτά τα εργαλεία είναι δύσχρηστα από το μέσο εκπαιδευτικό. Απευθύνονται σε εκπαιδευτικό που πρώτα έχει γνώση υπολογιστών, οπότε ήταν το κίνητρο ο εκπαιδευτικός της πληροφορικής και το κίνητρο εκπαιδευτικός της τάξης, ο φιλόλογος, ο μαθηματικός, ο φυσικός και ξεκινάω από το φιλόλογο, ο οποίος δεν χρειάζεται να έχει γνώσεις υπολογιστών. Θα μπορούσε όμως να φτιάξει ένα μάθημα STEM, ή ακόμα και ο δάσκαλος. Το κόστος είναι και ο βασικός λόγος που ξέρω ότι οι συνάδελφοί μου δεν προχωράνε στο να μετατρέψουν τα μαθήματά τους σε STEM. Και πολλές φορές. Πάλι και εκεί. Εγώ όσα εργαλεία έχω δει και όσα διδακτικά πλάνα έχω δει και σε σεμινάρια και σε επιμορφώσεις, το κακό είναι ότι είναι για πολύ συγκεκριμένους σκοπούς και δεν θα μπορούσε να στηθεί ένα ολόκληρο έτος διδακτικό με βάση τα συγκεκριμένα εργαλεία, εκτός κι αν είχες απεριόριστες πηγές χρημάτων για να τα για να τα αξιοποιήσεις.

Ομιλητής 1

Κατάλαβα... Ποια θεωρείτε πως είναι η αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων;

Ομιλητής 2

Θεωρώ ότι η αξία είναι ακριβώς ότι μπορείς και συνδυάζεις προϋπάρχουσες γνώσεις ή χρησιμοποιείς γνώσεις από το γνωσιακό σου περιβάλλον, ή μπορείς να πάρεις γνώσεις από το διπλανό σου μέσα από το πλαίσιο της συνεργασίας, δηλαδή για πρώτη φορά εδώ πέρα έχεις μια προσέγγιση η οποία λέει ότι ξέρεις, η γνώση σου δεν είναι απλά μια απομνημόνευση της πληροφορίας, όπου εσύ θα απομνημονεύσεις πράγματα και μόνος σου θα ξεκινήσεις και θα λύσεις όλο το πρόβλημα. Η λύση του προβλήματος μπορεί να είναι, ρωτάω τον διπλανό μου και ο διπλανός μου ξέρει τη λύση, για παράδειγμα. Την

πρώτη φορά που έκανα ασκήσεις STEM, τα παιδιά τους έβαλα να κάνουν ασκήσεις και μου είπαν, μα κύριε δεν μας τα είπατε στο μάθημα και η απάντηση ή δικιά μου ήτανε έχετε Google. Έχετε εργαλεία και μηχανές αναζήτησης και μπορείτε να τις αξιοποιήσετε για να ψάξετε τη λύση. Αυτό ήταν σοκαριστικό στα πλαίσια της προηγούμενης αντιμετώπισης που έχουν στο σχολείο τα παιδιά.

Ομιλητής 1

Αυτό και από τη δική μου, μικρή εμπειρία που έχω στον χώρο του σχολείου είναι σοκαριστικό για ένα σύστημα το οποίο εξ ορισμού, τους απαγορεύει να έχουν μηχανές αναζήτησης μας στην τάξη.

Ομιλητής 2

Ακριβώς ουσιαστικά, ακόμα και για τις ασκήσεις, υπάρχει μια προσποίηση ότι τα παιδιά δεν ξέρουν να βρουν τις λύσεις στο Ίντερνετ, οπότε βάζουμε ασκήσεις από το σχολικό βιβλίο και τα παιδιά θα πρέπει να προσποιηθούν ότι δεν έχουν τις λύσεις ή ότι δεν μπορούν να συμβούν σε ένα pdf στο Ίντερνετ και να τις λύσουν σαν να μην είχαν της αυτές τις γνώσεις. Για παράδειγμα, είναι πολύ μεγάλο ταμπού και ακόμα και η χρήση του του υπολογιστή τσέπης. Για παράδειγμα, με αποτέλεσμα... να ένα ακόμα κίνητρο που με έβαλε στο παιχνίδι του STEM, όταν ξεκίνησα έκανα αρκετά μαθήματα σε παιδιά με ειδικές ανάγκες, μαθησιακές δυσκολίες μάλλον συγκεκριμένα έτσι, με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Όχι μόνο με αναπηρίες δηλαδή, αλλά και δυσλεξίες και τέτοια, οπότε το κομμάτι των πράξεων ήταν μια δυσκολία μεγάλη για αυτά και συνάδελφοι είχαν ένα πολύ μεγάλο ταμπού στη χρήση του υπολογιστή ή του υπολογιστή τσέπης. Όποτε χανόταν το διδακτικό πλάνο αν θέλετε, ας πούμε του τι θα κάνουνε και μέναμε στο ότι το παιδί δεν ξέρει να κάνει πράξεις. Ή για παράδειγμα το παιδί δεν ξέρει να απομνημονεύει τύπους στη φυσική, ενώ στο STEM δεν χρειάζεται στην πραγματικότητα να ξέρει κανένα τύπο. Την πρώτη φορά που συζήτησα μαθηματικούς για το κομμάτι του STEM είχαν σοκαριστεί και λέγαν πως θα εφαρμόσει πυθαγόρειο θεώρημα δεν ξέρει το την απόδειξη του πυθαγορείου θεωρήματος ή να το διατυπώνει για παράδειγμα το ωραίο με το STEM είναι ότι δεν χρειάζεται να ξέρεις αυτά τα πράγματα σε βάθος για να τα εφαρμόσεις, γιατί και πράγματι εγώ θεωρώ επειδή είμαι μεγάλος οπαδός του STEM, θεωρώ ότι δεν χρειάζεται να ξέρεις και τις αποδείξεις των θεωρημάτων σε ένα πρόβλημα για το εφαρμόσεις. Δεν μας έδειξε κανείς ένα manual για να μάθουμε να ανοίγουμε την πόρτα στο σπίτι μας, ή για να πετάμε το κουμπί στο ασανσέρ. Αυτό έγινε μέσα από μια διαδικασία εμπειρίας γνώσης ανθρώπων στην αρχή ξέρω γω, ρωτήσαμε τον πατέρα μας πως δουλεύει το ασανσέρ, μετά είδαμε άλλους ανθρώπους να πατάνε το κουμπί στο ασανσέρ και μάθαμε να το χρησιμοποιούμε. Δεν διαβάσαμε ποτέ κάποιο manual και απομνημονεύσαμε τους κανόνες χρήσης του ασανσέρ για να μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε. Νομίζω ότι αυτό είναι το πρώτο εργαλείο και αυτό είναι και το πολύ θετικό στη διαδικασία του STEM. Και σπάει τα ταμπού στην εκπαίδευση, όπως είπα και πριν άλλο μεγάλο ταμπού είναι το « ο καθηγητής είναι παντογνώστης». Άρα λοιπόν ακόμα και οι συνάδελφοι έχουν το άγχος του στυλ. «Αυτό δεν ξέρω να το πω και να μην το ξέρουν τα παιδιά ότι δεν ξέρω κάτι». Μα το ωραίο είναι να έχεις να αντιμετωπίσεις από κοινού ένα πρόβλημα και η δικιά σου εμπειρία να συνδυαστεί με την εμπειρία των άλλων και ο ρόλος του εκπαιδευτικού να είναι καθοδηγητικός. Υπάρχουν προβλήματα που λύνουν τα παιδιά σε διαγωνισμούς ρομποτικής σε διαγωνισμούς μηχανικής τα οποία δεν θα τα έλυσε ένας μέσος καθηγητής και γιατί είναι και θέμα χρόνου ενασχόλησης είναι πολλοί παράγοντες που επηρεάζουν αυτό και είναι πολύ ωραίο ότι ανατρέπεται και τις ιεραρχίες στο εκπαιδευτικό σύστημα το συγκεκριμένο.

Ομιλητής 1

Με ποιους τρόπους θεωρείτε πως δραστηριότητες STEM μπορούν να συμβάλουν στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης και αξιολόγησης κατ' επέκταση;

Ομιλητής 2

Μα, νομίζω ότι από μόνο του είναι ένα αυθεντικό περιβάλλον μάθησης, γιατί όπως είπα πριν μια ανακαλυπτική μέθοδος όπου εδώ πέρα δεν υπάρχει μια στάνταρ διαδικασία και η αναπροσαρμογή του διδακτικού στόχου γίνεται κατά τη διάρκεια του μαθήματος, και η αξιολόγηση είναι άμεση. Δεν χρειάζεται να γίνει κάποιο διαγώνισμα την επόμενη μέρα ή με άλλους τρόπους γίνεται κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της διαδικασίας. Από αυτή την άποψη είναι κατεξοχήν αυθεντικό περιβάλλον μάθησης το STEM αν εφαρμοστεί στην πληρότητά του, δηλαδή στην πραγματικότητα αν ξεκινήσουμε με ένα πρόβλημα το οποίο φέρνει πληροφορίες από διάφορες πτυχές της επιστήμης και των γνωστικών αντικειμένων, το οποίο στην πράξη έτσι είναι και στη ζωή. Μας αυτό συμβαίνει. Δεν πάμε σε ένα τοίχο και ξαφνικά βλέπουμε μια εξίσωση και πρέπει να τη λύσουμε. Στην πραγματικότητα αντιμετωπίζουμε μια σειρά από προβλήματα, τα οποία θα αναλύσουμε τη ζωή μας. Κανείς δεν μας λέει από πριν ότι το τάδε πρόβλημα εντάσσεται στον τομέα της επιστήμης και αυτό είναι το πολύ θετικό της διαδικασίας.

Ομιλητής 1

Τι είναι για εσάς η αυθεντική μάθηση, πώς θα την περιγράφατε;

Ομιλητής 2

Αυτό τώρα είναι ενδιαφέρον. Τώρα, όταν λέμε αυθεντική μάθηση, έτσι όπως μπορώ να το καταλάβω εγώ ουσιαστικά είναι το να μαθαίνει ο καθένας με ένα... Πώς να σου πω, να μπορεί να ξέρει τη λειτουργία των αντικειμένων, για παράδειγμα, χωρίς και αυτή η γνώση μάλλον...πάμε διαφορετικά όταν λέμε αυθεντική μάθηση για μένα σημαίνει ότι κάποιος αυτό που μαθαίνει του μένει ως παρακαταθήκη σε μια σειρά από ζητήματα τη της ζωής του, για παράδειγμα.

Ομιλητής 1

Ότι ουσιαστικά είναι κτήμα του πλέον αυτό που έχει μάθει;

Ομιλητής 2

Γίνεται κτήμα του ακριβώς. Στην ιστορία που για παράδειγμα χρησιμοποιώ εργαλεία, για διάφορα πράγματα από το να υπάρχει μια απλή παταγαλία αντικειμένων έχω παρατηρήσει ότι υπάρχει ένα μεγάλο πρόβλημα στη σύνδεση των αντικειμένων μεταξύ τους. Για παράδειγμα η ακόμα και στα μαθηματικά και τη φυσική. Τα παιδιά αντιμετωπίζουν τα 2 αντικείμενα ως ξεχωριστά αντικείμενα. Επομένως, όταν πάνε να λύσουν εξίσωση στο περιβάλλον της φυσικής, για κάποιο λόγο είναι μια διαφορετική εξίσωση από των μαθηματικών. Νομίζω ότι το σημαντικό είναι να μπορούμε να εφαρμόζουμε στη ζωή μας πράγματα που έχουμε μάθει από διάφορους τομείς της επιστήμης και γενικότερα ξέρω 'γω των αντικειμένων των διδακτικών αντικειμένων του σχολείου για να μπορούμε με αυτά τα εργαλεία να γίνουμε καλύτεροι άνθρωποι ή πιο λειτουργικοί την κοινωνία.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι στο υπάρχον παιδευτικό σύστημα, συναντάμε τέτοιου είδους μάθηση;

Ομιλητής 2

Αυτή τη στιγμή όπως είπα πριν η γνώμη μου είναι ότι ακόμα είμαστε πολύ μακριά από αυτό. Το βλέπω και σε έτσι αντιλήψεις συναδέλφων για το πώς αντιμετωπίζουν μια

σειρά από πράγματα όπου βλέπω εξετάσεις άλλων μαθημάτων στο γυμνάσιο, όπου ένα πολύ μεγάλο κομμάτι αποτελεί απλά η απομνημόνευση πληροφορίας χωρίς να υπάρχουν ερωτήσεις κριτικής σκέψης, για παράδειγμα στη λογική ότι τα παιδιά είναι πιο εύκολο να απλά να απομνημονεύσουν πληροφορία. Εμένα η γνώμη μου είναι ότι αυτό οδηγεί ακριβώς στο ανάποδο. Μια πληροφορία δεν απομνημονεύεται γιατί ακριβώς είναι ξεκομμένη από οτιδήποτε από την πραγματική ζωή, δηλαδή αν όλη μέρα εμείς είμαστε με τους φίλους μας και παίζουμε παιχνίδια και ξαφνικά πρέπει στο σχολείο πλέον να μάθουμε κάποια τυχαία ονόματα στην ιστορία, αυτή η πληροφορία δεν θα είναι καθόλου χρήσιμη, είτε δεν θα την εφαρμόσουμε στην πράξη και τη ζωή. Από αυτή την άποψη λοιπόν, όπως είναι δομημένο το σχολείο σήμερα ακόμα και ο τρόπος εξέτασης και φτάνουμε στις πανελλήνιες για παράδειγμα. Είμαστε πολύ πίσω σε αυτό. Είναι χαρακτηριστικό ότι στις πανελλήνιες ακόμα και τώρα ζητάνε αποδείξεις, ζητάμε να ξέρεις θεωρία απ' έξω. Η επίλυση ασκήσεων δεν μπορεί να ξεφεύγει από συγκεκριμένα όρια και θα πρέπει πάντα η λύση και για λόγους «και καλά» αντικειμενικότητας να είναι γραμμική. Να υπάρχει δηλαδή ένα είδος γραμμικότητας, ένα είδος ντετερμινισμού. Ανοιχτά προβλήματα και ανοιχτά ερωτήματα είναι απαγορευμένα στο εξεταστικό σύστημα του σχολείου, δηλαδή ακόμα και αν σε ένα βαθμό κάποιοι εκπαιδευτικοί τα εφαρμόζουν στην τάξη αυτό, είτε στο Λύκειο, ειδικά θα τους προλάβει και θα την πατήσει κάτω, δεν θα προλάβουν να φτάσουν στο τελικό αποτέλεσμα που είναι να μάθουν τα παιδιά, πρέπει να λύνουν ασκήσεις από την τράπεζα θεμάτων που δεν έχουν κανένα στοιχείο ανοιχτότητας και ανοιχτών προβλημάτων. Ακόμα χειρότερα στις πανελλήνιες, ένα παιδί το οποίο θα έχει ανοιχτή κριτική σκέψη θα αποτύχει στο εκπαιδευτικό σύστημα αυτή τη στιγμή.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι οι δραστηριότητες STEM θα μπορούσαν να συμβάλουν στην επίτευξη αυτής της αυθεντικότητας την μάθηση;

Ομιλητής 2

Ναι αυτό, αλλά θέλουμε μεγάλη ανατροπή του εκπαιδευτικού συστήματος, που ουσιαστικά θα αγνοήσει τελείως στο τέλος της χρονιάς να έχει εξετάσεις τύπου απαρίθμησης μου τα είδη γωνιών που κάνουμε στη γεωμετρία ή λύσε μου τη δευτεροβάθμια εξίσωση που η εμπειρία μου είναι ότι όποιος φίλος μου έχει τελειώσει το σχολείο και έχει πάει σε οποιαδήποτε άλλη σχολή εκτός από μαθηματικό, δευτεροβάθμια εξίσωση δεν θυμάται να λύσει. Μόνο κάποιοι που είναι καλοί που είναι περήφανοι ότι στο σχολείο ήταν καλοί μαθητές. Έχω ένα φίλο γιατρό που λέει, είμαι περήφανος στο σχολείο ήμουν καλός. Ξέρω να λύσω δευτεροβάθμια εξίσωση. Εξίσωση. Φυσικά για γνώσεις της πρώτης λυκείου, ούτε λόγος, στα μαθηματικά για παράδειγμα, πόσο μάλλον άλλων επιστημών και βλέπω και τον εαυτό μου ότι με το υπάρχον εκπαιδευτικό σύστημα είναι αδύνατον να... Δηλαδή βλέπω με πλήρη αντικειμενικότητα θέματα αρχαίων ή βιολογίας και αδυνατώ να τα γνωρίζω γιατί δεν έχω αποκτήσει μια σφαιρική γνώση των αντικειμένων. Δηλαδή πράγματα που τα θεωρούν φυσιολογικά οι εκπαιδευτικοί, συνάδελφοι για έναν απόφοιτο της σχολής από τη δικιά του δεν είναι προφανή. Για μένα θα χρειαστεί ένας επανασχεδιασμός και να υπάρχουν συνεργασίες μεταξύ γνωστικών αντικειμένων και αυτό πιστεύω ότι θα έχει πολύ θετικά αποτελέσματα για τα παιδιά.

Ομιλητής 1

Οπότε μιλάμε για έναν μετασχηματισμό σε θεσμικό επίπεδο αν καταλαβαίνω καλά;

Ομιλητής 2

Ναι ναι, σε θεσμικό επίπεδο, δηλαδή ουσιαστικά για παράδειγμα θα μπορούσε στο γυμνάσιο να μην έχει καθόλου εξετάσεις. Οι εξετάσεις το μόνο που πετυχαίνουν αυτή τη στιγμή είναι η να είναι κόφτης για μια σειρά από παιδιά, τα οποία ούτως ή άλλως θα αποτυγχάνανε με οποιοδήποτε σύστημα υπάρχουν είτε γιατί έχουν έλλειμμα γνώσης για παράδειγμα από το δημοτικό και για όλους τους υπόλοιπους είναι ένα σύστημα που απλά γίνεται μια στείρα αναπαραγωγή γνώσεων για να πάνε στην επόμενη τάξη. Και αυτό το βλέπουμε πάρα πολύ να σκάει στην τρίτη λυκείου και το βλέπουμε ακόμα περισσότερο να σκάει στο πανεπιστήμιο. Άρα λοιπόν τσάμπα ο κόπος με τα υπερβολικά συστήματα εξετάσεων, το μόνο που κάνουν είναι να σπάνε τα το μάθημα και να το φτιάχνουν σε καλούπια, το οποίο δεν οδηγεί πουθενά.

Ομιλητής 1

Εσείς με ποιους τρόπους αξιολογείτε τους μαθητές σας;

Ομιλητής 2

Με διάφορους τρόπους. Τώρα, για παράδειγμα χρησιμοποιώ ακόμα και το e class για παράδειγμα, χρησιμοποιώ συστήματα για παράδειγμα την πλατφόρμα διαδικτυακή που είναι στο σχολείο για μια σειρά από αξιολογήσεις που πρέπει ανά βδομάδα να έχουν κάποιες ερωτήσεις. Αυτές οι ερωτήσεις μπορεί να είναι ανοιχτού τύπου, είτε συμπλήρωσης κενού, λιγότερο πολλαπλής επιλογής, αλλά ακόμα και πολλαπλής επιλογής. Αλλά προσπαθώ με το τέλος κάθε διαδικασίας να υπάρχει ένα φύλλο εργασίας το οποίο παραδίδου, όχι κατά τη διάρκεια του μαθήματος, αλλά από το σπίτι για παράδειγμα. Ένας στόχος είναι αυτός.

Ομιλητής 1

Είστε εξοικειωμένος με τον όρο αυθεντική αξιολόγηση;

Ομιλητής 2

Παλιότερα, ναι, τώρα το έχω ξεχάσει λίγο... για πάμε λίγο...

Ομιλητής 1

Τον έχετε ξανακούσει;

Ομιλητής 2

Ναι, ναι, το έχω ξανακούσει.

Ομιλητής 1

Ουσιαστικά είναι ένας τρόπος εναλλακτικής αξιολόγησης. Δεν είναι μία στείρα απαρίθμηση γνώσεων στο τέλος ενός μαθήματος γίνεται καθ' όλη τη διάρκεια μιας σχολικής χρονιάς. Γίνεται παρακολούθηση της προόδου του αξιολογούμενου καθ' όλη τη διάρκεια της χρονιάς και από τον ίδιο και από τον εκπαιδευτικό ακόμα και από ομότιμους κατά πάσα πιθανότητα και ουσιαστικά ο σκοπός είναι να δει ο ίδιος ο μαθητής μέσω μαθητές στην πρόοδο που έχει κάνει και τι μπορεί να βελτιώσει τι πήγε καλά. Γίνεται μια αξιολόγηση αρχικά για να ανιχνευθεί το επίπεδο από το οποίο ξεκινάει, οι δεξιότητες του και η στάση του απέναντι στο αντικείμενο. Κατά τη διάρκεια της χρονιάς η πρόοδος μπορεί να παρακολουθείται μέσω ενός portfolio ή άλλων μεθόδων πάντως σε κάθε περίπτωση ο μαθητής γνωρίζει από πριν τον τρόπο με τον οποίο θα αξιολογηθεί και τι θα ζητηθεί από αυτόν να έχει επιτύχει.

Ομιλητής 2

Ναι ναι, τώρα σε ένα βαθμό ουσιαστικά όταν, αλλά όταν έχουν να παραδώσουν κάποιο πρότζεκτ για παράδειγμα στο στη ρομποτική, αυτό είναι είδος αυθεντικής αξιολόγησης.

Δηλαδή το τελικό παραδοτέο, το έχω πει πολλές φορές για το πως θα γίνει αξιολόγηση με το τελικό παραδοτέο. Όλη τη διάρκεια της χρονιάς προετοιμάζουν ένα τελικό παραδοτέο. Εδώ δυστυχώς, επειδή το βλέπω με τα εργαστήρια δεξιοτήτων με τα οποία έχω ασχοληθεί, δεν υπάρχει αυτή η κουλτούρα στα ίδια τα παιδιά, δηλαδή όταν το μάθημα γίνεται υπερβολικά ανοιχτό, το αποτέλεσμα είναι ότι όσες φορές έχω επιχειρήσει στο σχολείο ακόμα και με συναδέλφους να πω ότι η εξέταση θα γίνει με την παράδοση εργασίας, η οποία θα γίνει κατά τη διάρκεια του εξαμήνου η απάντηση που βρίσκω είναι όχι θα πρέπει να γίνει ένα διαγώνισμα, για να έχουμε στα χέρια μας ένα γραπτό, γιατί αν δεν έχουμε διαγώνισμα δεν μπορούμε ούτε στον γονέα να πούμε πως πήγε το παιδί, ούτε το παιδί μπορεί να καταλάβει τι έκανε και όλα αυτά. εδώ να πω ότι εγώ είχα την ευτυχία να είμαι 10 χρόνια και στην εκπαίδευση ενηλίκων. Οπότε στα σχολεία δεύτερης ευκαιρίας, στα ΣΔΕ, δεν υπάρχουν γραπτές εξετάσεις και είναι όλα με πρότζεκτ. Όλες οι εξετάσεις όπου όλη η διαδικασία γίνεται και με συμμετοχή του μαθήματος, οπότε ουσιαστικά εφαρμόζουν πλήρως την αυθεντική αξιολόγηση σε αυτό επίπεδο.

Ομιλητής 1

Πάντως, ακόμα και σε μαθήματα τα οποία θα μπορούσαν να προσφέρονται, δηλαδή, μου λέτε ότι υπάρχει σαν νοοτροπία το να γράψουμε ένα τεστάκι για να έχουμε κάτι να δείξουμε ουσιαστικά, αν καταλαβαίνω καλά;

Ομιλητής 2

Ακόμα και το γεγονός ότι βρήκα βράχο ας πούμε, δηλαδή ακόμα και με το e- class όταν βάζω εξατομικευμένες ασκήσεις που έχει μια ευκολία που μπορεί να φτιάξεις εξατομικευμένες ασκήσεις, υπάρχει μια δυσκολία γιατί σου λέει το φροντιστήριο εμάς μας φέρνουν ασκήσεις.; Δεν μπορεί να κάθομαι για τον κάθε μαθητή να λύνω διαφορετικά. όλο το σύστημα που έχει φτιαχτεί είναι ενάντια στο να προσπαθήσεις να διαφοροποιήσεις ακόμα και τη διδασκαλία και τέτοιου είδους αξιολογικά εργαλεία.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι η δραστηριότητες STEM προσφέρονται για την αυθεντική αξιολόγηση των μαθητών;

Ομιλητής 2

Σίγουρα, όπως είπα, το εφαρμόζω πάρα πολύ στη ρομποτική, για παράδειγμα σε ένα camp που κάναμε το καλοκαίρι σε ένα επιμορφωτικό πρόγραμμα, το τελικό παραδοτέο ουσιαστικά ήταν η κατασκευή του ρομπότ. Ή όσες φορές έχουμε πάει σε διαγωνισμούς εκπαιδευτικής ρομποτικής, το τελικό αποτέλεσμα είναι η επιτυχία ή όχι στο διαγωνισμό μέσα από την επίλυση των προβλημάτων μέσα από τη χρήση της ρομποτικής. Άρα λοιπόν εδώ πέρα το STEM έρχεται να αξιολογήσει όλη τη γνώση που έχει παραχθεί στο πρόγραμμα και το ωραίο είναι αυτό ότι κάποιες φορές χρειάστηκε να μάθουμε λίγο φυσική για να δούμε τι θα κάνουμε. Κάποιες φορές έπρεπε να μάθουμε λίγο μηχανική, λίγο, προγραμματισμό και όλο αυτό το τελικό αποτέλεσμα αποτυπώθηκε στην συγκεκριμένη δημιουργία.

Ομιλητής 1

Οπότε ουσιαστικά ήρθαν και κούμπωσαν γνώσεις από πολλαπλά γνωστικά πεδία για να βγει αυτό το αποτέλεσμα;

Ομιλητής 2

Ακριβώς για παράδειγμα μια φορά σε έναν διαγωνισμό ρομποτικής το θέμα ήταν «Κατασκευάστε ένα ρομπότ που θα λύσει το ζήτημα της έλλειψης νερού στην περιοχή σας». Εδώ έπρεπε τα παιδιά να σχεδιάσουν ακόμα και ένα βουνό που να τρέχει νερό και τα ρομπότ, τα οποία με τεράστια κοντέινερ θα μαζεύουν το νερό. Δηλαδή έπρεπε να φτιάξουν και μακέτα για να φτιάξουν και τις κατασκευές της ρομποτικής. Έπρεπε να προγραμματίσουν τα ρομπότ και να δώσουν και μια πειστική, επιστημονικοφανή, επιστημονική απάντηση, στον τρόπο που σκεφτήκαν και μετά να δούμε τις δυνατότητες και τις αδυναμίες που έχει, αν αυτό έχει ήδη εφαρμοστεί...Δηλαδή έχει όλα αυτά τα στοιχεία.

Ομιλητής 1

Σύμφωνα με την προσωπική σας άποψη ποια είναι τα οφέλη από τη χρήση αυθεντικής αξιολόγησης σε τέτοιου τύπου δραστηριότητες;

Ομιλητής 2

Τα οφέλη είναι ότι αξιολογείς τον μαθητή ως όλο και έχεις μια πολύ καλύτερη εικόνα και στο τελικό αποτέλεσμα. Δηλαδή μέσα διαμορφώνονται και χαρακτήρες, μπορείς να δεις δηλαδή πράγματα για τις δευτερεύουσες δεξιότητες του μαθητή να δεις μια σειρά από πράγματα και να τον αξιολογήσεις συνολικά και μάλιστα να ανακαλύψεις μέσα από τη διαδικασία ικανότητες και δυνατότητες που έχει ένας μαθητής τις οποίες δεν θα μπορούσες να δεις με μια πρώτη οπτική.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι υπάρχουν μειονεκτήματα ή δυσκολίες στην εφαρμογή τέτοιου τύπου αξιολόγησης σε δραστηριότητες STEM; Νομίζω μου απαντήσατε ήδη ένα.

Ομιλητής 2

Ναι, αλλά εντάξει υπάρχει και ένα επιπλέον, ότι υπάρχει και το θέμα της αντικειμενικότητας, το οποίο οι συνάδελφοι το βάζουν ως μεγάλο πρόβλημα σε ένα σύστημα το οποίο κυνηγάει πολύ τους βαθμούς. Για παράδειγμα, ένα σύστημα το οποίο ο καθηγητής βαθμολογεί μέσα από ένα τέτοιου είδους σαφές παραδοτέο το σαφές μέσα σε εισαγωγικά. Μπορεί να έχεις και προβλήματα ακόμα και από τους γονείς οι οποίοι μπορεί να θεωρήσουν ότι το παιδί τους αδικείται ή διάφορους τέτοιους παράγοντες.

Ομιλητής 1

Μπορείτε να σκεφτείτε κάποιον τρόπο που μπορούμε να τα αποφύγουμε αυτά τα προβλήματα;

Ομιλητής 2

Αυτό που έχω δοκιμάσει να υπάρχουν ενδιάμεσα παραδοτέα, δηλαδή στο τελικό παραδοτέο που είναι το ρομπότ για παράδειγμα, θα μπορούσε να υπάρχουν μέσα από ενδιάμεσα παραδοτέα, τα οποία δημιουργούν μια σειρά από αντικειμενικά έστω όσο γίνεται αξιολογικά εργαλεία του στίλ το ρομπότ που έφτιαξες έχει ρόδες για παράδειγμα, το ρομπότ που έφτιαξες κινείται, το πρόγραμμα που έφτιαξες είναι άρτιο τεχνολογικά ή η λύση που έδωσες στο πρόβλημα που συζητάμε είναι αρκετά επιστημονικά τεκμηριωμένη. Αυτά είναι πιο αντικειμενικά κριτήρια και αυτά μπορούν να λύσουν το πρόβλημα αυτό.

Ομιλητής 1

Αν δεν έχετε να προσθέσετε κάτι άλλο, να σας πω ότι έχουμε τελειώσει με τις ερωτήσεις.

Ομιλητής 2

Όχι, είμαι καλά.

Ομιλητής 1

Σας ευχαριστώ πάρα πολύ.

Απομαγνητοφώνηση Συνέντευξης 15

Ομιλητής 1

Λοιπόν, έχει ξεκινήσει η καταγραφή σε αυτό το σημείο να πω και για το τυπικό ότι για τους σκοπούς της έρευνας αυτή η κλήση θα καταγραφεί, οπότε αν θέλετε να αποχωρήσετε μπορείτε να αποχωρήσετε τώρα.

Ομιλητής 2

Ωραία.

Ομιλητής 1

Ωραία. Οπότε λοιπόν πάμε να ξεκινήσουμε, θα θέλατε να μου πείτε πώς ονομάζεστε;

Ομιλητής 2

Το όνομά μου είναι Π.Γ.

Ομιλητής 2

Και ειδικότητά σας.

Ομιλητής 2

Το βασικό πτυχίο είναι γεωλόγος. Το διδακτορικό μου είναι πάνω στα συστήματα μαθησιακής τεχνολογίας στο e-learning, δηλαδή πάνω.

Ομιλητής 1

Μάλιστα εργάζεται ως εκπαιδευτικός.

Ομιλητής 2

Όχι, όχι εργάζομαι ως εκπαιδευτής εκπαιδευτικών.

Ομιλητής 1

Ωραιότατα πόσα χρόνια ασχολείστε με αυτό το κομμάτι;

Ομιλητής 2

Με το κομμάτι του STEM με την εκπαίδευση εκπαιδευτών.

Ομιλητής 1

Με την εκπαίδευση εκπαιδευτών προς το παρόν.

Ομιλητής 2

Από το 2008. Δηλαδή μιλάμε για περίπου 15 χρόνια.

Ομιλητής 1

Και με το κομμάτι του STEM.

Ομιλητής 2

Περίπου 20 χρόνια.

Ομιλητής 1

Λάβατε κάποια ότι μόρφωση πάνω στο STEM κάποια μετεκπαίδευση;

Ομιλητής 2

Όχι, όχι απλά έχω μια οικογένεια στην Αμερική και στα πρώτα χρόνια της εμφάνισης αυτού του κλάδου, τότε δεν λεγόταν STEM. Τότε παρακολούθησα κάποια μαθήματα του

έκανε η αδερφή μου που ήταν καθηγήτρια σε ένα πανεπιστήμιο πάνω σε αυτό το αντικείμενο, οπότε αρχίζω και εγώ σιγά σιγά να το εφαρμόζω. Τότε είχα φροντιστήριο βέβαια μέσης εκπαίδευσης. Άρχισα να το εφαρμόζω στους μαθητές μου και σιγά σιγά είδα ότι υπάρχει μεγάλη ανάγκη επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών και έτσι έφτιαξα μια εταιρεία η οποία προσφέρει επιμόρφωσης μέσα από το ERASMUS σε εκπαιδευτικούς ανά την Ευρώπη που ενδιαφέρονται να μάθουν εκτός του STEM και άλλων πραγμάτων τεχνητή νοημοσύνη. Ciil, έχω διάφορα μαθήματα, προσφέρουν διάφορες επιμορφώσεις.

Ομιλητής 1

Μάλιστα, τι ήταν αυτό που τράβηξε το ενδιαφέρον σας στο κομμάτι του STEM;

Ομιλητής 2

Πρακτικά το STEM είναι αυτό που δημιουργεί το δέλεαρ ας πούμε σε ένα εκπαιδευτικό ή σε έναν μαθητή να το χρησιμοποιήσει, είναι πόσο επίκαιρο είναι δηλαδή ότι ασχολείται με προβλήματα του πραγματικού κόσμου. Μπορείς πολύ εύκολα ένα πρότζεκτ να το σχεδιάσεις πάνω σε μια ανακοίνωση που παίχτηκε στα νέα, στις ειδήσεις και πάνω σε αυτό να χτίσει ολόκληρο το πρώτο και να εξηγήσει στους μαθητές για ποιο λόγο συμβαίνει αυτό ή ποιες λύσεις προτείνετε για να λύσουμε το συγκεκριμένο πρόβλημα; Οπότε είναι πολύ πρακτικό το κομμάτι της λύσης του προβλήματος και της σκέψης. Πώς θα λυθεί αυτό το πρόβλημα;

Ομιλητής 1

Αν σας ζητούσα να περιγράψετε τι είναι το STEM για εσάς προσωπικά τι θα μου λέγατε;

Ομιλητής 2

Προσωπικά πιστεύω ότι το STEM γενικώς και αν θέλετε και το STEAM με το A πλέον με το Art που είναι πολύ διαδεδομένο αλλά και το STREAM με το με το R που σημαίνει reading and writing , πιστεύω ότι είναι ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία που θα μπορέσει κάποιος εκπαιδευτικός ή ένας οργανισμός Εκπαιδευτικός Οργανισμός να χρησιμοποιήσει για να προετοιμάσει τους μαθητές για το μέλλον. Με ποια φιλοσοφία; Ότι οι μαθητές αυτοί θα αποκτήσουν κάποιες δεξιότητες που θα βοηθήσουν τόσο τους ίδιους ή κάποια άτομα που έχουν ανάγκη όσο και την κοινωνία ολόκληρη.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε πως τα αναλυτικά προγράμματα στο κομμάτι του STEM συνδέονται καθόλου με τα υπάρχοντα σχολικά εγχειρίδια;

Ομιλητής 2

Η απάντηση είναι πολύ εύκολη, είναι όχι, αλλά θα μπορούσαν πάρα πολύ, πολύ εύκολα. Θα μπορούσαν ας πούμε να ορίσουν στόχους ή μαθησιακούς σκοπούς, να περιγράψουν τι περιεχόμενο μπορεί να διδαχτεί ή πρέπει να διδαχτεί πάνω στο STEM ,να καθορίσουν δεξιότητες που να αναφέρουν ποιες δεξιότητες οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν μαθαίνοντας κάτι και φυσικά αυτό πρέπει να εμφανιστεί δυστυχώς και στα σχολικά εγχειρίδια δηλαδή, μιας και βασίζονται τα εγχειρίδια πάνω στα αναλυτικά προγράμματα. Πρέπει το περιεχόμενο να είναι πολύ κατανοητό και η σύνδεσή του με δράσεις STEM. Η αξιολόγηση επίσης που ήταν πολύ μεγάλο πρόβλημα σε πρότζεκτ να γίνει κατανοητή από τους δασκάλους και να εμφανιστούν νέοι τρόποι ίσως, να μπορέσουν οι εκπαιδευτικοί να κατανοήσουν τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να δουν μέσα από μια διαδικασία STEM τι τελικά κατέκτησε μαθητής;

Ομιλητής 1

Οπότε θεωρείτε ότι χρειάζεται κάποια αναβάθμιση ίσως των σχολικών εγχειριδίων;

Ομιλητής 2

Θα σας πω κάτι αυτή τη στιγμή σε όλη την Ευρώπη, γιατί γνωρίζω καθηγητές κάθε εβδομάδα από διάφορες χώρες της Ευρώπης, υπάρχει μια προσπάθεια να γίνει αυτό. Τα αναλυτικά προγράμματα δεν έχουν αλλάξει. Νομίζω μόνο η Ισπανία κατάφερε να κάνει μια αλλαγή την περασμένη σχολική χρονιά, δημιουργώντας κάποια maker Spaces στα σχολεία δίνοντας μεγάλα κονδύλια, αφήνοντας μεγάλα κονδύλια για αυτό, αλλά το αναλυτικό πρόγραμμα αυτό καθαυτό δεν έχει αλλάξει σαν φιλοσοφία, οπότε αν ένα κράτος ή η Ευρωπαϊκή Ένωση έδωσε μια τέτοια ντιρεκτίβα, θα πρέπει φυσικά να αλλάξουμε πολλά πράγματα. Και στα βιβλία μας και στα προγράμματά μας.

Ομιλητής 1

Κατά την άποψή σας τι χρειάζεται να κάνει ένας εκπαιδευτικός STEM;

Ομιλητής 2

Εδώ το δύσκολο κομμάτι. Ο κάθε εκπαιδευτικός που θέλει να κάνει STEM πρέπει να έχει μια σειρά από δεξιότητες πιστεύω εγώ, πρώτα απ' όλα θα πρέπει να έχει παιδαγωγικές δεξιότητες, δηλαδή να είναι ενεργός στη διδασκαλία του. Το STEM απαιτεί πάρα πολύ μεγάλη προσπάθεια από το δάσκαλο γιατί πρέπει να σχεδιάσει βιωματικές και δραστηριότητες που τα παιδιά τις λέμε ενέργειες να είναι hands on, να κάνουν πράγματα. Επίσης, κάθε δραστηριότητα πρέπει να έχει κομμάτι κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων που σημαίνει ότι δεν είναι απλά μια παράθεση τυπολογιών ή μια παράθεση βιβλιογραφίας. Μιλάμε για κάτι το οποίο είναι τελείως πρακτικό. Το δεύτερο μεγάλο πρόβλημα, παιδαγωγικό πρόβλημα πάλι είναι η διαφοροποίηση. Εδώ έχουμε ένα μεγάλο πρόβλημα γιατί τα παιδιά δεν αγαπάνε όλα με τον ίδιο τρόπο όλα τα κομμάτια του STEM, δηλαδή υπάρχουν παιδιά που τους αρέσει η ρομποτική και άλλα που δεν τους αρέσει. Υπάρχουν παιδάκια αλλά που γοητεύονται με τα πειράματα και άλλα που δεν κατανοούν ούτε και οι δάσκαλοι καταλαβαίνουν την επιστήμη μέσα από αυτά. Και τέλος μιλάμε για πολύ άρτια χρήση της τεχνολογίας. Μερικά κομμάτια του STEM απαιτούν ας πούμε, όπως επαυξημένη πραγματικότητα, η τεχνητή νοημοσύνη. Απαιτούν πολύ υψηλά επίπεδα γνώσης του εκπαιδευτικού. Όταν θέλεις να είσαι δάσκαλος STEM πρέπει να έχεις κατανοήσει και το αντικείμενό του STEM. Δηλαδή μιλάμε τώρα πλέον για μια πρακτική πλευρά της χημείας που διδάσκεις ή της φυσικής ή της τέχνης αν θες να με εντάξεις μέσα σε αυτήν, σίγουρα πρέπει να βλέπεις το πρώτο πρόγραμμα διαθεματικά, δηλαδή δεν φτάνει μόνο να το δεις από τη δική σου οπτική. Πρέπει να μπορέσεις να συνεργαστείς με έναν συνάδελφό σου πολύ. Παραδείγματος χάρη, να σας δώσω ένα παράδειγμα. Θες να μάθεις στα παιδιά το πρότυπο του Bohr; Πώς κινούνται τα ηλεκτρόνια μέσα στα άτομα; Πολύ εύκολα θα μπορούσες να το κάνεις με το Γυμναστή. Να πας και να σχεδιάσεις στο γήπεδο ποδοσφαίρου ένα πυρήνα και κάποιες στιβάδες και να βάλεις τα παιδιά με διαφορετικά χρώματα και να κινούνται κυκλικά ή να τους εξηγήσεις πώς κινούνται τα νετρόνια και τα πρωτόνια, δηλαδή η δυνατότητα να συνεργάζεσαι με τους συναδέλφους σου και μάλιστα σε πολύ διαφορετικά θέματα είναι πάρα πολύ σημαντικό και όπως αυτό που σας ανέφερα είναι η πράξη. Πρέπει να δει αυτό που σκέφτεσαι να γίνει στην πράξη. Μιλάμε τέλος για ανθρώπους οι οποίοι έχουν αποκτήσει τις δεξιότητες του εικοστού πρώτου αιώνα, δηλαδή μιλάμε για δασκάλους οι οποίοι έχουν οι κάνει καθημερινότητά τους την κριτική σκέψη, την επίλυση προβλημάτων, τους τρόπους επικοινωνίας, τις μεθοδολογίες συνεργασίας μεταξύ των μαθητών και φυσικά την καινοτομία, αφενός μεν να την ψάχνουν να τη βρουν αν μπορούν να τις σκέφτονται και να την παρουσιάζουν στα παιδιά.

Ομιλητής 1

Ποια θεωρείτε ότι είναι η αξία της οπτικής STEM στην επίλυση προβλημάτων;

Ομιλητής 2

Λοιπόν, ο λόγος είναι πάρα πολύ απλός αυτό το γενικά το STEM και όλη αυτή η φιλοσοφία αναπτύχθηκε στην Αμερική, στην Αμερική. Όχι τυχαία. Παρατηρήθηκαν ότι πάρα πολλοί φοιτητές με το που τελειώνανε τις σπουδές τους και πηγαίνανε στις εταιρείες, δεν μπορούσαν πρακτικά να εφαρμόσουν τίποτα από αυτά που είχαμε μάθει, γιατί όλα ήταν σε ένα θεωρητικό επίπεδο και τίποτε στο πρακτικό. Άρα λοιπόν οι εταιρείες οι ίδιες πείσανε τις Κυβερνήσεις να δημιουργήσουν μια πιο πρακτική μετενσάρκωση του αναλυτικού προγράμματος, ώστε οι μαθητές να αρχίσουν να σκέφτονται με καινοτομία. Με τρόπους επίλυσης προβλημάτων με συνεργατικότητα και στο σχολείο. Αυτό βοήθησε πάρα πολύ, άρα μιλάμε ότι το STEM προετοιμάζει τους νέους για καριέρες, οι οποίες... Είναι πολύ αυξημένη ζήτηση, θα έχουν αυξημένη ζήτηση και ήδη έχουνε άμα κάνετε μια απλή αναζήτηση. Θα δείτε ότι η ζήτηση σε καριέρες οι οποίες αφορούν το STEM είναι πάρα πολύ μεγάλη και φυσικά πολύ μεγάλες είναι οι οικονομικές απολαβές. Επόμενο πράγμα είναι οι δεξιότητες του εικοστού πρώτου αιώνα που συζητήσαμε που όλοι μιλάμε για αυτές και θέλουμε οι μαθητές να τις αποκτήσουν και δεν μιλάμε μόνο για τεχνολογία. Μιλάμε για κριτική σκέψη που είναι πάρα πολύ δύσκολο. Μιλάμε για επίλυση προβλημάτων μεθοδολογίες που ακολουθούμε. Μιλάμε για συνεργατικότητα πάρα πολύ σημαντικό. Επόμενο πράγμα είναι η περιέργεια, δηλαδή τα παιδιά πρέπει να αποκτήσουν τρόπους να παρατηρούν φαινόμενα και να αναζητούν το λόγο που συμβαίνουν αυτά ή να σκεφτούν έναν τρόπο να λύσουν κάτι ή να προτείνουν μια εναλλακτική σε αυτό. Και φυσικά η καινοτομία, να φέρουν μια νέα ιδέα σε μια αγορά η οποία ίσως να μην έχει αναπτυχθεί ή να εμφανίζεται τώρα και φυσικά όλα αυτά θα βοηθήσουν την κατανόηση του φυσικού μας κόσμου. Βέβαια θα χαθεί το όνειρο από ορισμένα πράγματα που παρακολουθούμε π.χ. την πτώση των αστερών ή το ουράνιο τόξο, αλλά το να κατανοήσεις αυτό που έχει μέσα το βιβλίο και πριν ήταν μια παράγραφος και τώρα για σένα πλέον έγινε ένα πείραμα θεωρώ ότι είναι πάρα πάρα πολύ σημαντικό.

Ομιλητής 1

Με ποιους τρόπους θεωρείτε πως οι δραστηριότητες STEM μπορούν να συμβάλουν στη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων, μάθησης και κατ' επέκτασιν αξιολόγησης;

Ομιλητής 2

Η απάντηση μου ανήκει σε όλα τα προηγούμενα που ανέφερα δηλαδή στη συνεργατικότητα, την ενεργό συμμετοχή, στην κριτική σκέψη. Το πιο βασικό είναι ότι τα θέματα με τα οποία ασχολούμαστε είναι πραγματικά προβλήματα, οπότε κάθε προσομοίωση, κάθε επίλυση, κάθε πρότζεκτ αφορά ένα θέμα που μας απασχολεί, που το συναντάμε μπροστά μας. Σίγουρα δίνει δυνατότητες διαφοροποιημένης εκπαίδευσης, δηλαδή πιστεύω ότι πολύ εύκολα ένα πρότζεκτ που αφορά το STEM μπορεί να δομηθεί σε τουλάχιστον 3 επίπεδα για παιδιά που έχουν βασικές γνώσεις, κάποια παιδιά που έχουν τις απαιτούμενες γνώσεις και κάποια παιδιά που μπορούν να σκεφτούν και out of the box να φτιάξεις δηλαδή κάτι πιο καινοτόμο που ούτε και ο δάσκαλος να το έχεις σκεφτεί, επίσης, η αξιολόγηση που αναφέρετε είναι πολύ σημαντικό, μας δίνει τη δυνατότητα ένα πρόγραμμα, ένα πρότζεκτ STEM να αξιολογήσουμε με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, μια διαδικασία, μια επίλυση ενός προβλήματος. Και, φυσικά, μπορούμε να φανταστούμε πρότζεκτ, όπως στην κατασκευή ενός ρομπότ παραδείγματος χάρη ή να φτιάξουμε ένα εικονικό εργαστήριο ή να παρατηρήσουμε ένα εικονικό εργαστήριο, διαγωνισμοί που μπορούν να γίνουν μέσα από το STEM και να

συμμετέχει το σχολείο μας. Η χρήση προσομοιώσεων ή παιχνιδιών που να αρχίσουν να δημιουργούν την ανάγκη εμπάθυνας σε γνώσεις που αφορούν το STEM και άλλα άπειρα παραδείγματα.

Ομιλητής 1

Τι είναι για εσάς η αυθεντική μάθηση;

Ομιλητής 2

Λοιπόν. Αυθεντική μάθηση, δεν είμαι πολύ καλός με τους ορισμούς, αλλά θα έλεγα πρακτικά ότι: Έχεις μια γνώση, έχεις αποκτήσει μια γνώση από το σχολείο ή από ένα βιβλίο ή από κάτι που σου μετέφερε ο δάσκαλος; Αν μπορείς αυτό να το μετατρέψεις σε κατανόηση για σένα, πώς λειτουργεί ο κόσμος, γιατί γίνεται αυτό ή σε μια δράση ή σε ένα πρότζεκτ αυτό νομίζω ότι πρέπει να είναι η αυθεντική μάθηση, όπως εγώ το αντιλαμβάνομαι. Άρα μιλάμε για έναν τρόπο εκπαίδευσης που προετοιμάζει τους μαθητές μας να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις του πραγματικού κόσμου. Έτσι θα το έβλεπα και οι αποφάσεις που θα λάβουν για να λύσουν την πρόκληση το πρόβλημα είναι τεκμηριωμένες και φυσικά συμβάλλουν με έναν τρόπο ενεργά στην κοινωνία, δηλαδή οι λύσεις που θα δώσουν σε ένα πραγματικό πρόβλημα δεν μπορεί να είναι θεωρητικές. Δεν μπορεί να αφηφούν, ξέρω 'γω πόσο βλάπτουν το περιβάλλον αυτή η λύση, αρχίζουν τα παιδιά και σκέφτονται και κατανοούν βαθύτερα θα έλεγα και ίσως κάποιες φορές με ενεργή συμμετοχή βιωματικά τη σύνδεση ενός προβλήματος με τον πραγματικό κόσμο.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι συναντάμε τέτοιου είδους μάθησης στο υπάρχον εκπαιδευτικό σύστημα;

Ομιλητής 2

Και εδώ η απάντησή μου είναι εύκολη, όχι. Θεωρώ όμως ότι υπάρχουν πολλές φιλότιμες προσπάθειες, φιλότιμες προσπάθειες από δασκάλους, όχι από αναλυτικά προγράμματα, όχι από οργανισμούς.

Ομιλητής 1

Άρα όχι θεσμικά; Μεμονωμένα αν κατάλαβα καλά.

Ομιλητής 2

Ναι, θεωρώ έτσι. Αυτό θέλω να πω ότι λείπουν πάρα πολλά πράγματα για να μπορέσει αυτό να γίνει θεσμικά, δηλαδή για να ευνοηθεί η αυθεντική μάθηση σε ένα σχολείο για παράδειγμα ή σε ένα κράτος, πρέπει να αποκτήσει να υιοθετήσει το ίδιο το κράτος καινοτόμες παραγωγικές. Δεν μπορεί το Project based learning να μην ανήκει στο curriculum μας πούμε. Επίσης, η συνεργασία να γίνεται για τη συνεργασία και όχι για το θεαθήναι, μια ομαδική εργασία, κάποια προγράμματα πρότζεκτ που μπορούν να γίνονται και εκτός ωρών σχολείου είναι πάρα πολύ σημαντικά. Επίσης, τα προγράμματα που παρακολουθούμε συχνά στα σχολεία, τα πρότζεκτ, οι εργασίες, δεν ενθαρρύνουν την κριτική σκέψη, ενθαρρύνουν την αντιγραφή, ενθαρρύνουν τη χρήση λογισμικών τύπου chatbots για να παράγουν κείμενο και όχι να παράγουν γνώση και αξιολόγηση. Η όποια αξιολόγηση τελικά πρέπει να αφορά τις δεξιότητες που απέκτησε ο μαθητής και τις ικανότητες και όχι αυτή καθαυτή τη γνώση που μπορεί να τη βρει παντού αλλά πώς αυτή εφαρμόστηκε.

Ομιλητής 1

Μάλιστα, θεωρείτε ότι οι δραστηριότητες STEM μπορούν να συμβάλουν στην επίτευξη τέτοιου είδους μάθησης;

Ομιλητής 2

Φυσικά ναι, είναι προφανές αυτό πρώτο ενθαρρύνουν την ενεργή συμμετοχή των μαθητών. Δεύτερον, απαιτούν κριτική σκέψη γιατί για να δουλέψει κάτι πρέπει να υπάρχει μια λίστα από δεδομένα τα οποία θα το κάνουν να δουλέψει. Άρα αρχίζει το μυαλό και λειτουργία αλγοριθμικά αρχίζει και λύνει προβλήματα, χωρίζοντας σε υποπροβλήματα. Οπότε είναι πάρα πολύ σημαντικό αυτό, να καταλάβει ο μαθητής ότι ξέρεις κάτι, δεν πρέπει να πάω στο τέλος να λύσω το πρόβλημα. Πρέπει να λύσω το πρώτο κομμάτι και από εκεί να πάω στο επόμενο και τα λοιπά και τα λοιπά και τα λοιπά. Άλλο σημαντικό είναι ότι το STEM προσομοιώνει τα πραγματικά προβλήματα, δηλαδή ένα πάρα πολύ, ένα τελευταίο πρότζεκτ που έκανα με τους μαθητές και κάποιους καθηγητές που τους βοήθησαν για να κάνουν κάτι είναι πως ας πούμε μαζεύουν νερό οι κάτοικοι των οάσεων ή των ερήμων που ήταν πάρα πολύ σημαντική η μελέτη, να δούμε με ποιον τρόπο καταφέρνουν και μαζεύουν αυτό το νερό. Η απάντηση είναι πάρα πολύ απλή, δημιουργούνται δίκτυα τα οποία το πρώι μαζεύουν από την υγρασία στάλες νερού και τις συγκεντρώνουν, αλλά ήταν πάρα πολύ ωραία η έρευνα που έγινε μέσα από αυτό. Η ομαδικότητα, η συνεργατικότητα που σας ανέφερα, η διαφοροποίησή, μας δίνει πάρα πολλές ευκαιρίες να διαφοροποιήσουμε τον τρόπο που θα λύσουμε το πρόβλημα ή που θα το δούμε από ποιο οπτική θα το δούμε και φυσικά αυτό που σας είπα. Η αξιολόγηση, μπορούμε στα παιδιά δίνοντάς τους μια χημική αντίδραση ενός οξέος και μιας βάσης και ένα δείκτη να μην και περιμένουμε αν θα αλλάξει το χρώμα ή όχι στο τέλος της αντίδρασης μπορούμε να τους ζητήσουμε να φτιάξουν ένα φωτο-κόμικ με τα στάδια που ακολουθήσαμε. Όταν και αν το χρώμα δεν αλλάξει του δείκτη στο τέλος. Να μπορέσουμε να καταλάβουμε ποια στάδια ακολουθήθηκαν σωστά. Ίσως που έγινε το λάθος. Σε ποια μέτρηση, οτιδήποτε υπάρχουνε πάρα πολλοί τρόποι να αξιολογήσεις ένα πρότζεκτ STEM.

Ομιλητής 1

Εσείς με ποιους τρόπους αξιολογείτε τους εκπαιδευόμενους σας;

Ομιλητής 2

Προσέξτε κάτι, εγώ επειδή οι πιο πολλές φορές είναι ενήλικες, οι εκπαιδευόμενοι μου συνήθως ο τρόπος που χρησιμοποιούν η παρατήρηση. Δηλαδή παρατηρώ τη συμπεριφορά των τρόπο των ανθρώπων με τον οποίο δουλεύουν πάνω σε ένα συγκεκριμένο πρότζεκτ. Αυτό σου δίνει με πληροφορίες για τον τρόπο που οι άνθρωποι μελετούν με τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι αυτοί καταφέρνουν και παίρνουν την πληροφορία και την μετασχηματίζουν σε μια ενέργεια και τον τρόπο με τον οποίο συνεργάζονται. Αυτή είναι βασικά οι τρόποι. Μετά η αξιολόγηση των εργασιών, τι σημαίνει αυτό; Πρέπει τις εργασίες να τις αξιολογήσουμε με τρόπους, οι οποίοι δεν είναι τετριμμένοι, δηλαδή χρησιμοποιώ πάρα πολύ ρουμπρίκες οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά ή τους ανθρώπους να κατανοήσουν και το λάθος που κάνανε, οπότε αν έχεις μια δομημένη διαβαθμισμένη αποτύπωση του τρόπου εκπλήρωσης κάθε πρότζεκτ έχεις και περισσότερες ευκαιρίες για να το κάνεις αυτό, κάποιες δοκιμασίες ή κάποια κουίζ που μπορώ να τους δώσω πολλές φορές και το πιο σημαντικό είναι το peer assessment, η αυτοαξιολόγηση από τους συνομηλίκους τους, αυτά που γίνονται μέσω πάλι ρουμπρικών, τα οποία δίνεις σε μια ομάδα για να αξιολογήσει τα παραγόμενα μιας άλλης ομάδας και πολύ σημαντικό κομμάτι στην Ευρώπη, στην Ελλάδα νομίζω μερικά σχολεία το χρησιμοποιούν, είναι τα portfolios, τα χαρτοφυλάκια

δηλαδή που μπορείς να δημιουργήσεις με τα παραγόμενα από κάθε δράση STEM Των μαθητών σου, του μαθητή σου, της ομάδας του και τα λοιπά.

Ομιλητής 1

Είστε εξοικειωμένος με τον όρο αυθεντική αξιολόγηση;

Ομιλητής 2

Τώρα με βρίσκετε... προσέξτε κάτι, αυτό που είπα εγώ πριν αυθεντική αξιολόγηση είμαι. Δηλαδή θέλω να κατανοήσουν οι εκπαιδευόμενοι μου και να δω τις δεξιότητες που έχουν ή που αναπτύσσουν ή τις ικανότητες για δεξιότητες που έχουν και πράγματι μέσα από πρότζεκτ, όπως σας είπαμε που έχουν που συνδέεται με τον πραγματικό κόσμο που έχουν ως βασικό μέλημα την ενεργή συμμετοχή τους που έχουν πολλαπλές μορφές αξιολόγησης, όπως το κόμικς που ανέφερα πριν ή ένα τελικό παραδοτέο, το οποίο θα παρουσιαστεί ενδελεχώς σε κάθε στάδιο που θα απαιτήσει μια κριτική σκέψη από τον εξεταζόμενο ή τον μαθητή μας και φυσικά όλα αυτά υπό το να το πω σε ένα πλέγμα ανάπτυξης δεξιοτήτων των εκπαιδευομένων. Ναι, έτσι αξιολογώ.

Ομιλητής 1

Τώρα το επόμενο κομμάτι της ερώτησης στο κατά πόσο την εφαρμόζετε νομίζω το απαντήσατε πριν.

Ομιλητής 2

Ναι ναι.

Ομιλητής 1

Θεωρείτε ότι οι δραστηριότητες STEM προσφέρονται για την αυθεντική αξιολόγηση των μαθητών;

Ομιλητής 2

Αν είμαι σωστός, τον ορισμό που έχω δώσει πιστεύω ότι το STEM είναι ακριβώς αυτό που ορίζει η αυθεντική αξιολόγηση. Δηλαδή συνδέει τον πραγματικό κόσμο, τη συμμετοχή, τις δεξιότητες που θα αναπτύξουν και τις ποικιλίες των δεξιοτήτων. Εδώ αν πιστεύουμε στα μαθησιακά στυλ ή στις ευφυίες του Γγκάρνερ, το STEM, σε βοηθάει πάρα πολύ με αυτό γιατί μπορείς μια λύση να την κανείς ζωντανή με διάφορους τρόπους, δεν χρειάζεται να ακολουθήσεις τετριμμένα συστήματα. Μου αρέσει γιατί δημιουργεί χαρτοφυλάκιά για τους μαθητές, τα πορτοφόλια που σας ανέφερα. Βοηθά τον καθηγητή να παρατηρεί, δηλαδή δεν είναι απλά ένας άνθρωπος ο οποίος είναι θεατής των γεγονότων. Μπορεί να κινείται μες στην αίθουσα, να βλέπει τι γίνεται, να συζητά με τους ανθρώπους με τα παιδιά που δουλεύουνε και για να τους ρωτάει για ποιο λόγο κάνατε αυτό; Για ποιο λόγο εκείνο; Βοηθάει πάρα πολύ στην αυτοαξιολόγηση μεταξύ των μαθητών, δηλαδή το peer assessment είναι πολύ δυνατό μέσα στο STEM, γιατί τα παιδιά δίνοντάς τους μια βασική ρουμπρίκα της φιλοσοφίας του αποτελέσματος, δηλαδή εάν το χρώμα δεν αλλάξει, ποια είναι τα λάθη που μπορεί να έχεις κάνει; Μαθαίνουν και οι ίδιοι να καταλάβουν να κατανοούν τα αποτελέσματα αυτών που κάνουν. Πάρα πολλές φορές πρέπει να παρουσιάσουν κάτι προφορικά, οπότε τα παιδιά μαθαίνουν να κάνουν pitch που είναι πολύ σημαντικό στην αγορά εργασίας, να μπορείς μέσα σε πολύ λίγο χρόνο να παρουσιάσεις τη δουλειά σου. Και φυσικά το να δημιουργήσουν μια παρουσίαση ή κάποια πορτοφόλιο είναι πάρα πολύ σημαντικό για τα ίδια τα παιδιά, για τους ίδιους τους εκπαιδευόμενους, για να κατανοήσουν και πώς αυτά αργότερα θα χρησιμοποιηθούν στην εύρεση μιας δουλειάς ή στην αγορά εργασίας.

Ομιλητής 1

Οπότε συνοψίζοντας ποια θεωρείτε ότι είναι τα οφέλη από τη χρήση της αυθεντικής αξιολόγησης της δραστηριότητας STEM;

Ομιλητής 2

Ωραία πρώτα από όλα η κατανόηση. Τα παιδιά έχουν βελτιωμένη κατανόηση του αντικειμένου, δεν διαβάζουν πια ένα νόμο φυσικής, τον βλέπουν με ένα πείραμα, τον υλοποιούν, μπορούν να τον εξελίσουν. Δεξιότητες, μπορείς να τους ζητήσεις να κατασκευάσουν κάτι και μέσα από αυτή την κατασκευή να αναπτύξουν κάποιες δεξιότητες που τις είχαν ή δεν τις είχαν και θέλω να τις αποκτήσουν. Συμμετοχή, είναι πολύ διαφορετικό από το να δώσεις μια άσκηση ελεύθερης πτώσης τα παιδιά από το να τους ζητήσεις να υπολογίσουν μέσα σε μια ομάδα τον χρόνο άφιξης μιας πέτρας από ύψος 3 ορόφων, ενός σπιτιού του συμμαθητή τους και η ανατροφοδότηση. Η Αυθεντική Αξιολόγηση αυτή είναι η δυνατότητά της, δηλαδή σου δίνει ποιοτική ανατροφοδότηση και δίνεις στα παιδιά. Τώρα αν είσαι εκπαιδευτικός, φυσικά η διδασκαλία σου γίνεται πολύ καλύτερη. Ξεχωρίζεις από το μέσο όρο. Βοηθάει, σε βοηθάει σαν άτομο να συνεργάζεσαι με τους συναδέλφους σου. Ανέφερα το παράδειγμα πριν με τον γυμναστή για παράδειγμα, οπότε ξαφνικά δεν είσαι κλεισμένος σε ένα κουτί εσύ και η φυσική σου εσύ και η χημεία σου, αλλά πλέον αναζητάς λύσεις από άλλους μαθητές είναι εντυπωσιακό. Το πρότζεκτ που έχει η ESA το European Space Association το Train like an Astronaut που συνδέει μαθηματικό, καθηγητή αγγλικής και γυμναστή και έχει κάτι πολύ ωραία lesson plans πάνω στο STEM. Είναι πολύ σημαντική η συνεργασία με τους συναδέλφους σου, όχι αυτούς που έχουν το ίδιο μάθημα με σένα, αυτούς που έχουν άλλα μαθήματα για να δεις την άλλη οπτική αυτού που διδάσκεις πώς μπορεί να εφαρμοστεί και φυσικά αυτό που πρέπει να κάνουν οι δάσκαλοι και αυτό που βοηθάει την αυθεντική αξιολόγηση τους είναι να βλέπουν αυτό που κάνανε και να τον θεωρούν πως μπορούν να το βελτιώσουν ή τι χρειάζεται να βελτιωθεί. Εδώ η τεχνολογία βοηθάει πάρα πολύ και μάλιστα τεχνητή νοημοσύνη έχει πάρα πολλά εργαλεία πάνω σε αυτό.

Ομιλητής 1

Θα θέλατε να μου πείτε ένα παράδειγμα τέτοιων εργαλείων;

Ομιλητής 2

Το πιο απλό είναι η μάθηση. Οι δάσκαλοι που τους αρέσει το Kahoot! ας πούμε, να αλλάξουν λογισμικό να πάμε στο Quizes της και στο Quizes μέσα υπάρχουν πολύ ωραίες καρτέλες αξιολόγησης τόσο των μαθητών, όπως και στο Kahoot! τους λέει πόσο καλά πήγαμε ή τι δεν ξέρανε αλλά και συνολικά των ερωτήσεων, δηλαδή το Quizes, ας πούμε το πιο απλό βάζει 3 χρώματα στις ερωτήσεις, ας πούμε. Πράσινο όταν απαντάει όλοι ταξί πορτοκαλί όταν απαντάει ένα μέρος της τάξης και κόκκινο όταν δεν απαντάει κανένας στην τάξη ή ένα μεγάλο ποσοστό δεν απαντάει. Οπότε αυτό ξαφνικά πρέπει να είναι ένα ερέθισμα για τον δάσκαλο. Γιατί οι μαθητές μου δεν απάντησαν συνολικά αυτή την ερώτηση, μήπως δεν το δίδαξα σωστά; Μήπως δεν την κατανόησαν; Μήπως η ερώτηση έχει τεθεί με λανθασμένο τρόπο; Υπάρχουν πολλά εργαλεία που μπορείς να χρησιμοποιήσεις για να δεις σαν δασκάλους την ποιότητα του μαθήματός σου, το πως κάνεις το μάθημά σου, άρα η χρήση STEM και τεχνολογίας και όλων των παραμέτρων σε βοηθούν να καταλάβεις τα σημεία τα οποία οι μαθητές δυσκολεύονται ή και εσύ δεν τα 'χεις δώσει με τον σωστό τρόπο.

Ομιλητής 1

Τέλος, θεωρείτε πως υπάρχουν μειονεκτήματα ή δυσκολίες στην εφαρμογή αυθεντικής αξιολόγησης στις δραστηριότητες του STEM;

Ομιλητής 2

Ναι, προσέξτε κάτι τώρα στο πραγματικό κόσμο ενός σχολείου ναι, υπάρχουν πάρα πολλά μειονεκτήματα. Το πρώτο είναι ο χρόνος. Για να κάνεις STEM χρειάζεσαι χρόνο. Τον οποίο δεν τον έχεις. Δεύτερον, χρειάζεται πόρους, λεφτά για υλικά και αυτά δεν τα έχεις. Η βαθμολόγηση δεν είναι πλέον εύκολη. Δεν είναι 10 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και τελείωσε. Εδώ η αξιολόγηση μιλάμε ότι μπορεί να διαρκέσει πάρα πολύ χρόνο ανάλογα το μέγεθος του πρότζεκτ που θα βάλεις και αυτό δημιουργεί πολλές φορές μια ασυνέπεια και ένα πρόβλημα στους μαθητές, οι οποίοι κάποιες φορές δεν καταφέρνουν να φτάσουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα και παίρνουν μια βαθμολογία που δεν αντικατοπτρίζει την προσπάθεια τους. Εκεί είναι δύσκολο. Πρέπει ο δάσκαλος να καταλάβει πόση προσπάθεια έδωσε κάποιος για να φέρει το τελικό αποτέλεσμα. Γιατί υπάρχουν κάποιιοι που δεν ενδιαφέρονται και θα κάνουν ό,τι να 'ναι και θα σου δώσουνε και υπάρχουν άνθρωποι που προσπαθήσαμε και τελικά δεν ευόδωσε αυτό. Οπότε αυτοί οι 2 άνθρωποι δεν μπορούν να πάρουν την ίδια βαθμολογία. Και δεν μπορούν να πάρουν και οι 2 πολύ χαμηλή βαθμολογία. Οπότε εδώ πέρα έχουμε ένα πρόβλημα εκεί πέρα, οπότε μιλάμε για το άλλο τρίτο πρόβλημα που έρχομαι να λύσω εγώ εκεί πέρα, δηλαδή την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών. Δηλαδή πώς μπορεί ένας εκπαιδευτικός στον πραγματικό σημερινό κόσμο να το υλοποιήσει αυτό; Τι εργαλεία πρέπει να 'χει, τι λύσεις πρέπει να έχει στην αξιολόγηση στην υλοποίηση και τα λοιπά και φυσικά αν πιστεύουμε στα διαφορετικά μαθησιακά στυλ στις ευφυΐες που σας είπα του Γκάρντνερ και τα λοιπά υπάρχουν πάρα πολλές προκλήσεις για εδώ να δημιουργήσεις διαφοροποιημένες και εργασίες και περιβάλλοντα για τους μαθητές σου.

Ομιλητής 1

Οπότε αν μπορούσαμε να προτείνουμε έναν τρόπο για να αποφύγουν αυτές τις δυσκολίες ποιος θα ήταν;

Ομιλητής 2

Σίγουρα απαιτείται προγραμματισμός και προετοιμασία από το δάσκαλο. Πρέπει να σχεδιάσει μια, δύο, τρεις, δεν ξέρω πόσες για το χρόνο για όλο το σχολικό έτος και φυσικά αυτές να αλλάζουνε και να σκέφτονται. Πρέπει οι μέθοδοι που θα χρησιμοποιήσει να είναι διαφορετικές. Να μην είναι η ίδια. Οπότε πρέπει να βάλει πορτοφόλιος μέσα να βάλει παρατήρησεις, αυτοαξιολόγηση, να παίξει με πολλά πράγματα. Πρέπει να εστιάσει αναγκαστικά στα μαθησιακά αποτελέσματα, γιατί το σύστημά μας, ιδίως στην Ελλάδα, σε οδηγεί σε κάποιες πανελλήνιες ή στο τέλος σε κάποιες εξετάσεις, οπότε πρέπει αυτό να είναι το ζητούμενό σου τελικά, άρα πρέπει να συνδεθεί το πρότζεκτ που κάνεις με το μαθησιακό αποτέλεσμα και ίσως με αυτό που θα τους βάλει στο τέλος να εξεταστούν ώστε να νιώσουνε τα παιδιά και την ικανοποίηση ότι μέσα από αυτό έμαθα και να γιατί έγραψα καλά στις εξετάσεις και τα λοιπά να εκπαιδευτούν οι εκπαιδευτικοί. Πολύ σημαντικό να μάθουν οι εκπαιδευτικοί τι σημαίνει διαφοροποίηση και να δουν πολλά παραδείγματα διαφοροποιημένων πρότζεκτ ή υλοποιήσεων για να καταλάβουν βασικό είναι η επικοινωνία και συνεργασία τόσο μεταξύ των μαθητών αλλά και όσο και μεταξύ των εκπαιδευτικών και φυσικά η μεθοδική αξιολόγηση και η ανατροφοδότηση που μπορείς να δίνεις μέσα από τις εργασίες αυτές στους μαθητές σου και να παίρνεις και εσύ φυσικά για το προϊόν που έχεις δημιουργήσει.

Ομιλητής 1

Σε αυτό το σημείο να σας πω ότι αν δεν έχετε να προσθέσετε κάτι άλλο, έχουμε τελειώσουμε το κομμάτι των ερωτήσεων.

Ομιλητής 2

Είμαστε καλά γιατί δεν έχω να προσθέσω κάτι άλλο.

Ομιλητής 1

Ευχαριστώ πάρα πολύ να κλείσω και την καταγραφή.

Ομιλητής 2

Να σαι καλά.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Πίνακας 7.Θεματική Ανάλυση

Απόσπασμα	Κωδικός	Θέμα
<p>Σ2: Θεωρώ πως σύνδεση υπάρχει στις 3 τάξεις του γυμνασίου όπου υπάρχει η ενότητα προγραμματίζω υπολογιστικά και ρομποτικά συστήματα στον άξονα «Διερευνώ, σχεδιάζω και λύνω προβλήματα».</p> <p>Σ3: Τα τελευταία χρόνια στο πλαίσιο του εργαστηρίου δεξιοτήτων στο Δημοτικό και στο Γυμνάσιο γίνεται μια προσπάθεια να ενταχθεί το STEM στο σχολείο ενώ παράλληλα το υπουργείο προμηθεύει τα σχολεία με ρομποτικά κιτ. Τα σχολικά εγχειρίδια όμως δεν έχουν ανάλογες δραστηριότητες.</p> <p>Σ4: Μπορούν να συνδεθούν με τις Φυσικές επιστήμες (ανάλογα με το πώς υλοποιείται το μάθημα) εφόσον ακολουθείται ένα διαθεματικό και διερευνητικό μοντέλο μάθησης και σίγουρα με την Πληροφορική.</p> <p>Σ7: Νομίζω ότι είναι λίγο δύσκολο γιατί δεν υπάρχει καλή εκπαίδευση και ο εκπαιδευτικός από μόνος του πρέπει να αρχίσει να το ψάχνει και να φύγει λίγο από τη θεωρία του βιβλίου.</p>	Εφαρμογή STEM στην Εκπαίδευση	Βαθμός Εφαρμογής Διδασκαλίας STEM

Σ2: Να αναπτύσσει δραστηριότητες-ασκήσεις όπου οι μαθητές να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους στην πράξη χρησιμοποιώντας ρομποτικά συστήματα.

Σ4: Σίγουρα να ασχοληθεί πολύ, να μάθει τι είναι το STEM να προσδιορίσει με ποιο τρόπο θα το εντάξει στο μάθημα του και κατόπιν να επιμορφωθεί.

Σ7: Νομίζω ότι είναι λίγο δύσκολο γιατί δεν υπάρχει καλή εκπαίδευση και ο εκπαιδευτικός από μόνος του πρέπει να αρχίσει να το ψάχνει. Και να φύγει λίγο από τη θεωρία του βιβλίου.

Σ8: Δυστυχώς εντάξει τώρα στην ηλικία που είμαι πλέον έχω τελειώσει ας πούμε προ πολλού από τα μαθητικά χρόνια και είναι δύσκολο να τη δεις αυτή τη σύνδεση. Αν δεν έχεις μάθει αν δεν έχεις εκπαιδευτεί από μικρός δηλαδή να το καταλαβαίνεις αυτό και να πηγαίνει μετά και το μυαλό σου εκεί ώστε να βλέπεις πώς συνδέεται το ένα με το άλλο. Αν έχεις μάθει τελείως διαφορετικά να κινείσαι και το μυαλό έχει μάθει σε ένα πολύ συγκεκριμένο τρόπο. Μετά είναι δύσκολο να αλλάξει τρόπο.

Σ15: Ο κάθε εκπαιδευτικός που θέλει να κάνει STEM πρέπει να έχει μια σειρά από δεξιότητες πιστεύω εγώ. Πρώτα απ' όλα θα πρέπει να έχει παιδαγωγικές δεξιότητες δηλαδή να είναι ενεργός στη διδασκαλία του.

Στήριξη και
Καθοδήγηση
Εκπαιδευτικών

Σ3: Με κατάλληλες δραστηριότητες STEM ο εκπαιδευτικός πρέπει να προετοιμάσει τους μαθητές του να είναι ικανοί να επιλύουν προβλήματα του πραγματικού κόσμου αξιοποιώντας τις γνώσεις τους στα γνωστικά πεδία των κλάδων του STEM. Αυτό προϋποθέτει σφαιρικές γνώσεις από πλευράς του εκπαιδευτικού, συνεργασία με άλλες ειδικότητες, μεγάλη προετοιμασία και ικανότητα να αναδείξει στην τάξη σε ένα συνεργατικό πλαίσιο τις δυνατότητες και τις γνώσεις των μαθητών του.

Σ4: Μπορούν να συνδεθούν με τις Φυσικές επιστήμες (ανάλογα με το πώς υλοποιείται το μάθημα) εφόσον ακολουθείται ένα διαθεματικό και διερευνητικό μοντέλο μάθησης και σίγουρα με την Πληροφορική.

Σ6: Εγώ προσωπικά τους αξιολογώ, εστιάζω στη συνεργασία, στο να καταφέρνουν να συνεργάζονται, αν υπάρχει κάποια βελτίωση, δηλαδή ακόμα και καλός να μην είναι κάποιος στην συνεργασία, να υπάρχει κάποια βελτίωση και έπειτα δεν αξιολογώ το προϊόν να το πούμε έτσι το οποίο παράγουνε.

Σ9: Το STEM μπορεί να οργανώσει διαθεματικά μαθήματα. Στα παιδιά να συνδυάσουν οι φυσικές επιστήμες μεταξύ τους, οι θετικές επιστήμες, η μηχανική και να βρουν τα παιδιά ένα άλλο ενδιαφέρον στο σχολείο.

Σ11: Επί της ουσίας μπορούμε να το σκεφτούμε ως ένα συσχετισμό πολλών επιστημονικών κλάδων που δεν έρχονται σειριακά δηλαδή εκεί που τελειώνει ο ένας έρχεται ο άλλος. Είναι όλοι μαζί εκείνη τη στιγμή για να αντιμετωπιστεί ένα ημιδομημένο ή αδόμητο πρόβλημα.

Σ12: Διδάσκοντας Τεχνολογία, έτσι και αλλιώς διδάσκεις διεπιστημονικά, διαθεματικά γιατί έτσι όπως είναι το παλιό αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών έπρεπε οι μαθητές για να μπορέσουν να ολοκληρώσουν τις εργασίες τους να

Συνεργασία και
Διαθεματικότητα

ασχοληθούν με πολλά επιστημονικά πεδία

Σ14: Άρα λοιπόν εδώ πέρα το STEM έρχεται να αξιολογήσει όλη τη γνώση που έχει παραχθεί στο πρόγραμμα και το ωραίο είναι αυτό ότι κάποιες φορές χρειάστηκε να μάθουμε λίγο φυσική για να δούμε τι θα κάνουμε. Κάποιες φορές έπρεπε να μάθουμε λίγο μηχανική, λίγο, προγραμματισμό και όλο αυτό το τελικό αποτέλεσμα αποτυπώθηκε στην συγκεκριμένη δημιουργία.

Σ1: Το να φτιάξεις κάτι στο τέλος, αυτό σου δίνει τη δυνατότητα να παιδευτείς, να κάνεις πιθανές λύσεις, όπως λέμε δηλαδή να, να ψάξεις, να βρεις πολλές λύσεις, να πάρεις Feedback και να ξαναγυρίσεις πίσω αν κάτι δεν πάει καλά, οπότε φτάνοντας στο τέρμα είναι πρώτα το ταξίδι που έλεγε και ο Καβάφης στην Ιθάκη.

Σ2: Τα παιδιά με παιγνιώδη τρόπο ενθαρρύνονται να κατανοήσουν θέματα της φυσικής και των μαθηματικών.

Σ6: Τα παιδιά εργάζονται σε ομάδες και προσπαθούν να έχουν μια πρόκληση, ένα πρόβλημα και χρειάζεται να συνεργαστούν, να ανακαλέσουν οποιεσδήποτε γνώσεις ή να ανακαλύψουν καινούργια πράγματα μέσα από τον πειραματισμό προκειμένου να ανταπεξέλθουν στην πρόκληση

Σ8: Οπότε μέσω των προβλημάτων αυτών που θα έχουμε θέσει από το φυσικό μας κόσμο, δημιουργείται μια αυθεντική μάθηση αυθεντική λόγω του ότι είναι αυθεντικά τα προβλήματα, δεν είναι εικονικά, είναι προβλήματα που πραγματικά υπάρχουν.

Σ13: Επίσης να του έχει αναπτύξει την κριτική σκέψη και όχι απλά να αποτυπώνει σελίδες βιβλίων στο μυαλό του, τις οποίες δεν θα μπορέσει έπειτα να τις χρησιμοποιήσει.

Σ14: Και το ότι ακόμα και εγώ ανακαλύπτω προσεγγίσεις πολλές φορές, να μου βάζουν διλήμματα που και για μένα είναι challenging και ψάχνω πως να το αντιμετωπίσω.

Ενίσχυση της Κριτικής
Σκέψης και
Δημιουργικότητας

Συμβολή της
Διδασκαλίας
μέσω STEM
στην Αυθεντική
Μάθηση και
Αξιολόγηση

Σ1: δηλαδή αυτή η διαδικασία, η οποία ξεκινάει από την επιστημονική γνώση....εεε...Υπάρχει γνώση του μηχανικού, υπάρχει και υπάρχουν τα μαθηματικά, υπάρχει φυσική, υπάρχει η πράξη μετά και η κατασκευή κάποιου πράγματος ή ότι... όπου μέσα από την κατασκευή επαληθεύεται η γνώση. Και βεβαίως όλα αυτά μέσα υπάρχει και κριτική ικανότητα, οπότε είναι.

Σ3: Με κατάλληλες δραστηριότητες STEM ο εκπαιδευτικός πρέπει να προετοιμάσει τους μαθητές του να είναι ικανοί να επιλύουν προβλήματα του πραγματικού κόσμου αξιοποιώντας τις γνώσεις τους στα γνωστικά πεδία των κλάδων του STEM.

Σ4: Οι δραστηριότητες STEM βασίζονται σε πραγματικά προβλήματα και καταστάσεις, προσομοιώνοντας τον τρόπο με τον οποίο η STEM εφαρμόζεται στον πραγματικό κόσμο.

Σ6: Σχεδιάζουν, δοκιμάζουν, συζητάνε, κατασκευάζουν, ελέγχουν την κατασκευή τους και μετά τεστάρουν να δουν αν πληροί τις προϋποθέσεις και αν ανταπεξέρχεται στις ανάγκες.

Σ9: Ναι, κοίταξε τα παιδιά ιντριγκάρονται με το καινούργιο, έτσι με το διαφορετικό [...] οπότε νομίζω μέσα από τα παιχνίδια θα κατορθώσουν να αγαπήσουν περισσότερο τα «δύσκολα» μαθήματα και να εξελιχθούν μέσα από αυτά.

Σ11: Οπότε το να εμπλακούν οι μαθητές με πραγματικές καταστάσεις να έχουν ενεργή συμμετοχή. Η αυθεντική μάθηση σίγουρα στηρίζει τη διεπιστημονική προσέγγιση.

Σύνδεση Θεωρίας με Πρακτική

Σ2: Να αναπτύσσει δραστηριότητες-ασκήσεις όπου οι μαθητές να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους στην πράξη χρησιμοποιώντας ρομποτικά συστήματα.

Σ3: Η πληροφορική έρχεται εδώ να παίξει σημαντικό ρόλο λόγω του προγραμματισμού του τεχνουργήματος. Η εκπαιδευτική ρομποτική εντάσσεται σιγά σιγά στα σχολικά πλαίσια.

Σ5: Δίνοντας δραστηριότητες σε ομαδικές εργασίες με στόχο το να αυξήσουν έτσι περισσότερο την συμπερίληψη των μαθητών να μπουν περισσότερο να συμμετέχουν στο μάθημα οι ομάδες να μπορούν να αλληλοεπιδράσουν μεταξύ τους, να φέρουν υλικό το οποίο θα το διαπραγματευτούν και θα παρουσιάσουν κομμάτια του μέσα σε κάποια ενότητα και τελικά όλοι αυτοί να φτιάξουν μια είτε εικονική είτε πραγματική κατασκευή είτε σε τάξη είτε σε ένα εργαστήριο ώστε να δείξουν τι κατανόησαν από όλο αυτό και πώς αυτό που κατανόησαν το εφάρμοσαν κιάλας.

Σ8: Μέσα από αυτό προάγονται και άλλα στοιχεία. Παράδειγμα, οι δεξιότητες των παιδιών [...] ας πούμε, μέσω του STEM προάγεται η επικοινωνία, η δημιουργικότητα, η εφευρετικότητα. Το ομαδικό πνεύμα.

Σ10: το βρήκα σαν μια καλή διαδικασία να ενσωματώσεις κομμάτια στο engineering.

Σ11: αλλά το πιο σημαντικό είναι να μπορούν να κατανοούν ένα πρόβλημα και να προτείνουν διάφορους τρόπους επίλυσης.

Σ12: Είναι θεμιτό γιατί οι μαθητές αυτενεργούν, γιατί έχουν πολύ μεγάλο

Ανάπτυξη Δεξιοτήτων

ενδιαφέρον, γιατί μαθαίνουν ουσιαστικά, ό,τι μαθαίνουν μόνοι τους μένει κιάλας.
Χρησιμοποιούνε όλες τις δυνατότητες τις οποίες έχουνε, συνεργάζονται, κερδίζουν,
μέσα από τη συνεργασία αυτονομούνται.

Σ14: Μέσω των δραστηριοτήτων STEM, οι μαθητές μαθαίνουν να συνεργάζονται
σε ομάδες, να ανταλλάσσουν ιδέες και να επιλύουν από κοινού προβλήματα, κάτι
που ενισχύει τις δεξιότητες συνεργασίας και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων

<p>Σ2: Προσωπικά την ενσωματώνω στις ασκήσεις χρησιμοποιώντας ρομποτικά συστήματα όπου τα παιδιά εμπλέκονται ενεργά και κρίνω την πρόοδο που κάνουν μέσα από τη διαδικασία του λάθους και της επαναπροσπάθειας.</p> <p>Σ3: Τα τελευταία χρόνια στα πλαίσια του εργαστηρίου δεξιοτήτων στο δημοτικό και στο γυμνάσιο γίνεται μια προσπάθεια να ενταχθεί το STEM στο σχολείο ενώ παράλληλα το υπουργείο προμηθεύει τα σχολεία με ρομποτικά κιτ.</p> <p>Σ5: Δίνουμε μεγάλη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να αξιοποιήσει πάρα πολύ αυτά τα πράγματα να βάλει σύγχρονη τεχνολογία, να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε ψηφιακό εργαλείο θεωρεί ότι μπορεί να τον βοηθήσει, αρκεί να συνδυάσει γνωστικά πεδία που θα του λύσουν προβλήματα.</p> <p>Σ8: Τα εργαλεία παίζουν πρωταρχικό ρόλο. Αν δεν έχεις τα εργαλεία, δεν μπορείς να τα κάνεις και τα υπόλοιπα που θέλεις, ενδεχομένως ας πούμε, θα πρέπει να υπάρχουνε συσκευές Arduino εξαρτάται ο καθένας τι θέλει να δείξει ποιος είναι ο στόχος του;</p>	<p>Χρήση Τεχνολογίας</p>	
--	--------------------------	--

<p>Σ5: Βασικά χρειάζεται να δημιουργήσει καινούριο υλικό. Δυστυχώς θα πρέπει να δημιουργήσει εξ αρχής καινούριο υλικό αν θέλει να εφαρμόσει τέτοιες επιλογές.</p> <p>Σ5: Δεν υπάρχει διαθέσιμο υλικό να χρησιμοποιηθεί απ' ευθείας απ' τον εκπαιδευτικό. Άρα πρέπει να δημιουργήσει ο ίδιος, άρα αυτό είναι μια δυσκολία.</p> <p>Σ8: Ε όχι σαν εξοπλισμός χρειάζεται οπωσδήποτε να υπάρχουν εργαλεία. Χρειάζονται παράδειγμα υπολογιστές. Απ' όσο γνωρίζω σε πολλά σχολεία υπάρχουν ελλείψεις σε αυτά, διαδραστικοί πίνακες, ακόμα και για τη χημεία που είπαμε θα πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός.</p> <p>Σ11: Μπορεί ενδεχομένως οι πόροι να μην είναι ιδανικοί, δηλαδή να μην έχουμε μεγάλο χώρο όσο θα έπρεπε να έχουμε ή εξοπλισμό όσο θα έπρεπε να έχουμε όμως αυτό.</p> <p>Σ15: Δεύτερον, χρειάζεται πόρους, λεφτά για υλικά και αυτά δεν τα έχεις.</p>	<p>Έλλειψη Πόρων</p>	<p>Εμπόδια στη Δημιουργία Αυθεντικών Περιβαλλόντων Μάθησης και Αξιολόγησης στη Διδασκαλία STEM</p>
<p>Σ4: Είναι χρονοβόρα, χρειάζεται πολύ καλή προετοιμασία. Τα μειονεκτήματα μπορούν να μειωθούν μόνο με συνεργασίες εκπαιδευτικών και ανταλλαγές καλών πρακτικών.</p> <p>Σ11: Ίσως στην Πρωτοβάθμια και στη Δευτεροβάθμια, ο χρόνος είναι ακόμα πιο περιορισμένος και μάλλον εκεί θα εστιάσω σαν βασικό μειονέκτημα για την ώρα.</p> <p>Σ15: Το πρώτο είναι ο χρόνος. Για να κάνεις STEM χρειάζεσαι χρόνο. Τον οποίον δεν τον έχεις.</p>	<p>Χρονοβόρα Προετοιμασία</p>	

Σ1: Δεν μπορείς να κάνεις ένα τέτοιο μάθημα με τις 23 ώρες ή να πηγαίνεις σε 2 σχολεία ή σε 3 σχολεία ή δεν ξέρω εγώ τι άλλο.
Σ3: Τα σχολικά εγχειρίδια όμως δεν έχουνε ανάλογες δραστηριότητες.
Σ3: Δυστυχώς δεν έχει επιμορφωθεί το σύνολο των δασκάλων και καθηγητών επαρκώς για να υποστηρίξουν τέτοιου είδους δραστηριότητες και τα σχολικά βιβλία δεν έχουν αλλάξει ώστε να συμπεριληφθούν δραστηριότητες STEM.
Σ5: Νομίζω ότι υπάρχουν γιατί δεν έχει αποσαφηνιστεί αρχικά ο όρος STEM τι είναι. Είναι μέθοδος; Είναι μάθημα; Κάποιοι μπορεί ακόμα να το θεωρούν και μάθημα. Δεν είναι μάθημα. Άρα πρέπει να ξεκαθαρίσουμε αυτά να δοθεί ένα πλαίσιο συγκεκριμένο να δοθούν υλικά να δοθούν χώροι που μπορεί να χρησιμοποιηθούν.
Σ7: Τα αποτελέσματα φαντάζομαι δεν θα είναι το ίδιο διακριτά και μετρήσιμα αυτό. Οπότε θα μπορούσε να πει κάποιος ότι χάνει και την αξιοπιστία του σαν τρόπος.
Σ14: Ναι, αλλά εντάξει υπάρχει και ένα επιπλέον ότι υπάρχει και το θέμα της αντικειμενικότητας το οποίο οι συνάδελφοι το βάζουνε ως μεγάλο πρόβλημα σε ένα σύστημα το οποίο κινηγάει πολύ τους βαθμούς.

Περιορισμοί στο
Αναλυτικό Πρόγραμμα

Σ3: Δυστυχώς δεν έχει επιμορφωθεί το σύνολο των δασκάλων και καθηγητών επαρκώς για να υποστηρίξουν τέτοιου είδους δραστηριότητες και τα σχολικά βιβλία δεν έχουν αλλάξει ώστε να συμπεριληφθούν δραστηριότητες STEM.

Σ5: Δηλαδή θα πρέπει να υπάρξει ενημέρωση των εκπαιδευτικών για το τι είναι αυτό, πώς εφαρμόζεται, να δοθούν προτάσεις υλικού να μπορέσει να αναπτυχθεί μια δυναμική, να αναπτυχθεί υλικό και στη συνέχεια να γίνει φιλικό προς τον εκπαιδευτικό για να μπορέσει να το ενσωματώσει στη διδασκαλία του.

Σ6: Έπειτα να τους παρέχει τα απαραίτητα υλικά. Τον απαραίτητο εξοπλισμό. Να τους βοηθάει στο πώς θα συνεργαστούν και πώς με ερωτήσεις να βοηθήσει να πάει λίγο τη σκέψη σας παρακάτω και να τους αφήσει να πειραματιστούν.

Σ7: Νομίζω ότι είναι λίγο δύσκολο γιατί δεν υπάρχει καλή εκπαίδευση και ο εκπαιδευτικός από μόνος του πρέπει να αρχίσει να το ψάχνει. Και να φύγει λίγο από τη θεωρία του βιβλίου.

Σ11: Η μεγαλύτερη πρόκληση είναι η έλλειψη επαρκούς επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών. Πολλοί δεν έχουν την κατάλληλη γνώση ή τα εργαλεία για να εφαρμόσουν τις δραστηριότητες STEM στην τάξη τους.

Ανεπαρκής
Επιμόρφωση
Εκπαιδευτικών

Αναφορές

- Adom, D., Yeboah, A., & Ankrah, A. K (2016). Constructivism philosophical paradigm: Implication for research, teaching and learning. *Global journal of arts humanities and social sciences*, 4(10)., 1-9.
- Ashford-Rowe, K., Herrington, J., & Brown, C (2014). Establishing the critical elements that determine authentic assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 39(2)., 205–222. <https://doi.org/10.1080/02602938.2013.819566>
- Bada, S. O., & Olusegun, S (2015). Constructivism learning theory: A paradigm for teaching and learning. *Journal of Research & Method in Education*, 5(6)., 66-70.
- Catapano, S (2005). Early literacy standards: What new teachers should know. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 25(3)., 223–229. <https://doi.org/10.1080/1090102050250305>
- Chiu, P.-S., Pu, Y.-H., Kao, C.-C., Wu, T.-T., & Huang, Y.-M (2018). An authentic learning based evaluation method for mobile learning in Higher Education. *Innovations in Education and Teaching International*, 55(3)., 336–347. <https://doi.org/10.1080/14703297.2017.1417147>
- Darling-Hammond, L., & Snyder, J (2000). Authentic assessment of teaching in context. *Teaching and Teacher Education*, 16(5–6)., 523–545. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(00\).00015-9](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(00).00015-9)
- DeVries, R (2000). Vygotsky, Piaget, and education: A reciprocal assimilation of theories and educational practices. *New ideas in Psychology*, 18(2-3)., 187-213.
- Dennick, R (2016). Constructivism: Reflections on twenty five years teaching the constructivist approach in medical education. *International Journal of Medical Education*, 7, 200–205. <https://doi.org/10.5116/ijme.5763.de11>
- Derri, V., Avgerinos, A., Emmanouilidou, K., & Kioumourtzoglou, E (2012). What do Greek physical education teachers know about elementary student assessment?.
- EISayary, A (2021). Transdisciplinary STEAM Curriculum Design and Authentic Assessment in Online Learning: A Model of Cognitive, Psychomotor, and Affective Domains. *Turkish Journal of Science Education*, 3. <https://doi.org/10.36681/tused.2021.86>
- Gatlin, L., & Jacob, S (2002). Standards-Based Digital Portfolios: A Component of Authentic Assessment for Preservice Teachers. *Action in Teacher Education*, 23(4)., 35–42. <https://doi.org/10.1080/01626620.2002.10463086>
- Geisinger, K. F (2016). 21st century skills: What are they and how do we assess them?. *Applied measurement in education*, 29(4)., 245-249.
- Hains-Wesson, R., Pollard, V., Kaider, F., & Young, K (2020). STEM academic teachers' experiences of undertaking authentic assessment-led reform: A mixed method approach. *Studies in Higher Education*, 45(9)., Article 9. <https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1593350>

- Hallström, J., & Schönborn, K. J (2019). Models and modelling for authentic STEM education: Reinforcing the argument. *International Journal of STEM Education*, 6(1)., 22. <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0178-z>
- Herrington, J., Oliver, R., & Reeves, T. C (2003). Patterns of engagement in authentic online learning environments. *Australasian Journal of Educational Technology*, 19(1). <https://doi.org/10.14742/ajet.1701>
- Ilman Anwari, S. Y (2015). Implementation of Authentic Learning and Assessment through STEM Education Approach to Improve Students' Metacognitive Skills. 3 (July-September)., 1, K12 STEM Education. <https://doi.org/10.14456/K12STEMED.2015.24>
- Karunanayaka, S. P., & Naidu, S (2021). Impacts of authentic assessment on the development of graduate attributes. *Distance Education*, 42(2)., 231–252. <https://doi.org/10.1080/01587919.2021.1920206>
- Kasimatis, K., & Papageorgiou, T (2021). Education executives views about the development of authentic learning and assessment environments. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 8(7).
- Khadidja, K (2020). Constructivist theories of Piaget and Vygotsky: Implications for pedagogical practices. Koh, K. H (2017). Authentic Assessment. In K. H. Koh, Oxford Research Encyclopedia of Education. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.22>
- Khalil, N., & Osman, K. (2017). STEM-21CS module: Fostering 21st century skills through integrated STEM. *K-12 STEM Education*, 3(3), 225-233.
- Koh, K., Chapman, O., & Liu, S (2022). Building Elementary School Teachers' Capacity in the Design and Implementation of Authentic STEM Assessments for Girls. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 14(2)., 247-279.
- Lebow, D. G., & Wager, W. W. (1994). Authentic activity as a model for appropriate learning activity: Implications for emerging instructional technologies. *Canadian Journal of Educational Communication*, 23, 231-231.
- Liu, C. H., & Matthews, R (2005). Vygotsky's Philosophy: Constructivism and Its Criticisms Examined. *International education journal*, 6(3)., 386-399.
- Lund, J (1997). Authentic assessment: Its development & applications. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 68(7)., 25-28.
- Mims, C. (2003). Authentic learning: A practical introduction & guide for implementation. *Meridian: A Middle School Computer Technologies Journal*, 6(1), 1-3.
- Mintah, J. K (2003). Authentic Assessment in Physical Education: Prevalence of Use and Perceived Impact on Students' Self-Concept, Motivation, and Skill Achievement. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 7(3)., 161–174. https://doi.org/10.1207/S15327841MPEE0703_03
- Omodan, B (2022). A Model for Selecting Theoretical Framework through Epistemology of Research Paradigms. *African Journal of Inter/Multidisciplinary Studies*, 4(1)., 275–285. <https://doi.org/10.51415/ajims.v4i1.1022>

Ozverir, I., Herrington, J., & Osam, U. V. (2016). Design principles for authentic learning of English as a foreign language. *British Journal of Educational Technology*, 47(3), 484-493.

Perrone, V (1991). *Expanding Student Assessment*. Association for Supervision and Curriculum Development, 1250 N. Pitt Street, Alexandria, VA 22314.

Rotherham, A. J., & Willingham, D (2009). 21st century. *Educational leadership*, 67(1)., 16-21.

Scholnik, M., Kol, S., & Abarbanel, J (2006). Constructivism in theory and in practice. In *English teaching forum* (Vol. 44, No. 4, pp. 12-20). US Department of State. Bureau of Educational and Cultural Affairs, Office of English Language Programs, SA-5, 2200 C Street NW 4th Floor, Washington, DC 20037.

Schultz, M., Young, K., K. Gunning, T., & Harvey, M. L (2022). Defining and measuring authentic assessment: A case study in the context of tertiary science. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 47(1)., 77–94. <https://doi.org/10.1080/02602938.2021.1887811>

Singer, A., Montgomery, G., & Schmoll, S (2020). How to foster the formation of STEM identity: Studying diversity in an authentic learning environment. *International Journal of STEM Education*, 7(1)., 57. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00254-z>

Stehle, S. M., & Peters-Burton, E. E. (2019). Developing student 21 st Century skills in selected exemplary inclusive STEM high schools. *International Journal of STEM education*, 6, 1-15.

Svinicki, M. D (2004). Authentic assessment: Testing in reality. *New Directions for Teaching and Learning*, 2004(100)., 23–29. <https://doi.org/10.1002/tl.167>

Swaffield, S (2011). *Getting to the heart of authentic Assessment for Learning*. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 18(4)., 433–449. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2011.582838>

Syaifuddin, M (2020). *Implementation of Authentic Assessment on Mathematics Teaching: Study on Junior High School Teachers*. *European Journal of Educational Research*, 9(4)., 1491-1502.

Villarroel, V., Bloxham, S., Bruna, D., Bruna, C., & Herrera-Seda, C (2018). *Authentic assessment: Creating a blueprint for course design*. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 43(5)., Article 5. <https://doi.org/10.1080/02602938.2017.1412396>

Wangid, M. N., Mustadi, A., Senen, A., & Herianingtyas, N. L. R (2017). The evaluation of authentic assessment implementation of Curriculum 2013 in Elementary School. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 21(1)., 104-115.

Watagodakumbura, C (2013). Authentic Learning Experience: Subtle But Useful Ways To Provide It In Practice. *Contemporary Issues in Education Research (CIER)*., 6(3)., 299. <https://doi.org/10.19030/cier.v6i3.7899>

Widana, I. W., Sopandi, A. T., & Suwardika, G (2021). Development of an Authentic Assessment Model in Mathematics Learning: A Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). Approach. *Indonesian Research Journal in Education [IRJE]*, 5(1)., Article 1. <https://doi.org/10.22437/irje.v5i1.12992>

Widya, R. R., & Rahmi, Y. L. STEM education to fulfil the 21st century demand: a literature.

Wiggins, G (n.d.). *The Case for Authentic Assessment*. <https://doi.org/10.7275/FFB1-MM19>

Zafiropoulou, B., & Darra, M (2019). Contribution of the E-Portfolio to the Improvement of Students' Performance: Results from a Pilot Survey in the Second Grade of Primary School in Greece. *International Education Studies*, 12(7)., 119-128.

Ψυχάρης, Σ (2016, December 11). Απόψεις για την εισαγωγή του STEM στην εκπαίδευση και η κοινωνική διάσταση του STEM. *Esos.Gr*, 1.

Wiggins, G (1990). The case for authentic assessment. *Practical assessment, research, and evaluation*, 2(1)., 2.

Ψυχάρης, Σ (2016, December 11). Απόψεις για την εισαγωγή του STEM στην εκπαίδευση και η κοινωνική διάσταση του STEM. *Esos.Gr*, 1.

Ψυχάρης, Σ., Δραγογιάννης, Κ., Καλοβρέκτης, Κ., Ξενάκης, Α., (2022). Οδηγός εκπαιδευτικού Τεχνολογία

Γυμνασίου, 2η έκδοση. Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής