



Σχολή Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας

Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών

Σχολή Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών

Τμήμα Αγωγής και Φροντίδας στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία



Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

Παιδαγωγικά μέσω Καινοτόμων Προσεγγίσεων, Τεχνολογίες και Εκπαίδευση

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η προσέγγιση STEAM στην Προσχολική Αγωγή – Ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αποτίμηση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος

POST GRADUATE THESIS

STEAM approach in Preschool Education - Designing, implementing and evaluating an educational program



ΟΝΟΜΑΦΟΙΤΗΤΗ(ΤΩΝ)/NAME OF STUDENTS

Ελένη Γεωργίου Καραπάνου

Helen George Karapanou

Ηλιάννα Παναγιώτου Τζίρου

IliannaPanagiotisTzirou

ΟΝΟΜΑΕΙΣΗΓΗΤΗ/NAME OF THE SUPERVISOR

Παναγιώτης Πήλιουρας

Panagiotis Piliouras

ΑΙΓΑΛΕΟ/AIGALEO 2018



Faculty of Health and Caring Professions

Department of Biomedical Sciences

Faculty of Administrative, Financial and Social Sciences

Department of Early Childhood Education and Care



Inter-department Post Graduate Program

Pedagogics with New Approaches, Technologies and Education

POST GRADUATE THESIS

STEAM in Preschool Education - Designing, implementing and evaluating an educational program

Helen Karapanou

A.M. 17073

karapanoueleni3@gmail.com

Ilianna Tzirou

A.M. 17017

ilitzirou@gmail.com

FIRST SUPERVISOR

Panagiotis Piliouras

SECOND SUPERVISOR

Leonidas Gomatos

AIGALEO 2018

Δήλωση περί λογοκλοπής

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, δηλώνουμε ενυπογράφως ότι είμαστε αποκλειστικοί συγγραφείς της παρούσας διπλωματικής εργασίας, για την ολοκλήρωση της οποίας κάθε βοήθεια είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται λεπτομερώς στην εργασία αυτή. Έχουμε αναφέρει πλήρως και με σαφείς αναφορές, όλες τις πηγές χρήσης δεδομένων, απόψεων, θέσεων και προτάσεων, ιδεών και λεκτικών αναφορών, είτε κατά κυριολεξία είτε βάσει επιστημονικής παράφρασης. Αναλαμβάνουμε την προσωπική και ατομική ευθύνη ότι σε περίπτωση αποτυχίας στην υλοποίηση των ανωτέρω δηλωθέντων στοιχείων, είμαστε υπόλογες έναντι λογοκλοπής, γεγονός που σημαίνει αποτυχία στην διπλωματική μαεργασία και κατά συνέπεια αποτυχία απόκτησης Τίτλου Σπουδών, πέραν των λοιπών συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων. Δηλώνουμε, συνεπώς, ότι αυτή η διπλωματική εργασία προετοιμάστηκε και ολοκληρώθηκε από εμάς προσωπικά και αποκλειστικά και ότι, αναλαμβάνουμε πλήρως όλες τις συνέπειες του νόμου στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μας ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής άλλης πνευματικής ιδιοκτησίας.

<Ονόματα φοιτητριών>

Ελένη Καραπάνου

Ηλιάννα Τζίρου

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε από κοινού να ευχαριστήσουμε τον Ά Επιβλέποντα κ. Παναγιώτη Πήλιουρα για την στήριξη και την καθοδήγησή του καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής εργασίας καθώς ήταν καθοριστική η συμβολή του. Επίσης, ένα μεγάλο ευχαριστώ στις οικογένειές μας, οι οποίες ήταν κι αυτές συνοδοιπόροι στην προσπάθεια αυτή και μας ενίσχυσαν με την ενθάρρυνση και την υποστήριξη τους στην ολοκλήρωση των μεταπτυχιακών μας σπουδών.

Αφιερώσεις

ΙΘΑΚΗ

*«Σα βγεις στον πηγαιμό για την Ιθάκη,
να εύχεται νά 'ναι μακρύς ο δρόμος,
γεμάτος περιπέτειες, γεμάτος γνώσεις.
Τους Λαιστρυγόνες και τους Κύκλωπας,
τον θυμωμένο Ποσειδώνα μη φοβάσαι,
τέτοια στον δρόμο σου ποτέ σου δεν θα βρεις,
αν μέν' η σκέψις σου υψηλή, αν εκλεκτή
συγκίνησις το πνεύμα και το σώμα σου αγγίζει.»*

Κωνσταντίνος Καβάφης

Περίληψη

Εισαγωγή: Η διπλωματική αυτή εργασία αφορά τη χρήση της νέας μεθοδολογίας STEAM στην εκπαίδευση και συγκεκριμένα στο επίπεδο της Προσχολικής Αγωγής. Με τη μεθοδολογία STEAM η προσέγγιση του γνωστικού αντικειμένου γίνεται με τη χρήση των εξής πυλώνων: Φυσικές Επιστήμες (S), Τεχνολογία (T), Επιστήμες των Μηχανικών (E), Τέχνες (A) και τα Μαθηματικά (M).

Η διαθεματικότητα επιτρέπει την ολιστική προσέγγιση των αντικειμένων και ενισχύει την καλλιέργεια των δεξιοτήτων των μαθητών και αυριανών πολιτών του 21^{ου} αιώνα.

Σκοπός: Ο σκοπός της ήταν να υπογραμμιστεί η θετική επίδραση της μεθοδολογίας STEAM στην ανάπτυξη των ικανοτήτων και δεξιοτήτων των μαθητών που χρειάζεται η αυριανή κοινωνία και να διευρυνθεί η εφαρμογή της και στην προσχολική αγωγή.

Μέθοδος: Η μέθοδος που ακολουθήθηκε για αυτόν τον σκοπό ήταν αρχικά ένα ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο για να ερευνηθεί η γνώση των εκπαιδευτικών της συγκεκριμένης μεθοδολογίας. Στη συνέχεια, εκπονήθηκε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα με θέμα τον καιρό και τα καιρικά φαινόμενα που υλοποιήθηκε σε ένα νηπιαγωγείο. Στη διάρκεια της υλοποίησης του συλλέχθηκαν ερευνητικά δεδομένα (καταγραφή διαλόγων, έργα και κατασκευές νηπίων, φωτογραφίες) για την αξιολόγηση του προγράμματος.

Αποτελέσματα: Από το ερωτηματολόγιο μετά την ανάλυση των δεδομένων σημειώνεται η θετική στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στην προσέγγιση STEAM και η προθυμία επιμόρφωσης σε αυτόν τον τομέα. Ωστόσο η πλειονότητα (64,2%) αγνοούσε ή γνώριζε λίγα στοιχεία για αυτήν. Όσον αφορά την εκπόνηση του εκπαιδευτικού προγράμματος ο απολογισμός υπήρξε ικανοποιητικός καθώς τα παιδιά συμμετείχαν με ενθουσιασμό στο πρόγραμμα και σημειώθηκε μαθησιακή πρόοδος στην ανάπτυξη και καλλιέργεια των δεξιοτήτων τους και σε ατομικό και σε ομαδικό επίπεδο.

Συμπεράσματα: Συνολικά, τα συμπεράσματα της έρευνας αποτελούν μία ακόμη αναγνώριση των θετικών αποτελεσμάτων της προσέγγισης STEAM τόσο για τους εκπαιδευτικούς όσο και για τους μαθητές και τονίζουν την ανάγκη να οργανωθούν επιμορφωτικές δράσεις ώστε να διευρυνθεί η εφαρμογή της στις σχολικές τάξεις.

Summary

Introduction: This diploma thesis concerns the use of the new STEAM methodology in education, specifically at the level of Preschool Education. Using the STEAM methodology, the cognitive object is approximated using the following pillars: Natural Sciences (S), Technology (T), Engineering (E), Arts (A) and Mathematics (M). Interfaith allows the holistic approach of objects and enhances the cultivation of the skills of students and tomorrow's citizens of the 21st century.

Purpose: The aim was to highlight the positive impact of the STEAM methodology on the development of pupils' skills and competences needed by tomorrow's society and to extend its application to pre-school education as well.

Method: The method followed for this purpose was initially an e-questionnaire to investigate the teachers' knowledge of the particular methodology. A training program on weather and weather phenomena was then developed in a kindergarten. During the implementation, research data (recordings of dialogues, infant projects and constructions, photographs) were collected for the evaluation of the program.

Results: The questionnaire after the analysis of the data shows the positive attitude of teachers towards the STEAM approach and the willingness to train in this field. However, the majority (64.2%) ignored or knew little about it. As far as the training program is concerned, the report was satisfactory as the children enthusiastically participated in the program and made learning progress in the development and cultivation of their achievements at both individual and group level.

Conclusions: Overall, the findings of the survey are a further recognition of the positive results of the STEAM approach for both educators and students, and emphasize the need to organize training actions to broaden its application to school classes.

Περιεχόμενα

Δήλωση περί λογοκλοπής	iii
Ευχαριστίες	v
Αφιερώσεις	vii
Περίληψη	ix
Summary	xi
Συντομογραφίες	xiv
Πρόλογος.....	1
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	3
1.1 Παρουσίαση προβληματικής	3
1.2 Στόχος διπλωματικής εργασίας	5
1.3 Καινοτομία διπλωματικής εργασίας	6
1.4 Ερευνητικά ερωτήματα	8
1.5 Επισκόπηση διπλωματικής εργασίας	8
1.6 Δομή της πτυχιακής εργασίας.....	9
Κεφάλαιο 2: Θεωρητικό Πλαίσιο	10
2.1 Τι είναι η προσέγγιση STEM και η προσέγγιση STEAM;.....	10
2.1.1. Ρίζες της εκπαίδευσης STEM και STEAM	10
2.1.2. Ορισμός STEM και STEAM.....	13
2.1.3 Εκπαίδευση STEM και STEAM.....	16
2.1.4. Σκοπός της εκπαίδευσης STEM και STEAM	21
2.1.5. Προϋποθέσεις εφαρμογής προσέγγισης STEM/STEAM.....	22
2.2 Θεωρίες Μάθησης - Παιδαγωγικές Προσεγγίσεις.....	23
2.2.1. Τι είναι θεωρία μάθησης	23
2.2.2 Εποικοδομισμός (Constructivism)	24
2.2.3 Διερευνητική Μάθηση (Inquiry Based Science Education- IBSE)	26
2.2.4 Διαθεματική Προσέγγιση της γνώσης	28
2.2.5 Συνεργατική Μάθηση	29
2.2.6 Endutainment (Ψυχαγωγική Εκπαίδευση).....	30
2.3 Η STEAM στην προσχολική αγωγή	32
2.3.1. Γιατί STEAM στην προσχολική αγωγή;.....	32
2.3.2 Εκπαιδευτικός και STEAM.....	34
2.3.3 Εξοπλισμός γωνιάς STEAM / Προτάσεις δραστηριοτήτων	35
Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία Έρευνας	49

3.1 Εισαγωγή.....	49
3.2 Σκοπός- Στόχοι της Έρευνας	50
3.3 Ερευνητικά Ερωτήματα	51
3.4 Σχεδιασμός Έρευνας- Επιλογή Μεθόδου	52
3.5 Συλλογή Δεδομένων- Ερευνητικά Εργαλεία	52
3.6 Δείγμα	54
3.7 Περιορισμοί	54
Κεφάλαιο 4: Διερεύνηση των απόψεων των εκπαιδευτικών για την προσέγγιση STEAM	55
4.1 Παρουσίαση αποτελεσμάτων της έρευνας.....	55
4.2 Συμπεράσματα έρευνας.....	66
Κεφάλαιο 5 : Ανάπτυξη εκπαιδευτικού προγράμματος.....	68
5.1 Σχεδιασμός Προγράμματος.....	68
5.2 Υλοποίηση Προγράμματος.....	68
5.3 Αξιολόγηση Προγράμματος - Παρατηρήσεις.....	153
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα- Προτάσεις	156
6.1 Συμπεράσματα	156
6.2 Προτάσεις.....	158
Αναφορές.....	160
Παράρτημα	176

Συντομογραφίες

Ξενόγλωσσες

STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
STEAM	Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics
ECE	Early Childhood Educators

Ελληνόγλωσσες

ΔΕΠΠΣ	Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών
ΑΠΣ	Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών

Πρόλογος

Οι τεχνολογικές εξελίξεις και οι συνεχείς αλλαγές στις γνώσεις οδηγούν τους μεν ενήλικες στην συνεχή επιμόρφωση, τους δε μαθητές στην απόκτηση νέων δεξιοτήτων απαραίτητων ως αυριανών πολιτών του 21^{ου} αιώνα. Η μεθοδολογία STEAM είναι ένας δρόμος που προετοιμάζει τα παιδιά προς την επίτευξη αυτού του σκοπού.

Οι μαθητές, εμπλεκόμενοι σε προσεγγίσεις STEAM, συμμετέχουν ενεργά σε δραστηριότητες που αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, τις Επιστήμες των Μηχανικών, τις Τέχνες και τα Μαθηματικά. Μέσα από καταστάσεις επίλυσης προβλήματος και υπό κατάλληλη καθοδήγηση οι μαθητές αναπτύσσουν την κριτική τους σκέψη, ενθαρρύνονται να παρατηρούν, να υποθέτουν, να πειραματίζονται, να μην απογοητεύονται όταν κάνουν λάθη, να είναι δημιουργικοί και να συνεργάζονται. Αντιλαμβάνονται ότι δεν υπάρχει μόνο μία λύση σε ένα πρόβλημα αλλά περισσότερες καθώς και διαφορετικές οπτικές μιας κατάστασης.

Η προσέγγιση STEAM είναι μια εκπαιδευτική πρωτοβουλία που αναπτύχθηκε από τη σχολή σχεδιασμού του Rhodelsland (*STEAM Education: A 21st Century Approach to Learning*, onlinedegrees.sandiego.edu/steam-education-in-schools) και εμπλέκει επιπροσθέτως και τις Τέχνες στο αρχικό πλαίσιο της προσέγγισης STEM. Σύμφωνα με τη σχολή σχεδιασμού του RhodesIsland "Στόχος είναι να προωθηθεί η πραγματική καινοτομία που συνδυάζει το νου ενός επιστήμονα ή τεχνολόγου με εκείνο ενός καλλιτέχνη ή σχεδιαστή". Η ενσωμάτωση της τέχνης στο καθαρά επιστημονικό πλαίσιο της προσέγγισης STEM καθώς και πρακτικές όπως η μοντελοποίηση, η ανάπτυξη ερμηνειών, η κριτική και η αξιολόγηση (επιχειρηματολογία), έχουν πολύ συχνά υποτιμηθεί στο πλαίσιο της μαθηματικής εκπαίδευσης και της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες και στις Επιστήμες γενικότερα.

Η μεθοδολογία STEAM προσφέρει τη δυνατότητα σε παιδαγωγούς και δασκάλους να χρησιμοποιούν διδακτικές-μαθησιακές στρατηγικές βασισμένες σε προγράμματα που εμπλέκουν και τους 5 τομείς-πεδία (φυσικές επιστήμες, τεχνολογία, επιστήμες των μηχανικών, τέχνες, μαθηματικά) και δημιουργούν ένα περιβάλλον μάθησης χωρίς αποκλεισμούς, όπου όλοι οι μαθητές μπορούν να συμμετάσχουν και να συνεισφέρουν. Σε αντίθεση με τα πιο παραδοσιακά μοντέλα διδασκαλίας, οι εκπαιδευτικοί που χρησι-

μπορούν τη μεθοδολογία STEAM ακολουθούν προσεγγίσεις στο πλαίσιο των οποίων οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να καλλιεργούν και να ενισχύουν πολλές και σημαντικές δεξιότητες.

Άνθρωποι όπως ο Λεονάρντο Ντα Βίντσι και ο Μιχαήλ Άγγελος συνδύασαν αποτελεσματικά την επιστήμη και την τέχνη, δημιουργώντας πρωτότυπα έργα και εφευρέσεις, υπήρξαν καινοτόμοι για την εποχή τους και αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα τρόπων ολιστικής σκέψης όπου αξιοποιείται η STEAM μεθοδολογία.

Η σημασία της εφαρμογής της μεθόδου STEAM από την προσχολική περίοδο του παιδιού αποτελεί ζήτημα ιδιαίτερης σημασίας και αναγκαιότητας. Στο επίπεδο της προσχολικής αγωγής τα παιδιά χαρακτηρίζονται από την έμφυτη περιέργεια στην προσπάθειά τους να ανακαλύψουν τους νόμους που διέπουν τον κόσμο. Επιπλέον, η παροχή της αγωγής στις μικρές ηλικίες γίνεται με ευέλικτο τρόπο λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία, τα χαρακτηριστικά της σκέψης των παιδιών, τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα της ομάδας. Αυτή η πραγματικότητα διευκολύνει τη χρήση και την προσέγγιση φαινομένων και καταστάσεων με τη μεθοδολογία STEAM.

Πιο συγκεκριμένα, αναγνωρίζοντας τη σημασία, την αναγκαιότητα και τα οφέλη της μεθόδου ασχοληθήκαμε με την ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού προγράμματος STEAM για τον καιρό και τα καιρικά φαινόμενα, ώστε να βοηθήσουμε τους συναδέλφους να προσεγγίσουν και να γνωρίσουν τη νέα μεθοδολογία και να προσφέρουμε ένα πλάνο δράσης, το οποίο έχει δοκιμαστεί και αποτιμηθεί. Η ύπαρξη σχετικού υλικού στην ελληνική βιβλιογραφία είναι περιορισμένη στη συγκεκριμένη σχολική βαθμίδα, ενώ η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σε νέες τεχνικές αποτελεί κυρίως μέλημα της προσπάθειας αυτοβελτίωσης και εγρήγορσης του καθενός ξεχωριστά.

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1 Παρουσίαση προβληματικής

Σε έναν συνεχώς αυξανόμενο τεχνολογικό κόσμο αναδύεται η αναγκαιότητα για την εκπαίδευση σε θέματα STEM. Αυτός ο προσανατολισμός γίνεται ακόμη πιο επιτακτικός από την αναγκαιότητα εξασφάλισης ανθρώπινου δυναμικού με εξειδίκευση στις STEM επιστήμες και συνεπώς στην εκπαίδευση STEAM.

Η συμπερίληψη του «Α» στις STEM προσεγγίσεις με στόχο τον εμπλουτισμό του διαθεματικού τους χαρακτήρα εξηγείται στη συνέχεια. Πρώτον, η ύπαρξη επιχειρημάτων ότι οι τέχνες και οι δημιουργικές προσεγγίσεις συμβάλλουν σε ακόμα μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα της STEM εκπαίδευσης. Δεύτερον, ότι η συμπερίληψη των τεχνών δίνει έμφαση στη δυνατότητα πολλαπλών και διεπιστημονικών πρακτικών, οι οποίες αντικατοπτρίζουν τις από μακρού ιστορικές, κοινωνικές και εκπαιδευτικές απόψεις και θέσεις, όπου οι τέχνες και οι επιστήμες είναι συνδεδεμένες. Τρίτον, αναγνωρίζει την αξία των τεχνών στην προώθηση μιας δέσμευσης με «ανθρώπινη πλευρά», τις σημαντικές ανθρώπινες και αισθητικές αξίες και την παραγωγική διερεύνηση πολυπαραμετρικών ζητημάτων. Έτσι, υποστηρίζεται, οι τέχνες προσφέρουν ποικίλους και συναρπαστικούς τρόπους για τα άτομα και τις κοινωνίες να προσεγγίσουν, να εξηγήσουν και να επεξεργαστούν την εμπειρία.

Τα μικρά παιδιά προσχολικής ηλικίας έχουν μια φυσική προδιάθεση να διερευνήσουν STEM προκλήσεις. Θεωρείται εσφαλμένα από κάποιους ότι δεν διαθέτουν ικανότητες και δεξιότητες, όπως η έκφραση των εμπειριών τους, η διατύπωση προβλέψεων και υποθέσεων, η υποβολή ερευνητικών ερωτημάτων και η διατύπωση συμπερασμάτων (Katz, 2010). Όμως σε αντίθεση με ό, τι πιστεύεται τα παιδιά προσχολικής ηλικίας μπορούν να θέτουν ερευνητικά ερωτήματα, να αιτιολογούν τις απόψεις τους και να διατυπώνουν ερμηνείες για το πώς λειτουργεί ο φυσικός, κοινωνικός και βιολογικός κόσμος γύρω τους (NSF, National Science Foundation 2012). Έχουν έμφυτη περιέργεια για διερευνήσεις, τους αρέσει να εμπλέκονται σε πειραματισμούς και να αξιοποιούν ποικίλα εργαλεία (πχ. μεγεθυντικούς φακούς), να επιλύουν προβλήματα και γρίφους, να κάνουν συγκρίσεις φαινομένων και αντικειμένων (Sharapan, 2012) και να διερευνούν γεγονότα,

πρότυπα και κανόνες. Με βάση τα παραπάνω, προκύπτει ότι, τα παιδιά προσχολικής ηλικίας είναι έτοιμα και ικανά να ασχοληθούν με δραστηριότητες STEM.

Επομένως θα πρέπει να εισάγονται σε προσεγγίσεις STEM από την πρώιμη παιδική ηλικία. Στις τάξεις παιδιών προσχολικής ηλικίας όπου διεξάγονται δραστηριότητες STEM, τα παιδιά οικοδομούν και οικειοποιούνται επιστημονικές και μαθηματικές έννοιες μέσω πειραματισμών και εξερεύνησης ποικίλων υλικών. Με αυτόν τον τρόπο, η εκπαίδευση STEM τους παρέχει μάθηση με νόημα και μπορεί να οδηγήσει σε πολύ θετικές μελλοντικές εκπαιδευτικές εμπειρίες (Mooman&Davis, 2010). Η εκπαίδευση με βάση τη STEM προσέγγιση και στη συνέχεια της STEAM στοχεύει στην προετοιμασία των παιδιών για την παγκόσμια ζήτημα μέσω της διερεύνησης, της δημιουργικής και κριτικής σκέψης, της συνεργασίας, της αποτελεσματικής αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας (Quigley&Herro, 2016).

Η εκπαίδευση στην τέχνη είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη δεξιοτήτων δημιουργικότητας στην οποία στηρίζεται η καινοτομία. Ομοίως, η προώθηση από την εκπαίδευση της καινοτομίας είναι απαραίτητη για την παραγωγή σύγχρονων τεχνολογικών εννοιών, οι οποίες αποτελούν τη βάση για ενδεχόμενη ευημερία αλλά και αειφορία (Sochackaetal., 2016). Σύμφωνα με τις Sousa και Pilecki (2013), η STEM και οι τέχνες θεωρούνται ως δύο ανεξάρτητα πεδία τουλάχιστον ως προς ορισμένες πτυχές. Οι τέχνες είναι υποκειμενικές, διαισθητικές και σχετίζονται με τα συναισθήματα, ενώ τα επιστημονικά πεδία STEM είναι κατά βάση αντικειμενικά και ορθολογικά. Από την άλλη πλευρά, οι τέχνες και η επιστήμη αλληλοσυμπληρώνονται, διότι ορισμένες δεξιότητες των τεχνών θεωρούνται επιστημονικά εργαλεία, όπως η αισθητική απόλαυση, η παρατήρηση, η αντίληψη ενός αντικειμένου, η προοπτική χώρου.

Η προβληματική της πτυχιακής εργασίας αφορά την ενασχόληση παιδιών προσχολικής ηλικίας με τη μεθοδολογία STEAM. Από τα παραπάνω τεκμηριώνεται η ανάγκη εφαρμογής και υλοποίησης σχετικών προγραμμάτων σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Έρευνες που ασχολήθηκαν με παιδιά προσχολικής ηλικίας που μετείχαν σε δράσεις STEM κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η ηλικία των παιδιών δεν είναι περιοριστικός παράγοντας και αντίθετα τα ωφελεί στην ανάπτυξη και καλλιέργεια ποικίλων δεξιοτήτων, όπως και στα μεγαλύτερα παιδιά.

1.2 Στόχος διπλωματικής εργασίας

Έρευνες που μελέτησαν την ενασχόληση παιδιών πρώιμης παιδικής ηλικίας με την προσέγγιση STEAM έδειξαν ότι οι εμπειρίες που αποκτούν επηρεάζουν θετικά τις αντιλήψεις και δεξιότητες σε σχέση με τα επιστημονικά πεδία STEAM (Bagiatietal., 2010, BybeeandFuchs, 2006, DeJarnette, 2012). Οι έννοιες STEAM σύμφωνα με τον Kropp (2014) δεν είναι δύσκολο να προσεγγιστούν και να κατανοηθούν ιδίως στον τομέα της επιστήμης των μηχανικών.

Η VanMeeteren (2015) δηλώνει ότι όπως οι μηχανικοί διαμορφώνουν τα σχέδια της εργασίας τους λαμβάνοντας υπόψη περιορισμούς και προϋποθέσεις, έτσι και τα παιδιά προσχολικής ηλικίας στη γωνιά του οικοδομικού υλικού δημιουργούν δομές κάτω από πολλούς περιορισμούς, χρονικούς ή υλικούς. Για παράδειγμα εξετάζουν το χώρο, τα σχήματα, τα μεγέθη, τα διαθέσιμα υλικά και τον αριθμό τους, τη βαρύτητα των αντικειμένων. Επομένως τα παιδιά αυτής της ηλικίας είναι αρχάριοι μηχανικοί. (VanMeeteren, B., and B. Zan., 2010). Τα μικρά παιδιά μέσα από εξερεύνηση και δημιουργία αποκτούν βασικές γνώσεις και κατανοούν πως λειτουργεί ο κόσμος καθώς διαθέτουν έμφυτη την περιέργεια, την εξερεύνηση, τη δημιουργία. Οι δραστηριότητες STEAM παρέχουν στην προσχολική ηλικία ένα φυσικό περιβάλλον συνεργασίας και επικοινωνίας, κατάλληλο για να αναπτυχθούν στρατηγικές και προτάσεις για ένα απλό σχεδιασμό μηχανικής.

Η επιστημονική παιδεία εισάγεται στην προσχολική ηλικία (Koester, 2013) καθώς τα παιδιά προσχολικής ηλικίας έχουν φυσική περιέργεια να εργάζονται με υλικά, να δοκιμάζουν τα πράγματα και να επιλύουν προβλήματα. Με τον ίδιο τρόπο οι μηχανικοί εντοπίζουν το πρόβλημα, σχεδιάζουν και κατασκευάζουν μια λύση, δοκιμάζουν το προϊόν τους και εργάζονται για τη συνεχή βελτίωσή του (Jacksonetal., 2011). Η δοκιμή προϊόντων αποτελεί βασική πτυχή του σχεδιασμού της επιστήμης των μηχανικών. Στην εκπαίδευση STEAM, οι δάσκαλοι πρέπει να ενθαρρύνουν την κριτική σκέψη των μαθητών τους όσον αφορά τα σχέδιά τους και τον τρόπο βελτίωσής τους (Ingram, 2014). Αυτή η εκπαιδευτική στρατηγική μετατρέπει εύκολα το παιχνίδι σε μάθηση.

Η πρώιμη έκθεση σε προσεγγίσεις STEAM παρέχει πολλά οφέλη στα μικρά παιδιά. Αυτές οι εμπειρίες μάθησης ενισχύουν τα ενδιαφέροντα και τις γνώσεις των μαθητών στα επιστημονικά πεδία STEAM και τα προετοιμάζουν για τις επαγγελματικές απαι-

τήσεις σε μια κοινωνία που θα στηρίζεται σε αυτούς τους άξονες. Στην έρευνα των Becker και Kyungsuk (2011), η ενσωμάτωση STEAM προγράμματος στο πρόγραμμα σπουδών απέδωσε θετικά αποτελέσματα για τις γνώσεις και δεξιότητες των μαθητών σε σχέση με μαθητές που δεν παρακολούθησαν το πρόγραμμα. Αντίστοιχα άλλη έρευνα τονίζει ότι όσο νωρίτερα εισάγονται τα παιδιά στην προσέγγιση STEAM τόσο λιγότερα στερεότυπα παρατηρούνται με βάση το φύλο (Kazakoffetal., 2013, Davidson, 2011). Ωστόσο, υπάρχουν και κάποιες λίγες έρευνες που ασκούν κριτική στην ανάληψη πρωτοβουλιών στην πρώιμη παιδική ηλικία σχετικά με STEAM προσεγγίσεις(Moomaw, 2012).

Η ανάπτυξη της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας έχει ως σκοπό να αναδείξει την αναγκαιότητα και την δυνατότητα υλοποίησης και εφαρμογής προγραμμάτων σχεδιασμένων με τη μεθοδολογία STEAM σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Άλλος ερευνητικός στόχος είναι να διερευνηθούν οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής σχετικά με τη μεθοδολογία STEAM (αρνητική, θετική, ουδέτερη στάση), τη γνώση της μεθοδολογίας (πόσο ποσοστό των εκπαιδευτικών γνωρίζει τη συγκεκριμένη μεθοδολογία) και την ύπαρξη σχετικής επιμόρφωσης τους (τι ποσοστό έχει επιμορφωθεί και πόσοι από τους επιμορφωθέντες εφαρμόζουν τη μεθοδολογία). Όσον αφορά την υλοποίηση αναφερόμαστε και στα υλικά, στα μέσα, στον εξειδικευμένο εξοπλισμό που απαιτείται ορισμένες φορές σε τέτοιες δράσεις. Να τονίσουμε ότι οι δράσεις του προγράμματος έγιναν με τη χρήση απλών υλικών, πράγμα που διευκολύνει τους εκπαιδευτικούς να κάνουν κάτι αντίστοιχο εφόσον ενημερωθούν κατάλληλα. Άλλος λόγος είναι ότι σε αρκετά νηπιαγωγεία υπάρχουν ελλείψεις βασικών αναγκών (γραφική ύλη, κτιριακή υποδομή) και εξοπλισμού.

1.3 Καινοτομία διπλωματικής εργασίας

Την άνοιξη του 2013, τα πρότυπα επιστήμης (NextGenerationScienceStandards) κυκλοφόρησαν επίσημα στις Ηνωμένες Πολιτείες. Σιγά σιγά αυτά τα πρότυπα υιοθετήθηκαν από διάφορες Πολιτείες. Στα μέσα του 2018, 19 Πολιτείες και η περιφέρεια της Κολούμπια έχουν ήδη σχεδιάσει χρονοδιαγράμματα για την υλοποίηση των προτύπων, τα οποία αναπτύχθηκαν από κορυφαίους ερευνητές και επιστήμονες (NGSS, 2016). Τα πρότυπα επιστήμης(NextGenerationScienceStandards) τονίζουν την ανάγκη επιστημονικής έρευνας, τον σχεδιασμό της επιστήμης των μηχανικών και στοχεύουν οι μαθητές του K-

12 (από το νηπιαγωγείο ως την ηλικία των 12 ετών) να έχουν τη δυνατότητα να οικειοποιηθούν γνώσεις, δεξιότητες και να κάνουν επιμέρους συνδέσεις μεταξύ των επιστημονικών τομέων STEAM. Η ένταξη των επιστημών των μηχανικών αποτελεί πρόκληση για πολλούς εκπαιδευτικούς που δεν είχαν εκπαιδευτεί επαρκώς σε αυτό το περιεχόμενο και είδος δεξιοτήτων, ειδικά στο επίπεδο της πρώιμης παιδικής ηλικίας.

Με την υιοθέτηση των προτύπων του NGSS κατανοήθηκε ότι απαιτείται αρχικά επαρκής επαγγελματική επιμόρφωση για τους εκπαιδευτικούς προτού μπορέσουν να εφαρμόσουν πλήρως τα νέα πρότυπα, με αποτέλεσμα τα ποσοστά υιοθέτησης να προχωρούν αργά καθώς και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης (NGSS, 2016). Η ενσωμάτωση δε της μηχανικής (επιστήμες των μηχανικών) αποκαλύπτει ότι οι έννοιες STEAM είναι κατάλληλες για τα μικρά παιδιά διότι είναι ικανά να σχεδιάσουν απλές προκλήσεις μηχανικής και να βιώσουν με επιτυχία τις δεξιότητες STEAM (MoomawandDavis, 2010).

Οι έρευνες τονίζουν ότι τα παιδιά μπορούν και πρέπει να συμμετάσχουν σε δραστηριότητες STEAM ακόμα και στα πρώτα χρόνια ζωής. Η εμπλοκή των μικρών παιδιών με έννοιες και πρακτικές STEM οδηγεί σε επωφελείς μαθησιακές εμπειρίες. Αυξανόμενος αριθμός μελετών δείχνει μια συσχέτιση ανάμεσα στις πρώτες εμπειρίες σε θέματα STEM σε μικρή ηλικία και στη μετέπειτα σχολική επιτυχία και διαδρομή. Παραδείγματα πρώιμων εμπειριών και ευκαιριών για μάθηση στο χώρο του παιδικού σταθμού ή του νηπιαγωγείου είναι η γωνιά του νερού και της άμμου.

Για να ενισχυθεί η παρεχόμενη εκπαίδευση πρέπει να ενταχθεί η προσέγγιση STEAM μέσα από τους κατάλληλους φορείς σε ένα διαθεματικό αναλυτικό πρόγραμμα. Αρκετές χώρες στο εξωτερικό έχουν ενσωματώσει την προσέγγιση STEAM στα δημόσια σχολεία όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Αγγλία, η Αυστραλία, η Νέα Ζηλανδία, η Κορέα. Στην Ελλάδα η προσέγγιση STEAM εφαρμόζεται πειραματικά ως καινοτόμο πρόγραμμα. Υπάρχουν και σεμινάρια εξωσχολικής απασχόλησης των παιδιών από ιδιωτικούς φορείς επί πληρωμή.

Η καινοτομία της πτυχιακής στηρίζεται κυρίως στην επιλογή του συγκεκριμένου θέματος καθώς οι σχετικές μελέτες στην Ελλάδα και στην προσχολική αγωγή είναι ελάχιστες. Συγκεκριμένα η εργασία αφορά στο σχεδιασμό, την υλοποίηση και την αξιολόγηση ενός προγράμματος μεθοδολογίας STEAM κατάλληλο για παιδιά προσχολικής ηλικίας με θεματική τον καιρό και τα καιρικά φαινόμενα τόσο από τις ερευνήτριες όσο και από τα

παιδιά. Επίσης, στη διεξαγωγή έρευνας με ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο για την καταγραφή των αντιλήψεων των ίδιων των εκπαιδευτικών πάνω στη νέα μεθοδολογία και στην εισαγωγή τους ή μη στο πρόγραμμα της προσχολικής αγωγής.

1.4 Ερευνητικά ερωτήματα

Τα ερωτήματα που διαμορφώθηκαν είναι τα εξής:

Ερώτημα 1^ο: Ποιες είναι οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής για τη μεθοδολογία STEAM; Σε ποιο ποσοστό οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν τη μεθοδολογία και πόσοι την εφαρμόζουν στην τάξη; Πόσο ποσοστό ενδιαφέρεται να επιμορφωθεί στη STEAM και ποιους τρόπους επιμόρφωσης προτείνουν;

Ερώτημα 2^ο: Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός προγράμματος STEAM για παιδιά προσχολικής ηλικίας αποτελεί κατάλληλη επιλογή για την προσέγγιση επιστημονικών εννοιών και την καλλιέργεια σχετικών δεξιοτήτων;

Ερώτημα 3^ο: ΗSTEAM έχει μαθητοκεντρικό χαρακτήρα και στηρίζεται στη βιωματική προσέγγιση. Πόσο εύκολο είναι να εφαρμοστεί στην καθημερινότητα ενός νηπιαγωγείου; Πόσο δεκτικά είναι τα παιδιά σε δράσεις τέτοιου χαρακτήρα;

1.5 Επισκόπηση διπλωματικής εργασίας

Η ερευνητική μεθοδολογία της διπλωματικής εργασίας στηρίχθηκε στην έρευνα δράσης. Τα στάδια της μεθοδολογίας αυτής είναι τα εξής:

1. **Αναγνώριση του προβλήματος:** Έλλειψη προγραμμάτων STEAM στην προσχολική βαθμίδα για υλοποίηση αλλά και επιμόρφωση, ερευνητικό εργαλείο - ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο.
2. **Σχεδιασμός παρέμβασης:** Σχεδιασμός επιμορφωτικού προγράμματος STEAM.
3. **Εφαρμογή της παρέμβασης:** Υλοποίηση του επιμορφωτικού προγράμματος και καταγραφή του.
4. **Αξιολόγηση του αποτελέσματος:** Αποτίμηση του επιμορφωτικού προγράμματος, συλλογή συμπερασμάτων.

1.6 Δομή της πτυχιακής εργασίας

Στο **Κεφάλαιο 1** αναφέρεται η προβληματική που οδήγησε στην έρευνα, τους στόχους της εργασίας, την καινοτομία που παρουσιάζει, τα ερευνητικά ερωτήματα, η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε και η δομή της διπλωματικής εργασίας.

Στο **Κεφάλαιο 2** υπάρχει η θεωρητική θεμελίωση της εργασίας. Υπάρχει ο ορισμός των STEM και STEAM, η ιστορική τους αναδρομή, η θεωρία μάθησης από την οποία προέρχεται και οι παιδαγωγικές προσεγγίσεις που υπάρχουν σε προγράμματα STEM/STEAM. Η σχέση της STEAM με την προσχολική ηλικία και ιστορική αναδρομή στις έρευνες που έλαβαν χώρα στο συγκεκριμένο τομέα.

Στο **κεφάλαιο 3** γίνεται αναφορά στη μεθοδολογία της έρευνας (ποιοτική και ποσοτική), τους σκοπούς, τα ερευνητικά ερωτήματα, το σχεδιασμό και την επιλογή της μεθόδου, τον τρόπο συλλογής δεδομένων, τη χρήση των ερευνητικών εργαλείων και τον ορισμό του δείγματος.

Στο **κεφάλαιο 4** αναλύονται τα αποτελέσματα της ποσοτικής έρευνας με τη χρήση του ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου και τα συμπεράσματα σε μορφή στατιστικών πινάκων.

Στο **κεφάλαιο 5** περιγράφεται ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η αποτίμηση του εκπαιδευτικού προγράμματος από τη μεριά των ερευνητριών, των παιδιών και των γονέων. Μαζί παρατίθενται αποσπάσματα διαλόγων και φωτογραφίες από τις δράσεις.

Στο **κεφάλαιο 6** γίνεται η επισκόπηση των αποτελεσμάτων, τα συμπεράσματα και οι προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

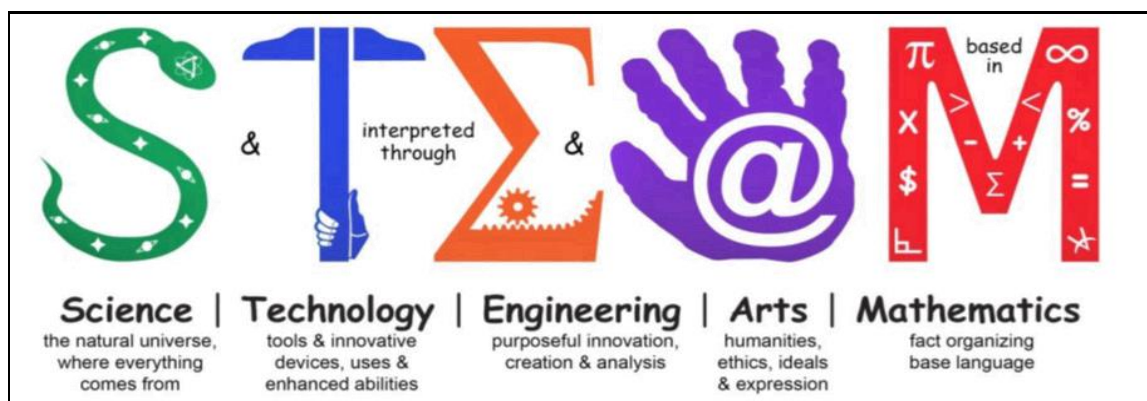
Μετά τη Βιβλιογραφία ακολουθεί το Παράρτημα όπου παρουσιάζεται η δομή του ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου, η φόρμα συναίνεσης και φύλλα εργασίας.

Κεφάλαιο 2: Θεωρητικό Πλαίσιο

2.1 Τι είναι η προσέγγιση STEM και η προσέγγιση STEAM;

"Η προσέγγιση STEM είναι ένας τρόπος σκέψης για το πώς οι εκπαιδευτικοί σε όλα τα επίπεδα - συμπεριλαμβανομένων και των γονέων - θα βοηθήσουν και θα υποστηρίξουν τους μαθητές να οικειοποιηθούν γνώση από όλα τα επιστημονικά πεδία, ενθαρρύνοντάς τους να σκέφτονται με πιο συνδεδεμένο και ολιστικό τρόπο" (Sneideman, 2013).

Η εκπαιδευτική προσέγγιση STEAM χρησιμοποιεί τους τέσσερις επιστημονικούς τομείς της STEM (Φυσικές επιστήμες, Τεχνολογία, Επιστήμες των Μηχανικών, Μαθηματικά) με την προσθήκη των Τεχνών.



ΕΙΚΟΝΑ 1. STEAM

2.1.1. Ρίζες της εκπαίδευσης STEM και STEAM

Η πρώτη χρήση του ακρωνύμιου STEM αποδόθηκε στο NSF (National Science Foundation) το 1998 και χρησιμοποιήθηκε για να αποδώσει τη διασύνδεση των τομέων Φυσικών Επιστημών, της Τεχνολογίας, των Επιστημών των Μηχανικών και των Μαθηματικών, σε ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης εκπαιδευτικών με την ονομασία STEMTEC (Teacher Education Collaborative, Sireci et al., 2001).

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Στόχος για επιτυχία» (Treasury 2002) υποστήριξε τη σημασία της εκπαίδευσης ατόμων με δεξιότητες STEM και την αναγκαιότητά της στη διαμόρφωση των επαγγελματιών του μέλλοντος. Το National Governors Association (2007) στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής προώθησε την προσέγγιση STEM και συνδύασε τη μελλοντική εθνική ευημερία με την απόκτηση από

τους μαθητές δεξιοτήτων STEM. Για να υλοποιηθεί ο στόχος υποστήριξε την ύπαρξη εκπαιδευτικών ειδικοτήτων STEM για τη διδασκαλία σχετικών θεμάτων (Wang, 2012). Η σύνδεση της προσέγγισης με τις εργασίες του μέλλοντος έχει τονιστεί από ποικιλία εκθέσεων με κορυφαία το σχέδιο Obama-Biden το 2009, που περιλάμβανε μια πρωτοβουλία δημόσιου και ιδιωτικού τομέα ύψους 250 εκατομμυρίων δολαρίων για την πρόσληψη και εκπαίδευση περισσότερων εκπαιδευτικών σε τομείς STEM.

Η εκπαίδευση STEM αποτελεί επιταγή, μέσα στην επόμενη δεκαετία σχεδόν όλα από τα 30 αναπτυσσόμενα επαγγέλματα (γιατροί νανο-τεχνολογίας, ειδικοί για την κλιματική αλλαγή, κατασκευαστές διαστημικών οχημάτων κ.α.) θα χρειάζονται κάποιο υπόβαθρο γνώσεων STEM. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, το Department For Education και το Department for Business, Innovation and Skills υποστήριξε την αναγκαιότητα για κρατική χρηματοδότηση για την παιδεία STEM. Στην Ευρώπη, οι χώρες που θέλουν να αναπτύξουν τον κλάδο της βιομηχανίας προσπαθούν να εντάξουν την προσέγγιση STEM στην εκπαίδευση και στα παιδαγωγικά τμήματα.

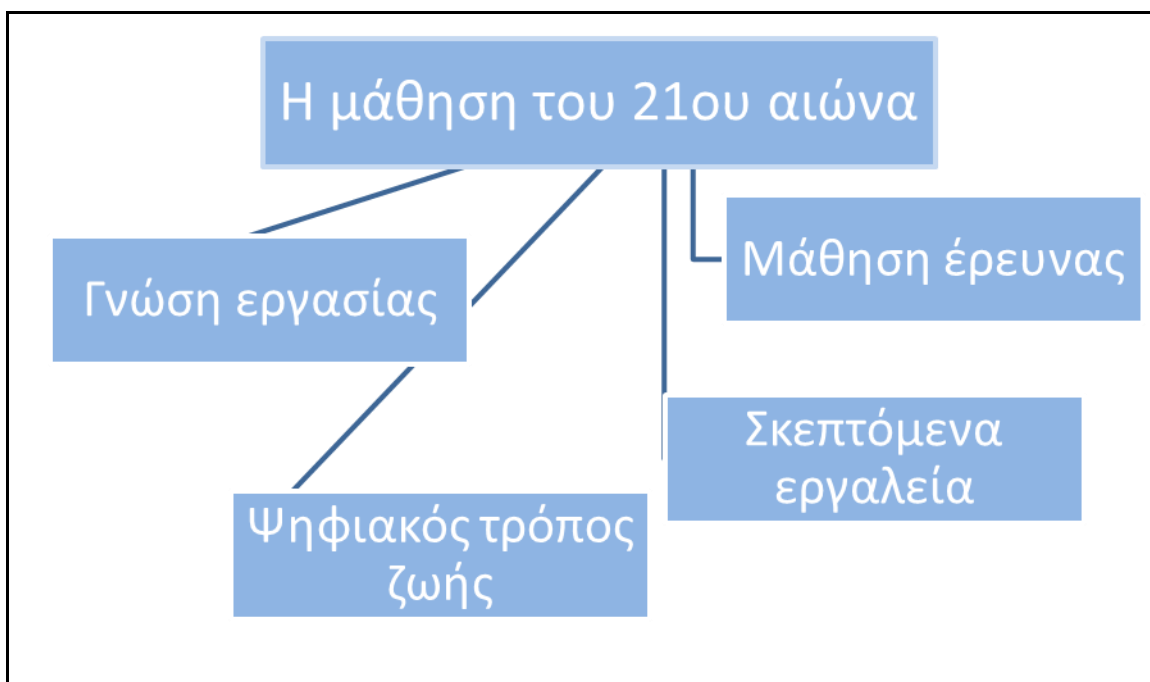
Από έρευνες που διεξήχθησαν σε ευρωπαϊκούς φορείς και σε εκπαιδευτικά-ερευνητικά ιδρύματα οι δεξιότητες, οι οποίες απαιτούνται από τους απόφοιτους ταξινομήθηκαν στις παρακάτω κατηγορίες:

(<https://www.onetonline.org/find/descriptor/browse/Skills>)

- Βασικές δεξιότητες: Ανάπτυξη δυνατοτήτων που διευκολύνουν τη μάθηση ή την ταχύτερη απόκτηση γνώσεων. (διαδραστική μάθηση, ενεργή ακρόαση, κριτική σκέψη, στρατηγικές μάθησης, μαθηματικά, αξιολόγηση, κατανόηση ανάγνωσης, φυσική, προφορική έκφραση, γραπτή έκφραση).
- Δεξιότητες επίλυσης σύνθετων προβλημάτων: Σύνθετη επίλυση προβλημάτων - Προσδιορισμός σύνθετων προβλημάτων και επανεξέταση σχετικών πληροφοριών για την ανάπτυξη και αξιολόγηση επιλογών και εφαρμογή λύσεων.
- Κοινωνικές δεξιότητες: Ανάπτυξη δυνατοτήτων που χρησιμοποιούνται για να εργάζονται με άλλους για την επίτευξη των στόχων (συντονισμός, διατύπωση εντολών, διαπραγμάτευση, πειθώ, παροχή υπηρεσιών, κοινωνική αντίληψη).
- Τεχνικές δεξιότητες: Αναπτυγμένες ικανότητες που χρησιμοποιούνται για το σχεδιασμό, τη ρύθμιση, τη λειτουργία και τη διόρθωση δυσλειτουργιών που αφορούν μηχανήματα ή τεχνολογικά συστήματα (επιλογή και συντήρηση εξοπλισμού,

προγραμματισμός, λειτουργία και έλεγχος του προγράμματος, ανάλυση, έλεγχος ποιότητας, επιδιόρθωση).

- Συστημικές δεξιότητες: Αναπτυγμένες ικανότητες που χρησιμοποιούνται για την κατανόηση, την παρακολούθηση και τη βελτίωση των κοινωνικοτεχνικών συστημάτων (ανάλυση και αξιολόγηση του συστήματος, κρίση και λήψη αποφάσεων).
- Δεξιότητες διαχείρισης πόρων: Ανάπτυξη δυνατοτήτων για την αποτελεσματική κατανομή και διαχείριση των πόρων (ανθρώπινου δυναμικού, υλικών πόρων, οικονομικών πόρων και χρόνου).



Πίνακας 1. Παράμετροι που μεταβάλλουν την μάθηση του 21ου αιώνα, (Πηγή από: από ΚατσαβούΝικολέττα).

Οι εκθέσεις NextGen (Livingstone και Hope, 2011) και της CreativeIndustries (CIF 2015) υποστήριξαν ότι οι Τέχνες πρέπει να είναι στο επίκεντρο της εκπαίδευσης, προκειμένου να αναπτυχθεί και να καλλιεργηθεί η καινοτομία. Αυτή η μετατόπιση βασισμένη σε οικονομικά επιχειρήματα οδήγησε στην αλλαγή του STEM σε STEAM (2012). Η τελική έκθεση του DepartmentforCulture, MediaandSport ανέφερε ότι «ο κρίσιμος ρόλος των θεμάτων της τέχνης σε μια σύγχρονη εκπαίδευση πρέπει να αναγνωριστεί και να προστεθούν τα θέματα τέχνης στα θέματα STEM, αλλάζοντας το STEM σε STEAM»(DCMS, 2013, παρ. 117).

Η σημασία της ένταξης των Τεχνών (δράμα, μουσική, ζωγραφική, χορός) για τον εμπλουτισμό και την ενδυνάμωση του προγράμματος STEM αποδεικνύεται από παραδείγματα επιτυχημένων προσωπικοτήτων, τόσο διαφορετικών όπως ο Steve Jobs, ο Leonardo Da Vinci, ο Galileo και ο Αϊνστάιν, γεγονός που δείχνει τη μακρά ιστορία διασύνδεσης μεταξύ των επιστημών και των τεχνών (CLA, 2014, CIF 2015). Αν και οι ιδιότητες των Τεχνών φαντάζουν εντελώς αταίριαστες με τους τομείς STEM, στην πραγματικότητα εισάγουν ένα νέο τρόπο σκέψης που τροφοδοτεί με καινοτόμες ιδέες και δράσεις. Η προσθήκη των Τεχνών δημιουργεί έναν πιο ολιστικό τρόπο σκέψης, αξιοποιώντας τις αρχές STEM μέσα και από τις τέχνες. HSTEAM πηγαίνει τη STEM σε ανώτερο επίπεδο ενσωματώνοντας τις δεξιότητες και έννοιες των τεχνών.

STEAM	STEM	Αντικειμενικότητα	Λογική	Αναλυτική σκέψη	Αναπαράγεται	Χρηστική αξία
	Τέχνη	Υποκειμενικότητα	Διαίσθηση	Αισθητική Προσέγγιση	Μοναδική	Ουσιώδη αξία

Πίνακας 2. Σύνδεση STEM και Τέχνης – Δημιουργία STEAM (Sousa και Pilecki, 2013: 9)

2.1.2. Ορισμός STEM και STEAM

Ο όρος “STEM” εμφανίστηκε για πρώτη φορά το 2001 από την βιολόγο Judith A. Ramaley. Αποτελεί το ακρωνύμιο από τα αρχικά των λέξεων-επιστημονικών πεδίων Science (Φυσικές Επιστήμες), Technology (Τεχνολογία), Engineering (Επιστήμες των Μηχανικών) και Mathematics (Μαθηματικά) μέσω μιας διαθεματικής προσέγγισης.

«STEM είναι ένα μαθησιακό περιβάλλον όπου οι μαθητές εξερευνούν, ανακαλύπτουν, οικοδομούν τη γνώση με τη χρήση πραγματικών προβλημάτων και καταστάσεων οι οποίες σχετίζονται με τα βιώματά τους» (PCAST, President's Council of Advisors on Science and Technology 2010).

Η προσέγγιση STEAM περιλαμβάνει τις φυσικές επιστήμες, την τεχνολογία, τις επιστήμες των μηχανικών, τις τέχνες και τα μαθηματικά. Σχεδιάστηκε για να καλλιεργηθούν και να αναπτυχθούν η καινοτομία, η κριτική σκέψη, η χρήση μηχανικών ή τεχνολογιών στην επιστημονική βάση των παιδιών. Τα προγράμματα STEAM προσθέτουν την

τέχνη στο πρόγραμμα σπουδών STEM αξιοποιώντας τις αρχές σχεδιασμού και ενθαρρύνοντας τις δημιουργικές λύσεις.

Το S είναι για τις Φυσικές Επιστήμες (Science) : Τα παιδιά είναι φυσικοί επιστήμονες. Προσπαθούν να καταλάβουν πώς λειτουργεί ο κόσμος με τη συμμετοχή μιας σειράς βημάτων που ονομάζονται επιστημονική μέθοδος. Η επιστημονική μέθοδος περιλαμβάνει την παρατήρηση, τη διαμόρφωση ερωτήσεων, προβλέψεων, σχεδιασμού και εκτέλεσης πειραμάτων και συζητήσεων. Ακόμη και τα βρέφη και τα μικρά παιδιά χρησιμοποιούν μια βασική μορφή της επιστημονικής μεθόδου καθώς εξερευνούν και ανακαλύπτουν τον κόσμο γύρω τους. Τα παιδιά βρίσκουν μοτίβα και δημιουργούν θεωρίες για να εξηγήσουν τι βλέπουν και συλλέγουν "δεδομένα" για να ελέγξουν αυτές τις θεωρίες. Μια θεωρία είναι σαν μια εικασία ή πιθανή εξήγηση για κάτι. Όπως οι επιστήμονες, τα παιδιά μαθαίνουν από τους άλλους. Παρακολουθούν άλλα παιδιά και τους ενήλικες επαναλαμβάνοντας ό,τι έχουν δει, κάνοντας ερωτήσεις ή βλέποντας τα αποτελέσματα.

Το T είναι για την Τεχνολογία (Technology): Όταν λέμε τεχνολογία, σκεφτόμαστε κινητά τηλέφωνα και υπολογιστές. Αλλά το «Τ» μέσα στην τεχνολογία αντιπροσωπεύει κάθε ανθρώπινη κατασκευή. Περιλαμβάνει απλά εργαλεία όπως, τροχαλίες, τροχούς, μοχλούς, ψαλίδια και ράμπες. Τα εργαλεία υποστηρίζουν τη γνωστική ανάπτυξη των παιδιών κι επιτρέπουν στα παιδιά να κατανοήσουν πώς τα εργαλεία μας βοηθούν να επιτελέσουμε συγκεκριμένες λειτουργίες. Αντιλαμβάνονται τις έννοιες αιτία-αποτέλεσμα και κάνουν συνδέσεις, όπως πώς οι τροχοί κάτω από ένα μεγάλο αντικείμενο το κάνουν να κινηθεί πιο εύκολα ή η ανύψωση μιας ράμπας κάνει μια μπάλα να κυλήσει πιο γρήγορα.

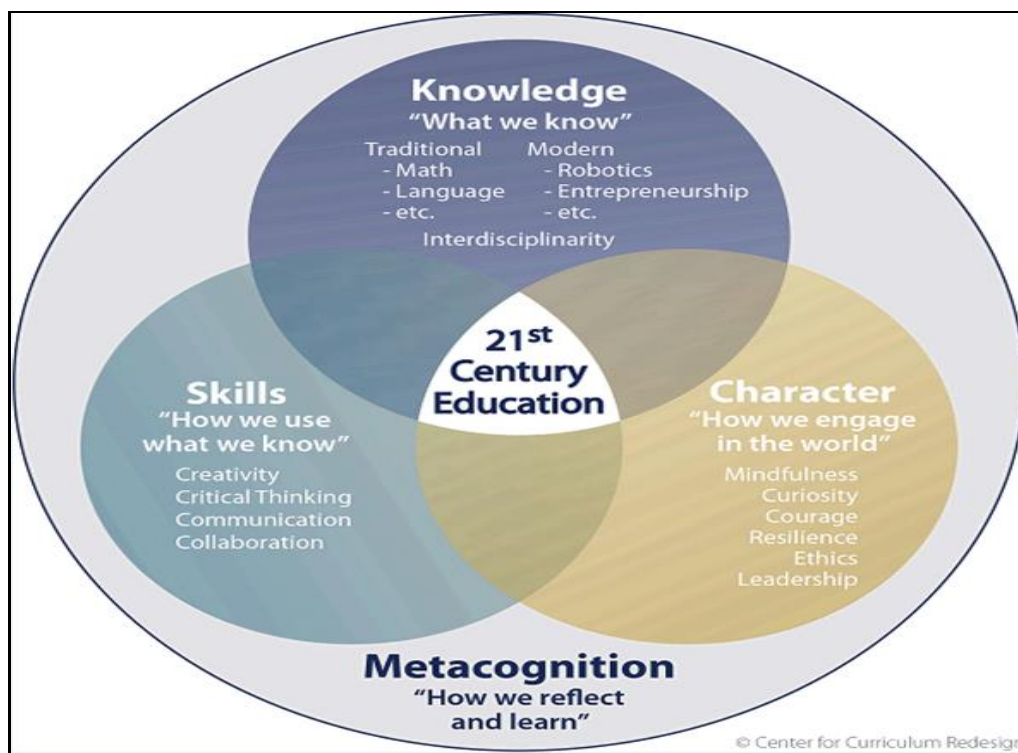
Το E είναι για τις Επιστήμες των Μηχανικών(Engineering): Η μηχανική (Επιστήμες των Μηχανικών) αξιοποιεί την επιστήμη, τα μαθηματικά και την τεχνολογία για την επίλυση προβλημάτων. Μας βοηθάει να καταλάβουμε πώς και γιατί τα πράγματα λειτουργούν. Όταν τα παιδιά σχεδιάζουν και κατασκευάζονται με τουβλάκια ή παίζουν με σιδηροδρομικές γραμμές, λειτουργούν ως μηχανικοί. Όταν τα παιδιά κατασκευάζουν φρούρια από διάφορα υλικά επιλύουν δομικά προβλήματα. Αντίστοιχα, η ενασχόλησή τους με τη γωνιά της άμμου και του νερού τα προκαλεί να επιλύσουν προβλήματα σχετικά με τη στατικότητα της κατασκευής, την αντοχή της, κλπ.

Το Α είναι για τις Τέχνες (Art): Η δημιουργική σκέψη και η καινοτομία είναι αναγκαία για τις STEAM. Αυτός είναι ο λόγος που οι Τέχνες προστέθηκαν στη STEM για να γίνει STEAM. Σχεδόν όλα τα επαγγέλματα πρέπει να καινοτομούν και να επιλύουν με δημιουργικό τρόπο προβλήματα. Ο τρόπος προσέγγισης της μάθησης είναι η ενεργή και αυτο-καθοδηγούμενη ανακάλυψη. Μέσω των τεχνών χρησιμοποιούν σύμβολα που εκφράζουν πραγματικά αντικείμενα, γεγονότα και συναισθήματα. Η μουσική συνδέεται με αναγνώριση συμβόλων και αριθμητική. Η δραματοποίηση και το σχέδιο δίνει τη δυνατότητα έκφρασης προτού μάθουν ανάγνωση και γραφή. Οι έρευνες δείχνουν ότι η πρώιμη ενασχόληση με τις τέχνες υποστηρίζει τη γνωστική ανάπτυξη και αυξάνει την αυτοεκτίμηση.

Το Μ είναι για τα Μαθηματικά (Math): Τα Μαθηματικά περιλαμβάνουν τους αριθμούς, τη μέτρηση, τα μοτίβα, τη γεωμετρία, τη χωρική αίσθηση κ.ά. Τα παιδιά στην πρώιμη σχολική ηλικία εξερευνούν καθημερινά μαθηματικά με άτυπους τρόπους, με ανενπίσημες γνώσεις όπως έννοιες “περισσότερο” και “λιγότερο”, σχήματα, μεγέθη, αλληλουχία, απόσταση. Οι μαθηματικές έννοιες κατανοούνται όταν συνδέονται με αντικείμενα και δράσεις ενώ σημαντικό ρόλο παίζει και η μαθηματική γλώσσα.

Βασικά στοιχεία της εκπαίδευσης STEM είναι οι έννοιες του εγγραμματισμού και τα 5 Ε του Αναλυτικού Προγράμματος. Ο εγγραμματισμός STEM (STEMLiteracy) αναφέρεται στη δυνατότητα κάποιου να εφαρμόζει την κατανόηση του σχετικά με το πώς λειτουργεί ο κόσμος σε συνδυασμό με όλους τους επιστημονικούς τομείς:

- **Επιστημονικός εγγραμματισμός:** η ικανότητα χρήσης επιστημονικής γνώσης σε τρεις βασικούς τομείς (υγεία, περιβάλλον, τεχνολογία).
- **Τεχνολογικός εγγραμματισμός:** η χρήση, κατανόηση, διαχείριση και αξιολόγηση της τεχνολογίας, η οποία αποτελεί καινοτομία που τροποποιεί το φυσικό περιβάλλον για την ικανοποίηση των ανθρώπινων αναγκών.
- **Εγγραμματισμός στις Επιστήμες των Μηχανικών:** η κατανόηση της ανάπτυξης των τεχνολογιών μέσα από τη διαδικασία σχεδιασμού της Μηχανικής- όπου συντελείται συστηματική και δημιουργική εφαρμογή των επιστημονικών και μαθηματικών αρχών.
- **Μαθηματικός εγγραμματισμός:** η ικανότητα ανάλυσης, αιτιολόγησης, αποτελεσματικής επικοινωνίας κατά την ερμηνεία και επίλυση μαθηματικών προβλημάτων. (Morrison, 2006).

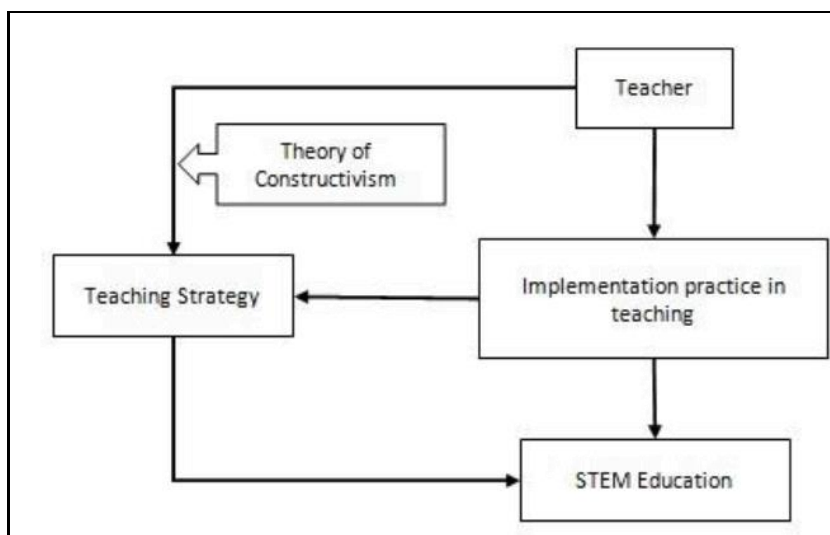


ΕΙΚΟΝΑ 2. 21^{ος} αιώνας και εκπαίδευση, (Πηγή από: Πήλιουρας Παναγιώτης, Θεωρίες Μάθησης και η Αξιοποίησή τους στην Εκπαιδευτική Πράξη).

2.1.3 Εκπαίδευση STEM και STEAM

Ο Dewey στις αρχές του 20ου αιώνα είχε γράψει: «Δεν έχουμε μια σειρά από χωριστούς κόσμους, άλλος μαθηματικός, άλλος φυσικός, άλλος ιστορικός. Ζούμε σε έναν κόσμο, όπου όλες οι πλευρές συνδέονται, όλες οι σπουδές προέρχονται από σχέσεις του ενός μεγάλου κοινού κόσμου και καθώς το παιδί ζει σε μεταβαλλόμενη και ενεργητική σχέση με αυτόν τον κοινό κόσμο, οι σπουδές του είναι φυσικά ενιαίες» (Dewey, 1990).

Η προσέγγιση STEM αποτελεί μια προσέγγιση στην εκπαίδευση που σχεδιάζεται έτσι, ώστε στη διδασκαλία των Μαθηματικών και των Φυσικών Επιστημών να εισαχθούν οι επιστήμες των Τεχνολογιών και των Επιστημών των Μηχανικών. Εστιάζει στην επίλυση αυθεντικών προβληματικών καταστάσεων μέσα από μια διαθεματική προσέγγιση μέσα από έννοιες, μεθοδολογίες, εργαλεία διαφόρων επιστημονικών τομέων (κατασκευή, δημιουργία κώδικα, συνεργασία). Διδάσκει την καινοτομία και επιτρέπει στους μαθητές να εξερευνήσουν καλύτερα και σε βάθος όλα τα μαθήματα, εξασκώντας τις δεξιότητες που αποκτήθηκαν μέσω αυτής.



**ΕΙΚΟΝΑ 3.Θεωρίακαιεκπαίδευση STEM, Theory of Fullan Education Transformation (2001),
From article: STEM Teaching Strategies of Primary School Science Teachers: An Exploratory
Study (2016)**

Τα 5 Ε του Αναλυτικού Προγράμματος στην προσέγγιση STEM στηρίζονται σε ερευνητικά ευρήματα σχετικά με το πώς οι μαθητές μαθαίνουν την επιστήμη. Διαφαίνεται ότι οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν οι ίδιοι ανακαλύπτουν έννοιες, σχέσεις χρησιμοποιώντας τα χέρια τους και το μυαλό τους, δίνοντας στη συνέχεια την εξήγηση για την ανακάλυψη. Οι 5 φάσεις του κύκλου διδασκαλίας, μάθησης και αξιολόγησης είναι:

1)Ενίσχυση- Εμπλοκή: Η αφετηρία της διαδικασίας. Σύνδεση των σχετικών εμπειριών. Εμπλοκή νοητικά με την ιδέα, τη διαδικασία, την δεξιότητα που πρέπει να μάθουν.

2)Εξερεύνηση: Γίνεται ενεργή εξερεύνηση του περιβάλλοντος ή χειρισμός υλικών. Παρέχονται ίδιες εμπειρίες στα παιδιά, τα οποία αναπτύσσουν έννοιες, ιδέες και δεξιότητες.

3)Εξήγηση: Δυνατότητα έκφρασης των εννοιών που εξερεύνησαν ή επίδειξη νέων δεξιοτήτων ή συμπεριφορών. Σε αυτή τη φάση οι εκπαιδευτικοί εισάγουν επίσημους όρους και ορισμούς.

4)Επεξεργασία: Σε αυτό το σημείο εφόσον οι μαθητές έχουν κατανοήσει τις έννοιες εξασκούν δεξιότητες και συμπεριφορές. Κατανοούν βαθύτερα τις έννοιες, αποκτούν περισσότερες πληροφορίες και εξασκούν τις δεξιότητές τους.

5)Αξιολόγηση: Γίνεται και από τους μαθητές για τον εαυτό τους και από τους εκπαιδευτικούς.

Τέλος, το αρκτικόλεξο **WHERE TO** συνοψίζει τα βασικά στοιχεία που θα πρέπει να υπάρχουν στο μαθησιακό πλάνο της προσέγγισης STEM προκειμένου να ληφθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Το **WHERE TO** θεωρείται μια λίστα ελέγχου με βήματα για τη διαμόρφωση ενός μαθησιακού πλάνου, η σειρά των βημάτων δεν είναι σταθερή και προκαθορισμένη.

WHERE TO Elements	
W	WHERE is this module going and WHY? WHAT is expected?
H	How will we HOOK and HOLD students interest?
E	How will we EQUIP students to EXPLORE and EXPERIENCE the expected performances?
R	How will we help students to RETHINK, REHEARSE, REVISE and REFINE ?
E	How will students self- EVALUATE and REFLECT on their learning?
T	How will we TAILOR learning to different needs, interests and learning styles?
O	How will we ORGANIZE and sequence learning?

Περιγραφή του Where to (Lantz, & Smaroff, 2008) – (Πηγή από: Τζιουβάρα Μαρία- Ραφαέλα).

Τρία αλληλένδετα επιχειρήματα αιτιολογούν την ανάγκη ένταξης της προσέγγισης STEAM στην εκπαίδευση: τα οφέλη στην εκπαίδευση, στην απασχόληση και για στην οικονομία. Η προσέγγιση STEAM παρέχει ευκαιρίες βελτίωσης στο επίπεδο των γνώσεων και δεξιοτήτων των μαθητών. Η ενσωμάτωση της Τέχνης βελτιώνει τις μαθησιακές επιδόσεις τόσο στα επιστημονικά πεδία όσο και στο σύνολο των μαθημάτων. Μέσω αυτής τα παιδιά καλλιεργούν τη δεξιότητα επίλυσης προβλημάτων, την ανάπτυξη της καινοτομίας και διαμορφώνονται ως άτομα ικανά να συνεργαστούν σε μια ομάδα και να προσαρμόζονται σε όποιες αλλαγές επισυμβαίνουν.

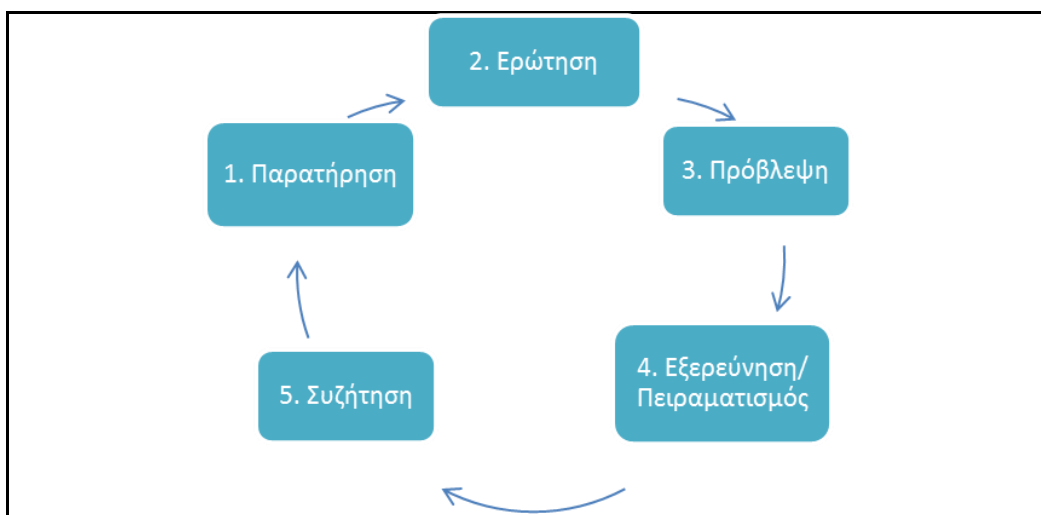
Τα πλεονεκτήματα της εκπαίδευσης STEAM φαίνεται να είναι πολλαπλά. Σχετικές έρευνες τονίζουν ότι βελτιώνονται οι ικανότητες σκέψης, επίλυσης προβλημάτων και οικειοποίηση της γνώσης όπως και οι επιδόσεις στα μαθηματικά και στις φυσικές επιστήμες. Οι μαθητές έχοντας ως βάση αυτές τις γνώσεις και τις καλλιεργημένες δεξιότητες ακολουθούν πιο εύκολα μια σταδιοδρομία που σχετίζεται με τους τομείς STEM

(Stohlmann et al., 2012). Άλλο πλεονέκτημα από την ενσωμάτωση της τέχνης είναι η σύνδεση προηγούμενων γνώσεων για την επίλυση ενός προβλήματος, η εκμετάλλευση της έμφυτης περιέργειας των παιδιών και η εργασία σε ομάδα (Roberts, 2012).

ΕΠΙΣΤΗΜΗ	• Αντιπροσωπεύει ό,τι υπάρχει στον φυσικό κόσμο.
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	• Ό,τι έχει κατασκευαστεί από τον άνθρωπο προκειμένου να καλύψει τις ανάγκες του (χρήση και μετατροπή φυσικών υλικών).
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	• Ό,τι κατασκευάζεται από τον άνθρωπο ως αποτέλεσμα μιας συστηματικής και μεθοδευμένης διαδικασίας.
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	• Η χρήση των αριθμών και των συμβόλων προκειμένου να αναπαρασταθούν, να εξηγηθούν και να υποστηριχθούν οι παραπάνω διαδικασίες.
ΤΕΧΝΗ	• Γλώσσα, Ιστορία, Πολιτική, Θεολογία, Κοινωνιολογία, Μουσική, Χορός, Εργονομία, Ψυχολογία, Καλές Τέχνες κ.ά.

Πίνακας 3. Τομείς STEAM- Περιεχόμενα, Οι πυλώνες της μεθοδολογίας STEAM και οι γνωστικές περιοχές που αντιπροσωπεύουν (Yakman & Hyonhyong, 2012). (Πηγή από: Νεοφώτιστου Ελένη). (Μηχανική= Επιστήμες των Μηχανικών)

Η γλώσσα παίζει μεγάλο ρόλο στην υποστήριξη της κριτικής σκέψης στην προσέγγιση STEAM. Παρακάτω ακολουθεί πίνακας με τα στάδια της μεθοδολογίας και παραδείγματα ερωτήσεων που χρησιμοποιεί ο δάσκαλος προκειμένου να κινητοποιήσει το ενδιαφέρον και την περιέργεια των παιδιών και να τα ωθήσει στην ανακάλυψη της λύσης του προβλήματος:



Είδη Ερωτήσεων: (Ανοιχτού τύπου)

1. <u>Παρατήρηση:</u> • Τι βλέπεις; • Τι ακούς; • Πώς ακούγονται και μυρίζουν; • Γιατί είναι ίδια; • Γιατί είναι διαφορετικοί; • Τι συμβαίνει όταν προσπαθείτε; • Φαίνεται περίεργο να ...	2. <u>Ερώτηση:</u> • Τι σου κινεί την περιέργεια; • Τι θα ήθελες να μάθεις; • Αναρωτιέσαι αν...	3. <u>Πρόβλεψη:</u> • Τι πιστεύεις ότι θα συμβεί; • Ποιες είναι οι προβλέψεις σου; • Γιατί το πιστεύεις αυτό; • Πώς θα μπορούσαμε να το ανακαλύψουμε;
4. <u>Εξερεύνηση / Πείραμα:</u> • Ας ερευνήσουμε. • Τι παρατηρείτε; • Τι αλλάζει; • Τι προσπάθησες; • Ας σχεδιάσουμε αυτό που βλέπουμε.	5. <u>Συζήτηση:</u> • Ποιες ήταν οι προβλέψεις σας; • Τι συνέβη; • Τι παρατηρήσατε; • Γιατί νομίζετε ότι συνέβη αυτό; • Τι θα μπορούσαμε να διερευνήσουμε στη συνέχεια;	

Όλα τα επαγγέλματα απαιτούν πλέον εργαζόμενους που έχουν την ικανότητα να σκέφτονται κριτικά, να δουλεύουν ως μέλη μιας ομάδας και συγχρόνως ανεξάρτητα και να διαθέτουν STEM δεξιότητες (Jang, 2016). Η βαθιά, συνεχής, ποικίλη εκμάθηση είναι το κλειδί για την εκπαίδευση STEM.

2.1.4. Σκοπός της εκπαίδευσης STEM και STEAM

Σκοπός της εκπαίδευσης STEM είναι να ετοιμάσει τους μαθητές αναπτύσσοντας τα απαραίτητα προσόντα και δεξιότητες που θα απαιτούνται από αυτούς ως μελλοντικοί εργαζόμενοι και πολίτικοί. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω σύνδεσης της γνώσης με την καθημερινή ζωή και ενεργοποίηση της συμμετοχής των μαθητών με διατύπωση ερωτημάτων, επίλυση προβλημάτων, ομαδικές εργασίες. Γίνονται εγγράμματοι σε επιστημονικό και τεχνολογικό επίπεδο, απαντούν σε σύνθετα προβλήματα, προτείνουν λύσεις και αναπτύσσουν τις επικοινωνιακές και συνεργατικές τους δεξιότητες. (MarylandStateDepartmentofEducation, 2012).

Πιο συγκεκριμένα, το CouncilofAdvisorsonScienceandTechnology (PCAST) του Προέδρου των ΗΠΑ αναγνωρίζει τέσσερις βασικούς στόχους της εκπαίδευσης STEM:

- 1). Διασφάλιση πολιτών ικανών στους τομείς STEM
- 2). Δημιουργία εργατικού δυναμικού ειδημόνων στο STEM
- 3). Καλλιέργεια των μελλοντικών ειδικών STEM
- 4). Μείωση του χάσματος των επιτεύξεων και της συμμετοχής. (PCAST, 2010)

Σκοπός της εκπαίδευσης STEAM, με την προσθήκη των Τεχνών, είναι να καλλιεργηθεί και να αναπτυχθεί η καινοτομία και η δημιουργική σκέψη, να παίρνουν ρίσκα, να συμμετέχουν στη βιωματική μάθηση, να συνεργάζονται πιο αποτελεσματικά. Το θεμέλιο της STEAM βασίζεται στη χρήση και των δύο τμημάτων του εγκεφάλου, συγκλίνουσα και αποκλίνουσα σκέψη. Η ένταξη των Τεχνών αυξάνει την καλλιέργεια της δημιουργικότητας και των δεξιοτήτων φαντασίας και σύνθεσης. Οι μαθηματικές δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στο δεξί τμήμα του εγκεφάλου μπορούν να αυξηθούν ενσωματώνοντας μεταφορές, αναλογίες, παιχνίδια ρόλων, οπτικά μέσα και δραματοποίηση στην

ανάγνωση βιβλίων. Η εκπαίδευση στις Τέχνες είναι το κλειδί για τη δημιουργικότητα και η δημιουργικότητα είναι βασικό συστατικό που προωθεί την καινοτομία.

2.1.5. Προϋποθέσεις εφαρμογής προσέγγισης STEM/STEAM

Σε όλες τις ανεπτυγμένες χώρες αξιοποιούνται με αυξανόμενο ρυθμό προγράμματα των παιδαγωγικών προσεγγίσεων STEM και STEAM. Ταυτόχρονα σε πολλές ασιατικές χώρες (Σιγκαπούρη, Ινδία, Νότιο Κορέα) η ενασχόληση με τις τέχνες βρίσκεται στο επίκεντρο του αναλυτικού τους προγράμματος, γεγονός που διευκολύνει τέτοιες πρακτικές. Η δυνατότητα εφαρμογής της προσέγγισης STEM/STEAM εξαρτάται από την ύπαρξη προϋποθέσεων (Steamportal, 2014). Συγκεκριμένα, οι προϋποθέσεις αφορούν αποφάσεις και αλλαγές σε τρία επίπεδα : α) το Αναλυτικό Πρόγραμμα, β) το εκπαιδευτικό προσωπικό και γ) τις διδακτικές πρακτικές.

Στο πρώτο επίπεδο, αναφέρεται η αναμόρφωση των Αναλυτικών Προγραμμάτων ώστε να υιοθετείται η μεθοδολογία και η επικέντρωση των σκοπών στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και όχι μόνο διδασκαλία διδακτικών αντικειμένων. Στο δεύτερο επίπεδο, προβάλλει η κατάλληλη κατάρτιση και εκπαίδευση του διδακτικού προσωπικού και η ενίσχυση των συνεργατικών τους δεξιοτήτων. Στο τρίτο επίπεδο, που αφορά τις διδακτικές πρακτικές, προτείνεται η διαφοροποίηση της αξιολόγησης από τα παραδοσιακά πρότυπα, η καλλιέργεια της συνεργασίας, η αξιοποίηση στρατηγικών που ενσωματώνουν τους πέντε πυλώνες σε διαθεματικά σχέδια εργασίας, η μεγαλύτερη απασχόληση με σχέδια εργασίας (projects), η χρήση τεχνολογικών μέσων και εργαλείων, ο εμπλουτισμός της τάξης με υλικά που ενεργοποιούν τους εμπλεκόμενους στη μαθησιακή διαδικασία.

Κοινά στοιχεία εντοπίζουμε τόσο στον σχεδιασμό και στην ανάπτυξη προγραμμάτων όσο και στα αποτελέσματά τους. Αυτά είναι η επικοινωνία, η συνεργασία, η εφαρμογή γνώσεων και δεξιοτήτων, ο αναστοχασμός, η επίλυση προβλήματος, ο αναλυτικός και συνθετικός τρόπος σκέψης και η ενσυναίσθηση (Maddenetal., 2013). Επιπλέον πλεονεκτήματα από την υιοθέτηση της προσέγγισης STEAM είναι η ενεργός εμπλοκή των εκπαιδευόμενων, η προσφορά ευκαιριών επιτυχίας σε όλους τους μαθησιακού τύπους των παιδιών, η διευκόλυνση της επικοινωνίας, η ολόπλευρη ανάπτυξη της προσωπικότητας, η ενεργοποίηση του δεξιού ημισφαίριου του εγκεφάλου (δημιουργικότητα, καινο-

τομία), η συνειδητοποίηση της ιστορικής εξέλιξης των επιτευγμάτων και των επιρροών που άσκησαν στις κοινωνίες. (Maeda, 2012).

2.2 Θεωρίες Μάθησης - Παιδαγωγικές Προσεγγίσεις

2.2.1. Τι είναι θεωρία μάθησης

Οι θεωρίες μάθησης είναι εννοιολογικά πλαίσια που περιγράφουν πώς η πληροφορία προσλαμβάνεται, επεξεργάζεται και διατηρείται κατά τη διάρκεια της μάθησης. Οι γνωστικές, συναισθηματικές και περιβαλλοντικές συνθήκες, καθώς και η προηγούμενη εμπειρία, όλα παίζουν ρόλο στον τρόπο κατανόησης ή στην αποδοχή ή αλλαγή μιας κοσμοθεωρίας καθώς και στη διατήρηση της γνώσης και των ικανοτήτων. Όπως και στις άλλες περιοχές της επιστήμης, έτσι και στην περιοχή της μάθησης υπάρχουν διάφορες θεωρίες που προσπαθούν να ερμηνεύσουν τις βασικές της διεργασίες. Οι θεωρίες αυτές διαφέρουν κατά πολύ στη μέθοδο και στα συμπεράσματα, γιατί έχουν εστιάσει την προσοχή τους αποκλειστικά σε ορισμένες όψεις της όλης διεργασίας της μάθησης και έτσι βλέπουν τα πράγματα από διαφορετική οπτική γωνία εφόσον στηρίζονται σε διαφορετικές προϋποθέσεις και αρχές.

Επειδή στόχος της διδασκαλίας είναι να δημιουργήσει τις συνθήκες και να ενισχύσει τη μάθηση, είναι απαραίτητο για τον εκπαιδευτικό να γνωρίζει τις βασικές θεωρίες της μάθησης, τη διαφορετική τους φιλοσοφία, τις αρχές και τη μεθοδολογία τους, ώστε αυτό που κάνει να έχει νόημα και να μπορεί να το αξιολογήσει (Ράπτης & Ράπτη, 2004). Η δημιουργία μιας συγκεκριμένης θεωρίας, τύπου «φόρμουλας» γενικής εφαρμογής είναι αδύνατη, λόγω της ποικιλίας των μαθησιακών καταστάσεων που χαρακτηρίζουν τη διδασκαλία (Φλουρής, 2003). Η παρακάτω αναπτυσσόμενη θεωρία αποτελεί τη βάση της μεθοδολογίας STEAM ενώ αξιοποιεί τη φιλοσοφία και των επιμέρους παιδαγωγικών προσεγγίσεων που επίσης αναφέρονται. Οι βασικές έννοιες στις οποίες στηρίζεται η προσέγγιση συνοψίζονται στα εξής σημεία: υποστηρίζει τις αρχές της κοινωνικοεποικοδομιστικής μάθησης, ενισχύει την αυτονομία στη μαθησιακή διαδικασία, αξιοποιεί σε μεγάλο βαθμό τη συνεργασία.

2.2.2 Εποικοδομισμός (Constructivism)

Σύμφωνα με τον εποικοδομισμό, η δόμηση της γνώσης είναι μια λειτουργία που βασίζεται στις προϋπάρχουσες εμπειρίες, τις νοητικές κατασκευές, τις πεποιθήσεις που ο καθένας χρησιμοποιεί για να ερμηνεύσει αντικείμενα ή γεγονότα. Αυτές τις εμπειρίες δεν μπορεί να τις αγνοεί ο δάσκαλος κατά τις διδακτικές του επιδιώξεις. (Ράπτης, Ράπτη, 2001).

Η θεωρία του εποικοδομισμού έχει τις ρίζες της στο ερευνητικό έργο των Piaget (αναπτυξιακή ψυχολογία) και Bruner (γνωστική και εκπαιδευτική ψυχολογία). Δίνεται έμφαση στην ενεργητικό ρόλο του μαθητή και στην επίλυση πραγματικών προβλημάτων διερευνητικού χαρακτήρα τα οποία δημιουργούν κίνητρο για τους μαθητές (Κορδάκη, 2000). Ο εποικοδομισμός αποτελεί μια παιδαγωγική προσέγγιση που δεν αντιπροσωπεύει μία μόνο παιδαγωγική θεωρία. Μέσα από την μετριοπαθή οπτική του εποικοδομισμού συνθέτονται σημαντικά εφαρμόσιμα διδακτικά μοντέλα, όπως η ανακαλυπτική-διερευνητική μάθηση (Discovery – Inquiry-based learning), στην οποία ο μαθητής ανακαλύπτει και οικοδομεί τη γνώση (Δημητριάδης, 2014). Βασικοί εκπρόσωποι του εποικοδομισμού είναι οι :

α). Jean Piaget (1896-1980)

Ελβετός βιολόγος και ψυχολόγος, γενετικός και εξελικτικός. Ο Piaget διαμόρφωσε την πιο ολοκληρωμένη θεωρία για την ανάπτυξη της νοημοσύνης κι έστρεψε το ενδιαφέρον των ερευνητών για τη μάθηση στο ίδιο το άτομο. Οι εμπειρίες που αποκτά το άτομο, οι δράσεις του και η επεξεργασία πληροφοριών και εικόνων του φυσικού κόσμου αποτελούν τη δύναμη για τη γνωστική ανάπτυξη και την εσωτερική ωρίμανση (Μακρίδου-Μπούσιου, 2005).

Ο Piaget όρισε τέσσερα χρονικά στάδια για τη νοητική ανάπτυξη του ατόμου, όπου το άτομο διαθέτει διαφορετικές νοητικές δυνατότητες και επιτελούνται διαφορετικές νοητικές διεργασίες. Τα στάδια αυτά είναι: α) το αισθησιοκινητικό στάδιο, 0-2 ετών, β) το προσυλλογιστικό στάδιο, 3-7 ετών, γ) το στάδιο συγκεκριμένων συλλογισμών, 8-12 ετών, και δ) το στάδιο τυπικών συλλογισμών, 13-16 ετών. Το πέρασμα μεταξύ των σταδίων γίνεται βαθμιαία αλλά διαφέρει χρονικά για τον καθένα καθώς διαφέρουν οι ρυθμοί ανάπτυξης και τα ερεθίσματα που λαμβάνει κάποιος. Οι παράγοντες που καθορίζουν

τη μάθηση είναι η βιολογική ωρίμανση του ανθρώπου, οι φυσικές εμπειρίες από την ενασχόληση με αντικείμενα, οι κοινωνικές εμπειρίες και η νοημοσύνη (Μαυρόπουλος, 2004; Δημητριάδης, 2014).

Βασικές έννοιες της θεωρίας του Piaget είναι : η αφομοίωση, η συμμόρφωση, η προσαρμογή και το σχήμα. Κατά την αφομοίωση το άτομο προσπαθεί να εντάξει νέα σχήματα σε προϋπάρχοντα. Στη συμμόρφωση διαμορφώνονται νέα γνωστικά σχήματα ενώ η προσαρμογή αποτελεί τη συνισταμένη αφομοίωσης- συμμόρφωσης. Τέλος, ο Piaget υποστήριξε ότι σκοπός της εκπαίδευσης είναι η δημιουργία δυνατοτήτων στο παιδί να ανακαλύπτει, να επινοεί και πάνω απ' όλα να μάθει να μαθαίνει (Μαυρόπουλος, 2004).

β). Seymour Papert (1928)

Ο Seymour Papert, έθεσε τις βάσεις για το σχεδιασμό εποικοδομητικών μαθησιακών περιβαλλόντων με υπολογιστή. Λαμβάνοντας υπόψιν την θεωρία του Piaget και θεωρίες της τεχνητής νοημοσύνης διαμόρφωσε τη δική θεωρία του για τη μάθηση. Συμφωνεί με τον Piaget στον ορισμό της μάθησης, αναγνωρίζει δηλαδή τη μάθηση ως ένα προϊόν που προκύπτει από τη δόμηση και αναδόμηση της γνώσης από το ίδιο το παιδί. Προσθέτει ωστόσο ότι η μάθηση είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική όταν οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά κατασκευάζοντας απτά (tangible) αντικείμενα στον πραγματικό κόσμο, που έχουν νόημα για αυτά (Δημητριάδης, 2014). Στη εργασία του ο Papert (1993) έδειξε ότι τα παιδιά μπορούν όχι μόνο να μάθουν τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών αλλά ότι αυτή η γνώση τα βοηθάει να διαμορφώσουν τον τρόπο αντίληψης, σκέψης, μάθησης και προσέγγισης άλλων επιστημονικών κλάδων όπως τα μαθηματικά.

γ). Lev Vygotsky (1896 – 1934)

Η Θεωρία του Vygotsky, γνωστή και ως κοινωνικοπολιτισμική, δίνει έμφαση στην έννοια του πολιτισμού (αξίες, στάσεις κλπ) κάθε κοινωνικής ομάδας, ο οποίος μεταδίδεται από γενιά σε γενιά, καθώς και στο ρόλο των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων.

Υποστήριξε ότι η γνώση κατακτιέται με τη δράση και γι' αυτό το σκοπό χρειάζονται τα κατάλληλα μέσα. Ανέλυσε τις νοητικές λειτουργίες σε δύο κατηγορίες: τις κατώτερες και τις ανώτερες. Οι κατώτερες αφορούν την ωρίμανση (που αφορούν τόσο τα ζώα όσο και τον άνθρωπο) ενώ οι ανώτερες σχετίζονται μόνο με τον άνθρωπο και τη μάθηση.

Οι ανώτερες επηρεάζονται μέσα στο κοινωνικό πλαίσιο που αναπτύσσονται πριν εσωτερικευθούν και εξαρτώνται από τις κατώτερες (Ντολιοπούλου, 2004).

Η γλώσσα και οι πολιτισμικές πρακτικές παίζουν σημαντικό ρόλο για την ανάπτυξη των ικανοτήτων σκέψης του παιδιού κατά την αλληλεπίδρασή του με τους άλλους (Δημητριάδης, 2014), ειδικότερα η ατομική ανάπτυξη και οι υψηλότερου επιπέδου νοητικές λειτουργίες (όπως η ανάλυση, η σύνθεση κ.α.) στηρίζονται σε κοινωνικές διαδράσεις. Γενικότερα ο Vygotsky λαμβάνει υπόψη τη σημασία του κοινωνικού παράγοντα για την ατομική ανάπτυξη. Σημαντικοί όροι: Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης (ΖΕΑ), μέθοδος «σκαλωσιάς» (scaffolding), σημασία παιχνιδιού και λάθους.



Εικόνα 4. Η ΜΑΘΗΣΗ ΣΤΗΝ ΕΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΗ

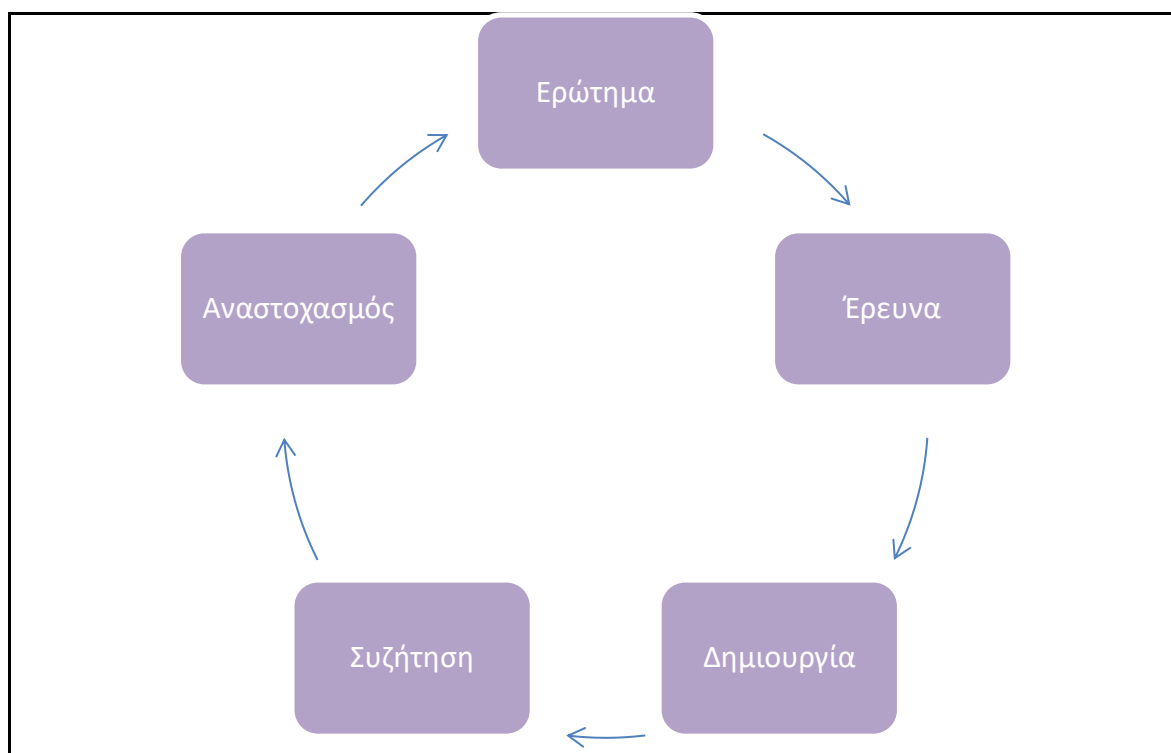
(Πηγή από: Θεωρίες Μάθησης και η Αξιοποίησή τους στην Εκπαιδευτική Πράξη, Πήλιουρας Παναγιώτης, Σχολικός Σύμβουλος 2ης Περιφέρειας ΔΕ Αττικής)

2.2.3 Διερευνητική Μάθηση (Inquiry Based Science Education- IBSE)

Η διερευνητική μάθηση (inquiry-based learning) στηρίζεται στη σταδιακή οικοδόμηση/οικειοποίηση της γνώσης μέσω διατύπωσης ερευνητικών ερωτημάτων από τη μεριά των μαθητών. Ο Bruner δίνει έμφαση στη διευκόλυνση της μάθησης μέσα από την κατανόηση των δομών και των επιστημονικών αρχών ενός αντικειμένου και των τρόπων σκέψης του μαθητή. Επίσης, στηρίζει την υιοθέτηση της ανακαλυπτικής μεθόδου ή της καθοδηγούμενης ανακάλυψης με την ανάπτυξη εσωτερικών κινήτρων μάθησης από μέρους του μαθητή. Τα παιδιά ανακαλύπτουν τη νέα γνώση μέσα από το πείραμα, τη δοκιμή, την επαλήθευση ή τη διάψευση της αρχικής υπόθεσης (Μπαράς, 2013). Το ιδανικότερο κίνητρο για τη μάθηση είναι το ενδιαφέρον των παιδιών για το θέμα που μελετάται.

Η οικοδόμηση της γνώσης στηρίζεται σε : πραξιακές αναπαραστάσεις (πραγματικά αντικείμενα), εικονικές αναπαραστάσεις (εικόνες, σχεδιαγράμματα) και συμβολικές αναπαραστάσεις (γλωσσικά και μαθηματικά σύμβολα).

Η γνώση παρέχεται σε σπειροειδή μορφή αφού καθετί μπορεί να διδαχθεί εφόσον προσαρμοστεί στις γνωστικές δυνατότητες του μαθητή. Ο μαθητής συναντώντας το ίδιο θέμα σε διαφορετικές τάξεις και προσεγγίζοντας το με διαφορετικές πρακτικές εμβαθύνει τις γνώσεις του σε αυτό. Η μαθησιακή διαδικασία χωρίζεται σε τρεις φάσεις: α) ανακάλυψη/ απόκτηση εννοιών, β) μετασχηματισμός της γνώσης και γ) αξιολόγηση- εκτίμηση ελέγχου καταλληλότητας γνώσεων. (Μπασέτας, 2002). Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι του καθοδηγητή, συμβούλου ενώ οι μαθητές κατακτούν τη γνώση με στόχο την επίλυση προβληματικών καταστάσεων. Οι μαθητές είναι ενεργοί στη δημιουργία της γνώσης, μαθαίνουν τι ερωτήσεις να κάνουν, πώς να κάνουν προβλέψεις για τις θεωρίες και ποιες θεωρίες ή κανόνες να ελέγξουν. Στόχος της διερευνητικής προσέγγισης είναι να προωθηθεί η αυτόνομη και πραγματική μάθηση και να γίνουν ικανοί οι μαθητές να χρησιμοποιούν τη νέα γνώση για να λύσουν άλλα σχετικά προβλήματα.



Πίνακας 4. Διερευνητική διαδικασία μάθησης

(Πηγή από:Ν. Σταμπολίδης, Διαφοροποιημένη Παιδαγωγική στις Ερευνητικές εργασίες, <https://slideplayer.gr/slide/2600234/>).

2.2.4 Διαθεματική Προσέγγιση της γνώσης

Με τον όρο διαθεματική προσέγγιση της γνώσης ορίζεται η πολύπλευρη διερεύνηση και μελέτη ενός θέματος που άπτεται πολλών γνωστικών αντικειμένων. Επιλέγεται μια ολιστική προσέγγιση, όπου παρατηρείται διαρκής αλληλεπίδραση που καταργεί τα διακριτά μαθήματα και αντιμετωπίζει τη γνώση ως ολότητα (Ματσαγγούρας, 2002). Η διαθεματική προσέγγιση της γνώσης υποστηρίζει την αρχή της συμπληρωματικότητας στην εκπαίδευση, σύμφωνα με την οποία οι οπτικές γωνίες από τις οποίες κάθε διδακτικό αντικείμενο βλέπει το ίδιο σύστημα δεν είναι εξολοκλήρου ούτε ανεξάρτητες ούτε συμβατές. Επιπλέον, όλες μαζί αποκαλύπτουν περισσότερες αλήθειες για το σύστημα απ' ό,τι η κάθε μία χωριστά (Ψυχάρης & Γιαβρής, 2003).

Η διαθεματική διδασκαλία είναι μια εκπαιδευτική διαδικασία στην οποία ενοποιούνται δύο ή περισσότερες γνωστικές περιοχές με σκοπό την αύξηση της μάθησης σε κάθε περιοχή (Cone et al., 1998). Είναι μια εκπαιδευτική προσέγγιση που προετοιμάζει τα παιδιά για μία δια βίου μάθηση. Σύμφωνα με τις γενικές αρχές του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) και των επιμέρους Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών (Α.Π.Σ.) στην Ελλάδα εισάγεται η διαθεματική προσέγγιση και η διδασκαλία στηρίζεται σε αυτήν. Η διαθεματικότητα καταλύει τις διαχωριστικές γραμμές μεταξύ των επιμέρους γνωστικών αντικειμένων και ενισχύει τη σχολική γνώση γύρω από θέματα που παρουσιάζουν αυξημένο ενδιαφέρον για τους μαθητές (Ματσαγγούρας, 2002). Τα δύο κύρια χαρακτηριστικά της είναι η ενιαιοποίηση της γνώσης και η αναζήτηση της γνώσης με ενεργή συμμετοχή.

Κομμάτι της διαθεματικής διδασκαλίας είναι και η μέθοδος project, μια ανοιχτή διαδικασία μάθησης χωρίς χρονικούς περιορισμούς, που αναπτύσσεται με βάση το ενδιαφέρον των παιδιών, και τη συγκεντρωτική διδασκαλία, όπου σύμφωνα με την άποψη του Dewey (1997), το παιδί ζει σε έναν κόσμο προσωπικό που τον αντιλαμβάνεται ενιαία και όχι κατακερματισμένα. Εφαρμόζοντας αυτήν την προσέγγιση επιτυγχάνεται η αυτόνομη και ενεργητική μάθηση σε αυθεντικές συνθήκες που αναφέρονται τόσο σε ατομικό όσο και σε ομαδικό επίπεδο, όπου ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στα κίνητρα μάθησης και στο ενδιαφέρον των παιδιών.



Πίνακας 5. Διαθεματική Προσέγγιση της γνώσης

(Πηγή από: <http://podilato-project.weebly.com/eta-deltarho940sigmaeta-mualphasigmaf.html>, εκπαιδευτικό πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, 12ου Δ.Σ. Ηλιούπολης).

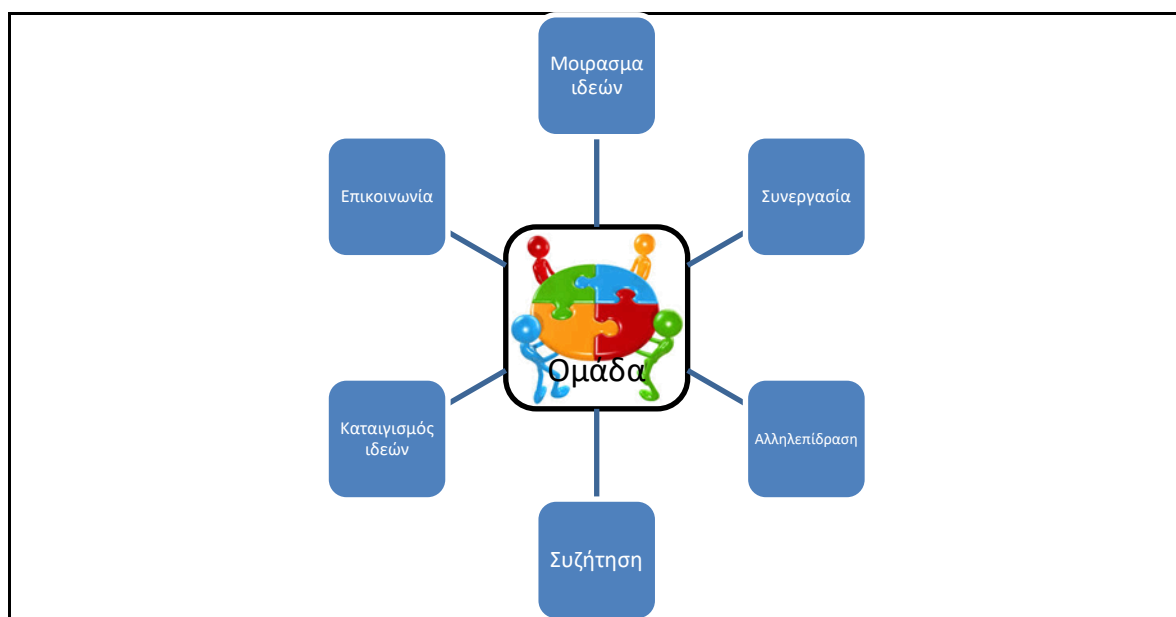
2.2.5 Συνεργατική Μάθηση

Η συνεργατική μάθηση (collaborative learning) είναι μια παιδαγωγική προσέγγιση κατά την οποία δύο ή περισσότεροι άνθρωποι μαθαίνουν ή προσπαθούν να μάθουν μαζί. Βασίζεται στο μοντέλο κατά το οποίο η γνώση μπορεί να δημιουργηθεί μέσα σε μία ομάδα, όπου τα μέλη αλληλεπιδρούν ενεργά ανταλλάσσοντας τις εμπειρίες τους. Η θεωρητική της βάση είναι ο εποικοδομισμός, όπου τα παιδιά εργάζονται σε ανομοιογενείς ομάδες για να επιτύχουν κοινούς στόχους, ατομικά και ομαδικά (Κοσσυβάκη, 2003; Χαραλάμπους, 2001). Επίσης, υιοθετεί την άποψη του Vygotsky περί κοινωνικής φύσης της μάθησης, η οποία εμφανίζεται με τη ζώνη επικείμενης ανάπτυξης.

Η παραδοσιακή διδασκαλία τονίζει κι ευνοεί τον ανταγωνισμό και την ατομικότητα. Έρευνες πάνω σε αυτό το θέμα υπογραμμίζουν ότι οι μαθητές επιτυγχάνουν περισσότερα συνεργαζόμενοι και αποκτούν θετικότερη στάση απέναντι στο σχολείο. Βασική αρχή της συνεργατικής μάθησης είναι η ανάπτυξη και καλλιέργεια κοινωνικών και συνεργατικών δεξιοτήτων που αποτελούν κλειδί για την λειτουργία της ομάδας (ενεργητική ακρόαση, ανάληψη ευθύνης, διαχείριση συγκρούσεων, λήψη απόφασης). Για την καλή λειτουργία της ομάδας το κομμάτι της αξιολόγησης του κάθε μέλους είναι απαραίτητο για τον αναστοχασμό και τη βελτίωση της δράσης σε ατομικό και ομαδικό επίπεδο.

Ο Ματσαγγούρας (2002) αναφέρει για τη συνεργατική μάθηση ότι «... οι διαμαθητικές σχέσεις παραπέμπουν σε μαθητοκεντρικές διδασκαλίες, που αποτελούν άριστο πλαίσιο για την υλοποίηση της αποστολής του σχολείου να συμβάλει στην ανάπτυξη και στην αυτονομία του ατόμου».

Τα οφέλη της μεθόδου είναι πολλαπλά σε γνωστικό, μεταγνωστικό και ψυχοσυναισθηματικό επίπεδο. Δουλεύουν ως μέλη μιας ομάδας, νιώθουν την αποδοχή, ενισχύεται η αυτοπεποίθησή τους, εκφράζουν ιδέες χωρίς φόβο, σέβονται τη διαφορετικότητα, ακούν τη γνώμη του άλλου, διαμορφώνουν θετική άποψη για τη μάθηση και το σχολείο (Σαμαρά, 2008). Μια σημαντική μέθοδος της συνεργατικής μάθησης αποτελεί το brainstorming (ιδεοθύελλα), η οποία προκαλεί τους μαθητές να εκφράσουν τις ιδέες τους σχετικά με μία έννοια ή ένα θέμα μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα και ωθεί στην καλλιέργεια της δημιουργικότητας και της αυτοπεποίθησης τους (Παιδαράκη&Αμπλά, 2011).



Πίνακας 6. Συνεργατική Μάθηση

(Πηγή από: <https://collaborativegrouplearning.files.wordpress.com/2015/04/collaborative-learning-process-1.png>).

2.2.6 Edutainment (Ψυχαγωγική Εκπαίδευση)

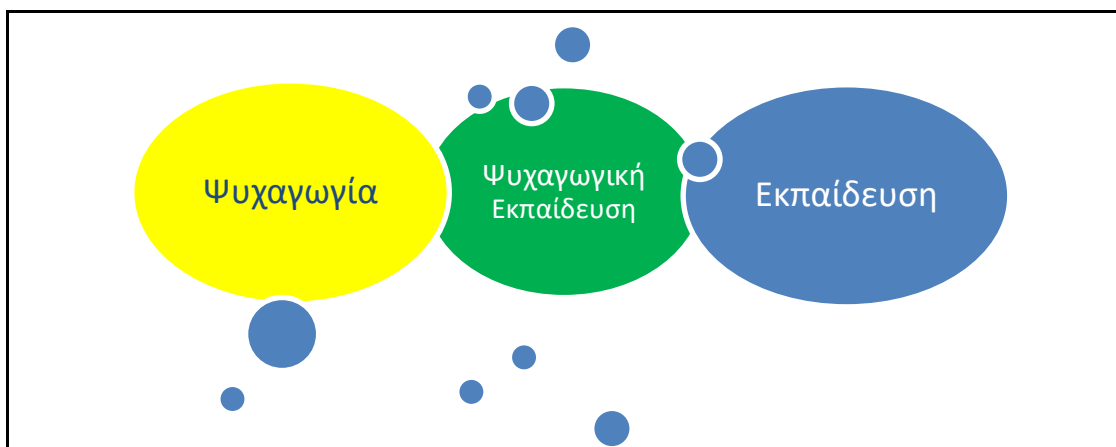
Ο όρος Edutainment, είναι μία σύνθετη λέξη από την "εκπαίδευση" και "ψυχαγωγία", αναφέρεται σε τεχνολογίες και προϊόντα λογισμικού που προσεγγίζουν την εκπαίδευση

με ψυχαγωγικό τρόπο. Στη σημερινή ψηφιακή εποχή πολλά προϊόντα και μορφές τεχνολογίας επιδιώκουν να κάνουν πιο ελκυστική την μαθησιακή διαδικασία. Η τεχνολογία εκπαίδευσης έχει πολλές μορφές, μπορεί να αναφέρεται σε μια πλατφόρμα βίντεο ή ένα εμπορικό εκπαιδευτικό προϊόν, αρκεί να συνδυάζει ψυχαγωγική και παιδαγωγική αξία. Μια εφαρμογή για κινητό τηλέφωνο ή τάμπλετ μπορεί επίσης να χαρακτηριστεί ως παράδειγμα τεχνολογίας edutainment. Σε πολλά εργαλεία εκπαίδευσης πρωταγωνιστεί μία μασκώτ ή κάποιοι χαρακτήρες, ως έναυσμα για την προσέγγιση ενός θέματος ή επίλυσης ενός προβλήματος παρέχοντας στοιχεία συνδυάζοντας την ψυχαγωγική αξία του προϊόντος με την παιδαγωγική (παράδειγμα το λογισμικό scratchjunior).

Για την ευρύτερη ανάπτυξη και εφαρμογή της ψυχαγωγικής εκπαίδευσης χρειάζεται να αναπτυχθεί ένα ψηφιακό πρόγραμμα σπουδών και παράλληλη συμπληρωματικό βοήθημα για τον εκπαιδευτικό. Αν ο στόχος είναι να διδάσκονται νέα πράγματα στην επόμενη γενιά και να εξασφαλίζεται η οικοδόμηση της γνώσης και η ανάπτυξη των δεξιοτήτων, οι μέθοδοι διδασκαλίας πρέπει να προσανατολίζονται προς τις απαιτήσεις της κοινωνίας κάθε εποχής. Ο κύριος σκοπός του Edutainment είναι να προσελκύσει την προσοχή του μαθητή και να επικεντρωθεί και στο περιεχόμενο και στη διαδικασία κατά τη διάρκεια της μάθησης (Okan, 2003).

Το παιχνίδι και η μάθηση είναι άρρηκτα συνδεδεμένα, αποτελεί μέρος της διερευνητικής φύσης των παιδιών και είναι κάτι που τα διασκεδάζει, τα χαλαρώνει και τα ψυχαγωγεί (Ζυγουρίτσας, 2008). Η αξιοποίηση και ενσωμάτωση του παιχνιδιού στην εκπαιδευτική διαδικασία διαμορφώνει ένα πιο ευχάριστο και ενδιαφέρον μαθησιακό πλαίσιο και δίνει πρόσθετα κίνητρα συμμετοχής και διατήρησης της προσοχής των μαθητών. Αυξάνει την ενεργή συμμετοχή τους και τη δημιουργική τους έκφραση ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αφορμή για την εισαγωγή σε ένα θέμα ή για την εμπέδωση κάποιων εννοιών και την καλλιέργεια δεξιοτήτων. Άλλωστε το παιχνίδι ενθαρρύνει τη δοκιμή, τον πειραματισμό, την ανάπτυξη κριτικής σκέψης, την επίλυση προβλημάτων, την αύξηση της συγκέντρωσης, την προσοχή σε λεπτομέρειες. Παράλληλα διαθέτει συγκεκριμένη δομή, κανόνες και στόχους, οι οποίοι αποτελούν τα κίνητρα συμμετοχής των μαθητών ενώ η αποτυχία δεν διαθέτει τόση βαρύτητα και αρνητικό αντίκτυπο λόγω του παιγνιώδους χαρακτήρα.

Ως παραδείγματα edutainment είναι η αλληλεπίδραση με τον υπολογιστή (κατάλληλα εκπαιδευτικά λογιστικά) και η χρήση εργαλείων της ρομποτικής εκπαίδευσης (όπως η μελισσούλαBeeBot και τα παιχνίδια κωδικοποίησης και μηχανικής). Ωστόσο ο εκπαιδευτικός πρέπει να αναζητήσει το κατάλληλο υλικό που ταιριάζει στο στυλ διδασκαλίας του, το οποίο γνωρίζει να χειρίζεται, εμπίπτει στην κατηγορία edutainment ώστε να επιτύχει τους μαθησιακούς στόχους και να είναι φιλικό στη χρήση από τη μεριά των μαθητών. Η αναφορά αυτής της προσέγγισης έγινε λόγω της χρήσης λογισμικών και της τεχνολογίας στην μαθησιακή διαδικασία, που ακολουθεί και η προσέγγιση STEAM.



Πίνακας 7. Edutainment

2.3 Η STEAM στην προσχολική αγωγή

2.3.1. Γιατί STEAM στην προσχολική αγωγή;

"Κάθε παιδί γεννιέται ως εν δυνάμει επιστήμονας." CarlSagan

Έρευνες που μελετούν την προσέγγιση STEAM σημειώνουν τη θετική σχέση μεταξύ των πρώιμων εμπειριών STEAM και της σχολικής επιτυχίας. Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας ερχόμενα από νωρίς σε επαφή με τις φυσικές επιστήμες, την τεχνολογία, τις επιστήμες των μηχανικών, την τέχνη και τα μαθηματικά αναπτύσσουν μια καλή βάση για τη μελλοντική τους μάθηση. Ταυτόχρονα μέσα από το παιχνίδι και τη διερεύνηση καλλιεργούν τις δεξιότητες και τις έννοιες STEAM.

Ο τομέας της επιστήμης ενθαρρύνει την περιέργεια, την έρευνα, την εύρεση απαντήσεων σε ερωτήματα και την επίλυση προβλημάτων, συχνά μέσω πειραματισμού και εξερεύνησης. Η τεχνολογία αναφέρεται στη χρήση απλών εργαλείων, όπως χάρακες, σταγονόμετρα αλλά και πιο σύνθετων, όπως μικροσκόπια και ρομπότ. Οι επιστήμες των μηχανικών αναγνωρίζουν προβλήματα και προσπαθούν να τα επιλύσουν προτείνοντας διάφορες λύσεις. Η Τέχνη ενθαρρύνει τη δημιουργική έκφραση και την έμφαση στη διαδικασία, παράλληλα επιτρέπει στα παιδιά να απεικονίζουν τις έννοιες που μαθαίνουν. Τέλος, τα Μαθηματικά ασχολούνται με τους αριθμούς, τα μοτίβα, τα σχήματα και τις οργανωτικές δεξιότητες (γραφική αναπαράσταση, κατηγοριοποίηση κ.ά.).

Οι μαθητές που συμμετέχουν σε πρόγραμμα της προσέγγισης STEAM σκέφτονται «έξω από το κουτί», διατυπώνουν περισσότερες καινοτόμες και δημιουργικές ιδέες, συνεργάζονται καλύτερα σε μια ομάδα, κατανοούν τους τρόπους με τους οποίους τα διάφορα επιστημονικά πεδία της STEAM εμπλέκονται μεταξύ τους. Η μεθοδολογία της προσέγγισης STEAM και της πρώιμης παιδικής ηλικίας είναι συμπληρωματικές στην προσπάθεια παροχής ποιοτικής εκπαίδευσης.

Η επιστήμη, η τεχνολογία, η μηχανική, η τέχνη και τα μαθηματικά αποτελούν μέρος της καθημερινής ζωής. Είναι λογικό τα παιδιά να διερευνούν καθημερινά αυτά τα θέματα με ολιστικό τρόπο μέσα από βιβλία, συζητήσεις, πειράματα, έργα τέχνης, εκπαιδευτικά παιχνίδια και πολλά άλλα. Η εισαγωγή της STEAM την προσχολική βαθμίδα είναι καταρχάς δυνατή καθώς τα παιδιά μπορούν να συμμετέχουν ενεργά, παρά το νεαρό της ηλικίας τους και δεύτερον συνάδει με τη φιλοσοφία του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών (2011) που στηρίζει τη διαθεματικότητα και την ευελιξία του προγράμματος.

Η προσέγγιση STEAM δεν αναφέρεται σε ένα συγκεκριμένο μάθημα αλλά στην αλλαγή της φιλοσοφίας όλης της εκπαιδευτικής διαδικασίας και επαναπροσδιορίζει τη σχέση επιστήμης - τεχνολογίας και πραγματικού κόσμου. Ως μεθοδολογία, ακολουθεί την εγκάρσια διεπιστημονικότητα (Wikipedia), εστιάζοντας στην επίλυση πραγματικών προβλημάτων με τη χρήση διαφόρων εργαλείων ή την κατασκευή νέων. Αναγνωρίζει ότι κάθε παιδί διαθέτει προϋπάρχουσες εμπειρίες αλλά αυτές διαφέρουν στο καθένα ανάλογα το κοινωνικό-οικονομικό πλαίσιο από το οποίο προέρχεται. Η διαφορά στην αφετηρία των εμπειριών γίνεται εμφανής στο νηπιαγωγείο και αυξάνεται κατά τη φοίτηση

στο δημοτικό σχολείο. Οι ανισότητες μεταξύ των παιδιών, κυρίως από τα χαμηλά κοινωνικό-οικονομικά στρώματα, γίνονται εμφανείς (Pasnik&Hupert, 2016).

Η εφαρμογή της προσέγγισης STEAM παρέχει πλούσια ερεθίσματα και αμβλύνει ανισότητες, προσπαθώντας να αρχίσει το ταξίδι της γνώσης από την ίδια αφετηρία για τα παιδιά. Έρευνες τονίζουν ότι η υψηλής ποιότητας προσχολική εκπαίδευση βοηθά στην καλή σχολική πορεία και επίδοση, στη μείωση της παιδικής εγκληματικότητας στο 1/3 και στη μειωμένη σχολική διαρροή (1/3) (Chelsloff, 2013). Άλλος ένας παράγοντας διάκρισης είναι το φύλο, καθώς πιο συχνά συναντούμε αγόρια να επιλέγουν τις λεγόμενες θετικές επιστήμες και στη συνέχεια να ακολουθούν σχετικές σταδιοδρομίες. Η συμμετοχή σε τέτοια προγράμματα από πρώιμη ηλικία οδηγεί στην ύπαρξη λιγότερων φυλετικών στερεοτύπων για την επιλογή επαγγέλματος και λιγότερα εμπόδια για την είσοδο σε ακαδημαϊκά πεδία. (Elkinetal., 2014).

2.3.2 Εκπαιδευτικός και STEAM

Οι αλλαγές που επισυμβαίνουν σε κοινωνικό, οικονομικό και τεχνολογικό επίπεδο αλλάζει την καθημερινότητα των ανθρώπων και αναπόφευκτα επηρεάζει και τον τομέα της εκπαίδευσης. Στο πλαίσιο των γενικότερων αλλαγών και της ενσωμάτωσης της τεχνολογίας στην εκπαίδευση επιβάλλεται να υιοθετηθούν νέες μέθοδοι και να χρησιμοποιηθούν καινοτόμα εργαλεία που συμβάλουν στην επίτευξη των στόχων της εκπαίδευσης και στην προετοιμασία των αυριανών πολιτών.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στην υλοποίηση τέτοιων προγραμμάτων είναι καθοριστικός. Είναι ο διαμεσολαβητής που θα βοηθήσει τους μαθητές στην ανάπτυξη της αυτονομίας τους, στην καλλιέργεια της δημιουργικής σκέψης και της συνεργασίας (Robinson, 2006). Αναγκαίο μέρος της διαδικασίας αποτελούν οι αποτυχίες και τα λάθη. Σύμφωνα με τον SirKenRobinson (2006) “Αν δεν είστε προετοιμασμένοι να κάνετε λάθος, ποτέ δεν θα καταλήξετε σε κάτι πρωτότυπο”. Ο εκπαιδευτικός στηρίζει την όλη διαδικασία ωστόσο πρέπει να υπάρχει και το κατάλληλα σχεδιασμένο περιβάλλον που θα παρέχει στους μαθητές μια σειρά από πλούσιες εμπειρίες και ερεθίσματα (BostonChildrensMuseum).

Η εφαρμογή προγραμμάτων STEAM στο νηπιαγωγείο είναι σύμφωνη με νευρολογικές μελέτες που υπογραμμίζουν πόσο κρίσιμες είναι οι εμπειρίες στα πρώτα χρόνια της ζωής του παιδιού για τη διαμόρφωση του εγκεφάλου του (Sripada, 2012). Το Αναλυτικό Πρόγραμμα του νηπιαγωγείου συνδέει τις διάφορες γνωστικές περιοχές, όπως και η προσέγγιση STEAM, ενώ παρουσιάζονται ομοιότητες στους στόχους και στις επιδιώξεις. Επιπροσθέτως, η ευελιξία του προγράμματος στο νηπιαγωγείο και η ύπαρξη ενός ή δύο σταθερών προσώπων διευκολύνει την ενασχόληση με την προσέγγιση.

Παρόλα αυτά στην Ελλάδα δεν υλοποιούνται σε ευρεία κλίμακα προγράμματα STEM/ STEAM. Οι παράγοντες αρκετοί, ένας βασικός είναι η έλλειψη επάρκειας και κατάρτισης των εκπαιδευτικών από τον κρατικό φορέα για την προσέγγιση, γεγονός που κάνει τους εκπαιδευτικούς να νιώθουν ανεπαρκείς ώστε να αναλάβουν τέτοιες προσπάθειες. Η πραγματικότητα αυτή αντανακλάται και στις απαντήσεις του ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου που θα αναλυθεί σε μεταγενέστερο κεφάλαιο. Ακόμη, οι δύσκολες οικονομικές συνθήκες αποτελούν ανασταλτικό παράγοντα στον εξοπλισμό μιας τάξης με υλικό STEAM και στη διοργάνωση επιμορφωτικών σεμιναρίων, την αναβάθμιση των αναλυτικών προγραμμάτων κ.α. Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στην προσέγγιση STEAM αλλά και σε άλλες καινοτόμες προσεγγίσεις αποτελεί πρωτοβουλία του ίδιου του εκπαιδευτικού και κομμάτι της επαγγελματικής του εξέλιξης.

2.3.3 Εξοπλισμός γωνιάς STEAM / Προτάσεις δραστηριοτήτων

Η ποιότητα του χώρου στον οποίο εκτυλίσσεται η διδασκαλία επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την αποτελεσματικότητά της (Ματσαγγούρας, 2001). Ιδιαίτερα η διαρρύθμιση και ο εξοπλισμός της αίθουσας καθώς προσφέρουν τα ερεθίσματα για επεξεργασία και μάθηση από τα παιδιά. Η σημαντικότητα της αίθουσας διδασκαλίας αυξάνεται περισσότερο όσο μικραίνει η ηλικία των μαθητών. Όσον αφορά την προσχολική ηλικία η διαμόρφωση του χώρου παίζει ιδιαίτερο ρόλο προκειμένου να τους παρέχει παιδαγωγικά ερεθίσματα, δυνατότητες για παιχνίδι, επικοινωνία και κοινωνικοποίηση (Mayetsky, 2009; Κόφφας, 2002).

Σε κάθε νηπιαγωγείο ή τάξη παιδικού σταθμού η οργάνωση του χώρου προτείνει τη διαμόρφωση ποικίλων γωνιών, επιμέρους περιοχές με συγκεκριμένο υλικό (έπι-

πλα, παιχνίδια, παιδαγωγικό υλικό), στα οποία τα παιδιά ασχολούνται την ώρα του ελεύθερου παιχνιδιού. Το κομμάτι αυτό στη διάρκεια του καθημερινού προγράμματος είναι πολύ σημαντικό αφού επιτρέπει στα παιδιά να κάνουν επιλογές με βάση τα ενδιαφέροντά τους, να ακολουθούν κανόνες, να μάθουν να συνεργάζονται και να μοιράζονται το υλικό. Επίσης, λόγω της ελευθερίας που υπάρχει σε αυτή τη χρονική περίοδο, τα παιδιά αναπτύσσουν τη δημιουργικότητα και τη φαντασία τους π.χ. στη γωνιά του οικοδομικού υλικού μπορούν να φτιάξουν ένα κάστρο αλλά και ένα ρομπότ, στη γωνιά της δραματοποίησης να αναπαραστήσουν την οικογένεια, στο μπακάλικο να αναπτύξουν έναν αντίστοιχο διάλογο με τους πελάτες και τους συνεργάτες και τόσα άλλα που πολλές φορές μας εκπλήσσουν. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού την ώρα αυτή είναι του παρατηρητή και του ενθαρρυντή. Σε περίπτωση που κάποιο παιδί δυσκολεύεται κάπου ή προκύψει κάποια διαφωνία δεν επιλύει το πρόβλημα αλλά κάνει ερωτήσεις που οδηγούν το παιδί να οδηγηθεί στη λύση.

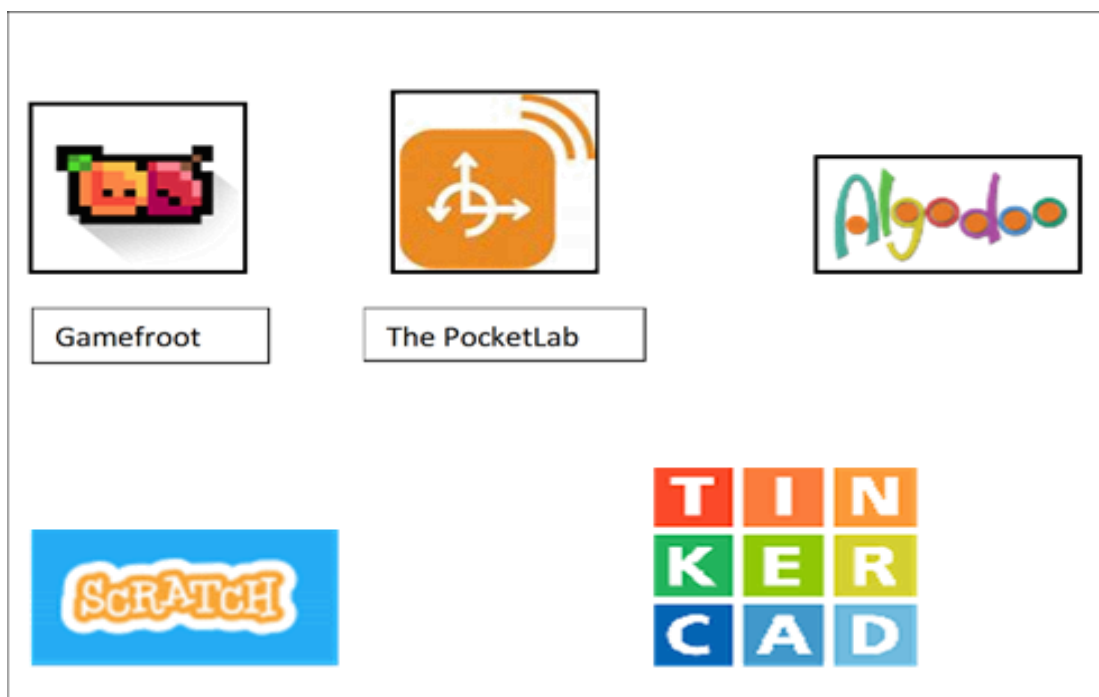
Ανάλογα το χώρο που καταλαμβάνει μία παιδαγωγική τάξη οι γωνιές μπορεί να είναι λίγες ή πολλές, ωστόσο δεν επιτρέπεται να απουσιάζουν καθώς αποτελούν βασικό μέρος της οργάνωσης του παιδαγωγικού χώρου διότι προσφέρει δυνατότητες για παιχνίδι και ανάπτυξη ατομικών και ομαδικών δραστηριοτήτων που ενισχύουν την ολόπλευρη ανάπτυξη του παιδιού (Κόφφας, 2002; Κουτσοβάνου, 1990). Υπάρχουν οι σταθερές γωνιές όπως, το μπακάλικο, η γωνιά του οικοδομικού υλικού, η γωνιά των πάζλ, η γωνιά των μαθηματικών, η γωνιά της γραφής, η γωνιά της μουσικής, η γωνιά των εικαστικών, το κουκλοθέατρο, η βιβλιοθήκη, η γωνιά του υπολογιστή (εφόσον υπάρχει βέβαια). Άλλες γωνιές μπορούν να μεταμορφωθούν κατά τη διάρκεια της χρονιάς ή να παρυσιάζονται για λίγο και μετά να αποσύρονται. Το σημαντικό άλλωστε είναι η παροχή όσων περισσότερων γίνεται ερεθισμάτων, υλικών, μέσων.

Προκειμένου να εισάγουμε τα παιδιά στη STEAM προτείνουμε τη συλλογή αντίστοιχου κατάλληλου υλικού για το στήσιμο της γωνιάς STEAM. Καταρχάς ακόμη και **απλά υλικά** μπορούν να χρησιμοποιηθούν για πειράματα και διερεύνηση, όπως:

- | | |
|---|----------------------|
| - Μπάλες | - Βιβλία |
| - Τουβλάκια | - Lego |
| - Τροχοί | - Τροχαλίες |
| - Δυσδιάστατα / Τρισδιάστατα
Σχήματα | - Ράμπες |
| - Χαρτόνια | - Μοχλοί |
| - Χρώματα/ Νερομπογιές | - Πηλός |
| - Χάρακες/ Ταινίες μέτρησης | - Ψαλίδια |
| - Νερό/ Άμμος | - Σωλήνες |
| - Ξυλάκια | - Μεγεθυντικοί φακοί |
| - Σφραγίδες | - Πλαστελίνη |

Ψηφιακά εργαλεία για χρήση: (Τα εργαλεία χρησιμοποιούνται κυρίως στη Ν. Ζηλανδία)

- **Gamefroot:** Διδάσκει τους μαθητές πώς να κωδικοποιούν παιχνίδια χρησιμοποιώντας μια πλατφόρμα διασκεδαστικής μάθησης (Νέα Ζηλανδία, σύμφωνα με το επίσημο Α.Π.)
- **ThePocketLab :** Το Pocketlab είναι ένα εύκολο στη χρήση εργαλείο συλλογής δεδομένων που στοχεύει στην ενίσχυση της εκπαίδευσης STEAM. Μπορεί να ενσωματωθεί με τη συσκευή σας για να παρέχει αισθητήρια δεδομένα για μια σειρά φυσικών και περιβαλλοντικών δυνάμεων, από την κίνηση έως τη θερμοκρασία.
- **Scratch :** Ένα εργαλείο κωδικοποίησης μάθησης για το σχεδιασμό παιχνιδιών και κινούμενων σχεδίων.
- **Algodoo :** Ένας διαισθητικός και ελκυστικός κατασκευαστής και προσομοιωτής φυσικής. Μπορείτε να παίξετε με διαφορετικές παραμέτρους όπως η βαρύτητα, η τριβή, η αποκατάσταση, η διάθλαση, η έλξη κ.λπ. και να τις αναλύστε χρησιμοποιώντας τα εργαλεία οπτικοποίησης των δεδομένων.
- **Tinkercad :** Το Tinkercad είναι ένα απλό, φιλικό προς τους μαθητές online λογισμικό 3D σχεδίασης και εφαρμογή 3D εκτύπωσης.



STEAM Πηγές: BLOGS

- Teach Preschool <https://teachpreschool.org/category/science-and-nature>
- PreKinders <http://www.prekinders.com/science-page>
- Library Makers <http://librarymakers.blogspot.com>
- Little eLit <http://littleelit.com>
- All Things STEAM from The Show Me Librarian
<http://showmelibrarian.blogspot.com/p/all-things-steam.html>
- Science Sparks <http://www.science-sparks.com>
- Fun Science from National Geographic Kids
<http://kids.nationalgeographic.com/kids/activities/funscience>
- Bedtime Math <http://bedtimemath.org>

Εξοπλισμός :

LEARNING RESOURCES Ρομποτικό Ποντίκι Κόλμπυ : Με αφετηρία το ποντίκι τα παιδιά μαθαίνουν να δημιουργούν κωδικούς για να το μετακινήσουν στο επιθυμητό σημείο.

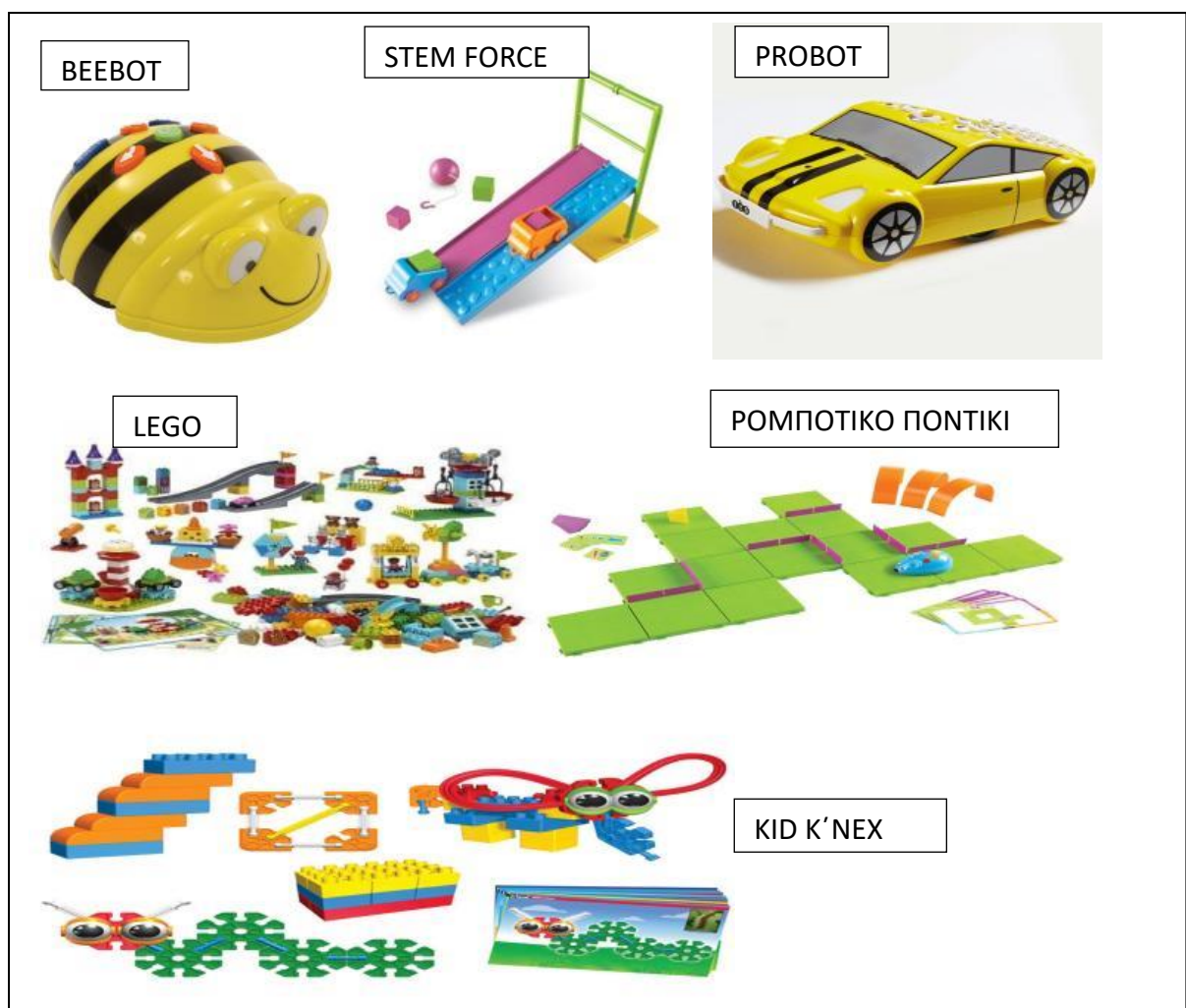
BeeBot: Το ρομπότ που βάζει τα παιδιά στον κόσμο της ρομποτικής και του αλγοριθμικού τρόπου σκέψης. Ουσιαστικά ισχύει ότι και για το παραπάνω προϊόν, μαθαίνουν να

προγραμματίζουν το ρομπότ για να προχωρήσει σε μία συγκεκριμένη διαδρομή. LEGO Education Προσχολικά

STEM ForceMotionActivitySet : Εισάγει στα παιδιά μέσα από το παιχνίδι και τον πειραματισμό στις έννοιες της δύναμης, της τριβής, της ολίσθησης και της βαρύτητας.

KID K'NEX ClassroomCollection : περιλαμβάνει ράβδους, συνδέσεις και τουβλάκια, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν από παιδιά με διαφορετικές δεξιότητες χειρισμού, αναπτύσσοντας τόσο την αδρή όσο και τη λεπτή τους κινητικότητα.

ProBot : Το ProBot αποτελεί την εξέλιξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας του BeeBot, επιτρέποντας πιο σύνθετο προγραμματισμό. (ωστόσο προτείνεται για παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας 7+). Η επέκταση των δυνατοτήτων της συσκευής έγκειται στην εισαγωγή μαρκადόρου στο κέντρο του ProBot ώστε κάνοντας μια συγκεκριμένη διαδρομή να διαγράφεται η πορεία του, έτσι μπορούν να το προγραμματίσουν να σχεδιάσει διάφορα γεωμετρικά σχήματα και συνδυασμούς αυτών.



Οι εκπαιδευτικοί που επιθυμούν να εξοπλίσουν την τάξη τους θα διαπιστώσουν ότι το προτεινόμενο υλικό είναι αρκετές φορές απαγορευτικό για να καλυφθεί από τα κονδύλια του δήμου καθώς τα έσοδα είναι μετρημένα και οι ανάγκες ποικίλουν. Ωστόσο υπάρχουν ιδιωτικοί φορείς, οι οποίοι ενδιαφέρονται να επεκταθεί σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης η μεθοδολογία STEAM και η ρομποτική εκπαίδευση και δίνουν τη δυνατότητα στα σχολεία να κάνουν αίτηση για δωρεάν εξοπλισμό με τη μοναδική προϋπόθεση τη συμμετοχή σε προγράμματα ρομποτικής εκπαίδευσης. Να υπογραμμιστεί ότι δεν χρειάζεται να αγοραστεί όλος ο προτεινόμενος εξοπλισμός αλλά να επιλεχθεί αυτό που θεωρείται πιο φιλικό στη χρήση και οικονομικά εφικτό.

Περιεχόμενο θεματικής ανά επιστημονικό τομέα

Η προσέγγιση STEAM στην προσχολική αγωγή περιστρέφεται γύρω από τα θέματα ενδιαφέροντος των παιδιών όπως αναφέρει και το Αναλυτικό Πρόγραμμα του νηπιαγωγείου. Συγκεκριμένα στην περιοχή των Φυσικών Επιστημών περιλαμβάνει τις θεματικές: φύση, περιβάλλον, η γη και το διάστημα. Οι Φυσικές Επιστήμες αναφέρονται στις μορφές της ύλης, την κίνηση των αντικειμένων, τις δυνάμεις που επηρεάζουν τα αντικείμενα όπως ο μαγνητισμός και η βαρύτητα, τα χαρακτηριστικά των αντικειμένων (βάρος, σχήμα, μέγεθος, υφή, χρώμα, μορφή, θερμοκρασία). Τα παιδιά μπορούν να ταξινομήσουν τα αντικείμενα σύμφωνα με κάποια κριτήρια αλλά και να κατανοήσουν τις σχέσεις και τις δυνάμεις μέσω πειραμάτων και δοκιμών. Το περιβάλλον περιλαμβάνει τα φυτά και τα ζώα, τους κύκλους ζωής, την καλλιέργεια σεβασμού προς το περιβάλλον και σε κάθε είδος ζωής. Στη γη και στο διάστημα έρχονται σε επαφή με τα πετρώματα, το χώμα, τις περιβαλλοντικές αλλαγές (καιρός, εποχές, διάβρωση), τη μέρα και τη νύχτα, το πλανητικό σύστημα.

Ένας από τους στόχους των Φυσικών Επιστημών είναι και η ανάπτυξη και καλλιέργεια δεξιοτήτων επιστημονικής μεθοδολογίας. Οι ερευνητές λαμβάνουν υπόψη τις αρχικές γνώσεις των παιδιών που στηρίζονται στις εμπειρίες τους και στις νοητικές τους κατασκευές για να ερμηνεύσουν τον κόσμο γύρω τους (Κόκοτας 2004). Ξεκινώντας με αυτή τη βάση συνεχίζουν μέσω της οργανωμένης διδασκαλίας και των ποικίλων ερεθισμάτων και προσεγγίσεων στην επίτευξη του στόχου. Οι δεξιότητες επιστημονικής μεθο-

δολογίας ενισχύουν το παιδί να αντιλαμβάνεται τον κόσμο με διαφορετικό τρόπο, αυξάνοντας το επίπεδο κατανόησης και επεξεργασίας της πληροφορίας, φτάνοντας μόνο του σε συμπεράσματα, γενικεύσεις και λειτουργικούς ορισμούς. Πιο συγκεκριμένα οι δεξιότητες είναι: η παρατήρηση, η ταξινόμηση, η μέτρηση, η επικοινωνία, η υποβολή ερωτημάτων, η διατύπωση λειτουργικού ορισμού, η ερμηνεία παρατήρησης, η πρόβλεψη, η διατύπωση υπόθεσης, ο πειραματισμός, η ερμηνεία δεδομένων και η εξαγωγή συμπερασμάτων, η αναγνώριση παραγόντων και ο έλεγχος μεταβλητών, η μοντελοποίηση και η διερεύνηση.

Στην περιοχή των Μαθηματικών, έχουμε τους αριθμούς, την άλγεβρα, τη γεωμετρία, τη μέτρηση, την ανάλυση δεδομένων και τις πιθανότητες. Στους αριθμούς ασχολούνται με ποσότητες, κάνουν συγκρίσεις (μεγαλύτερο από, μικρότερο από, ίσο), μετρήσεις, σειροθετήσεις, πρώιμη πρόσθεση/ αφαίρεση/ διαίρεση. Κατανοούν σχέσεις που διαμορφώνονται, αντιστοίχιση 1 προς 1. Γνωρίζουν τα σχήματα (δισδιάστατα και τρισδιάστατα), τις μονάδες μέτρησης, αναλύουν τα δεδομένα και παρουσιάζουν σε ραβδόγραμμα (πχ. αγαπημένο φρούτο). Κατανοούν της έννοιας της πιθανότητας, η οποία εκφράζει το πόσο πιθανό ή μη είναι να συμβεί κάτι π.χ. τα παιδιά αναρωτιούνται αν θα έχει καλό καιρό τη μέρα που θα πάμε εκδρομή, αν έχει ήλιο θα συμπεράνουν ότι είναι πιθανό, αν όμως έχει συννεφιά τότε δεν είναι πιθανό.

Η Τεχνολογία παρέχει στα παιδιά τα εργαλεία με τα οποία παρατηρούν, πειραματίζονται και μετράνε. Μεγεθυντικός φακός, μικροσκόπιο, λαβίδες, σταγονόμετρα, σουρωτήρια, χωνιά, σωλήνες κ.ά. Η τεχνολογία υπηρετεί δύο σκοπούς: α) την ενίσχυση της επιστημονικής μάθησης με την επέκταση ευκαιριών για παρατήρηση και πειραματισμό και β) τη μελέτη της τεχνολογίας καθεαυτής και των εργαλείων, ιδιαίτερα στο κομμάτι της μέτρησης (ζυγαριές, θερμόμετρα, ανεμόμετρα, ανεμοδείκτες, φλιτζάνια μέτρησης, χρονόμετρα, κλεψύδρες, καλειδοσκόπια και καθρέπτες για το σχηματισμό συμμετρίας). Περιλαμβάνει, επίσης, τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή για την αναζήτηση πληροφοριών, τη χρήση λογισμικών, την επικοινωνία, τη χρήση φωτογραφικής μηχανής, μαγνητόφωνου, ρομποτικού παιχνιδιού.

Οι τεχνολογικές εξελίξεις πραγματοποιούνται με ταχύτατους ρυθμούς στην σύγχρονη εποχή κι επιφέρουν αλλαγές σε όλους τους τομείς της ζωής. Πολλοί μελετητές υποστηρίζουν ότι η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει τη μαθησιακή διαδικασία αν προ-

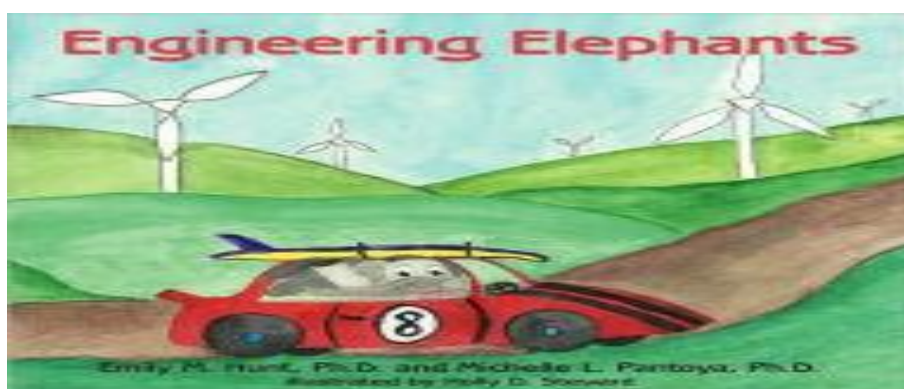
σαρμόζεται στην ηλικία, τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των παιδιών και το κοινωνικό-πολιτιστικό τους πλαίσιο (McManis&Gunnnewig, 2012). Αρκετές έρευνες μελέτησαν την αποτελεσματικότητα των νέων διαδραστικών τεχνολογιών συγκρίνοντας τις ευκαιρίες μάθησης που παρέχουν με τις παραδοσιακές μεθόδους (Aladeetal., 2016; Papadakis, Kalogiannakis&Zaranis, 2017; 2018a). Οι νέες συσκευές αφορούν τις ηλεκτρονικές ταμπλέτες, τους ηλεκτρονικούς αναγνώστες και άλλες έξυπνες συσκευές που επιτρέπουν στα παιδιά να αλληλεπιδρούν με πολλαπλές μορφές ψηφιακού κειμένου (Rogowskyetal., 2017). Οι νέες τεχνολογίες μπορούν να προωθήσουν τρεις βασικούς τομείς μάθησης : 1) την επέκταση των γνώσεων, 2) την απόκτηση λειτουργικών δεξιοτήτων και 3) την ανάπτυξη των κινήτρων για μάθηση (Plowman, McPake&Stephen, 2010).

Οι Επιστήμες των Μηχανικών συνδέονται με την εξερεύνηση των υλικών, όπως στη γωνιά του οικοδομικού υλικού, στη γωνιά της αμμοδόχου και του νερού (πειραματισμός με υγρά και στερεά) και με την κατασκευή κολάζ με διάφορα υλικά. Να τονιστεί ότι τα σχήματα και η τοποθέτησή τους είναι κρίσιμα στοιχεία στη σταθερότητα μιας κατασκευής και συνδέονται με τη γεωμετρία. Στη διαδικασία μιας κατασκευής το παιδί θα πρέπει να επιλέξει υλικά, να συγκρίνει, να συνδυάσει, να σχεδιάσει, να μετρήσει και να πειραματιστεί μέχρι να φτάσει στο τελικό αποτέλεσμα. Αν αυτό συμβαίνει σε ομαδικό επίπεδο καλλιεργούνται επιπλέον οι δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας.

Τέλος, η Τέχνη δεν περιλαμβάνει μόνο το προφανές δηλαδή εικαστικά έργα αλλά τη μουσική, το θέατρο, τη λογοτεχνία/ ποίηση, το χορό. Μέσα από όλες αυτές τις διαφορετικές εκφράσεις τα παιδιά καλλιεργούν τη δημιουργικότητα, την ανάπτυξη της φαντασίας, την προώθηση της καινοτομίας, το συνδυασμό με γνώσεις από άλλους τομείς, την παραγωγή τέχνης με τεχνολογικά εργαλεία. Ουσιαστικά αποκτούν μια πιο ολιστική οπτική του κόσμου. Άλλος τομέας που συνδέεται με την τεχνολογία είναι η Ρομποτική και πρόκειται για ένα μαθησιακό εργαλείο της εκπαίδευσης STEAM (Aladeetal., 2016; Nugentetal., 2010). Η αξιοποίηση της ρομποτικής επιδρά με θετικό τρόπο στην ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως : η μέτρηση με μη τυποποιημένες μονάδες, η κωδικοποίηση, η χωρική ικανότητα, η ανάλυση σχέσεων (Kazakoff, Sullivan&Bers, 2013).

Όσον αφορά τη γωνιά STEAM, αυτή οργανώνεται, εμπλουτίζεται κατάλληλα από τον εκπαιδευτικό και τροποποιείται ανάλογα τη θεματική π.χ. όταν ασχολούμαστε για το ηλιακό σύστημα θα υπάρχουν σχετικά βιβλία, εικόνες, κατασκευές, κάρτες πρότυπα για

κατασκευές με οικοδομικό υλικό- σχήματα κοκ, υλικά για χρήση κλπ. Η γωνιά των μαθηματικών μπορεί να διαθέτει εργαλεία μέτρησης και πίνακες γραφημάτων. Η γωνιά της τεχνολογίας να περιέχει τα εργαλεία που προαναφέραμε ή να τα παρέχει σε ομάδες κατά καιρούς. Επίσης, σημαντικό ρόλο σε αυτή την προσέγγιση παίζει η χρήση κατάλληλων βιβλίων που σχετίζονται με τη θεματική. Ωστόσο να σημειωθεί ότι λογοτεχνία για τις επισημίες των μηχανικών είναι ανύπαρκτη στην ελληνική βιβλιογραφία ενώ στο εξωτερικό υπάρχει μέχρι στιγμής το «Ελέφαντες Μηχανικοί» (EngineeringElephants).



EIKONA 5. (Teaching STEM in the early years, Activities for integrating Science, Technology, Engineering and Mathematics, Sally Moomaw, EdD, 2003)

2.4.4 Βιβλιογραφική μελέτη ερευνών για STEM/ STEAM

Η εκπαίδευση STEM έγινε αρχικά γνωστή στις Ηνωμένες Πολιτείες ως εκπαιδευτική μεταρρύθμιση στη δεκαετία του '90 από το NationalScienceFoundation. Αυτή η προσπάθεια σκοπεύει να προετοιμάσει τους μαθητές για τις απαιτήσεις του 21^{ου} αιώνα (Yakman&Hyonyong, 2012) και αποτέλεσε σημείο ενδιαφέροντος για εκπαιδευτικούς και ερευνητές τα τελευταία δέκα χρόνια (Sousa&Pilecki, 2013; Soylu, 2015). Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας διαθέτουν έμφυτη περιέργεια να εξερευνήσουν, να κατανοήσουν με τις αρχές της προσέγγισης STEM (με παρατήρηση, πρόβλεψη, υπόθεση , πειράματα κ.ά.) και να εξηγήσουν πως λειτουργεί ο κόσμος, το περιβάλλον, η φύση. (NationalResearch-Council, 2012). Η εκπαίδευση STEAM επιχειρεί να προετοιμάσει τα παιδιά να επιλύουν προβλήματα και δυσκολίες με καινοτομία, δημιουργικότητα και κριτική σκέψη, συνεργασία και αποτελεσματική επικοινωνία αξιοποιώντας κάθε πληροφορία (Quigley&Herro,

2016). Στο κομμάτι αυτό σημαντικό ρόλο παίζει η προσθήκη της Τέχνης για την καλλιέργεια της δημιουργικότητας.

Μελετώντας τις έρευνες που έχουν γίνει με αντικείμενο την προσέγγιση STEM/STEAM στην προσχολική αγωγή παρατηρήσαμε ότι υπήρξε αντικείμενο περιορισμένου αριθμού άρθρων και ερευνών. Χρονολογικά οι περισσότερες έρευνες εντοπίζονται από το 2010 και έπειτα. Η πλειοψηφία των ερευνών μελετά κυρίως τον τομέα της μηχανικής (επιστήμες των μηχανικών) και τις επιδράσεις στη μάθηση άλλων STEM αρχών (Bagiatti&Evangelou, 2015; Bagiati&Evangelou, 2016; Evangelouetal., 2010; Hoisington&Winokur, 2015; Torre-Crespoetal., 2014; Verdineetal., 2014). Το επόμενο δημοφιλέστερο θέμα έρευνας είναι ο σχεδιασμός και η εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου προγράμματος STEM μελετώντας τις επιδράσεις στις αντιλήψεις, τις γνώσεις και τις δεξιότητες στους παιδαγωγούς προσχολικής ηλικίας (Linderetal., 2016; Ongetal., 2016) αλλά και στη γνώση αρχών STEM στους μαθητές (Kermani&Aldemir, 2015). Ακολούθως, τρεις μελέτες εξέτασαν την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στις επιστήμες των μηχανικών και πιο συγκεκριμένα την ρομποτική και τον προγραμματισμό (Bersetal., 2013; McDonald&Howell, 2012; Kazakoffetal., 2013) . Άλλες δύο ερεύνησαν την υλοποίηση STEM προγράμματος αποκλειστικά στην προσχολική ηλικία (Lyons&Tredwell, 2015; Mooman&Davis, 2010). Οι υπόλοιπες ασχολήθηκαν με την εκπαίδευση STEM στην προσχολική αγωγή στην Τουρκία (Soylu, 2016), η επιστήμη και η έρευνα στην προσχολική αγωγή (Dejonckheereetal., 2016), η ενσωμάτωση της λογοτεχνίας στην επιστήμη και τη μηχανική (Atilesetal., 2013; Tanketal., 2013), η χρήση του ipad στην προσχολική αγωγή ως εργαλείο μάθησης στα πεδία STEM (Aronin&Floyd, 2013), και η ενσωμάτωση της Τέχνης στην εκπαίδευση STEM (Sharapan, 2012).

Μέσα από τη βιβλιογραφία έγινε κατανοητό ότι η διδασκαλία εννοιών της προσέγγισης και η καλλιέργεια των STEM/ STEAM δεξιοτήτων μπορεί να ξεκινήσει από την προσχολική αγωγή. Για παράδειγμα, οι Bagiati και Evangelou (2016) έκαναν παρατήρηση πεδίου και κατέγραψαν με βίντεο παιδιά την ώρα του ελεύθερου παιχνιδιού με ποικίλο ανοιχτό, δομημένο και ημι-δομημένο υλικό (π.χ. τουβλάκια, Legos, πάζλ, κυκλώματα). Η μελέτη έδειξε ότι τα παιδιά έμαθαν εμπειρικά να λύνουν προβλήματα καθορίζοντας τις ανάγκες και τους στόχους και να τους επιτυγχάνουν με σχεδιασμό, εφαρμογή, συνεχή έλεγχο και δοκιμές. Επίσης, τονίστηκε η ικανότητα συνεργασίας με συνομηλίκους που

καλλιεργείται για την επίτευξη του σκοπού. Σε άλλη έρευνα, Verdineetal. (2014), μελετήθηκε η αντίληψη του χώρου από τρίχρονα με κατασκευές από πλαστικά τουβλάκια, λαμβάνοντας υπόψιν τα κριτήρια: φύλο και κοινωνικό-οικονομικό επίπεδο. Παράλληλα διερεύνησαν τη σχέση μεταξύ χωρικών εννοιών και πρώιμων μαθηματικών δεξιοτήτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει σημαντική σχέση μεταξύ των μαθηματικών δεξιοτήτων και των χωρικών εννοιών που συντελείται στη γωνιά του οικοδομικού υλικού. Όσον αφορά το φύλο δεν υπήρχαν διαφορές στις χωρικές έννοιες όμως σε σύγκριση με το κοινωνικό-οικονομικό επίπεδο υπήρχαν διαφορές. Τα παιδιά με χαμηλό στάτους είχαν χαμηλότερες επιδόσεις από τους συνομηλίκους τους με υψηλότερο στάτους.

Αντίστοιχα, στη μελέτη τους οι Torre-Crespoetal. (2014), χρησιμοποίησαν εικονογραφημένα βιβλία για να διευκολύνουν τη μάθηση STEM. Η χρήση των βιβλίων υπήρξε σημαντική στην κατάκτηση γνώσεων και εννοιών STEM. Στην έρευνα που διεξήγαγε η Evangelouetal. (2010) προέκυψε ότι εκτός από τα συμπαγή υλικά, οι εικόνες σε βιβλία και τα σκίτσα είναι εξίσου αποτελεσματικά στην επαφή με προϊόντα μηχανικής (επιστήμες των μηχανικών) και στην οικειοποίηση σχετικών εννοιών. Η διαφορά αναφέρεται στην εξερεύνηση των πραγματικών αντικειμένων σε σχέση με τις εικόνες, όπου υπάρχει περισσότερος χρόνος και καλύτερη κατανόηση του τρόπου λειτουργίας. Οι Dejonckheereetal. (2016) ερεύνησαν το ρόλο της επιστήμης και της έρευνας στην προσχολική αγωγή σημειώνοντας ότι η λογική των παιδιών μπορεί να βελτιωθεί μέσα από τα στάδια της επιστημονικής έρευνας. Άλλες έρευνες ενέδειξαν τη θετική επίδραση της ρομποτικής και του προγραμματισμού στη χρονική ακολουθία (Kazakoffetal., 2013), τη λογοτεχνία και τις αριθμητικές δεξιότητες (McDonald&Howell, 2012). Οι Aladeetal. (2016) δοκίμασαν την αποτελεσματικότητα μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής με μη συμβατικές μονάδες μέτρησης και μελέτησαν τρεις διαφορετικές ομάδες με διαφορετικές συνθήκες. Η ομάδα που παρακολούθησε το αλληλεπιδραστικό παιχνίδι «Μέτρα το ζώο» είχε καλύτερες επιδόσεις. Οι Mooman&Davis (2010), μελέτησαν παιδιά με διαφορετικές δυσκολίες εφαρμόζοντας STEM δραστηριότητες στο πρόγραμμα. Τα αποτελέσματα τόνισαν την απόκτηση βασικών μαθηματικών και επιστημονικών εννοιών και σχέσεων από όλα τα συμμετέχοντα παιδιά στην έρευνα.

Από την άλλη μεριά, κάποιες έρευνες (Kermani&Aldemir, 2015; Ongetal., 2016) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η ενσωμάτωση των αρχών STEM είναι αποτελεσματική

όχι μόνο για τα παιδιά αλλά και για τους εκπαιδευτικούς, ώστε να αποκτήσουν αυτοπεποίθηση και ικανότητα να εφαρμόσουν ένα εμπλουτισμένο αναλυτικό πρόγραμμα. Η έρευνα που διεξήχθη (Bersetal., 2013) στους παιδαγωγούς προσχολικής ηλικίας, μετά από τριήμερη επιμόρφωση για την ρομποτική και τον προγραμματισμό, ανέδειξε πόσο σημαντικά βελτιώθηκε το επίπεδο των γνώσεων στη ρομποτική, τα παιδαγωγικά και στην τεχνολογία, αλλά και πόσο βελτιώθηκε η στάση τους απέναντι στην ενσωμάτωση της τεχνολογίας. Παρόμοια έρευνα έκαναν οι Bagiatti&Evangelou (2015) με παιδαγωγούς προσχολικής αγωγής, όπου η θετική στάση τους στις επιστήμες των μηχανικών και στη STEM προσέγγιση γενικότερα είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας για την εκπαίδευση STEM. Σε άλλη έρευνα (Ongetal., 2016), έγινε σύγκριση πριν και μετά από τριήμερη επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στο επίπεδο των γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων απέναντι στην προσέγγιση STEM με τη μέθοδο Project-Based-InquiryLearning (PIL). Η σύγκριση τόνισε ότι υπήρξε σημαντική βελτίωση στις γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις των παιδαγωγών. Επιπροσθέτως, οι παιδαγωγοί σημείωσαν ότι η επιμόρφωση παρείχε πολλά ερεθίσματα, ήταν βιωματική και καθόλου βαρετή αφού τους ενέπλεξε στη διαδικασία, αντάλλαξαν ιδέες με συναδέλφους και κατανόησαν την προσέγγιση εμπειρικά.

Μια άλλη έρευνα των AldemirandKermani (2016) ήταν ο σχεδιασμός και η εφαρμογή αναλυτικού προγράμματος STEM, το οποίο εφαρμόστηκε πιλοτικά για 10 εβδομάδες σε δύο από συνολικά τέσσερεις τάξεις. Από την επεξεργασία των δεδομένων προέκυψε ότι τα παιδιά προσχολικής ηλικίας μπορούν να κατανοήσουν τις αρχές STEM όταν παρέχονται μέσα από καλά οργανωμένες, αναπτυξιακά κατάλληλες και με έμπνευση δραστηριότητες. Κατά παρόμοιο τρόπο οι παιδαγωγοί που εφάρμοσαν το αναλυτικό πρόγραμμα αντιλήφθηκαν τον σημαντικό ρόλο της STEM στην πνευματική ανάπτυξη, την αύξηση της επιστημονικής γνώσης, την ανάπτυξη κατάλληλων δεξιοτήτων και τη βελτίωση της αυτοπεποίθησης με την εφαρμογή της προσέγγισης στην τάξη. Η Sharapan (2012) ερεύνησε την προσέγγιση STEAM στην προσχολική αγωγή, το πρόγραμμα περιελάμβανε τη γνωριμία των παιδαγωγών με τη STEAM από την οπτική του FredRogers, με παραδείγματα κυρίως από τον τομέα της Τέχνης. Η έρευνα τόνισε ότι η προσέγγιση πραγματοποιείται οπουδήποτε και οποτεδήποτε και έδωσε ως παράδειγμα αφόρμησης το σκάψιμο μιας τρύπας από ένα παιδί στο διάλειμμα και πως θα μπορούσε να συνδεθεί και να αναπτυχθεί ένα πρόγραμμα με όλους τους πυλώνες STEAM.

Ωστόσο οι έρευνες στη STEM και STEAM στο επίπεδο της προσχολικής αγωγής δεν είναι πολλές και η συγκεκριμένη κατεύθυνση αποτελεί νέο πεδίο εξερεύνησης για τους ερευνητές. Οι περισσότερες έρευνες έδωσαν έμφαση στις επιστήμες των μηχανικών και στην τεχνολογία. Περισσότερες έρευνες όμως πρέπει να διεξαχθούν και μελέτες οι οποίες να αφορούν διαφορετικές πρακτικές STEAM και STREAM (Robotics) σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι Bequette&Bequette (2012) τόνισαν ότι οι παιδαγωγοί προσχολικής αγωγής δεν εφαρμόζουν δραστηριότητες STEAM λόγω έλλειψης παιδαγωγικών γνώσεων. Γι' αυτό το λόγο θα έπρεπε να οργανωθούν σεμινάρια και εργαστήρια επιμόρφωσης, που θα καθοδηγήσουν και θα εκπαιδεύσουν τους παιδαγωγούς ώστε να εφαρμόσουν την προσέγγιση. Έτσι οι εκπαιδευτικοί θα αποκτήσουν θετική στάση και μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση να υλοποιήσουν επιστημονικές δράσεις (Atiles et al., 2013). Παρομοίως οι μελλοντικοί παιδαγωγοί θα πρέπει να έχουν στις προπτυχιακές τους σπουδές αντίστοιχα μαθήματα και να γίνουν αντίστοιχες μελέτες και σε αυτόν τον τομέα (pre-service educators). Να σημειώσουμε ότι η Bagiati (2011) θεωρεί ότι πρέπει και οι γονείς να έλθουν σε επαφή με προσεγγίσεις STEM ώστε και αυτοί από την πλευρά τους να υποστηρίζουν την βελτίωση των γνώσεων και δεξιοτήτων STEM των παιδιών τους. Σε αυτή την κατεύθυνση μπορούν να ενισχύσουν την προσπάθεια εργαστήρια, summer camps και εξωσχολικές δραστηριότητες που ασχολούνται με τη STEAM.

Μελετώντας έρευνες με αντικείμενο την εκπαίδευση STEAM που διεξήχθησαν μεταξύ του 2007 και του 2018 παρατηρήθηκε ότι υπάρχει μια πληθώρα διαφορετικών ορισμών της STEAM και ποικιλία ερμηνειών για το «Α» (Τέχνες). Επίσης, έλλειψη αναφοράς στα μαθησιακά αποτελέσματα στον τομέα της δημιουργικότητας, της επίλυσης προβλημάτων και στην εκπαίδευση των τεχνών. Μια πρόσφατη έρευνα του British Educational Research Association εντόπισε ασυνέπειες και έλλειψη εννοιολογικής σαφήνειας στην ορολογία, παιδαγωγική και έρευνα STEAM. Ένα πρωταρχικό σημείο σύγχυσης είναι ο ορισμός των Τεχνών μέσα στο ακρωνύμιο STEAM. Κάποιοι με τον όρο «Τέχνες» αναφέρονται μόνο στην εικαστική τέχνη (ζωγραφική, γλυπτική, φωτογραφία κ.ά.), άλλοι περιλαμβάνουν και άλλες μορφές όπως ο χορός, η μουσική, το θέατρο, χειροτεχνίες ενώ υπάρχουν και εκείνοι που συμπεριλαμβάνουν και τις φιλελεύθερες τέχνες και τις ανθρωπιστικές επιστήμες (Herro&Quigley, 2016a; NAEA, 2016; Quigley et al., 2017).

Η σύγχυση γύρω από την έννοια και την ορολογία της εκπαίδευσης STEAM ενισχύεται περαιτέρω και σε πρακτικό επίπεδο. Το πρόγραμμα σπουδών που επικεντρώνεται στις Τέχνες περιλαμβάνει μια εστίαση σε σύστημα εγγενών ανταμοιβών (Csikszentmihalyi, Rathunde, & Whalen, 1997) ή σύστημα ανάδρασης από την αλληλεπίδραση με υλικά (Sullivan, 2005). Άλλωστε τέτοια προγράμματα στηρίζονται στο παιχνίδι, την εξερεύνηση, στην ανάληψη ρίσκου, στην ευελιξία στον τρόπο σκέψης, στην ύπαρξη αναπόφευκτων λαθών (Eisner, 2002; Hetland, Winner, Veenema, & Sheridan, 2013; Sawyer, 2012). Τα λάθη είναι απαραίτητο κομμάτι της καλλιτεχνικής διαδικασίας καθώς οδηγεί τους καλλιτέχνες στην επίλυση προβλημάτων, στην επιμονή της προσπάθειας και στην απόκτηση εμπειρίας των παραγόντων και στοιχείων που σχετίζονται με τη δημιουργική διαδικασία (Getzels & Csikszentmihalyi, 1976; Glaveanu, 2018; Hetland et al., 2013; Sawyer, 2012). Ωστόσο εκπαιδευτικοί που δεν διαθέτουν γνώσεις για τις Τέχνες προσπαθώντας να τις ενσωματώσουν στο μαθησιακό πλάνο για την καλλιέργεια της δημιουργικότητας παραβλέπουν την αξία της καλλιτεχνικής διαδικασίας (LaJevic, 2013).

Προκειμένου η προσέγγιση STEAM να υλοποιείται στις αίθουσες διδασκαλίας πρέπει να οριστούν βασικές έννοιες και να δημιουργηθεί μια αποτελεσματική προσέγγιση για την ανάπτυξη της δημιουργικότητας μέσω των Τεχνών. Μια άλλη εσφαλμένη αντίληψη είναι ότι οι Τέχνες εστιάζουν στο αποτέλεσμα, στο τελικό προϊόν και όχι στη διαδικασία μάθησης μέσω ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, του σχεδιασμού, της δημιουργίας ή της εκτέλεσης ενός έργου (Edwards, 2010; LaJevic, 2013). Αυτή η έμφαση στην πραγματικότητα καταπνίγει τη δημιουργικότητα (Edwards, 2010). Οι διαφορές στις αντιλήψεις συνοψίζονται σε έξι άξονες που χρειάζονται ορισμό.

- 1) Σκοπός της STEAM: Ορίζεται ως η συμμετοχή των μαθητών στη μάθηση STEM με την καλλιέργεια της δημιουργικότητας ή ως μέσο ενίσχυσης ικανοτήτων επίλυσης προβλημάτων.
- 2) Χαρακτηρισμός της STEAM: Θεωρείται ολοκληρωμένη προσέγγιση (διεπιστημονική), εν μέρει ολοκληρωμένη προσέγγιση (συνδυασμός τεχνών με ένα ή δύο κλάδους STEM) ή ως καθαρό αποτέλεσμα της σύνδεσης, ενσωμάτωσης και συνδυασμού των Τεχνών.
- 3) Ορισμός του Α της STEAM: Η εκπαίδευση στις Τέχνες, ως μη STEM κλάδος ή ως συνώνυμο της μάθησης με project, με επίλυση προβλημάτων και με τη χρήση της τεχνολογίας.

- 4)Δημιουργικότητα και STEAM: Ως αναφορά στη δημιουργική σκέψη, στις δεξιότητες, στη διαδικασία ή στο αποτέλεσμα που συνδέεται με τη STEAM ή τις Τέχνες ή παντελής έλλειψη αναφοράς.
- 5)Εκπαίδευση στις Τέχνες: Αναφέρεται στον σχεδιασμό ως μέρος της μαθησιακής διαδικασίας. Ή δίνεται έμφαση στο τελικό προϊόν ή στη διαδικασία (εξερεύνηση, σχεδιασμός, δημιουργική σκέψη).
- 6)Μαθησιακό αποτέλεσμα από την εκπαίδευση στις Τέχνες: Αποτυχία στην εκπόρευση μετρήσιμων μαθησιακών αποτελεσμάτων με την εκπαίδευση στις Τέχνες. Δίνεται προτεραιότητα στα μαθησιακά αποτελέσματα της STEM. Ή αναφορά σε πρότυπα κρατικών τεχνών ή σε άλλες ειδικές τέχνες εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων.

Η εκπαίδευση STEM και STEAM που πρόσφατα εμπλουτίστηκε σε STREAM αποτελεί κομμάτι της εκπαίδευσης σε διάφορες χώρες όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, ο Καναδάς, η Κίνα, η Ιαπωνία, η Γερμανία, η Αυστραλία, η Νέα Ζηλανδία, η Μεγάλη Βρετανία, η Ιρλανδία κ.α. Στην Ελλάδα εφαρμόζεται σε πιλοτικό στάδιο ή ως μέρος ευρωπαϊκών προγραμμάτων (e-twinning) ή διαγωνισμών. Δεν έχει συμπεριληφθεί επίσημα στο αναλυτικό πρόγραμμα της προσχολικής αγωγής ή στις προπτυχιακές σπουδές στα επιμέρους παιδαγωγικά πανεπιστημιακά τμήματα. Ωστόσο είναι μια πραγματικότητα που οφείλουν να λάβουν υπόψη οι υπεύθυνοι φορείς ώστε να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν τις κατάλληλες δράσεις και επιλογές για να ενισχυθεί η ποιότητα της παρεχόμενης εκπαίδευσης και η αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών.

Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία Έρευνας

3.1 Εισαγωγή

Σε μία έρευνα βασικό κομμάτι της διαδικασίας είναι ο καθορισμός του σκοπού της, γύρω από τον οποίο διαμορφώνεται η κατεύθυνση της έρευνας και τα κύρια στοιχεία όπως ο

πληθυσμός, το δείγμα, η μεθοδολογία κλπ. Η επιλογή του θέματος STEAM έγινε με α-φορμή τις παγκόσμιες εξελίξεις στο θέμα των νέων επαγγελματιών και δεξιοτήτων και στην ενσωμάτωση αντίστοιχων προγραμμάτων πειραματικά σε βαθμίδες εκπαίδευσης. Ωστόσο η διεξαγωγή προγράμματος STEAM στην προσχολική αγωγή αποτελεί εξαίρεση καθώς μελέτες στην αντίστοιχη βαθμίδα είναι ελάχιστες. Οι δυνατότητες και οι προκλήσεις της προσέγγισης STEAM που εφαρμόζονται σε εθνικό επίπεδο σε χώρες όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Αγγλία, η Αυστραλία, η Κορέα τονίζει την ανάγκη σύνδεσης των επιστημονικών τρόπων σκέψης με τον δημιουργικό ώστε να παραχθούν ικανοί απόφοιτοι που θα έχουν δημιουργικότητα, θα επιλύουν προβλήματα καινοτόμα, θα συνεργάζονται και θα επικοινωνούν αποτελεσματικά. Τα αποτελέσματα αυτής της ερευνητικής προσπάθειας θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν από εκπαιδευτικούς της προσχολικής αγωγής που θα επιθυμούσαν να εφαρμόσουν τη μεθοδολογία STEAM. Ακόμα από τους υπεύθυνους οργάνωσης προγραμμάτων επιμόρφωσης ώστε να διεξαχθούν σεμινάρια για τους εν ενεργεία εκπαιδευτικούς πάνω στα νέα δεδομένα, παρέχοντας ταυτόχρονα κατάλληλο υποστηρικτικό υλικό.

3.2 Σκοπός- Στόχοι της Έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να υπάρξουν ερευνητικά δεδομένα γύρω από τη νέα μεθοδολογία STEAMόσον αφορά τις αντιλήψεις και ανάγκες των εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής για αυτήν αλλά και τη δυνατότητα και ευκολία ανάπτυξης και εφαρμογής αντίστοιχου προγράμματος στην προσχολική βαθμίδα. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας θα μπορούσαν να οδηγήσουν στην περαιτέρω αναγνώριση της σημασίας και ένταξης της μεθοδολογίας STEAM στην προσχολική βαθμίδα με την οργάνωση και υλοποίηση αντίστοιχων σεμιναρίων για τους εκπαιδευτικούς και την χορήγηση υποστηρικτικού υλικού.

Συνεπώς οι στόχοι της έρευνας διατυπώνονται ως εξής :

- Να εντοπιστούν οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη μεθοδολογία STEAM.
- Να διερευνηθεί το ποσοστό των επιμορφωμένων εκπαιδευτικών και αυτών που εφαρμόζουν συχνά την μεθοδολογία.
- Να μελετηθεί το ποσοστό των εκπαιδευτικών που επιθυμούν να επιμορφωθούν και τους τρόπους επιμόρφωσης που προτείνουν.

- Να εξεταστεί η δυνατότητα και ευκολία στο σχεδιασμό και την υλοποίηση ενός αντίστοιχου προγράμματος STEAM για την προσχολική αγωγή.
- Να εξερευνηθεί η δυνατότητα εμπλοκής και αλληλεπίδρασης παιδιών προσχολικής ηλικίας στο πρόγραμμα.
- Να σχεδιαστούν και υλοποιηθούν επιμορφωτικά προγράμματα για τους εκπαιδευτικούς προσχολικής αγωγής και κατάλληλο υλικό για την εφαρμογή της STEAM.

3.3 Ερευνητικά Ερωτήματα

Για να καλυφθούν οι ερευνητικοί στόχοι οφείλουν να απαντηθούν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα :

Ερώτημα 1^ο: Ποιες είναι οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής για τη μεθοδολογία STEAM; Σε ποιο ποσοστό οι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας γνωρίζουν τη μεθοδολογία STEAM και από αυτούς πόσοι την εφαρμόζουν στην τάξη; Πόσο ποσοστό των ερωτηθέντων εκπαιδευτικών ενδιαφέρεται να επιμορφωθεί στη STEAM και ποιους τρόπους επιμόρφωσης προτείνουν; Τα συγκεκριμένα ερωτήματα καλύπτουν τον πρώτο, δεύτερο και τρίτο ερευνητικό στόχο.

Ερώτημα 2^ο : Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός προγράμματος STEAM για παιδιά προσχολικής ηλικίας αποτελεί κατάλληλη επιλογή για την προσέγγιση επιστημονικών εννοιών και την καλλιέργεια σχετικών δεξιοτήτων; Το ερώτημα στηρίζει τον τέταρτο στόχο που θέλει να υπογραμμίσει την ευκολία και δυνατότητα εφαρμογής τέτοιων προγραμμάτων και στην προσχολική βαθμίδα.

Ερώτημα 3^ο: Η STEAM έχει μαθητοκεντρικό χαρακτήρα και στηρίζεται στη βιωματική προσέγγιση. Πόσο εύκολο είναι να εφαρμοστεί στην καθημερινότητα ενός νηπιαγωγείου; Πόσο δεκτικά είναι τα παιδιά σε δράσεις τέτοιου χαρακτήρα; Το τελευταίο ερώτημα συνδέεται με τον πέμπτο στόχο που διερευνά τη συμμετοχή των παιδιών και την αλληλεπίδραση στο πρόγραμμα.

Ο τελευταίος στόχος δεν στηρίζεται σε κάποιο ερευνητικό ερώτημα αλλά αποτελεί μια λογική συνέχεια της ερευνητικής προσπάθειας ώστε να διευρυνθεί η γνώση της μεθοδολογίας σε μεγαλύτερο ποσοστό εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής για την εφαρμογή αντίστοιχων προγραμμάτων στην προσχολική βαθμίδα.

3.4 Σχεδιασμός Έρευνας- Επιλογή Μεθόδου

Μια έρευνα για να είναι αποτελεσματική οφείλει να είναι έγκυρη. Για να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα πρέπει στην αρχή να σχεδιαστεί ένα χρονοδιάγραμμα, να επιλεγεί η κατάλληλη μεθοδολογία για να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα και να επιλεγούν τα κατάλληλα ερευνητικά εργαλεία (Coeηη, Manion&Morrison, 2000). Σε αυτό το υποκεφάλαιο αναφερόμαστε στο σχεδιασμό της έρευνας που υλοποιήσαμε και στην επιλογή της μεθόδου και των τεχνικών για τις ανάγκες της έρευνας.

Για τη συλλογή και ανάλυση των στοιχείων χρησιμοποιήσαμε τόσο την ποσοτική μέθοδο όσο και την ποιοτική. Στο πλαίσιο της ποσοτικής έρευνας, η συλλογή δεδομένων και πληροφοριών έγινε με τη χρήση ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου σε εκπαιδευτικούς προσχολικής αγωγής μέσω online πλατφόρμας. Στο πλαίσιο της ποιοτικής μεθόδου, σχεδιάστηκε, υλοποιήθηκε και αποτιμήθηκε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα STEAM σε νηπιαγωγείο. Η αποτίμηση έλαβε υπόψη τις δεξιότητες που καλλιέργησαν τα παιδιά, την άποψη των παιδιών για την προσέγγιση και των γονέων, τα σχόλια, τις παρατηρήσεις και καταγραφές που έγιναν κατά τη διάρκεια του προγράμματος.

3.5 Συλλογή Δεδομένων- Ερευνητικά Εργαλεία

Ποσοτική έρευνα

Στην ποσοτική έρευνα επιλέχθηκε η τεχνική/μέθοδος του ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου που κοινοποιήθηκε σε πλατφόρμα κοινωνικής δικτύωσης εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής. Τα ερωτήματα που τέθηκαν στο ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο διαμορφώθηκαν λαμβάνοντας υπόψιν τους ερευνητικούς στόχους και τα ερωτήματα προς διερεύνηση. Σε πρώτο πιλοτικό στάδιο δόθηκαν τα ερωτηματολόγια ώστε να εξεταστεί η καταλληλότητα και σαφήνεια των ερωτήσεων για την συγκέντρωση των δεδομένων και των απαιτούμενων απαντήσεων για την κάλυψη των ερευνητικών στόχων. Στην αρχή του ερωτηματολογίου ζητάμε τη συλλογή στατιστικών στοιχείων προκειμένου να κατανοήσουμε το προφίλ των εκπαιδευτικών που το συμπλήρωσαν.

Οι ερωτήσεις 2,3 και 10 έχουν σκοπό να διερευνήσουν τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής απέναντι στη μεθοδολογία STEAM και να απαντήσουν το πρώτο ερευνητικό ερώτημα. Ουσιαστικά ζητείται η γνώμη που έχουν διαμορφώσει

για τη μεθοδολογία (πολλαπλές απαντήσεις), η αντίληψη για αυτή και αν πιστεύουν ότι κρίνεται απαραίτητη η εισαγωγή τους στην προσχολική βαθμίδα.

Οι ερωτήσεις 1,4,5, 6 και 7 απαντούν επίσης στην πρώτη ερώτηση που σχετίζεται με τη γνώση της μεθοδολογίας, τον τρόπο που έμαθαν γι' αυτήν, σε ποιο βαθμό ασχολούνται συστηματικά με τέτοιες δραστηριότητες στο πρόγραμμα τους και τις δράσεις που αναπτύσσουν για τη διδασκαλία του καιρού και των καιρικών φαινομένων.

Οι ερωτήσεις 8 και 9 λύνουν ένα υποερώτημα της πρώτης ερώτησης που αναφέρεται στο ποσοστό των εκπαιδευτικών που δεν γνώριζαν τη STEAM αλλά έχουν θετική άποψη στην ιδέα της επιμόρφωσης. Επίσης υπάρχουν προτάσεις για το είδος και τον τρόπο επιμόρφωσης που επιθυμούν οι εκπαιδευτικοί.

Η τελευταία ερώτηση (11) δεν απαντά σε κάποιον ερευνητικό ερώτημα αλλά σε στόχο που είχαμε θέσει και επιδιώξαμε να εξετάσουμε τις απόψεις των εκπαιδευτικών και σε αυτή την παράμετρο.

Το δεύτερο και τρίτο ερευνητικό ερώτημα επιλύονται μέσα από το σχεδιασμό, την εφαρμογή και την αποτίμηση του προγράμματος STEAM και θα απαντηθεί εκτενώς σε επόμενο κεφάλαιο.

Η συλλογή των ερωτηματολογίων και η ανάλυση των δεδομένων διεξήχθη ηλεκτρονικά τον Φεβρουάριο του 2019. Το ερωτηματολόγιο ανέβηκε σε πλατφόρμα κοινωνικής δικτύωσης εκπαιδευτικού φόρουμ και παρέμεινε ενεργό για συνολικά 1 μήνα. Μέσα σε αυτό το χρονικό διάστημα απαντήθηκε η φόρμα από 120 συμμετέχοντες. Η ανάλυση των απαντήσεων έγινε με τη χρήση λογισμικού που παρέχει ήδη η ηλεκτρονική φόρμα.

Ποιοτική έρευνα

Αφορά το σχεδιασμό, την υλοποίηση και αποτίμηση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος στηριγμένο στις αρχές της προσέγγισης STEAM. Το αρχικό πλάνο δραστηριοτήτων έγινε από τις ερευνήτριες και εμπλουτίστηκε ή τροποποιήθηκε με βάση τα ενδιαφέροντα και τις δυνατότητες της ομάδας. Στο κομμάτι της αποτίμησης ερευνήθηκε η χρήση συγκεκριμένης μεθοδολογίας από μέρους των παιδιών (πχ. παρατήρηση, εξήγηση, ερμηνεία, πρόβλεψη, μέτρηση κ.ά.), ο εμπλουτισμός και η χρήση επιστημονικών όρων, η κατανόη-

ση επιστημονικών εννοιών. Υπήρξε διάλογος με τα παιδιά στο τέλος του προγράμματος επισημαίνοντας τις αγαπημένες δράσεις και τομείς. Παράλληλα δόθηκε στους γονείς ένα μικρό βιβλίο με ενδεικτικές δραστηριότητες και τους ζητήθηκε να συμπληρώσουν ένα απλό ερωτηματολόγιο για τη γνώση της STEAM, τη γνώμη τους για αυτήν και που παρατήρησαν ότι εστιάζεται το ενδιαφέρον των παιδιών τους.

3.6 Δείγμα

Ποσοτική έρευνα

Για τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας διαμορφώθηκε και αναρτήθηκε σε πλατφόρμα κοινωνικής δικτύωσης εκπαιδευτικού φόρουμ ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο προκειμένου να διερευνηθούν οι απόψεις και αντιλήψεις των εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής για τη μεθοδολογία STEAM, σε ποιο ποσοστό τη γνωρίζουν, είναι επιμορφωμένοι ή επιθυμούν αν επιμορφωθούν και πως. Συνολικά η φόρμα απαντήθηκε από 120 συμμετέχοντες σε διάρκεια ενός μήνα κατά τον Φεβρουάριο 2019, πιο συγκεκριμένα οι συμμετέχουσες είναι 74 νηπιαγωγοί και 46 παιδαγωγοί προσχολικής αγωγής.

Ποιοτική έρευνα

Η υλοποίηση του προγράμματος πραγματοποιήθηκε στο 116^ο Νηπιαγωγείο Αθηνών και οι δράσεις έλαβαν χώρα κατά τη διάρκεια του ωραρίου του ολοήμερου με τη συμμετοχή 11 μαθητών. Η Προϊσταμένη του Νηπιαγωγείου έδειξε ενδιαφέρον για την προσέγγιση STEAM και μας στήριξε στην όλη προσπάθεια. Για την πραγματοποίηση της δράσης ενημερώθηκαν αρχικά οι γονείς και τους δόθηκε έντυπο συναίνεσης προκειμένου να σχηματιστεί η ομάδα για το πρόγραμμα. Από τους 11 μαθητές που παρέμεναν στο ολοήμερο συμμετείχαν όλοι. Το πρόγραμμα υλοποιήθηκε κατά το μήνα Φεβρουάριο και την πρώτη βδομάδα του Μάρτη του 2019.

3.7 Περιορισμοί

Κατά τη διάρκεια της ερευνητικής εργασίας έγιναν προσπάθειες και από τις δύο ερευνήτριες να εντοπιστούν πιθανές δυσκολίες και περιορισμοί της έρευνας ώστε να ξεπεραστούν με διαφορετική προσέγγιση και να κερδηθεί πολύτιμος ερευνητικός χρόνος. Για το

λόγο αυτό το ερωτηματολόγιο δεν εστάλη ηλεκτρονικά σε σχολικές μονάδες ως είθισται αλλά επιλέχθηκε το εκπαιδευτικό φόρουμ όπου πιο εύκολα θα συμμετείχαν στη συμπλήρωση της ερευνητικής φόρμας. Εφόσον η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων συνδέεται άμεσα με το πλήθος των απαντήσεων και ο ερευνητικός στόχος ήταν η συμπλήρωση όσων περισσότερων γίνεται.

Ένας άλλος περιορισμός αφορούσε το μέρος εφαρμογής του προγράμματος. Αρχικός στόχος ήταν η παράλληλη υλοποίηση του προγράμματος σε νηπιαγωγείο και παιδικό σταθμό σε παιδιά μικρότερης ηλικίας με διαφοροποιήσεις στις δράσεις ώστε να γίνουν συγκρίσεις μεταξύ των διαφορετικών ηλικιών και να διεξαχθούν συμπεράσματα για την προσέγγιση σε διαφορετικές ηλικιακές ομάδες. Αυτό ωστόσο δεν κατέστη δυνατό λόγω του φόρτου εργασίας των ερευνητριών και του χρόνου που θα διαρκούσε η όλη ερευνητική εργασία.

Τέλος, η υλοποίηση του προγράμματος κατά τη διάρκεια του ολοήμερου ωραρίου είχε ως αποτέλεσμα να επεκταθεί χρονικά η διάρκεια του προγράμματος καθώς ο χρόνος για την υλοποίηση δραστηριοτήτων είναι λίγος αλλά και η συγκέντρωση και η απόδοση των παιδιών είναι σε χαμηλότερα επίπεδα μετά τις δώδεκα το μεσημέρι.

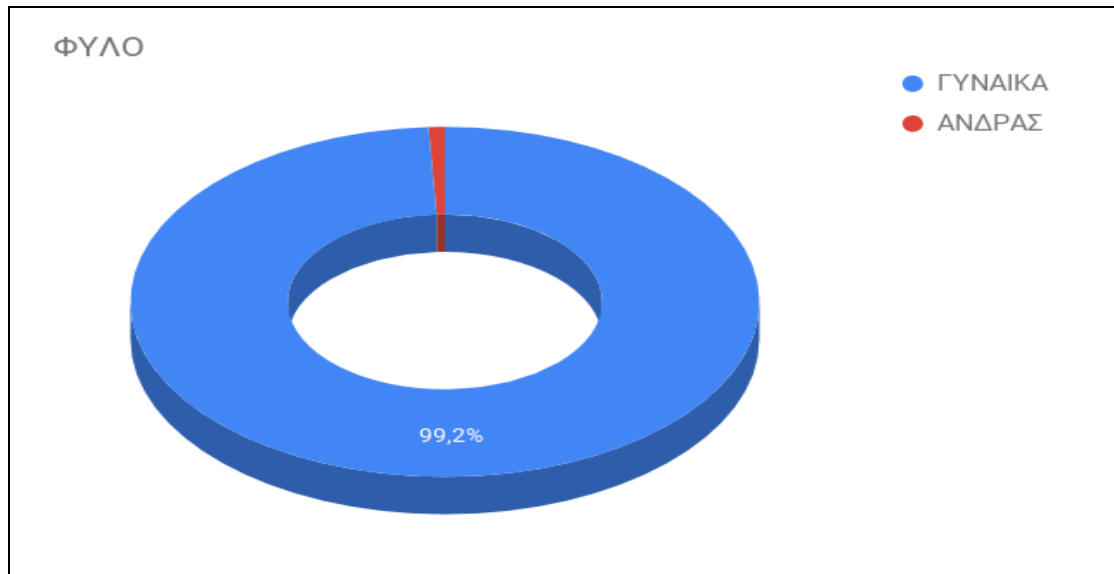
Κεφάλαιο 4: Διερεύνηση των απόψεων των εκπαιδευτικών για την προσέγγιση STEAM

4.1 Παρουσίαση αποτελεσμάτων της έρευνας

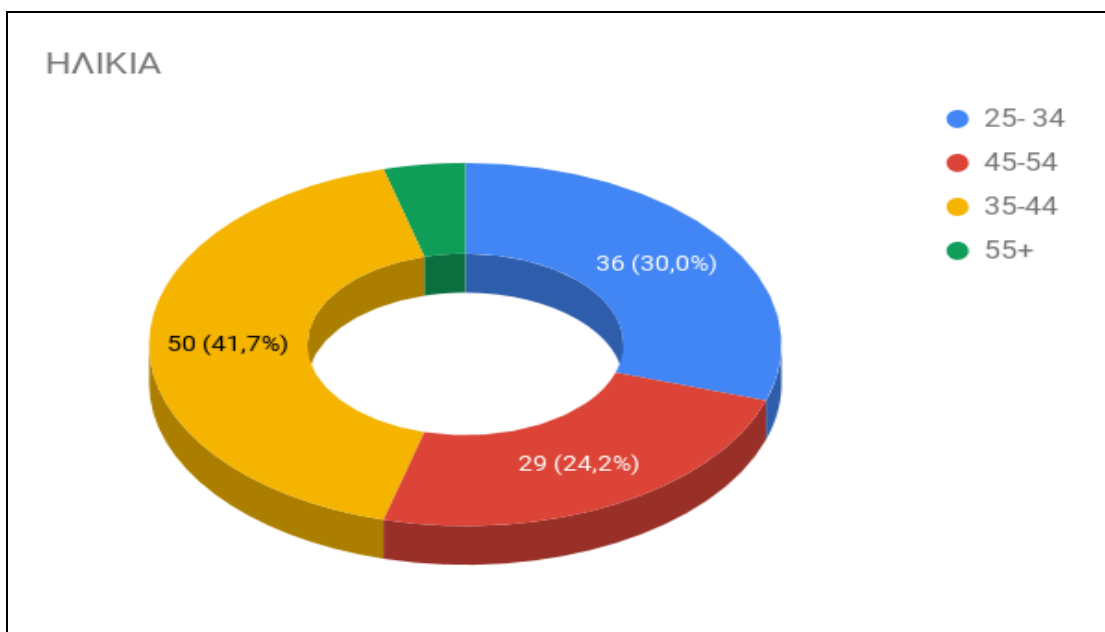
Σε αυτό το κομμάτι θα γίνει η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της ποσοτικής έρευνας και η διερεύνηση των απόψεων εκπαιδευτικών της προσχολικής αγωγής για την προσέγγιση STEAM. Το ερωτηματολόγιο απαντά στο πρώτο ερευνητικό ερώτημα που αναφέρεται στις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σε σχέση με την προσέγγιση STEAM, τις

γνώσεις τους για την προσέγγιση, την εφαρμογή της στην τάξη, την επιθυμία επιμόρφωσης σε αυτή και τις προτάσεις τους για τον τρόπο επιμόρφωσης. Τέλος, την άποψή τους για την υποχρεωτικότητα ή μη στο αναλυτικό πρόγραμμα και την αναγκαιότητα ή όχι αντίστοιχου σχολικού εγχειριδίου. (Το ερωτηματολόγιο βρίσκεται στο Παράρτημα, σελίδα 172).

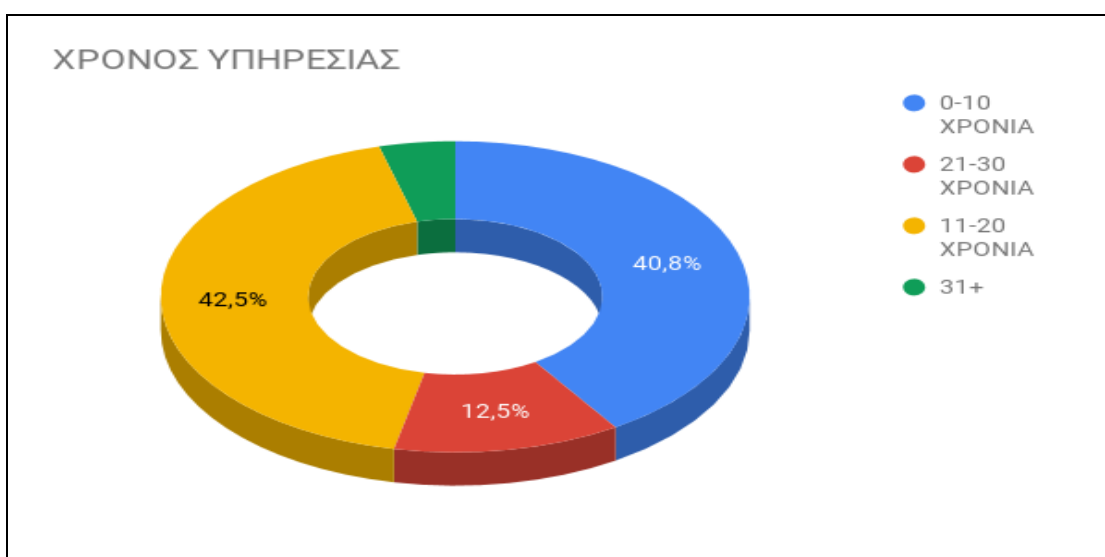
ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ



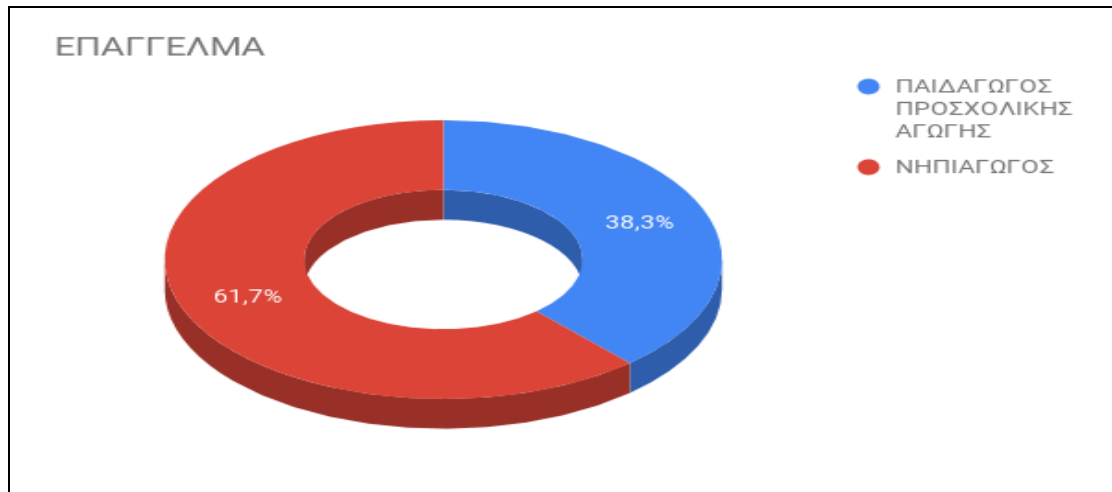
Από το πλήθος των συμμετεχόντων στο ερωτηματολόγιο (N= 120), 119 ήταν γυναίκες με ποσοστό 99,2% . Ουσιαστικά η συμμετοχή ήταν καθαρά γυναικεία υπόθεση αν και οι ερευνήτριες επιθυμούσαν μια καλύτερη αναλογία και από τα δύο φύλα. Ωστόσο αν και η παρουσία των ανδρών νηπιαγωγών έχει αυξηθεί στον κλάδο, στους παιδικούς σταθμούς δεν συμβαίνει κάτι αντίστοιχο.



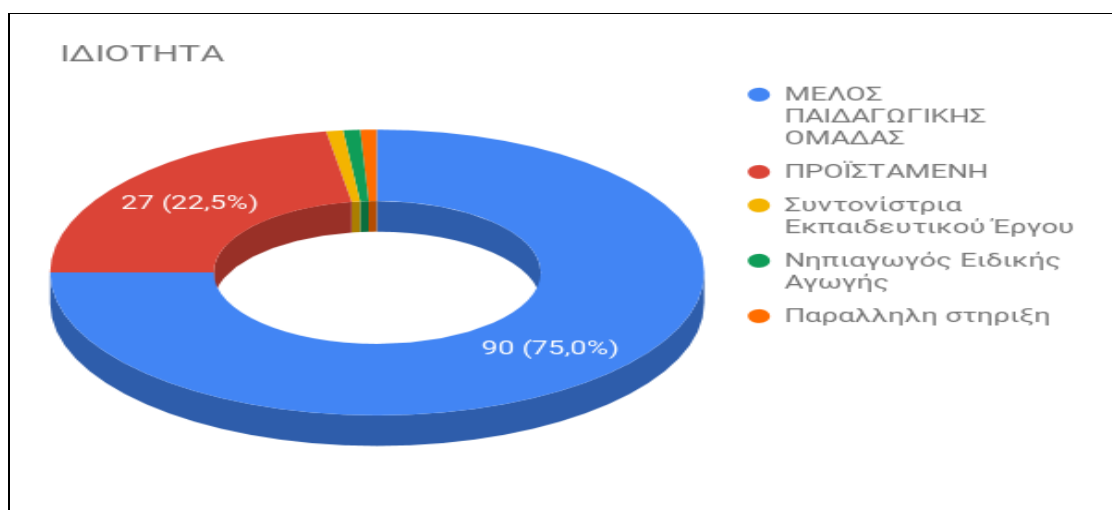
Με βάση το κριτήριο της ηλικίας το μεγαλύτερο ποσοστό ήταν μεταξύ 35 – 44 ετών (50 απαντήσεις, 41,7%). Μετά ακολουθεί η ηλικιακή ομάδα 25 – 34 ετών (36 απαντήσεις, 30%), η ομάδα 45 – 54 ετών (29 απαντήσεις, 24,2%) και τέλος 55+ ετών (5 απαντήσεις, 4,2%). Ένας πρώτος σχολιασμός είναι ότι συμμετείχαν πιο ενεργά στην έρευνα οι ηλικιακές ομάδες που βρίσκονται στην αρχή της επαγγελματικής τους πορείας. Το γεγονός αυτό μπορεί να ερμηνευτεί με κριτήριο την τεχνολογία και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, στα οποία οι νέοι είναι περισσότερο εξοικειωμένοι και τα χρησιμοποιούν σε μεγάλο βαθμό στην καθημερινότητά τους σε αντίθεση με τους μεγαλύτερους σε ηλικία.



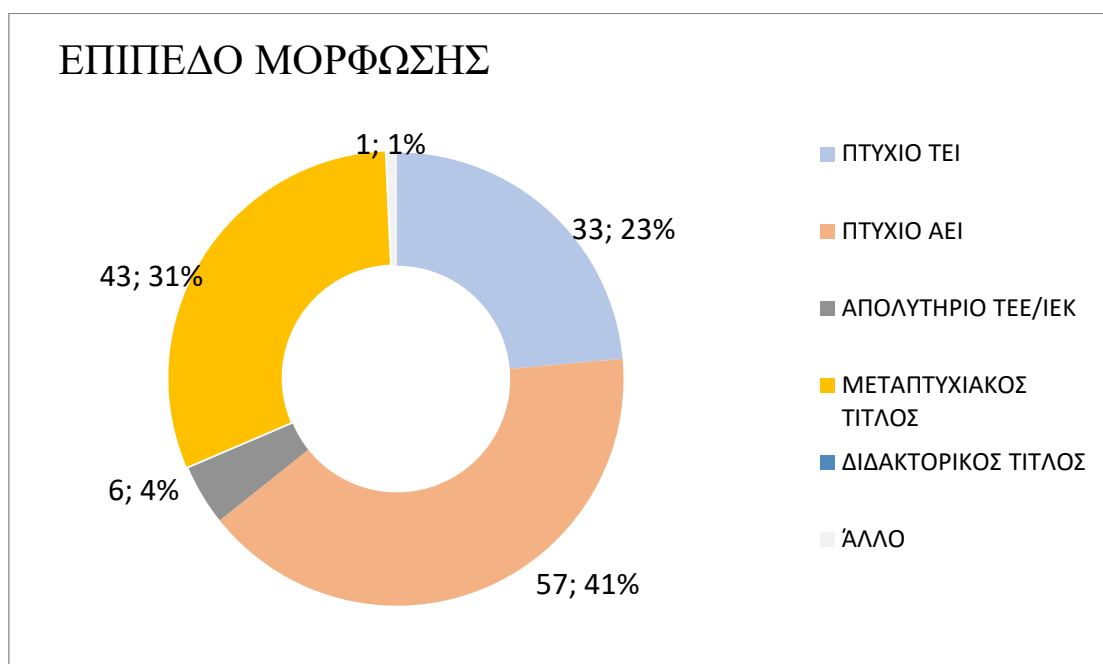
Σύμφωνα με τον χρόνο υπηρεσίας των συμμετεχόντων το μεγαλύτερο ποσοστό αφορά συναδέλφους με αρκετά χρόνια υπηρεσίας 11-20 (51/ 42,5%), μετά ακολουθούν οι νέοι συνάδελφοι με 0-10 έτη υπηρεσίας (49/ 40,8%), όσοι έχουν 21-30 έτη υπηρεσίας (15/ 12,5%) και τέλος όσοι κοντεύουν στο τέλος της υπηρεσίας 31+ έτη (5/ 4,2%).



Με κριτήριο το διαχωρισμό ανάμεσα σε νηπιαγωγούς και παιδαγωγούς προσχολικής ηλικίας που απασχολούνται σε παιδικούς σταθμούς η αναλογία συμμετοχής ήταν η εξής: 74 νηπιαγωγοί (61,7%) έναντι 46 παιδαγωγούς (38,3%). Η πλειοψηφία των καταγεγραμμένων απαντήσεων αφορά την οπτική γωνία όσων εργάζονται σε νηπιαγωγεία όπου εφαρμόστηκε εξάλλου και το συγκεκριμένο παιδαγωγικό πρόγραμμα.

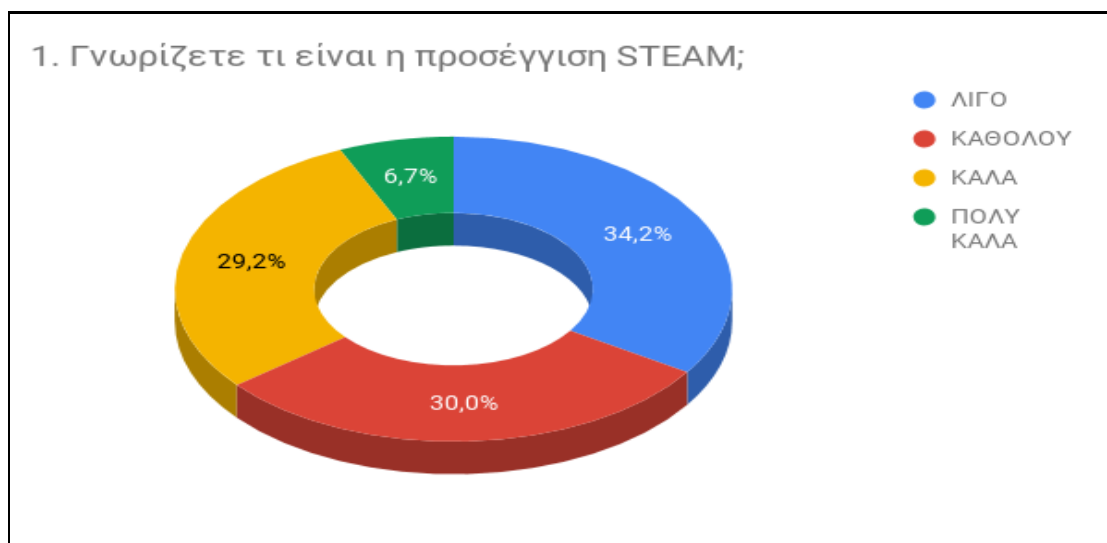


Στην περαιτέρω κατηγοριοποίηση που αφορά την ιδιότητα των συμμετεχόντων διαμορφώθηκαν οι παρακάτω κατηγορίες: Προϊσταμένη (27 απαντήσεις, 22,5%), Μέλος Παιδαγωγικής ομάδας (90 απαντήσεις, 75%), Συντονίστρια παιδαγωγικού έργου (1 απάντηση, 0,8%), Νηπιαγωγός Ειδικής Αγωγής (1 απάντηση, 0,8%) και Νηπιαγωγός για Παράλληλη στήριξη (1 απάντηση, 0,8%). Η πλειοψηφία των συναδέλφων είναι μέλη της παιδαγωγικής ομάδας.



Σύμφωνα με το κριτήριο επίπεδο μόρφωσης η πλειοψηφία ήταν κάτοχος πτυχίου ΑΕΙ με ποσοστό 41%, ακολουθούν οι κάτοχοι Μεταπτυχιακού τίτλου με ποσοστό 31%, οι κάτοχοι πτυχίου ΤΕΙ με ποσοστό 23%, μετά οι κάτοχοι απολυτηρίου ΤΕΕ/ΙΕΚ με ποσοστό 4% και τέλος μία απάντηση στην κατηγορία ΑΛΛΟ με ποσοστό 1%. Να σημειωθεί ότι κανείς δεν ήταν κάτοχος διδακτορικού τίτλου αλλά το μεγαλύτερο ποσοστό ήταν ανώτερης και ανώτατης εκπαίδευσης.

Ανάλυση των απαντήσεων στις ερωτήσεις

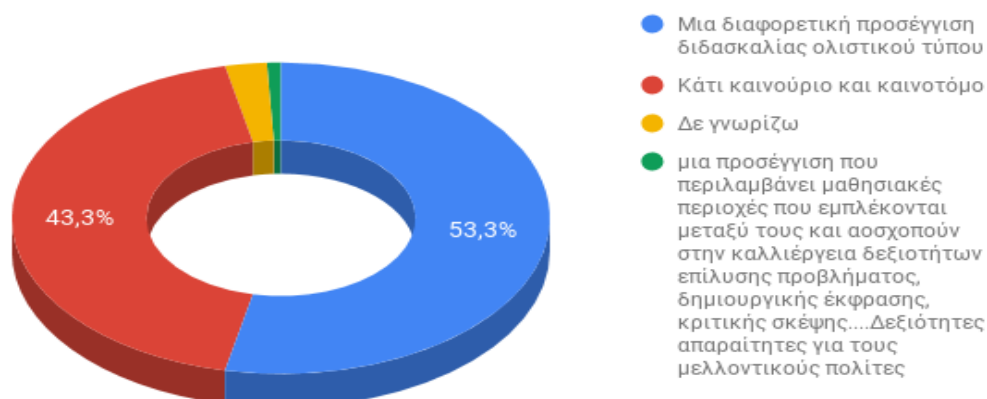


Στην ερώτηση 1 «Γνωρίζετε τι είναι η προσέγγιση STEAM;» οι απαντήσεις ήταν: Πολύ Καλά (8 / 6,7%), Καλά (35 / 29,25%), Λίγο (41 / 34,2%) και Καθόλου (36 / 30%). Διαπιστώνεται από τις απαντήσεις ότι η πλειοψηφία των συμμετεχόντων δεν γνωρίζει επαρκώς ή και καθόλου την προσέγγιση (77 στους 120, ποσοστό 64,2%).



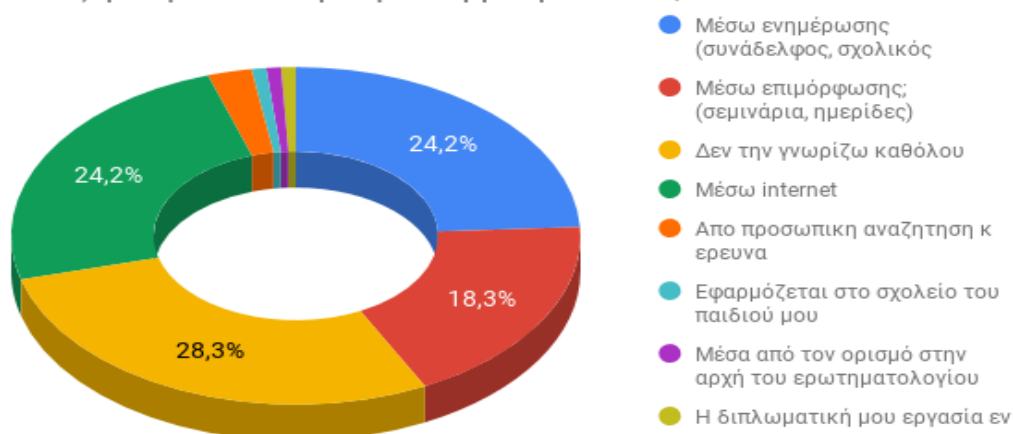
Στην ερώτηση 2 «Τι γνώμη έχετε για την προσέγγιση STEAM;» οι απαντήσεις που δόθηκαν ήταν: Θετική γνώμη (77 στους 120, 64,2%), Ουδέτερη (39 στους 120, 32,5%), Δε γνωρίζω (4 στους 120, 3,3%) ενώ να σημειωθεί ότι κανείς δεν έδωσε αρνητική απάντηση. Η πλειοψηφία επομένως των συμμετεχόντων έχει θετική άποψη για την προσέγγιση.

3. Θεωρείτε ότι η προσέγγιση STEM/ STEAM είναι:



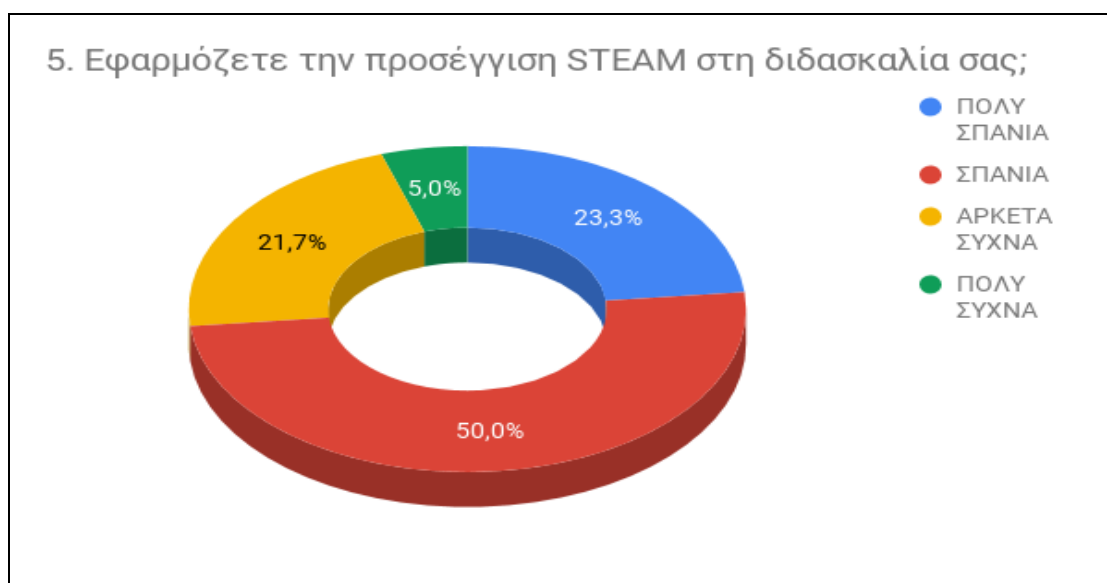
Στην ερώτηση 3 «**Θεωρείτε ότι η προσέγγιση STEAM είναι..**» οι απαντήσεις ήταν : Κάτι καινούριο και καινοτόμο (52 στους 120, 43,3%), μια διαφορετική προσέγγιση διδασκαλίας ολιστικού τύπου (64 στους 120, 53,3%), δε γνωρίζω (3 στους 120, 2,5%) και μια προσέγγιση που περιλαμβάνει μαθησιακές περιοχές που εμπλέκονται μεταξύ τους και αποσκοπούν στην καλλιέργεια δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος, δημιουργικής έκφρασης, κριτικής σκέψης (1 στους 120, 0,8%). Η πλειοψηφία λοιπόν θεωρεί ότι η προσέγγιση STEAM αποτελεί μια διδασκαλία ολιστικού τύπου, μια διαθεματική προσέγγιση.

4. Πώς γνωρίσατε την προσέγγιση STEAM;



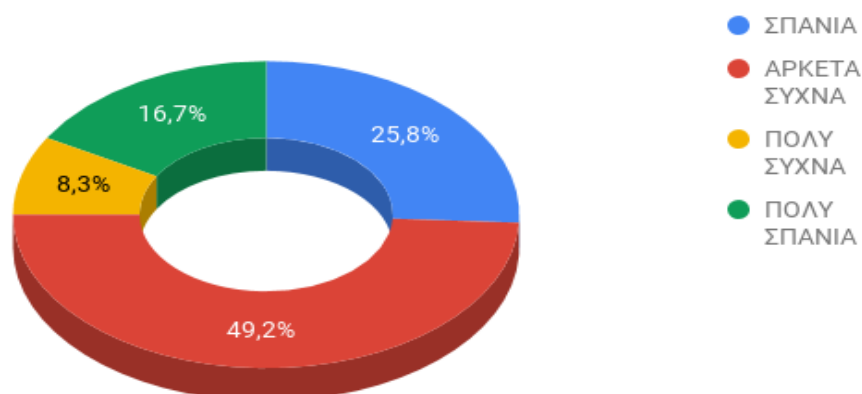
Στην ερώτηση 4 «**Πώς γνωρίσατε την προσέγγιση STEAM;**» οι απαντήσεις διαμορφώθηκαν ως εξής: Μέσω ενημέρωσης (29 στους 120, 24,2%), Μέσω επιμόρφωσης (22

στους 120, 18,3%), Δεν τη γνωρίζω (34 στους 120, 28,3%), Μέσω διαδικτύου (29 στους 120, 24,2%), από προσωπική έρευνα και αναζήτηση (3 στους 120, 2,5%), εφαρμόζεται στο σχολείο του παιδιού μου (1 στους 120, 0,8%), μέσα από τον ορισμό του ερωτηματολογίου (1 στους 120, 0,8%), ήταν το θέμα της διπλωματικής μου εργασίας (1 στους 120, 0,8%). Η πλειοψηφία δεν γνωρίζει την προσέγγιση STEAM όμως το ποσοστό δεν είναι αρκετά μεγάλο και δεν έχει ιδιαίτερη διαφορά με τις άλλες κατηγορίες που έχουν ενημερωθεί με διαφορετικό τρόπο και τη γνωρίζουν.



Στην ερώτηση 5 «**Εφαρμόζετε την προσέγγιση STEAM στη διδασκαλία σας;**» οι απαντήσεις ήταν οι εξής: Πολύ Σπάνια (28 στους 120, 23,3%), Σπάνια (60 στους 120, 50%), Αρκετά Συχνά (26 στους 120, 21,7%), Πολύ Συχνά (6 στους 120, 5%). Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών δεν εφαρμόζει την προσέγγιση σε ποσοστό 73,3%, το οποίο στηρίζεται στην μη επαρκή γνώση της προσέγγισης σε θεωρητικό αλλά κυρίως σε πρακτικό επίπεδο.

6. Πόσο συχνά υλοποιείτε στις πρακτικές σας δραστηριότητες που έχουν σχέση με τις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, τα



Στην ερώτηση 6 «Πόσο συχνά υλοποιείτε στις πρακτικές σας δραστηριότητες που έχουν σχέση με τις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, τα Μαθηματικά και τη Μηχανική;» οι ερωτηθέντες απάντησαν Πολύ Σπάνια (20 στους 120, 16,7%), Σπάνια (31 στους 120, 25,8%), Αρκετά Συχνά (59 στους 120, 49,2%) και Πολύ Συχνά (10 στους 120, 8,3%). Συγκρίνοντας τις απαντήσεις θα μπορούσαμε να σημειώσουμε ότι υπάρχει μια πλειοψηφία των συμμετεχόντων που περιλαμβάνει συχνά αυτούς τους τομείς στις δραστηριότητες με ποσοστό 57,5% αλλά και ένα μεγάλο ποσοστό από την άλλη που σπάνια τις υλοποιεί με ποσοστό 42,5%. Η αιτιολόγηση έγκειται πάλι στην έλλειψη γνώσης της προσέγγισης αλλά και της συμμετοχής παιδαγωγών σε παιδικούς σταθμούς όπου οι ηλικίες των παιδιών είναι μικρότερες και το επίπεδο των δράσεων απλοποιείται περαιτέρω.

Στην ερώτηση 7 «Συνήθως πως διδάσκετε τον καιρό και τα καιρικά φαινόμενα. Αναφέρετε παραδείγματα.» οι παιδαγωγοί ανέφεραν τεχνικές που συνδέονται με τη προσέγγιση STEAM όπως τη διεξαγωγή πειραμάτων, διατύπωση υποθέσεων και ερωτημάτων, τη χρήση σχετικών εργαλείων (πχ. θερμόμετρο για σύγκριση της θερμοκρασίας), την απλή παρατήρηση του καιρού, τη χρήση μουσικής, δραματοποίησης και ψυχοκινητικών παιχνιδιών για την κατανόηση επιστημονικών εννοιών, τη χρήση των ΤΠΕ (παρακολούθηση video, εικόνες από δορυφόρο, googleeearth) και πινάκων ζωγραφικής. Άλλα παραδείγματα αναφέρθηκαν στην εναλλαγή των εποχών ως αφορμή για την ενασχόληση, τη χρήση σχετικών βιβλίων, τη χρήση του πίνακα καιρού και την καταγραφή του στο ημερο-

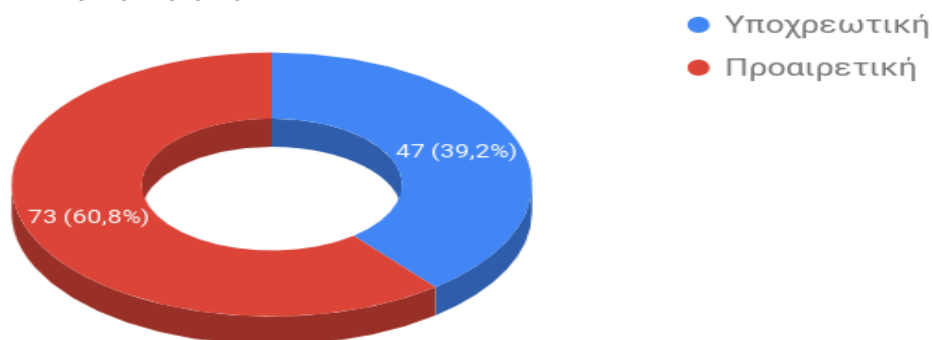
λόγιο, τη δημιουργία μακέτας, τη χρήση καρτών για τα καιρικά φαινόμενα ή την ενασχόληση με ακραίες φυσικές καταστάσεις που πρόσφατα έλαβαν χώρα και ήταν στην επικαιρότητα όπως ανεμοστρόβιλος, τσουνάμι, πλημμύρες.



Στην ερώτηση 8 «**Θα επιθυμούσατε να επιμορφωθείτε στην προσέγγιση STEAM;**» οι απαντήσεις είναι οι εξής: Ναι (114 στους 120, 95%), Όχι (6 στους 120, 5%). Η πλειοψηφία επομένως επιθυμεί την επιμόρφωση.

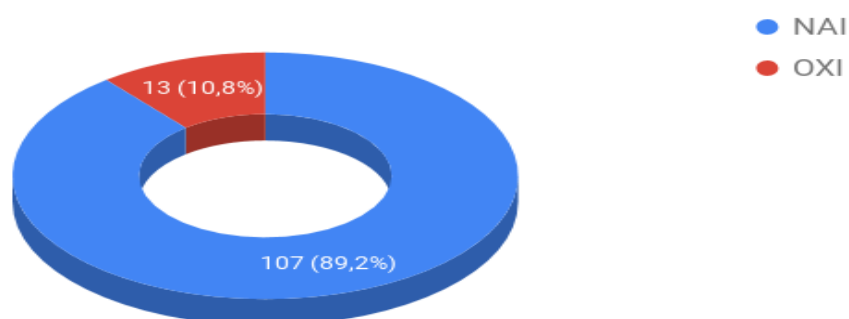
Στην ερώτηση 9 «**Αναφέρετε τρόπους επιμόρφωσης**» οι παιδαγωγοί πρότειναν σεμινάρια κυρίως βιωματικού τύπου, τα οποία θα υλοποιούνται είτε μέσα στη σχολική μονάδα για την επιμόρφωση του προσωπικού είτε κοντά στην περιοχή τους. Να πραγματοποιείται από κατάλληλα καταρτισμένους εκπαιδευτικούς και να περιλαμβάνει και θεωρητικό πλαίσιο και πρακτική εξάσκηση με ενεργητικές εκπαιδευτικές πρακτικές και εργαστήρια. Στη θέση του Φορέα Οργάνωσης υπέδειξαν τη Διεύθυνση Εκπαίδευσης, το Συντονιστή Εκπαίδευσης και το ΠΕΚΕΣ. Συνυφασμένοι με την τεχνολογία πρότειναν online σεμινάρια δωρεάν ή με πληρωμή που θα παρέχουν επιμορφωτικό υλικό, παραδειγματικές διδασκαλίες και σχετικά άρθρα. Ενώ ακόμη στο πλαίσιο της αυτοεπιμόρφωσης συνέστησαν μεταπτυχιακά προγράμματα, τη χρήση του internet ή την παρακολούθηση εξ αποστάσεως σεμιναρίων.

10. Θεωρείτε ότι η εισαγωγή της προσέγγισης STEAM στην προσχολική αγωγή πρέπει να είναι



Στην ερώτηση 10 «**Θεωρείτε ότι η εισαγωγή της προσέγγισης STEAM στην προσχολική αγωγή πρέπει να είναι ...**» οι απαντήσεις ήταν Υποχρεωτική (47 στους 120, 39,2%) και Προαιρετική (73 στους 120, 60,8%). Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί προτείνουν η προσέγγιση να είναι προαιρετική και να μην έχει υποχρεωτικό χαρακτήρα.

11. Κρίνετε απαραίτητη τη συγγραφή σχολικού εγχειριδίου με δραστηριότητες STEAM στην προσχολική αγωγή;



Στην τελευταία ερώτηση 11 «**Κρίνετε απαραίτητη τη συγγραφή σχολικού εγχειριδίου με δραστηριότητες STEAM στην προσχολική αγωγή;**» η πλειοψηφία απάντησε «Ναι» (107 στους 120, 89,2%) και «Όχι» (13 στους 120, 10,8%). Οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι είναι χρήσιμος και απαραίτητος ένας οδηγός στον οποίο να ανατρέχουν και να στηρίζονται τόσο για το θεωρητικό κομμάτι όσο και για την υλοποίηση δράσεων. Ελπίζουμε οι υπεύθυνοι φορείς να λάβουν υπόψιν αυτήν την έρευνα και να προχωρήσουν στο σχεδιασμό των κατάλληλων μέτρων.

4.2 Συμπεράσματα έρευνας

Μετά την επεξεργασία των απαντήσεων του ερωτηματολογίου συνοψίζουμε τα εξής συμπεράσματα. Το προφίλ των συμμετεχόντων στην έρευνα ήταν γυναίκες, που ηλικιακά κυμαίνονταν ανάμεσα στα 25-34 έτη, με χρόνο υπηρεσίας από 0-20 έτη. Οι περισσότερες ήταν Νηπιαγωγοί και μέλη της παιδαγωγικής ομάδας.

Οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την προσέγγιση είναι θετικές (64,2%) και θεωρούν ότι αποτελεί μια διαφορετική παιδαγωγική προσέγγιση διαθεματικού τύπου (53,3%). Ωστόσο η πλειονότητα δεν γνωρίζει τη μέθοδο STEAM (64,2%). Αυτές που τη γνωρίζουν είτε επιμορφώθηκαν είτε ενημερώθηκαν από Σχολικούς Συμβούλους, τη Διεύθυνση είτε προσωπικά αναζήτησαν πληροφορίες. Όσον αφορά την εφαρμογή της STEAM οι περισσότερες δήλωσαν ότι σπάνια την υλοποιούν (73,3%) ενώ ανέφεραν ότι αρκετά συχνά (57,5%) εφαρμόζουν δραστηριότητες που έχουν σχέση με κάποιο ή κάποιους από τους άξονες STEAM. Στην ανοιχτού τύπου ερώτηση για το πώς προσεγγίζουν τη διδασκαλία του καιρού και των καιρικών φαινομένων, οι απαντήσεις που δόθηκαν έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί αν και δεν το γνωρίζουν ακολουθούν αρχές της προσέγγισης STEAM.

Σχεδόν όλες (95%) επιθυμούν να επιμορφωθούν στον τομέα και προτείνουν για την επιμόρφωση να υλοποιείται μέσα στο χώρο εργασίας ή κοντά στο τόπο διαμονής τους. Να είναι συνδυασμός θεωρίας και πρακτικής με ενεργό συμμετοχή, τύπου εργαστηρίων, που θα παρουσιάζεται από κατάλληλα καταρτισμένο εκπαιδευτικό προσωπικό. Στην ερώτηση για την υποχρεωτικότητα της προσέγγισης στην προσχολική αγωγή, οι περισσότερες συναδέλφισσες (60,8%) επέλεξαν τον προαιρετικό χαρακτήρα της προσέγγισης και αυτό μπορεί να αιτιολογηθεί λόγω του μεγάλου ποσοστού που δεν γνωρίζει την προσέγγιση και θεωρούν ότι δεν θα μπορούν να την εφαρμόσουν. Έρευνες άλλωστε έχουν δείξει ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν χαμηλή αυτοπεποίθηση όταν πρόκειται να ασχοληθούν με θέματα στα οποία θεωρούν τον εαυτό τους ανεπαρκή. Τέλος, πιστεύουν ότι η συγγραφή σχετικού σχολικού εγχειριδίου θα αποτελέσει επιπλέον βοηθητικό εργαλείο για τον εκπαιδευτικό στην γνωριμία και εφαρμογή της προσέγγισης (89,2%).

Συνοψίζοντας, κατανοούμε ότι η προσέγγιση STEAM δεν είναι τόσο γνωστή στους εκπαιδευτικούς προσχολικής αγωγής, όμως επιθυμούν να επιμορφωθούν σε αυτήν. Ο τρόπος προσέγγισης των θεμάτων στο νηπιαγωγείο είναι κοντά στην προσέγγιση

STEAM και αυτό σημειώνεται και στις αρχές του αναλυτικού προγράμματος για το νηπιαγωγείο όπου τονίζεται ο διαθεματικός χαρακτήρας της γνώσης.

Κεφάλαιο 5 : Ανάπτυξη εκπαιδευτικού προγράμματος

5.1 Σχεδιασμός Προγράμματος

Ο σχεδιασμός του προγράμματος έγινε σε πρώτο βαθμό από τις ερευνήτριες με διερεύνηση του θέματος σε σχετικά βιβλία με πειράματα φυσικής, με δράσεις μαθηματικών προβλημάτων, σε ιστοσελίδες με αντίστοιχο υλικό και προτεινόμενες ιδέες. Η έρευνα οδήγησε στο συμπέρασμα ότι αρκετές από τις δράσεις που αναφέρονται ήδη πραγματοποιούνται στο νηπιαγωγείο για την κατανόηση των καιρικών φαινομένων αλλά επιβεβαιώθηκε και από σχετική ερώτηση του ερωτηματολογίου. Η διαπίστωση έρχεται να καταδείξει τις δυνατότητες και την ευελιξία της προσχολικής αγωγής στην παρεχόμενη εκπαίδευση αλλά και την μαθητοκεντρική προσέγγιση που εφαρμόζουν οι νηπιαγωγοί που προσεγγίζουν την STEAM χωρίς να το γνωρίζουν.

Σε δεύτερο βαθμό επιθυμούσαμε να αναλάβουν δράση τα ίδια τα παιδιά και να μας παρασύρουν σε αυτή τη μαθησιακή διαδρομή όσο διαρκούσε το ενδιαφέρον τους και η περιέργειά τους, γεγονός που οδήγησε σε υλοποίηση δράσεων που προέκυψαν μέσα από τα παιδιά και εγκατάλειψη ιδεών που δεν ήταν ελκυστικές. Να υπενθυμίσουμε ότι το θεωρητικό υπόβαθρο της προσέγγισης είναι ο κοινωνικός εποικοδομισμός, που δίνει έμφαση στην αυτενέργεια των μαθητών και η οποία αναπτύχθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο. Η ποιοτική έρευνα δίνει απαντήσεις στο δεύτερο και τρίτο ερευνητικό ερώτημα που αναφέρονται στο σχεδιασμό και την υλοποίηση προγράμματος STEAM για την προσέγγιση επιστημονικών εννοιών και την ανάπτυξη δεξιοτήτων και διερευνούν την καταλληλότητα της προσέγγισης σε σχέση με την προσχολική βαθμίδα και την δεκτικότητα των παιδιών αυτής της ηλικίας.

5.2 Υλοποίηση Προγράμματος

Στο κομμάτι αυτό παρουσιάζουμε τις δράσεις του προγράμματος, φωτογραφίες των δράσεων και κομμάτια απομαγνητοφωνημένων διαλόγων που καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Επίσης, αναφερόμαστε στις επιστημονικές έννοιες, τους όρους και το λεξιλόγιο που ανέπτυξαν τα παιδιά και σε ποιο βαθμό το χρησιμοποιούσαν. Στο τέλος κάθε δράσης γίνεται μια μικρή αποτίμηση στην επίτευξη των επιμέρους στό-

χων κάθε δράσης. Προτού αναφερθούμε στις δράσεις, θα παρουσιάσουμε τις επιστημονικές δεξιότητες που αποτέλεσαν στόχους του προγράμματος.

Δεξιότητες επιστημονικής μεθοδολογίας

Πολύ καιρό πριν τα παιδιά διδαχθούν τα φυσικά φαινόμενα στο σχολείο, έχουν διαμορφώσει ιδέες και απόψεις για τις έννοιες π.χ. για τον κύκλο του νερού, για το φως, για την κίνηση τη γης κ.λπ. (Κόκοτας, 2004). Πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι αρχικές ιδέες των παιδιών, γνωστή και ως επιστήμη των μαθητών, είναι νοητικές κατασκευές τις οποίες χρησιμοποιούν για να ερμηνεύουν τα φυσικά φαινόμενα. Ωστόσο οι παιδικές ιδέες διαφέρουν από τις επιστημονικές ερμηνείες των φαινομένων αλλά παραμένουν χρήσιμες και λογικές καθώς αποτελούν το σκελετό της ερμηνείας των παιδιών που στη συνέχεια επηρεάζεται από την οργανωμένη διδασκαλία (Κόκοτας, 2004). Η ανάπτυξη ενός αρχικού επιπέδου δεξιοτήτων επιστημονικής μεθοδολογίας είναι ο στόχος των δράσεων φυσικών επιστημών σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Οι δεξιότητες, δέκα τέσσερις στο σύνολο, είναι οι εξής παρακάτω:

1. **Παρατήρηση:** Σημαίνει συλλογή πληροφοριών μέσω των αισθήσεων μου. Μπορεί να γίνει με τη χρήση μίας ή περισσότερων αισθήσεων και να αξιοποιήσει παράλληλα όργανα (π.χ. μεγεθυντικό φακό). Μέσω αυτής τα παιδιά μελετούν τις ιδιότητες των φαινομένων ή των σωμάτων, εντοπίζουν ομοιότητες ή διαφορές. Η δεξιότητα καλλιεργείται με στρατηγικές εστίασης της προσοχής (Νικολάου & Κυριακίδου, 2002).
2. **Ταξινόμηση:** Είναι μια διαδικασία πολύ θεμελιώδης για τις Φυσικές Επιστήμες και ενισχύει τη διαμόρφωση μιας τάξης, μιας σειράς στις έρευνες. Η ομαδοποίηση βοηθά στην ανακάλυψη ιδιοτήτων με τις οποίες γίνεται η ταξινόμηση και η περιγραφή (π.χ. χρώμα, μέγεθος, σχήμα). Η κατάλληλη ταξινόμηση δίνει την αίσθηση της ενότητας και την αναγνώριση της ποικιλίας (Κόκοτας κ.ά., 2002). Η ταξινόμηση, ως ευρύτερος όρος, περιλαμβάνει την ομαδοποίηση, τη σειροθέτηση και την οργάνωση σε σύνθετες δομές (Νικολάου & Κυριακίδου, 2002). Για να εξοικειωθεί το παιδί με τη δεξιότητα της ταξινόμησης καλό είναι να εμπλέκεται σε δραστηριότητες που το εμπλέκουν.
3. **Μέτρηση:** Η ποσοτική μελέτη στηρίζεται σε δεδομένα που προκύπτουν από μετρήσεις και εκφράζονται με αριθμούς. Οι μετρήσεις είναι μετρήσεις προσέγγισης γιατί εξαρτώνται από τον τρόπο μέτρησης, τη συσκευή μέτρησης και την υποκειμενική συμπε-

ριφορά αυτού που μετρά. Κατά τη μέτρηση το παιδί βρίσκει την τιμή ενός μεγέθους (μήκος, βάρος, όγκος, επιφάνεια, θερμοκρασία, χρόνος κλπ.) χρησιμοποιώντας μια μονάδα μέτρησης (Νικολάου & Κυριακίδου, 2002). Τα παιδιά εξοικειώνονται στη μέτρηση ενός μεγέθους με συμβατικές (μήκος: μέτρο, χρόνος: ώρα κ.λπ.) και μη συμβατικές μονάδες μέτρησης (π.χ. η παλάμη, το μολύβι, κ.λπ.). Το παιδί στην προσχολική ηλικία, συνήθως χρησιμοποιεί δικές του μονάδες μέτρησης. Η καταγραφή των μετρήσεων και η χρήση των αποτελεσμάτων της μέτρησης βοηθούν το παιδί να καταλήξει σε συμπεράσματα και να προβεί σε προβλέψεις, γενικεύσεις και υποθέσεις (Νικολάου & Κυριακίδου, 2002).

4. **Επικοινωνία:** επιτρέπει στον ερευνητή να ανακοινώνει τις σκέψεις του, τις ερευνητικές του προσπάθειες και τα συμπεράσματα του, για αυτό το λόγο είναι βασικής σημασίας. Το παιδί προκειμένου να αναπτύξει την ικανότητα έκφρασης και επικοινωνίας πρέπει να έχει πολλές ευκαιρίες να εκφράζει τις σκέψεις του με πολλαπλούς τρόπους (Κόκοτας κ.ά., 2002). Ως μέσα επικοινωνίας, στις Φυσικές Επιστήμες, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ο λόγος (γραπτός ή προφορικός), το σχέδιο, το σχεδιάγραμμα, η γραφική παράσταση, το μοντέλο-μακέτα και άλλες κατασκευές, η συλλογή, η ηχογράφηση, το ανθρώπινο σώμα (πρόσωπο, κίνηση, ολόκληρο το σώμα) και οποιοσδήποτε άλλος τρόπος έκφρασης μπορεί να επινοηθεί από το παιδί ή την παιδαγωγό (Νικολάου & Κυριακίδου, 2002). Σ' ένα δεύτερο επίπεδο καλείται να καταγράψει τις παρατηρήσεις του σε γραφικές παραστάσεις και σε ένα τρίτο επίπεδο προβληματίζεται για τον τρόπο που θα επικοινωνήσει τις εμπειρίες του και τα ευρήματά του.

5. **Υποβολή ερωτημάτων:** Η έμφυτη περιέργεια του παιδιού και η φυσική τάση του να υποβάλλει ερωτήσεις μπορούν να καλλιεργηθούν και να δομηθούν σε δεξιότητα. Το παιδί διατυπώνει ερωτήματα με άμεσο σκοπό να αναζητήσει απαντήσεις μέσω πειραματισμού ή διερεύνησης. Η υποβολή ερωτημάτων μπορεί να οδηγήσει σε συζήτηση τρόπων για λύση αποριών: λύση αποριών, διασαφήνιση εννοιών και νοητικών μοντέλων, έλεγχο και απόρριψη παρανοήσεων, συνεργατική εξερεύνηση, αναζήτηση συσχετίσεων, διατύπωση προβλέψεων και υποθέσεων (Νικολάου & Κυριακίδου, 2002). Η παιδαγωγός για να καλλιεργήσει τη δεξιότητα του παιδιού στην υποβολή ερωτημάτων λειτουργεί ως μοντέλο.

6. **Διατύπωση λειτουργικού ορισμού:** Η διατύπωση λειτουργικών ορισμών είναι πολύ σημαντική γλωσσική δεξιότητα για την σταδιακή οικειοποίηση γνώσης σχετικής με

τις Φυσικές Επιστήμες. Προσπαθεί να δώσει νόημα σύμφωνα με τις εμπειρίες και παρατηρήσεις μας. Η κατανόηση μιας έννοιας διαμορφώνεται βιωματικά. Προσδιορίζει φραστικά την αντίληψη του παιδιού για την έννοια σε μια δεδομένη στιγμή και στηρίζεται στα χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν την έννοια, που τη διαφοροποιούν από τις άλλες (Νικολάου & Κυριακίδου, 2002). Ο επιστημονικός ορισμός σε αντιδιαστολή με τον λειτουργικό μπορεί να ικανοποιήσει το κριτήριο της γενίκευσης.

7. **Ερμηνεία παρατήρησης:** Για να αποκτήσουν επιστημονική αξία παρατηρήσεις, μετρήσεις, πληροφορίες πρέπει να επεξεργαστούν κατάλληλα και να οδηγήσουν σε εξαγωγή συμπερασμάτων (Κόκκοτας κ.ά, 2002). Η ερμηνεία παρατήρησης είναι μια διαδικασία σκέψης μέσα από την οποία το παιδί προσπαθεί να δώσει εξηγήσεις, να δικαιολογήσει ή να βρει αιτίες και μηχανισμούς για γεγονότα και φαινόμενα που παρατηρεί με τη χρήση λογικού συσχετισμού. Προσπαθεί δηλαδή να συνδυάσει προηγούμενα βιώματα με νέες πληροφορίες που προέκυψαν από παρατηρήσεις (Νικολάου & Κυριακίδου, 2002). Οι ερμηνείες που στηρίζονται σε πολλές παρατηρήσεις και συνδυάζουν τις εμπειρίες πολλών ατόμων τείνουν να είναι πιο αξιόπιστες για αυτό είναι πολύ σημαντικό να δημιουργούμε αυτό το επιθυμητό νόημα τα παιδιά. Η παιδαγωγός υποβάλλει ερωτήσεις (γιατί συμβαίνει, πώς νομίζεις ότι ...) που επιδέχονται απαντήσεις με ποικιλία ερμηνειών για συγκεκριμένη παρατήρηση. Παροτρύνει τα παιδιά να συγκρίνουν διάφορες παρατηρήσεις και να διατυπώνουν εξηγήσεις.

8. **Πρόβλεψη:** είναι ένα σημαντικό μέρος της δουλειάς του επιστήμονα, κάνει την πρόβλεψη και προχωρεί στον έλεγχο της. Για την πρόβλεψη στηρίζεται σε δεδομένα, χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η πρόγνωση του καιρού. Το παιδί, προβλέποντας, περιγράφει αυτό που περιμένει να συμβεί, βασιζόμενο στις εμπειρίες του που έχει αποκτήσει και τις θεωρίες που έχει αναπτύξει. Μια πρόβλεψη μπορεί να είναι ορθή ή λανθασμένη. Είναι σημαντικό να ζητάμε από το παιδί να δικαιολογεί την πρόβλεψή του.

9. **Διατύπωση υπόθεσης:** Υπόθεση είναι η διατύπωση μιας πιθανής εξήγησης ή θεωρίας για ένα γεγονός ή φαινόμενο με τρόπο που αυτή μπορεί να διερευνηθεί αργότερα (Νικολάου & Κυριακίδου, 2002). Οι υποθέσεις είναι προσωρινές δοκιμαστικές θεωρίες, οι οποίες φιλοδοξούν να εξελιχθούν σε κανόνες (νόμους) που καθορίζουν τη συμπεριφορά μιας σειράς φαινομένων και συστημάτων στο φυσικό κόσμο (Κόκκοτας κ.ά. 2002).

10. **Ο πειραματισμός:** Το πείραμα αποτελεί βασική διαδικασία της επιστημονικής έρευνας, μέσω αυτού δοκιμάζεται η αλήθεια μιας υπόθεσης, μιας θεωρίας, χρησιμοποιείται για την ανακάλυψη της γνώσης (Κόκοτας κ.ά. 2002).
11. **Ερμηνεία δεδομένων και εξαγωγή συμπερασμάτων:** Κατά την επεξεργασία των δεδομένων, το παιδί κάνει συγκρίσεις, βρίσκει σχέσεις και αναγνωρίζει μοτίβα. Συνδυάζοντας τα με προηγούμενες εμπειρίες καταλήγει σε συμπεράσματα. Τα συμπεράσματα προκύπτουν από τα δεδομένα που έχουν δοθεί στο παιδί ή που έχουν συλλέγει από το ίδιο και μπορούν να είναι διαπιστώσεις, προβλέψεις ή υποθέσεις. Η ερμηνεία δεδομένων βασίζεται σε άλλες δεξιότητες, όπως η ταξινόμηση, η επικοινωνία, η πρόβλεψη και η υπόθεση.
12. **Αναγνώριση παραγόντων και έλεγχος μεταβλητών:** Μεταβλητή είναι οποιασδήποτε παράγοντας που μπορεί να αλλάξει (να μεταβληθεί) στην πορεία μιας διερεύνησης. Ο εντοπισμός και ο καθορισμός των παραγόντων που επηρεάζουν ένα φαινόμενο ονομάζεται αναγνώριση μεταβλητών. Το είδος του συλλογισμού που εμπλέκεται στο σχεδιασμό ενός έγκυρου πειράματος ονομάζεται έλεγχος μεταβλητών. Συχνά σ' ένα πείραμα διατηρούμε κάποιες μεταβλητές σταθερές και αλλάζουμε μια άλλη (δηλαδή τις δίνουμε διάφορες τιμές) με σκοπό να εξετάσουμε κατά πόσο επηρεάζει μια τρίτη μεταβλητή.
13. **Μοντελοποίηση:** η δεξιότητα που αφορά στην οικοδόμηση νοητικών μοντέλων σε σχέση με φυσικά φαινόμενα και καταστάσεις. Συνήθως εκφράζονται με διάφορα μέσα, όπως ζωγραφική, μακέτα, λεκτικά, φυσικό μοντέλο. Είναι ένα ανθρώπινο κατασκεύασμα, μια αναπαράσταση ή ένα αντικείμενο (φυσικό, συμβολικό, νοητικό). Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας μπορούν να κατασκευάσουν με κατάλληλη καθοδήγηση πολύ απλά φυσικά μοντέλα τα οποία μπορούν να περιγράψουν και να εξηγήσουν τη σχέση του με το αντίστοιχο φυσικό φαινόμενο.
14. **Διερεύνηση:** είναι μια σύνθετη δεξιότητα που περιλαμβάνει πολλές άλλες δεξιότητες σκέψης και επιστημονικής μεθοδολογίας, όπως είναι η υπόθεση, η πρόβλεψη, ο έλεγχος μεταβλητών, η ερμηνεία παρατήρησης, η μέτρηση, η ερμηνεία δεδομένων, η εξαγωγή συμπερασμάτων κ.λπ. Σε πρώτο στάδιο, βοηθούμε το παιδί να εκτελεί πειράματα και να εξάγει συμπεράσματα σε σχέση με συγκεκριμένα δοσμένα ερωτήματα. Σε επόμενο στάδιο το παιδί επιλέγει και διατυπώνει προβλήματα που μπορεί να ερευνήσει στο μέτρο των δυνατοτήτων του και μέσα στο οικείο περιβάλλον του.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1: Γνωριμία με τη STEAM

Τα παιδιά είχαν προετοιμαστεί για την ενασχόληση με ένα νέο θέμα με διαφορετική προσέγγιση ωστόσο δεν γνώριζαν πολλά πράγματα. Έτσι θεωρήθηκε σημαντικό να κατανοήσουν με πιο τρόπο θα επεξεργαστούμε τα καιρικά φαινόμενα, από ποια οπτική γωνία και με βάση ποιες γνωστικές περιοχές. Αναφέραμε στα παιδιά το όνομα STEAM και ρωτήσαμε αν κάποιο γνώριζε τι σημαίνει. Κανένα δεν ήξερε κάτι σχετικό. Μαζί μας είχαμε εποπτικό υλικό (εκτυπωμένες κάρτες, σχετικές με τους πέντε βασικούς πυλώνες της προσέγγισης STEAM). Αφού αρχικά εξηγήσαμε στα παιδιά τους πέντε τομείς, τους ζητήσαμε να αντιστοιχίσουν την κάθε εικόνα με την επιστήμη που ταιριάζει. Στη συνέχεια η δράση ολοκληρώθηκε με τη δημιουργία μιας ομαδικής αφίσας για την προσέγγιση STEAM.

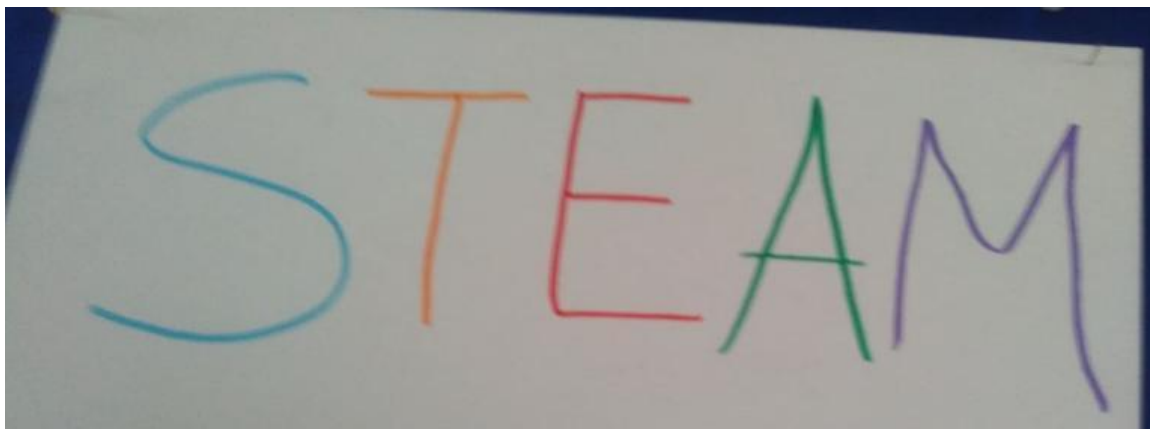
Έννοιες: -Να έλθουν σε επαφή με την ορολογία STEAM.

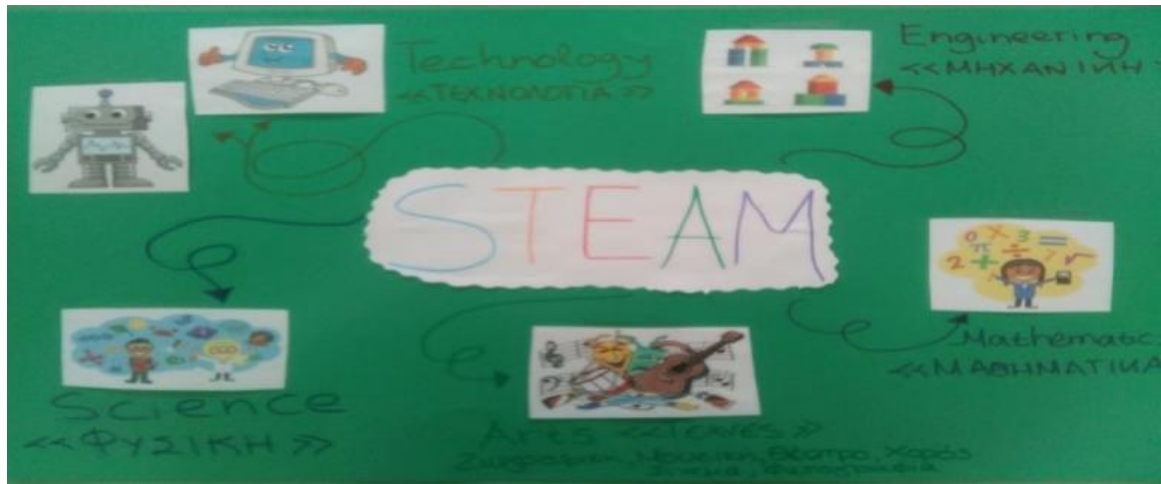
-Να γνωρίσουν τα επιστημονικά πεδία που την αποτελούν (Φυσικές Επιστήμες, Τεχνολογία, Επιστήμες των Μηχανικών, Τέχνες, Μαθηματικά).

-Να εκφράσουν τις γνώσεις και τις ιδέες τους.

Δεξιότητες: - Να παρατηρούν τις εικόνες και να μπορέσουν να τις ταξινομήσουν.

-Να επικοινωνούν τις σκέψεις, ιδέες, γνώσεις τους.





Ερευνήτρια: Το Ε είναι Engineering που σημαίνει Μηχανική. Τι να σημαίνει όμως;

Παιδί: Να μαστορεύουμε πράγματα, να φτιάχνουμε.

Ερευνήτρια: Θέλει να προσθέσει κάποιος κάτι;

Παιδί: Να φτιάχνουμε αυτοκίνητα.

Ερευνήτρια: Μόνο αυτοκίνητα;

Παιδί: Μηχανές.

Παιδί: Τον πύργο του Άιφελ.

Ερευνήτρια: Άρα η μηχανική έχει σχέση με κατασκευές;

Παιδιά: Ναι.

Ερευνήτρια: Εδώ στην τάξη μας υπάρχει κάποιο υλικό, κάποια γωνιά που μπορούμε να τη χρησιμοποιήσουμε για να φτιάξουμε πράγματα, να κατασκευάσουμε;

Παιδιά: Ναι.

Παιδί: Τα τουβλάκια.

Ερευνήτρια: Τα ξύλινα ή τα πλαστικά;

Παιδιά: Τα πλαστικά.

Ερευνήτρια: Με τα ξύλινα όχι;

Παιδιά: Θα πέσουν.

Ερευνήτρια: Επειδή δεν ενώνονται, δεν υπάρχει σταθερότητα. Όμως μπορούμε να φτιάξουμε πράγματα;

Παιδιά: Ναι.

Συζήτηση: Τα παιδιά ήλθαν σε μια πρώτη επαφή με την έννοια STEAM. Παρατήρησαν προσεκτικά τις εικόνες και συγκέντρωσαν την προσοχή τους στις πληροφορίες που δίνανε κατά τη διάρκεια της παρουσίασης. Η ταξινόμηση έγινε χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες. Στο κομμάτι της επικοινωνίας συμμετείχαν σε μεγάλο βαθμό εκφράζοντας τις πρώτες επιστημονικές τους σκέψεις.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: Ιστόγραμμα, Brainstorming

Η θεματική μας ήταν ο καιρός και τα καιρικά φαινόμενα. Ξεκινήσαμε κάνοντας ερωτήσεις στα παιδιά ώστε να καταγραφούν οι υπάρχουσες γνώσεις τους ή υπάρχοντα γνωστικά εμπόδια, τα οποία θα αποτελούσαν την αφετηρία και τη βάση με την οποία θα δουλεύαμε. Το τμήμα είχε ασχοληθεί με τον κύκλο του νερού και τα παιδιά διέθεταν σχετικές γνώσεις. Ωστόσο σε ερωτήσεις πιο συγκεκριμένες οι απαντήσεις τους δεν ακολουθούσαν την επιστημονική αλήθεια αλλά το στάδιο της συγκεκριμένης σκέψης (πχ. πώς γίνεται η βροχή; τα σύννεφα τσουγκρίζουν και πέφτει η βροχή, έχουν νερό μέσα τους και μετά το ρίχνουν). Όσον αφορά τα καιρικά φαινόμενα ήταν πιο εύκολο να απαντηθεί η ερώτηση καθώς σε καθημερινή βάση ασχολούνται στην παρεούλα κατά τη διάρκεια της ρουτίνας με το ημερολόγιο. Παρόλα αυτά υπήρξε δυσκολία να απαντήσουν στο γιατί είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τι καιρό θα κάνει.

Έννοιες: Καιρός, Καιρικά φαινόμενα, Κύκλος νερού

Δεξιότητες: - Επικοινωνία

-Διατύπωση λειτουργικού ορισμού



Ερευνήτρια: Και πώς το ξέρεις ότι έχουμε νερό στον ουρανό;

Παιδί: Γιατί κλαίνει τα σύννεφα.

Ερευνήτρια: Και τα σύννεφα έχουν μέσα τους νερό;

Παιδί: Έχουνε.

Παιδί: Δεν έχουνε. Πέφτει το νερό και δεν έχουνε.

Ερευνήτρια: Μήπως κάποιες φορές έχουνε νερό και κάποιες δεν έχουν;

Παιδί: Ναι.

Ερευνήτρια: Πώς ανεβαίνει το νερό στον ουρανό;

Παιδί: Το νερό πέφτει, γίνεται καπνός και ξανανεβαίνει.

Ερευνήτρια: Και πώς γίνεται καπνός το νερό;

Παιδί: Όταν είναι ζέστη, κατεβαίνει το λιώνει και γίνεται καπνός.

Παιδί: Και μετά πάει στο σύννεφο και όταν τσουγκρίζουν αντί να βγει καπνός βγαίνει κάτι και πέφτει το νερό.

Παιδί: Γεμίζουν τα σύννεφα με νερό.

Ερευνήτρια: Πώς όμως γεμίζουν τα σύννεφα; Έχει καμιά βρύση στον ουρανό;

Παιδί: Το νερό πηγαίνει στα σύννεφα μέσα όταν είναι μαλακά, πολύ μαλακά και μετά όταν βρέχει πέφτει από κάτω.

Παιδί: Και όταν τσουγκρίσουν τα σύννεφα μπορεί να μπουμπουνίσει.

Ερευνήτρια: Άμα δεν τσουγκρίσουνε τα σύννεφα δεν γίνεται βροχή;

Παιδιά: Όχι.

Συζήτηση: Τα παιδιά κατά τη διαδικασία του brainstorming δε δυσκολεύτηκαν στην αναφορά καιρικών φαινομένων λόγω της καθημερινής ενασχόλησης με τον πίνακα του καιρού. Ωστόσο υπήρχε σύγχυση καθώς στην ερώτηση τι είναι ο καιρός η απάντησή τους εστιάζόταν στα καιρικά φαινόμενα, δεν υπήρχε κάποια άλλη ερμηνεία κοντά στην επιστημονική εξήγηση. Ακόμη, παρόλο που το τμήμα είχε ασχοληθεί με τη θεματική για τον κύκλο του νερού ο τρόπος εξήγησης παραμένει στο επίπεδο της προ-συλλογιστικής σκέψης των παιδιών. Μόνο η απάντηση ενός παιδιού προσέγγισε τον λειτουργικό ορισμό.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3: Ανάγνωση παραμυθιού – Πείραμα

Στην παρεούλα διαβάσαμε το βιβλίο γνώσεων « Πέφτει πέφτει η σταγόνα » που εξηγεί τον κύκλο του νερού. Για να βοηθήσουμε την κατανόηση του φαινομένου από τα παιδιά προχωρήσαμε στην υλοποίηση πειράματος. Χρειαστήκαμε ζεστό νερό (από βραστήρα), πάγο, γυάλινο δοχείο και ένα καπάκι ή ασημένιο δίσκο. Τοποθετήσαμε το βραστό νερό με προσοχή στο δοχείο, βάλαμε το καπάκι στο στόμιο και ακριβώς πάνω του τα παγάκια. Μέσα σε λίγα λεπτά διακρίναμε το θόλωμα στο δοχείο, τονίσαμε ότι αυτό είναι η εξάτμιση του νερού. Στη συνέχεια είδαμε ότι δημιουργήθηκαν σταγόνες νερού στα τοιχώματα (υγροποίηση). Αυτό έγινε λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας που οδήγησε τους υδρατμούς να υγροποιηθούν και να πέσουν πάλι κάτω.

Έννοιες: Πείραμα, Εξάτμιση, Συμπύκνωση, Υγροποίηση, Συγκέντρωση

Δεξιότητες: - Παρατήρηση

- Επικοινωνία

- Ερμηνεία Παρατήρησης

- Πρόβλεψη

- Ερμηνεία δεδομένων και εξαγωγή συμπερασμάτων

Ερευνήτρια: Θα κάνουμε ένα πείραμα. Ξέρετε τι σημαίνει πείραμα;

Παιδί: Ξέρω, οι χημικοί κάνουνε πειράματα.

Ερευνήτρια: Ναι, αλλά τι είναι ακριβώς;

Παιδί: Το κάνουν όταν θέλουν να βρουν κάτι. Μπορεί να θέλουν να βρουν ένα φάρμακο.

Ερευνήτρια: Πάρα πολύ ωραία. Και τι χρησιμοποιούν;

Παιδί: Διάφορα μπουκαλάκια μάλλον και φορούν ειδικά γυαλιά.

Ερευνήτρια: Μάλιστα. Εμείς σήμερα θα κάνουμε ένα πείραμα για να δούμε πως γίνεται ο κύκλος του νερού. Πώς το νερό γίνεται ...

Παιδί: Υδρατμός.

Ερευνήτρια: Και μετά γίνεται...

Παιδί: Σύννεφο.

Ερευνήτρια: Ας δούμε τα υλικά μας. Τι έχουμε;

Παιδιά: Ένα βραστήρα, παγάκια, βάζο με καπάκι.

Ερευνήτρια: Μπορείτε να σκεφτείτε τι θα κάνουμε πρώτα;

Παιδί: Να βάλουμε το νερό στο βάζο;

Ερευνήτρια: Ναι, θα βάλω τώρα με προσοχή το νερό από το βραστήρα στο βάζο. Προσοχή τα χέρια σας μακριά για να μην γίνει κάποιο ατύχημα. Και μετά τι θα κάνουμε;

Παιδί: Να βάλουμε τα παγάκια.

Ερευνήτρια: Μέσα;

Παιδί: Ναι.

Ερευνήτρια: Άμα τα βάλουμε μέσα τι θα συμβεί;

Παιδί: Θα λιώσουν.

Ερευνήτρια: Άρα δεν θα τα βάλουμε μέσα. Θα βάλουμε το καπάκι και από πάνω τα παγάκια, θα κάνουμε μια αναπαράσταση του ουρανού με το κρύο που έχουν. Για να δούμε τι θα γίνει. Ωραία, παρατηρείστε προσεκτικά και πείτε μου τι βλέπετε.

Παιδί: Κυρία θολώνει το βάζο.

Ερευνήτρια: Γιατί;

Παιδί: Επειδή είναι ζεστό το νερό.

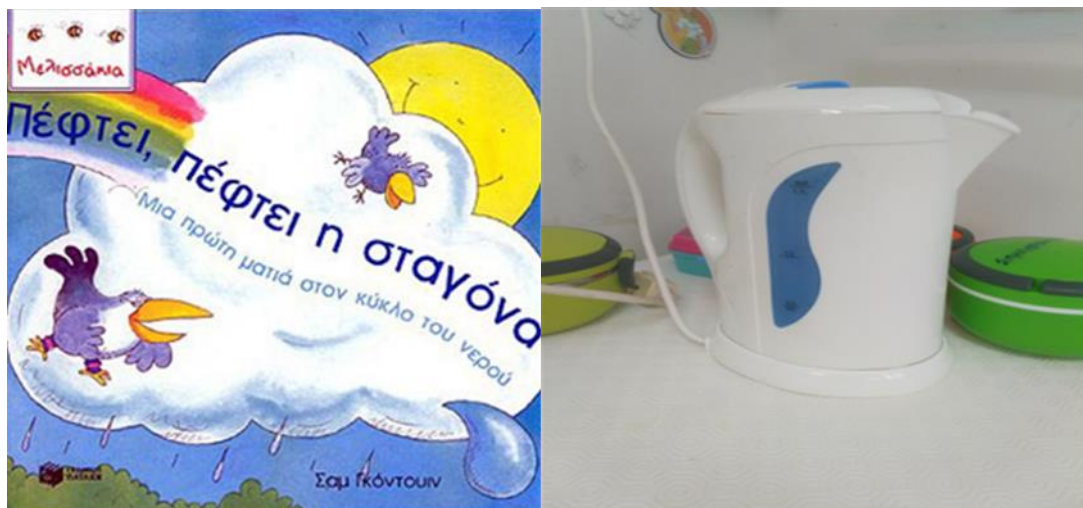
Ερευνήτρια: Και τι σημαίνει θολώνει, τι σχηματίζεται;

Παιδί: Υδρατμός.

Ερευνήτρια: Όχι μόνο. Όταν ενώνονται οι υδρατμοί τι σχηματίζουν είπαμε;

Παιδί: Σύννεφο. Μα δε φαίνεται σα σύννεφο.

Ερευνήτρια: Αυτό το σύννεφο είναι αδύναμο, αν βάζαμε μέσα σπρέι θα φαινόταν πιο καλά.





Συζήτηση: Κατά τη διάρκεια του πειράματος προσπαθήσαμε να εμπλέξουμε τα παιδιά στην όλη διαδικασία, ονοματίζοντας αρχικά τα υλικά και θέτοντας ερωτήματα για τη χρήση τους. Προηγουμένως είχαμε αναφερθεί στα στάδια του κύκλου του νερού και προσπαθήσαμε να το προσεγγίσουν τα παιδιά εμπειρικά αλλά και να κάνουν σύνδεση με το θεωρητικό κομμάτι. Το ενδιαφέρον των παιδιών παρέμεινε αμείωτο σε όλη τη διάρκεια του πειράματος. Η επικοινωνία ήταν σε καλό επίπεδο όπως και το ποσοστό κατανόησης της λειτουργίας του κύκλου του νερού. Η χρήση ωστόσο των όρων γίνονται σε περιορισμένο βαθμό.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4: Δραματοποίηση – Σειραθέτηση

Προκειμένου να ενισχυθεί και βιωματικά η κατανόηση των εννοιών προχωρήσαμε σε δραματοποίηση του κύκλου του νερού. Τα παιδιά έκαναν τις σταγόνες και ακούγοντας την αφήγηση της νηπιαγωγού κινούνταν ανάλογα στο χώρο της παρεούλας (λόγω μικρού χώρου τα παιδιά χωρίστηκαν σε ομάδες). Αφού ολοκληρώθηκε το βιωματικό κομμάτι

συνεχίσαμε με σχετικές κάρτες ζητώντας από τα παιδιά να τις σειροθετήσουν. Με τη σύνδεση των καρτών προέκυψε ένας κύκλος που τοποθετήθηκε στον πίνακα της τάξης. Αναφέραμε τα στάδια του κύκλου με τις ορολογίες τους και τα συνδέσαμε με διαφορετικές κινήσεις.

Έννοιες: Εξάτμιση, Συμπύκνωση, Υγροποίηση, Συγκέντρωση

Δεξιότητες:
-Ταξινόμηση
-Μοντελοποίηση
-Επικοινωνία



Ερευνήτρια: Είμαστε σταγονίτσες μέσα στη θάλασσα, ο ήλιος μας ζεσταίνει και οι σταγόνες αλλάζουν και γίνονται από νερό...υδρατμός. Πώς λέγεται αυτό το φαινόμενο;

Παιδιά: Εξάτμιση.

Ερευνήτρια: Και ο υδρατμός πού πάει;

Παιδί: Στον ουρανό.

Ερευνήτρια: Σηκώνόμαστε και πετάμε ψηλά και ανεβαίνουμε γιατί ο υδρατμός είναι ελαφρύς και ο ζεστός αέρας πάει ψηλά. Και φτάσαμε ψηλά στον ουρανό. Αλλά εκεί τι κάνει, ζέστη ή κρύο;

Παιδιά: Κρύο.

Ερευνήτρια: Και κουνιόμαστε γιατί από το κρύο τουρτουρίζουν. Και ο υδρατμός τι γίνεται πάλι;

Παιδιά: Νερό.

Ερευνήτρια: Γίνονται μικρές σταγονίτσες και ενώνονται. Και γίνονται ένα ..

Παιδιά: Σύννεφο.

Ερευνήτρια: Και αυτό πώς λέγεται;

Παιδιά: Συμπύκνωση.

Ερευνήτρια: Και αρχίζει και μεγαλώνει το σύννεφο και γεμίζει πάρα πολλές σταγόνες, μέχρι που δεν μπορεί να κρατήσει το νερό και τι γίνεται;

Παιδιά: Βροχή.

Ερευνήτρια: Πώς αλλιώς λέγεται;

Παιδιά: Υγροποίηση.

Ερευνήτρια: Και πέφτουν οι σταγόνες κάτω. Για να ρωτήσω που έπεσε η καθεμία. Εσύ πού έπεσες;

Παιδί: Στη μαμά του Παναγιώτη.

Παιδί: Στο Λούη, τον αδελφό μου.

Παιδί: Στη μαμά μου.

Παιδί: Στο σχολείο.

Ερευνήτρια: Και οι σταγόνες πάνε παντού. Πού μαζεύονται όλες;

Παιδί: Στη λιμνούλα.

Ερευνήτρια: Στη λιμνούλα, στη θάλασσα και αυτό λέγεται ..

Παιδιά: Συγκέντρωση.

Ερευνήτρια: Μπράβο γιατί οι σταγόνες μαζεύονται σε μεγάλες ποσότητες νερού. Για να πούμε πάλι τα στάδια του κύκλου του νερού.

Παιδιά: Εξάτμιση, Συμπύκνωση, Υγροποίηση και Συγκέντρωση.

Συζήτηση: Η χρήση της δραματοποίησης διευκόλυνε τα παιδιά στην κατανόηση των αλλαγών της ύλης του νερού. Μέσω της επανάληψης η μνήμη τους διατηρούσε για περισσότερο χρονικό διάστημα τις επιστημονικές ορολογίες τόσο με το δραματικό παιχνίδι όσο και με τις κινήσεις που μάθαμε για να συμβολίζουμε το κάθε στάδιο. Στην διαδικασία της ταξινόμησης που εφαρμόστηκε και στην ολομέλεια και σε ατομικό επίπεδο δεν υπήρξαν ιδιαίτερες δυσκολίες.

Δραστηριότητα 5: Έννοιες ύλης: Στερεό- Υγρό- Αέριο

Με αφορμή το νερό και τις αλλαγές του μιλήσαμε για τις έννοιες στερεό - υγρό –αέριο. Δείξαμε στα παιδιά σχετικές εικόνες για κάθε μορφή ύλης και τη σύνδεση των μορίων αντίστοιχα. Επισημάναμε τις διαφορές της ύλης με τα παιδιά, δηλαδή, τα στερεά τα πιάνουμε, τα υγρά δεν μπορούμε να τα κρατήσουμε και παίρνουν το σχήμα του δοχείου που τα βάζουμε, τα αέρια δεν τα πιάνουμε και τα μόρια τους είναι πιο αραιά μεταξύ τους. Ζητήσαμε από τα παιδιά σε ομάδες να αναπαραστήσουν τη σύνδεση στα στερεά, υγρά και αέρια (κολλητά, αραιά, μακριά) και κατόπιν στην ολομέλεια ξεχωρίσαμε κάρτες με σχετικό υλικό. Επίσης, τοποθετήσαμε στον πίνακα αφίσα με τις αλλαγές του νερού λόγω της θερμοκρασίας.

Έννοιες: Στερεό, Υγρό, Αέριο

Δεξιότητες: - Παρατήρηση

- Ταξινόμηση
- Επικοινωνία
- Υποβολή ερωτημάτων
- Διατύπωση λειτουργικού ορισμού



Ερευνήτρια: Παρατηρείτε κάτι διαφορετικό;

Παιδί: Ναι. Υπάρχει κάτι στον πίνακα που δεν ήτανε.

Ερευνήτρια: Ποιο;

Παιδί: Αυτός ο πίνακας.

Ερευνήτρια: Και τι νομίζεται ότι λείπει;

Παιδί: Δεν ξέρουμε.

Ερευνήτρια: Για να σκεφτούμε. Εδώ τι δείχνει;

Παιδί: Νερό.

Ερευνήτρια: Μάλιστα. Δίπλα;

Παιδί: Παγάκι.

Ερευνήτρια: Το νερό γίνεται παγάκι;

Παιδί: Ναι, όταν το βάλουμε στο ψυγείο.

Ερευνήτρια: Στο ψυγείο ή στην κατάψυξη;

Παιδί: Στην κατάψυξη.

Ερευνήτρια: Γιατί όχι στο ψυγείο;

Παιδί: Δεν κάνει τόσο κρύο.

Ερευνήτρια: Ωραία. Πιο κει τι δείχνει;

Ερευνήτρια: Ωραία. Πιο κει τι δείχνει;

Παιδί: Ατμός.

Ερευνήτρια: Υδρατμός. Πότε το νερό γίνεται υδρατμός;

Παιδί: Όταν ο ήλιος ζεστάνει τη θάλασσα.

Ερευνήτρια: Δηλαδή αν κάνει το νερό ζεσταίνεται πάρα πολύ αλλάζει και γίνεται..

Παιδί: υδρατμός.

Ερευνήτρια: Και αν το νερό κρυώνει πάρα πολύ γίνεται..

Παιδί: παγάκι.

Ερευνήτρια: Λοιπόν, για να δούμε τώρα. Το νερό έχει τρεις διαφορετικές μορφές. Μπορεί να είναι υγρό σαν νερό, μπορεί να είναι στερεό σαν παγάκι και μπορεί να είναι αέριο σαν υδρατμός. Καλά μέχρι εδώ;

Παιδί: Τι είναι κυρία στερεό;

Ερευνήτρια: Τώρα θα τα πούμε. Στερεό είναι κάθε αντικείμενο που μπορούμε να το πιάσουμε και τα μόρια της ύλης είναι πολύ κοντά το ένα με το άλλο. Π.χ. η καρέκλα είναι στερεό;

Παιδί: Όχι.

Ερευνήτρια: Την πιάνουμε;

Παιδί: Ναι.

Ερευνήτρια: Άρα είναι στερεό. Υγρό είναι κάτι που δεν έχει συγκεκριμένο σχήμα, δεν μπορούμε να το κρατήσουμε, κυλά από τα χέρια μας και παίρνει μορφή στο δοχείο που το βάζουμε π.χ. το νερό είναι υγρό. Μπορείτε να σκεφτείτε άλλο υγρό;

Παιδί: Είναι δύσκολο.

Ερευνήτρια: Για να βοηθήσω. Η πορτοκαλάδα είναι στερεό ή υγρό;

Παιδί: Υγρό.

Ερευνήτρια: Μήπως σκεφτήκατε κάτι άλλο;

Παιδί: Το γάλα;

Ερευνήτρια: Σωστό!

Παιδί: Το αίμα κυρία;

Ερευνήτρια: Και αυτό είναι υγρό. Στα υγρά τα μόρια της ύλης είναι λίγο μακριά το ένα από τα άλλο. Πάμε τώρα και στο αέριο, όπως ο υδρατμός. Δεν μπορούμε να το πιάσουμε και τα μόρια της ύλης μεταξύ τους είναι πολύ μακριά το ένα από το άλλο.

Παιδί: Φωνάζει το ένα στο άλλο για να το ακούσει;

Ερευνήτρια: Κάπως έτσι.

Συζήτηση: Οι έννοιες που προσπαθήσαμε να προσεγγίσουν τα παιδιά δεν είναι τόσο εύκολα κατανοητές σε αυτή την ηλικία. Ο τρόπος που αρχικά ξεχώριζαν τις τρεις μορφές είναι με κριτήριο αν τα πιάνουμε ή όχι. Συνήθως μπερδεύαν το υγρό με το αέριο. Με τη χρήση εικόνων για να ταξινομήση σταδιακά κατανόησαν καλύτερα τις έννοιες. Σχετικά με τα μόρια της ύλης και τη σύνδεσή τους ήταν πιο εύκολο να το αντιληφθούν μέσα από

την κίνηση και το παιχνίδι. Να σημειώσουμε ότι η χρήση των εννοιών έγινε σε περιορισμένο βαθμό.

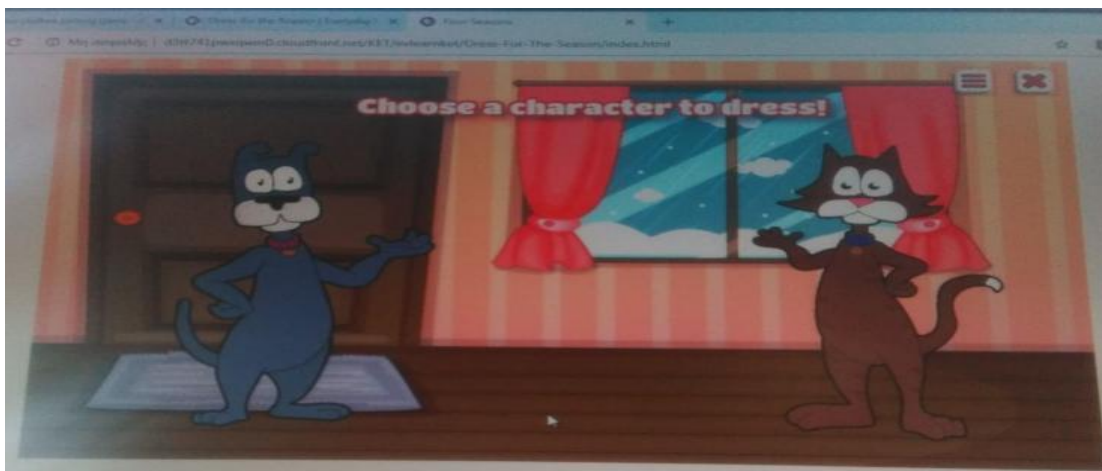
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 6: Καιρικά φαινόμενα

Τα παιδιά ήδη μέσα από την καταγραφή των ιδεών τους γνώριζαν τα διάφορα καιρικά φαινόμενα λόγω και του πίνακα καιρού που χρησιμοποιούν καθημερινά. Ξεκίνησε μία συζήτηση όσον αφορά τον καιρό και την ενδυμασία, φοράμε τα ίδια ή χρειαζόμαστε διαφορετική ένδυση; Οι απαντήσεις των παιδιών σημείωσαν την ανάγκη διαφορετικής ένδυσης, κατάλληλης του αντίστοιχου καιρού. Έτσι πχ. θέλουμε ομπρέλα και γαλότσες στη βροχή, σκούφο, γάντια και μπουφάν στο χιόνι. Αναπόφευκτα αναφερθήκαμε στις εποχές και στο διαφορετικό καιρό που χαρακτηρίζει την κάθε μία. Στη συνέχεια τα παιδιά σημείωσαν τον αγαπημένο τους καιρό σε έναν πίνακα και βοήθησαν σε online λογισμικό να ντύσουμε τον ήρωα ανάλογα την εποχή με τα κατάλληλα ρούχα. Το κάθε παιδί συμμετείχε ξεχωριστά επιλέγοντας το ρούχο ή τα αξεσουάρ χρησιμοποιώντας το ποντίκι.

Έννοιες: Βροχή, Συννεφιά, Ήλιος, Ομίχλη, Καταιγίδα, Χιόνι, Εποχές, Φθινόπωρο, Χειμώνας, Άνοιξη, Καλοκαίρι

Δεξιότητες: - Ταξινόμηση

- Παρατήρηση
- Επικοινωνία
- Ερμηνεία παρατήρησης



(<https://www.pbslearningmedia.org/resource/evscps.sci.ess.watcyc.dress/dress-for-the-weather/#.XJNcIClzZdg>)



Ερευνήτρια: Πόσες εποχές έχουμε;

Παιδί: 4.

Ερευνήτρια: Για να μου τις πει κάποιος.

Παιδί: Φθινόπωρο, χειμώνας, άνοιξη, καλοκαίρι.

Ερευνήτρια: Ο καιρός είναι ίδιος σε κάθε εποχή ή αλλάζει;

Παιδί: Αλλάζει.

Ερευνήτρια: Δηλαδή; Το χειμώνα πώς είναι;

Παιδί: Το χειμώνα κάνει κρύο, έχει χιόνια.

Ερευνήτρια: Το καλοκαίρι;

Παιδί: Κάνει ζέστη, έχει πολύ ήλιο, τότε κλείνουν και τα σχολεία.

Ερευνήτρια: Το φθινόπωρο μοιάζει με τον χειμώνα;

Παιδί: Λίγο.

Ερευνήτρια: Σε τι μοιάζουν;

Παιδί: Δεν κάνει τόσο ζέστη όσο το καλοκαίρι.

Ερευνήτρια: Έχει τόσο κρύο όσο και ο χειμώνας;

Παιδί: Ναι.

Παιδί: Όχι, δεν έχει το ίδιο κρύο. Φοράμε ζακέτα το φθινόπωρο όχι μπουφάν.

Ερευνήτρια: Άρα ούτε τόσο ζέστη ούτε τόσο κρύο, κάτι ενδιάμεσα.

Παιδί: Ναι.

Ερευνήτρια: Και η άνοιξη;

Παιδί: Έχει πιο καλό καιρό από το χειμώνα.

Ερευνήτρια: Σαν το καλοκαίρι;

Παιδί: Δεν κάνει τόσο ζέστη. Φοράμε ζακέτα.

Ερευνήτρια: Ζακέτα φοράμε είπατε το φθινόπωρο και την άνοιξη, μήπως μοιάζουν αυτές οι δύο εποχές;

Παιδί: Μάλλον μοιάζουν.

Ερευνήτρια: Και πότε βρέχει;

Παιδί: Το χειμώνα.

Ερευνήτρια: Μόνο το χειμώνα;

Παιδί: Ναι.

Ερευνήτρια: Το φθινόπωρο και την άνοιξη δεν βρέχει;

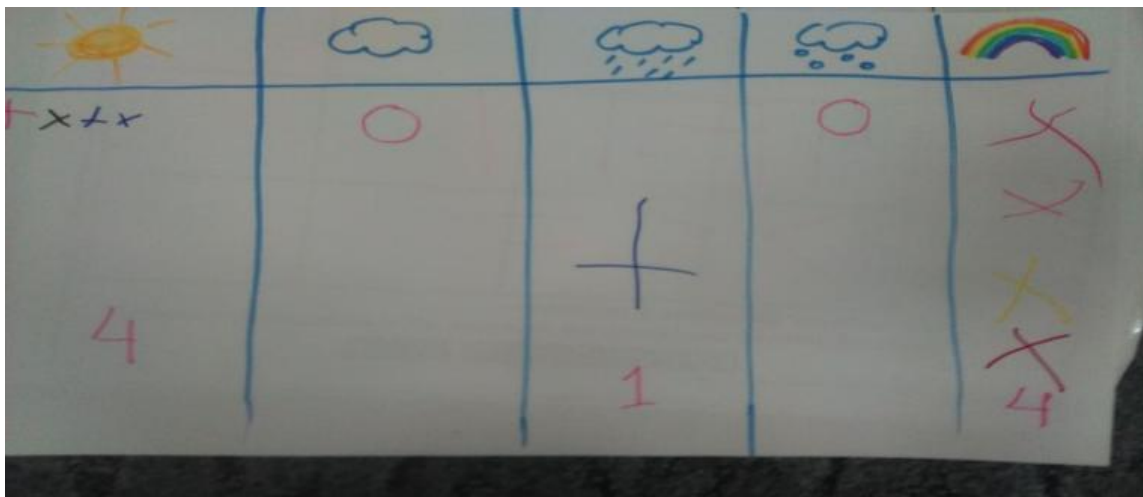
Παιδί: Βρέχει αλλά πιο λίγο.

Ερευνήτρια: Το καλοκαίρι βρέχει;

Παιδί: Όχι.

Ερευνήτρια: Καθόλου;

Παιδί: Καθόλου.



Συζήτηση: Τα παιδιά κατά τη διάρκεια της συζήτησης φαίνεται να γνωρίζουν τις τέσσερις εποχές, ωστόσο σχετικά με τις αντίστοιχες καιρικές συνθήκες γενικεύουν το τι συμβαίνει στο χειμώνα (πολύ κρύο) και το καλοκαίρι (πολύ ζέστη) ενώ για την άνοιξη και το φθινόπωρο δεν είναι τόσο σίγουρα για τον καιρό. Η ταξινόμηση των ρούχων online ήταν μια ευχάριστη δραστηριότητα που τα εξοικείωσε με την χρήση του υπολογιστή και του ποντικιού. Μέσω της παρατήρησης και της προσοχής η επιλογή των κατάλληλων ρούχων ανά εποχή έγινε εύκολα.

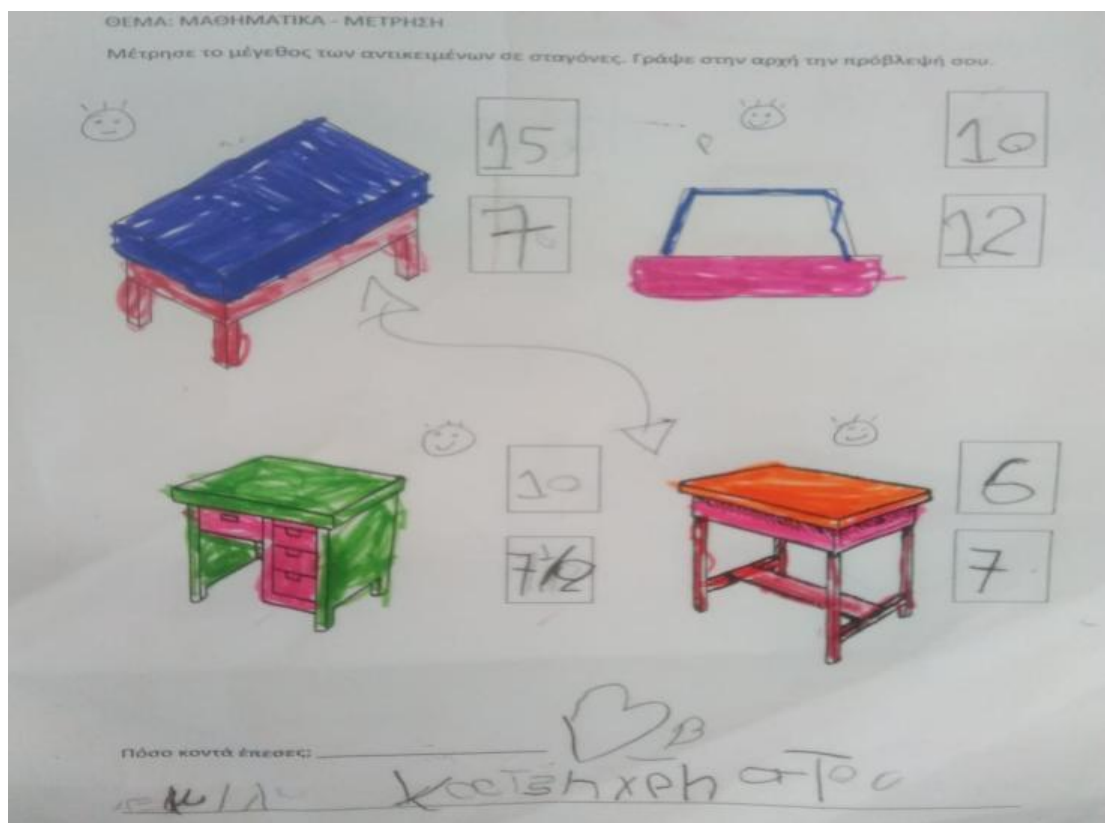
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 7: Σταγόνες

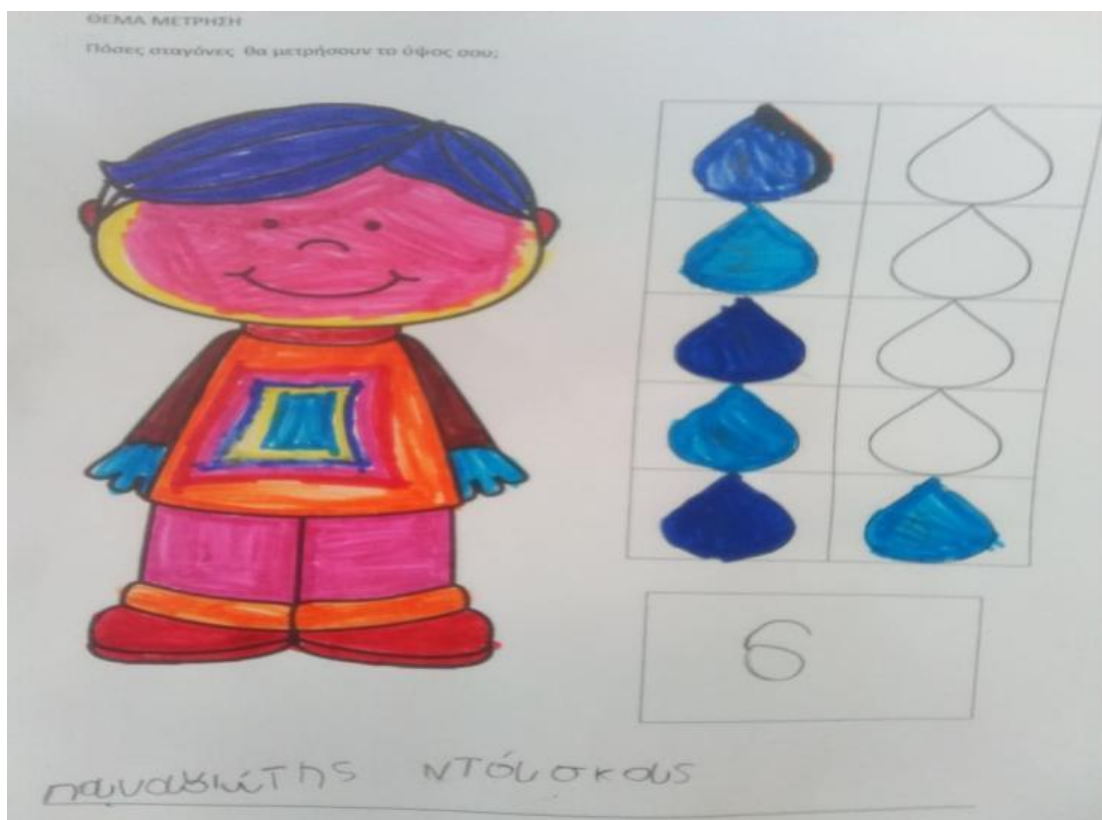
Προκειμένου να ασχοληθούμε και με τα μαθηματικά ζητήσαμε από τα παιδιά να βάλουν τον κατάλληλο αριθμό σταγόνων σύμφωνα με την κάρτα του αριθμού που τους δείχνουμε. Εκτός από την αναγνώριση των αριθμών και την απαρίθμηση, προχωρήσαμε και στην μέτρηση με μη συμβατό μέτρο. Πάλι με τις σταγόνες που προηγουμένως είχαμε δώσει παρακινήσαμε τα παιδιά να μετρήσουμε διάφορες επιφάνειες στην τάξη ή αντικείμενα αφού πρώτα έχουν κάνει πρόβλεψη. Η δραστηριότητα τα ενθουσίασε καθώς προσπαθούσαν να είναι κοντά στην πραγματική μέτρηση. Στο τέλος πρόβλεψαν τον αριθμό των σταγόνων που μετράει το ύψος τους και συμπλήρωσαν αντίστοιχο φύλλο εργασίας.

Έννοιες: Πρόβλεψη, Μέτρηση

Δεξιότητες: -Παρατήρηση

- Μέτρηση
- Πρόβλεψη
- Επικοινωνία





Ερευνήτρια: Αν θέλω να μετρήσω κάτι ή ο μπαμπάς στο σπίτι τι κάνει;

Παιδί: Θα πάρουμε το χάρακα.

Ερευνήτρια: Γιατί το χάρακα;

Παιδί: Έχει πάνω αριθμούς.

Ερευνήτρια: Εκτός από το χάρακα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε κάτι άλλο; Υπάρχει κάποιο άλλο εργαλείο;

Παιδί: Στο IKEA που είχαμε πάει με τους γονείς μου είχα πάρει μία κορδέλα με αριθμούς για να μετράω.

Ερευνήτρια: Μέτρο δηλαδή.

Παιδί: Ναι.

Ερευνήτρια: Όταν λοιπόν θέλουμε να μετρήσουμε παίρνουμε το χάρακα ή το μέτρο. Αν όμως δεν έχουμε τι να κάνουμε;

Παιδί: Η κυρία Μαρία μια φορά μετρούσε με τα χέρια της.

Ερευνήτρια: Με τις παλάμες;

Παιδί: Όχι είχε τα χέρια της ανοιχτά και μέτραγε.

Ερευνήτρια: Μάλιστα. Μπορούμε να μετρήσουμε και με τα πόδια μας;

Παιδί: Μπορούμε.

Ερευνήτρια: Αν μετρήσουμε με τα πόδια ενός παιδιού και ενός μεγάλου θα μας δώσει τον ίδιο αριθμό;

Παιδί: Ναι.

Παιδί: Όχι.

Ερευνήτρια: Ναι ή όχι;

Παιδί: Μα αλλιώς είναι τα πόδια του παιδιού και αλλιώς του μεγάλου.

Ερευνήτρια: Πώς αλλιώς;

Παιδί: Είναι μεγαλύτερα.

Ερευνήτρια: Αυτό που θα διαλέξω να πάρω για να μετρήσω ονομάζεται μονάδα μέτρησης.

Συζήτηση: Στην αρχή ήταν κάτι που δυσκόλεψε τα παιδιά. Συμμετέχοντας όμως πρακτικά στη διαδικασία της μέτρησης το προσέγγισαν καλύτερα. Στο κομμάτι της πρόβλεψης αρχικά δεν μπορούσαν να υπολογίσουν σωστά τον αριθμό γιατί δεν είχαν αντιληφθεί το μέγεθος της μονάδας. Προς το τέλος της μέτρησης όλοι ήταν πιο κοντά στις πραγματικές μετρήσεις ενώ στη μέτρηση του ύψους οι προβλέψεις τους ήταν πιο επιτυχείς, οπότε είμαστε ικανοποιημένες από την προσπάθειά τους ως πρώτη επαφή με αυτήν την έννοια.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 8: Έννοια μοτίβου

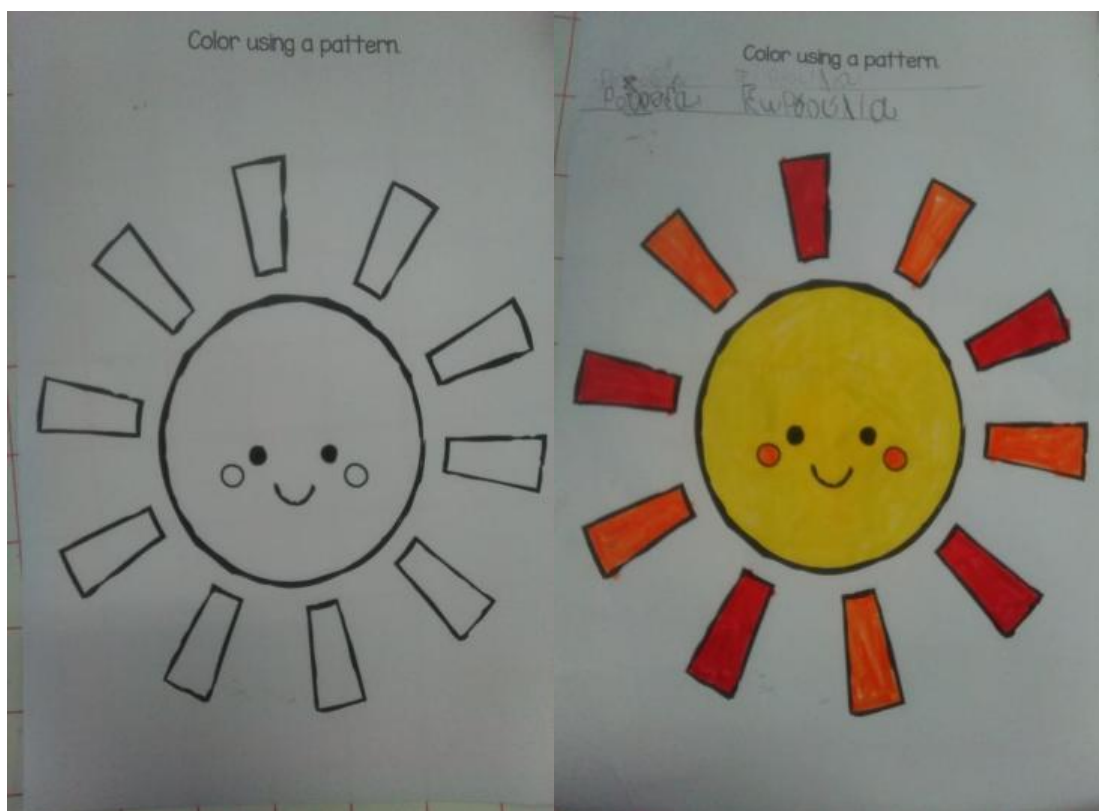
Ρωτούμε τα παιδιά αν γνωρίζουν την έννοια του μοτίβου. Τους εξηγήσαμε τη σημασία και χρησιμοποιήσαμε κάρτες με τα καιρικά φαινόμενα. Ζητήσαμε κατόπιν από τα παιδιά να σχηματίσουν μοτίβα με δύο, τρία και τέσσερα επαναλαμβανόμενα σχέδια. Τοποθετήσαμε κατόπιν στα παιδιά καρτελάκια με διάφορα σύμβολα. Όταν ακούγεται η μουσική κινούνται ελεύθερα στο χώρο, όταν σταματάει η μουσική φτιάχνουν μια σειρά ώστε να γίνει η αλυσίδα του μοτίβου. Ολοκληρώθηκε η δράση με τη συμπλήρωση αντίστοιχου φύλου εργασίας.

Έννοιες: Μοτίβο

Δεξιότητες: - Παρατηρητικότητα

- Ταξινόμηση
- Διατύπωση λειτουργικού ορισμού
- Επικοινωνία
- Πρόβλεψη





Ερευνήτρια: Θα σας δώσω κάποιες μικρές καρτούλες, που έχει η κάθε μία ένα καιρικό φαινόμενο. Με αυτές θα φτιάξουμε διάφορα μοτίβα. Ξέρετε τι σημαίνει μοτίβο;

Παιδί: Όχι.

Παιδί: Ναι.

Ερευνήτρια: Για πες μας, τι σημαίνει;

Παιδί: Είναι κάτι σα σχέδιο που το βάζουμε στη σειρά, το ένα μετά το άλλο.

Ερευνήτρια: Ναι. Έχουμε για παράδειγμα δύο χρώματα και τα βάζουμε με την ίδια σειρά, κόκκινο- κίτρινο κ.λπ. Εδώ θα ξεκινήσω την αλυσίδα και θα την συνεχίσει κάποιος με τις ίδιες κάρτες. Κατανοητό;

Παιδί: Ναι.

Ερευνήτρια: Ωραία. Θα βάλω ουράνιο τόξο, βροχή. Έλα να το συνεχίσεις... Πολύ ωραία. Είναι δύσκολο;

Παιδί: Όχι.

Ερευνήτρια: Μοτίβο μπορούμε να κάνουμε με 2, 3, 4 ή 5 διαφορετικά σχέδια. Αλλά όσο μεγαλώνουν τα σχέδια μεγαλώνει και η δυσκολία.

Συζήτηση: Παρατηρήσαμε ότι τα παιδιά στην ουσία γνωρίζανε τη λογική της επανάληψης του μοτίβου αλλά χωλαίνανε στο όνομα της έννοιας. Ατομικά στην δημιουργία μοτίβου όλοι κατάφεραν να το ολοκληρώσουν. Στην ομαδική, που έγινε σε δύο ομάδες, στην αρχή δεν τα κατάφεραν γιατί δεν ήταν τόσο συγκεντρωμένα στη συνέχεια ωστόσο ήταν καλύτερα. Στο φύλλο εργασίας δεν χρειάστηκε κάποιο παιδί καθοδήγηση. Θεωρούμε ότι μέσω αυτής της δράσης κατενόησαν την έννοια του μοτίβου.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 9: Μασκόντ προγράμματος – Σύννεφα

Παρουσιάσαμε στα παιδιά ένα μαξιλαράκι σύννεφο, το οποίο ήρθε στην τάξη για να μιλήσει για τα αδελφάκια του τα σύννεφα καθώς είναι πολλά και διαφορετικά. Ρωτήσαμε να μάθουμε το όνομα του σύννεφου, όμως δεν είχε και του δώσαμε εμείς όνομα αφού καταγράψαμε τις προτάσεις και κάναμε ψηφοφορία. Η Νεφέλη λοιπόν στη συνέχεια μας έδειξε τα άλλα είδη σύννεφων (εικόνες, διαδίκτυο) και μας έμαθε τα ονόματά τους αλλά και τη θέση που έχουν στον ουρανό. Σε χαρτόνια στην παρεούλα ζητήσαμε από τα παιδιά να τοποθετήσουν τα τέσσερα είδη σύννεφων που μάθαμε (σωρείτης, καταιγιδοφόρο, στρώμα, θύσανος) στο κατάλληλο σημείο (ψηλά, χαμηλά). Ακολούθησε κατασκευή κολάζ, με τι μοιάζει το σύννεφο που είδα στον ουρανό, με τη χρήση βαμβακιού, με αφορμή τους σωρείτες που αλλάζουν σχήματα.

Έννοιες: Σωρείτης, Καταιγιδοφόρο, Στρώμα, Θύσανος

Δεξιότητες: - Παρατηρητικότητα

- Επικοινωνία
- Ταξινόμηση
- Υποβολή ερωτημάτων
- Διατύπωση λειτουργικού ορισμού



ΚΑΤΑΙΓΙΔΟΦΟΡΑ



ΣΤΡΩΜΑΤΑ



ΘΥΣΑΝΟΙ



ΣΩΡΕΙΤΗΣ

Ερευνήτρια: Η Νεφέλη λοιπόν θα μας μιλήσει για τα σύννεφα. Όλα τα σύννεφα φέρνουν βροχή;

Παιδί: Όχι.

Ερευνήτρια: Ποια φέρνουνε;

Παιδί: Αυτά που είναι μαύρα ή γκρι.

Ερευνήτρια: Αυτά που είναι άσπρα;

Παιδί: Δε φέρνουνε.

Ερευνήτρια: Μου λέει η Νεφέλη ότι άλλα είναι ψηλά στον ουρανό και άλλα χαμηλά κοντά στη γη. Για παράδειγμα αυτό το σύννεφο λέγεται Θύσανος. Του αρέσει να είναι ψηλά στον ουρανό, συνήθως το βλέπουμε σα λωρίδες, σαν ίσιες γραμμές και δεν φέρνει βροχή. Το επόμενο σύννεφο λέγεται σωρείτης, αυτό κάθεται στη μέση του ουρανού, είναι συνήθως άσπρο και φουσκωτό και μοιάζει με διάφορα πράγματα εδώ στη γη. Για να δούμε τις εικόνες στον υπολογιστή να μου πείτε τι βλέπετε.

Παιδί: Κουνέλι.

Παιδί: Καρδιά.

Παιδί: Πλοίο.

Ερευνήτρια: Του αρέσουν τα παιχνίδια αυτού του σύννεφου και μεταμορφώνεται. Πάμε στο επόμενο. Το στρώμα βρίσκεται χαμηλά στον ουρανό, κοντά στη γη και μας φέρνει ήπιες βροχές ή και ομίχλη γιατί σκεπάζει σαν χαλί το ουρανό. Και το τελευταίο..

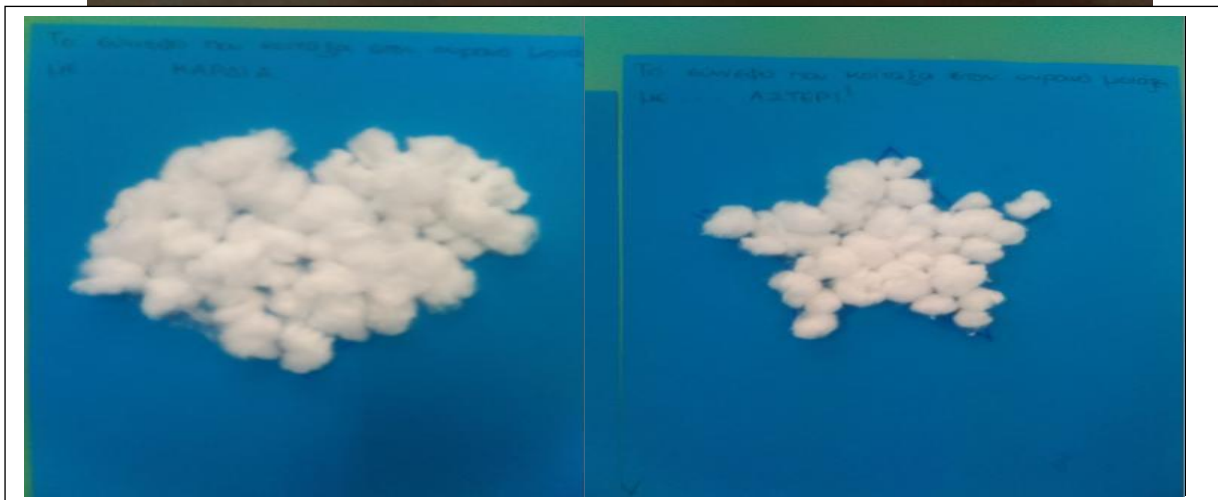
Παιδί: που είναι το πιο μεγάλο.

Ερευνήτρια: Λέγεται καταιγιδόφορο. Μπορείτε να σκεφτείτε γιατί;

Παιδί: Φέρνει καταιγίδες.

Ερευνήτρια: Σωστά. Και βρίσκεται χαμηλά και στη μέση του ουρανού.

Νεφέλη



Συζήτηση: Η επίσκεψη της Νεφέλης διέγειρε το ενδιαφέρον των παιδιών και ενίσχυσε την υποβολή ερωτημάτων στη μασκώτ για να αποκομίσουν πληροφορίες για την ίδια και για τα άλλα σύννεφα. Η κατηγοριοποίηση των σύννεφων σε 4 είδη ορίστηκε από τις ερευνήτριες με βάση το επίπεδο και τις δυνατότητες της ομάδας. Η ταξινόμηση των σύννεφων μετά από επανάληψη και δράσεις με παιγνιώδη χαρακτήρα ήταν επιτυχής από όλη την ομάδα. Η χρήση της ορολογίας γινόταν σε μεγάλο ποσοστό. Στην ώρα του διαλείμματος τα παιδιά παρατηρούσαν τον ουρανό και ανέφεραν τα είδη των σύννεφων και έκαναν προβλέψεις για τον καιρό (αν θα βρέξει ή όχι).

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 10: Πείραμα «Πως γίνεται η βροχή;»

Προκειμένου τα παιδιά να αντιληφθούν αν μετά την συμπύκνωση γίνεται γρήγορα και η υγροποίηση υλοποιήσαμε το παρακάτω πείραμα. Τα υλικά ήταν: ένα γυάλινο βάζο, χρώμα ζαχαροπλαστικής μπλε, αφρό ξυρίσματος, ένα σταγονόμετρο, ένα ποτήρι με νερό. Τα παιδιά συμμετείχαν ενεργά στην όλη διαδικασία. Γεμίσαμε το δοχείο με νερό και

κατόπιν τοποθετήσαμε από πάνω αρκετό αφρό ξυρίσματος που αναπαριστούσε το σύννεφο. Στο ποτήρι με το νερό ρίξαμε μια σταγόνα μπλε χρώμα ζαχαροπλαστικής ώστε να ξεχωρίζει το νερό. Θέσαμε το ερώτημα αν θα χρειαστούν πολλές σταγόνες για να βρέξει το σύννεφο ή λίγες και καταγράφηκαν οι απαντήσεις τους. Στη συνέχεια αφού δείξαμε στα παιδιά τη χρήση του σταγονόμετρου τα αφήσαμε να πειραματιστούν με τη σειρά παρατηρώντας τι συμβαίνει. Το αποτέλεσμα ήταν εντυπωσιακό καθώς άρχισε να βρέχει και αντιλήφθηκαν ότι χρειάζεται πολύ ποσότητα νερού για να γεμίσει το σύννεφο. Το πείραμα είχε μεγάλη ανταπόκριση στα παιδιά, τα οποία την ώρα των ελεύθερων δραστηριοτήτων επιθυμούσαν να επαναλάβουν το πείραμα. Ως επέκταση κάναμε ένα μόμπιλε για τη βροχή, ένα φύλλο εργασίας όπου στο σύννεφο έβαζαν τόσες σταγόνες όσα τα γράμματα του ονόματός τους και το έγραφαν και «ζωγραφίσαμε» βροχή με τη χρήση του σταγονόμετρου!

Έννοιες: Υγροποίηση, Κατανόηση της προϋπόθεσης να «γεμίσει» το σύννεφο για να βρέξει, Σταγονόμετρο

Δεξιότητες: - Παρατήρηση

-Μέτρηση

-Επικοινωνία

-Υποβολή ερωτημάτων

-Διατύπωση λειτουργικού ορισμού

-Πρόβλεψη

-Πειραματισμός

-Αναγνώριση παραγόντων, έλεγχος μεταβλητών





Ερευνήτρια: Λοιπόν θα προσπαθήσουμε να δείξουμε πως γίνεται η βροχή. Αλλά αυτό που μας ενδιαφέρει είναι να απαντήσουμε στο ερώτημα αν τα σύννεφα ρίχνουν αμέσως το νερό που έχουν μέσα τους ή αφού έχουν γεμίσει. Για να δούμε πρώτα τα υλικά μας. Τι έχουμε εδώ;

Παιδί: Ποτήρι με νερό.

Παιδί: Ποτήρι με νερό χρωματιστό.

Παιδί: Αυτό τι είναι κυρία;

Ερευνήτρια: Είναι ένα εργαλείο που χρησιμοποιούμε στα πειράματα και λέγεται σταγονόμετρο, γιατί ρίχνει το υγρό σε μικρή ποσότητα, σταγόνα-σταγόνα.

Παιδί: Αυτό είναι για το μπαμπά;

Παιδί: Όχι για τη μαμά είναι που το βάζει στα μαλλιά της, αφρός.

Παιδί: Για ποιον είναι κυρία;

Ερευνήτρια: Είναι για τον μπαμπά, ο αφρός που βάζει για να ξυρίζει τα γένια του.

Παιδί: Και τι τον θέλουμε τον αφρό;

Ερευνήτρια: Το χρωματιστό νερό συμβολίζει τη βροχούλα, αυτό θα το παίρνουμε με το σταγονόμετρο και θα το ρίχνουμε σιγά σιγά στο καθαρό νερό. Όμως για να γίνει η βροχή τι χρειαζόμαστε;

Παιδί: Τον ήλιο.

Ερευνήτρια: Εκτός από τον ήλιο, από πού πέφτει το νερό;

Παιδί: Από τα σύννεφα.

Ερευνήτρια: Ωραία. Θέλουμε ένα σύννεφο. Μπορούμε να φτιάξουμε εμείς ένα;

Παιδί: Αν έχουμε μια κατσαρόλα τότε θα γίνει υδρατμός.

Ερευνήτρια: Καλή ιδέα αλλά ο υδρατμός θα κρατήσει πολύ ώρα;

Παιδί: Νομίζω όχι.

Ερευνήτρια: Ο υδρατμός επηρεάζεται από τη θερμοκρασία και τις αλλαγές της, τη ζέστη και το κρύο. Εμείς επειδή θέλουμε να δούμε καλά ένα σύννεφο θα χρησιμοποιήσουμε τον αφρό ξυρίσματος. Το σύννεφο μπορούμε να το πιάσουμε;

Παιδί: Όχι.

Ερευνήτρια: Γιατί;

Παιδί: Είναι ψηλά.

Ερευνήτρια: Μόνο γι' αυτό; Είναι στερεό, υγρό ή αέριο;

Παιδί: Αέριο.

Ερευνήτρια: Επομένως θα βάλω τον αφρό στο ποτήρι για να κάνουμε το σύννεφο και με το σταγονόμετρο θα ρίξουμε σιγά σιγά το νερό. Πριν αρχίσουμε θέλω να μου πείτε τι πιστεύεται ότι θα γίνει. Θα αρχίσει να βρέχει αμέσως, με τις πρώτες σταγόνες ή θα μαζέψει πολλές και μετά θα γίνει η βροχή;

Συζήτηση: Προχωρώντας τις δράσεις του προγράμματος παρατηρούμε ότι τα παιδιά γίνονται ακόμη πιο διερευνητικά, εκφράζουν περισσότερο τις απορίες τους, παρατηρούν πιο προσεκτικά και προσπαθούν να ερμηνεύσουν τι συμβαίνει και με ποιον τρόπο. Κατά

τη διάρκεια του πειράματος επιχείρησαν να προβλέψουν το πότε θα ξεκινήσει μια βροχή. Το συγκεκριμένο πείραμα ήταν από τα αγαπημένα των παιδιών και την ώρα των ελεύθερων δραστηριοτήτων τα παιδιά επέλεξαν τη γωνιά για να πειραματιστούν. Εκεί δεν έκαναν μια απλή επανάληψη της δράσης αλλά τροποποιούσαν τα δεδομένα ή τη διαδικασία πηγαίνοντας ένα βήμα παρακάτω.

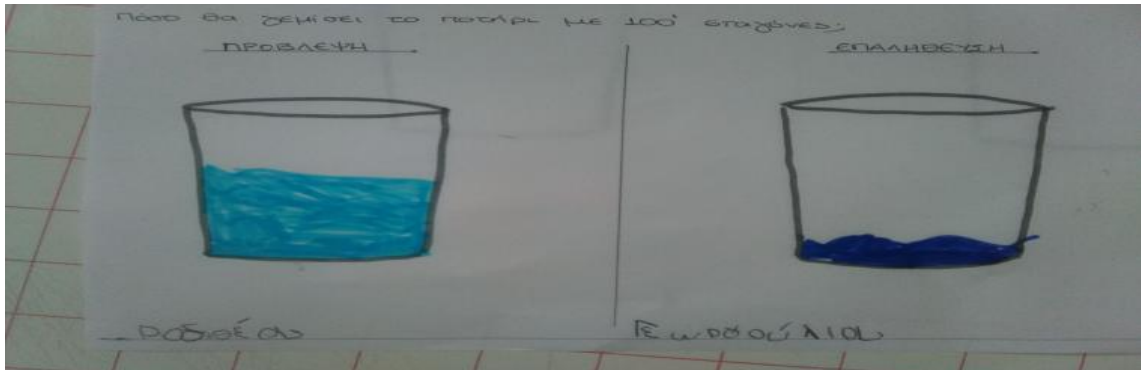
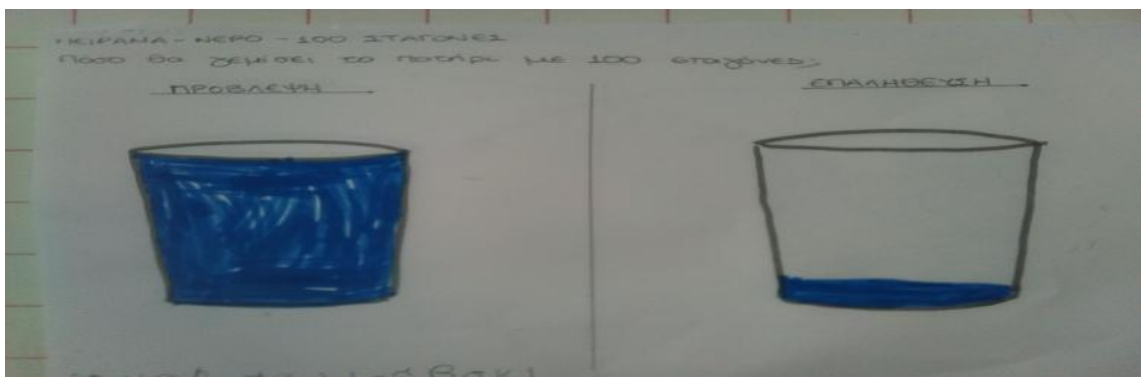
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 11: Πείραμα «Πόσες είναι 100 σταγόνες;»

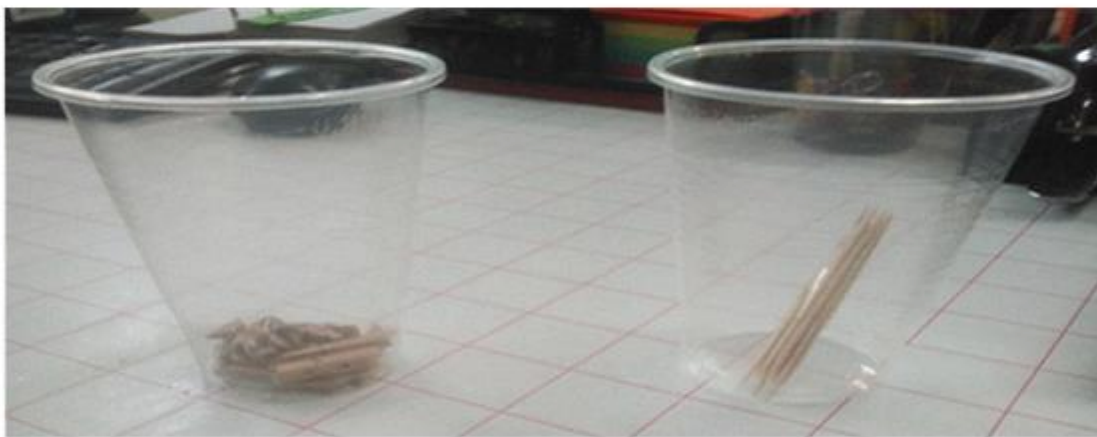
Συνεχίζοντας το προηγούμενο πείραμα δώσαμε αρχικά ένα φύλλο καταγραφής στα παιδιά όπου σημείωσαν σε ένα ποτήρι άδειο πόσο θα γεμίσει με 100 σταγόνες. Η πλειοψηφία των απαντήσεων θεώρησε ότι θα γεμίσει το ποτήρι. Χρησιμοποιώντας το σταγονόμετρο με το χρωματιστό νερό και μετρώντας με τη βοήθεια των παιδιών μέχρι το 100 είδαν ότι η ποσότητα που καταλαμβάνει το νερό είναι συγκριτικά μικρότερη από αυτό που υπολόγιζαν με τη σκέψη τους. Το νερό μόλις που έφτανε τα δύο δάχτυλα στο ποτήρι. Συζητήσαμε κατόπιν με διάφορα παραδείγματα για να συγκρίνουμε 10 ποσότητες, ποια θα ήταν μεγαλύτερη και ποια μικρότερη ώστε να κατανοήσουν ότι παίζει ρόλο η μονάδα μέτρησης κάθε φορά που διαφοροποιεί το αποτέλεσμα, ο όγκος, το μέγεθος, το βάρος της. Και πιο πρακτικά συγκρίναμε 10 μανταλάκια και 10 οδοντογλυφίδες σε ένα πλαστικό ποτήρι, 10 πομπομ και 10 τουβλάκια, 10 μανταλάκια και 10 ματάκια. Η ποσότητα είναι η ίδια σε κάθε σύγκριση αλλά αλλάζει ο χώρος που καταλαμβάνουν λόγω της διαφοράς στο μέγεθος.

Έννοιες: Ποσότητα, Μονάδα μέτρησης, Μεγαλύτερο από, Μικρότερο από, Μέγεθος, Όγκος

Δεξιότητες: - Παρατήρηση

- Επικοινωνία
- Διατύπωση λειτουργικού ορισμού
- Ερμηνεία παρατήρησης
- Πρόβλεψη
- Πειραματισμός





Ερευνήτρια: Τώρα έχω το σταγονόμετρό μου με το χρωματιστό νερό. Αν ρίξω 100 σταγόνες πόσο θα γεμίσει το πλαστικό ποτήρι; Μέχρι απάνω, τη μέση ή δύο δάχτυλα;

Παιδί: Μέχρι τη μέση.

Παιδί: Μέχρι τη μέση.

Παιδί: Μέχρι πάνω.

Παιδί: Στα 2 δάχτυλα.

Παιδί: Μέχρι πάνω.

Παιδί: Μέχρι πάνω.

Παιδί: Στα 2 δάχτυλα.

Παιδί: Μέχρι τη μέση.

Παιδί: Μέχρι τη μέση.

Παιδί: Μέχρι τη μέση.

Ερευνήτρια: Θα μετρήσουμε τώρα τις 100 σταγόνες και θα δούμε αν η ποσότητα είναι μεγάλη ή μικρή...Τελειώσαμε , μέχρι που έφτασαν οι 100 σταγόνες;

Παιδί: 2 δάχτυλα.

Ερευνήτρια: Δηλαδή τελικά είναι πολύ ή λίγο 100 σταγόνες;

Παιδί: Λίγο.

Ερευνήτρια: Το 100 είναι μεγάλος αριθμός ή μικρός;

Παιδί: Μεγάλος.

Ερευνήτρια: Όντως είναι μεγάλος και γι' αυτό μας μπερδεψε ότι θα γεμίσει το ποτήρι αλλά μία σταγόνα είναι μεγάλη ή μικρή;

Παιδί: Μικρή.

Ερευνήτρια: Άρα πρέπει να σκεφτόμαστε αν αυτό που θα βάλουμε σε ένα ποτήρι ή κάπου αλλού είναι μεγάλο ή μικρό. Αν στο ποτήρι έβαζα 100 λουλούδια θα χωράγανε ή όχι;

Παιδί: Δε θα χωράγανε.

Ερευνήτρια: Γιατί;

Παιδί: Γιατί είναι πάρα πολλά 100 λουλούδια.

Συζήτηση: Τα περισσότερα παιδιά πίστευαν ότι οι 100 σταγόνες θα γεμίσουν εντελώς ή ως τη μέση το ποτήρι. Στη συνέχεια και με τη σύγκριση και άλλων αντικειμένων κατάλαβαν ότι το αντικείμενο που χρησιμοποιούμε ως μονάδα μέτρησης «παίζει» βασικό ρόλο και θα πρέπει να παρατηρούν προσεκτικά το μέγεθος, τον όγκο και όποιο άλλο χαρακτηριστικό επηρεάζει την πρόβλεψη που θα διατυπώσουν. Να σημειώσουμε ότι τα παιδιά προσπάθησαν να κάνουν συγκρίσεις κυρίως στη γωνιά με τα οικοδομικά υλικά και τις κατασκευές τους (μεγαλύτερο, μικρότερο, ψηλότερο κ.λπ.) και στο μαγαζάκι (γεμάτο καλάθι, άδειο, βαρύ, ελαφρύ).

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 12: Όργανα μετεωρολόγου

Στην παρεούλα κάναμε συζήτηση για το επάγγελμα του μετεωρολόγου και για τα εργαλεία που χρειάζεται για να μελετάει τον καιρό. Τα παιδιά δεν είχαν ιδιαίτερες γνώσεις στο κομμάτι αυτό. Τους δείξαμε λίστες με εικόνες με τα όργανα (ανεμόμετρο, βροχόμετρο, πυξίδα, ανεμοδείκτης, βαρόμετρο) και αποφασίσαμε να φτιάξουμε το δικό μας βροχόμετρο. Κόψαμε ένα πλαστικό μπουκαλάκι νερού και σημειώσαμε γραμμές με αριθμούς. Τοποθετήσαμε το βροχόμετρο στο παράθυρο της τάξης και περιμέναμε να βρέξει. (Η βροχή ήρθε όμως δεν μπορούσε στο σημείο εκείνο να γεμίσει το βροχόμετρο.) Στη συνέχεια με αφορμή μια πυξίδα που φέραμε συζητήσαμε για τη χρήση και το σκοπό της. Βρήκαμε τα μέρη του ορίζοντα στην τάξη (που είναι η ανατολή, η δύση, ο βορράς και ο νότος) και παίξαμε με τα παιδιά ένα παιχνίδι προσανατολισμού. Βάλαμε τα σημεία του ορίζοντα στους αντίστοιχους χώρους και ζητούσαμε να πάμε σε κάποιο σημείο ή να μας πουν σε ποιο σημείο είναι κάθε γωνιά της τάξης. Ταξιδέψαμε όμως και στον παγκόσμιο χάρτη (λόγω της αποκριάς) και ζητήσαμε από τα παιδιά να μας πουν που ακριβώς βρίσκονται διάφορες χώρες ή περιοχές (Βραζιλία, Καναδάς, Σιβηρία, Αυστραλία, Κέϊπ-Τάουν). Η επέκταση της δράσης και η ενασχόληση με τον προσανατολισμό δεν ήταν προγραμματισμένη αλλά προέκυψε από το ενδιαφέρον των παιδιών για την πυξίδα.

Έννοιες: Ανεμόμετρο, Βροχόμετρο, Βαρόμετρο, Πυξίδα, Ανεμοδείκτης, Θερμόμετρο, Ανατολή, Δύση, Βορράς, Νότος

Δεξιότητες: - Διατύπωση λειτουργικού ορισμού
- Πρόβλεψη

- Παρατήρηση
- Επικοινωνία
- Ερμηνεία δεδομένων και εξαγωγή συμπερασμάτων



Ερευνήτρια: Θα μάθουμε τα όργανα του μετεωρολόγου και τι μας δείχνει το καθένα. Είπαμε ότι είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τον καιρό. Γιατί;

Παιδί: Αν ξέρουμε τι καιρό θα κάνει θα φορέσουμε τα σωστά ρούχα.

Ερευνήτρια: Ναι. Για τους αγρότες είναι απαραίτητο να ξέρουν τον καιρό για τα χωράφια τους;

Παιδί: Ναι.

Ερευνήτρια: Επίσης, αν έχουμε ακραία καιρικά φαινόμενα που μπορεί να οδηγήσουν σε πλημμύρες και καταστροφές δεν είναι σημαντικό να το ξέρουμε για να προστατευτούμε;

Παιδί: Ναι.

Ερευνήτρια: Αυτό που μοιάζει με ρολόι λέγεται Βαρόμετρο. Τι νομίζετε ότι μετράει;

Παιδί: Το βάρος.

Ερευνήτρια: Δεν μετράει το βάρος. Αυτό το μετράει η ζυγαριά.

Παιδί: Η ζυγαριά, ανεβαίνεις πάνω και δείχνει πόσα κιλά είσαι.

Ερευνήτρια: Σωστά. Το βαρόμετρο μετράει την ατμοσφαιρική πίεση αν είναι υψηλή ή χαμηλή. Αν είναι υψηλή σημαίνει ότι θα έχουμε καλό καιρό, αν είναι χαμηλή ότι θα έχουμε κακοκαιρία. Το διπλανό όργανο λέγεται Ανεμόμετρο και μετράει πόσο δυνατά φυσάει ο αέρας.

Παιδί: Κυρία αν πάει πολύ γρήγορα σημαίνει ότι θα έρθει ανεμοστρόβιλος.

Ερευνήτρια: Σωστά. Δίπλα στο όργανο που έχει τον κόκορα, μας δείχνει από πού φυσάει ο άνεμος. Γιατί κάθε άνεμος μας φέρνει διαφορετικά καιρικά φαινόμενα. Αυτό το όργανο λέγεται ανεμοδείκτης. Πάμε δίπλα. Αυτό το ξέρετε.

Παιδί: Θερμόμετρο.

Ερευνήτρια: Τι μετράμε με αυτό;

Παιδί: Τη θερμοκρασία.

Ερευνήτρια: Και μέσα του το θερμόμετρο έχει ένα υλικό που λέγετε ..

Παιδί: υδράργυρος.

Ερευνήτρια: Ο οποίος όταν έχει ζέστη..

Παιδί: ανεβαίνει.

Ερευνήτρια: Κι όταν κάνει κρύο..

Παιδί: πάει κάτω.

Ερευνήτρια: Το επόμενο το γνωρίζετε; Είναι μία πυξίδα. Πάνω έχει γράμματα και συμβολίζουν την ανατολή, τη δύση, το βορρά και το νότο, διάφορα μέρη του ορίζοντα. Η πυξίδα έχει μέσα της μαγνήτη και δείχνει πάντα το βορρά.

Παιδί: Είναι ένα κουτάκι που πέφτει προς τα κάτω, έχει άμμο και μετά τελειώνει.

Ερευνήτρια: Εσύ λες για την κλεψύδρα που την είχαν ως ρολόι παλιά. Εμείς όμως μιλάμε για την πυξίδα, που μας βοηθάει να βρούμε το δρόμο μας αν δεν έχουμε χάρτη και να προσανατολιστούμε. Πάμε και στο τελευταίο. Είναι το βροχόμετρο. Τι να μετράει αυτό;

Παιδί: Πότε βρέχει.

Ερευνήτρια: Όχι, πότε βρέχει αλλά όταν βρέχει πόσο βρέχει, πολύ ή λίγο; Εντάξει;

Παιδιά: Ναι.

Συζήτηση: Τα παιδιά μέσω της επανάληψης εξοικειώθηκαν με τις έννοιες των οργάνων του μετεωρολόγου αλλά αυτό που τους κίνησε ιδιαίτερα το ενδιαφέρον ήταν η πυξίδα. Δεν είχαν ξαναδεί αυτό το όργανο και τους προβλημάτισε η χρήση της. Με τη βοήθεια του χάρτη στον πίνακα προσανατολιστήκαμε βρίσκοντας τα σημεία του ορίζοντα αλλά και που βρίσκονται διάφορες χώρες. Σε διαδραστικό επίπεδο, τα παιδιά κινήθηκαν στο χώρο ζητώντας να πάνε σε συγκεκριμένα σημεία – γωνίες. Στην αρχική φάση είχαμε βάλει τα σημεία του ορίζοντα και μετέπειτα χωρίς βοήθεια για να ελέγξουμε τη μνήμη και τον προσανατολισμό τους. Το αποτέλεσμα ήταν θετικό. Αν και στην αρχή κάποια παιδιά μπερδεύτηκαν μετέπειτα μπορούσαν να κινηθούν σωστά στο χώρο.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 13: Άνεμος

Με αφορμή το βαρόμετρο μιλήσαμε για τη δημιουργία του ανέμου, την κλίμακα μέτρησης (μποφόρ), τις έννοιες βαρομετρικό χαμηλό (συνήθως χαρακτηρίζεται από νέφωση, βροχόπτωση, ισχυρούς ή και θυελλώδεις ανέμους, κινείται ανάποδα από τους δείκτες του ρολογιού) και υψηλό (“αντικυκλώνας”, είναι το κατεξοχήν σύστημα “καλοκαιρίας”, κινείται όπως οι δείκτες του ρολογιού) που προκαλούν τις καθημερινές αλλαγές του καιρού. Δείξαμε στα παιδιά κάρτες με εικόνες που έδειχναν την κλιμάκωση του ανέμου και ζητήσαμε να τα βάλουν στη σωστή σειρά. Είχαμε ανεμόμετρο και ανεμοδείκτη τα οποία επεξεργάστηκαν και κατόπιν έφτιαξαν το δικό τους ανεμόμετρο. Παίξαμε με ένα φτερό αγώνα ταχύτητας, ποιος θα το φτάσει πιο γρήγορα στο τέρμα και ταξινομήσαμε κάρτες με αντικείμενα που σηκώνει ο αέρας και δεν σηκώνει (παράγοντας βάρος). Είδαμε τον πίνακα του Τσαρούχη με τους αέρηδες και μιλήσαμε για τα είδη των ανέμων, τα χαρακτηριστικά τους, τι μας φέρνουν, τα ονόματά τους και ο καθένας διάλεξε τον αγαπημένο του άνεμο (με βάση τον πίνακα). Κατασκευή «ανεμοδούρι» για να στολίσουν το μπαλκόνι τους.

Έννοιες: Μποφόρ, Βαρομετρικό χαμηλό, βαρομετρικό υψηλό, Ανεμόμετρο, Ανεμοδείκτης, Είδη ανέμων, Ένταση

Δεξιότητες: - Παρατήρηση

- Ταξινόμηση
- Επικοινωνία
- Αναγνώριση παραγόντων/Έλεγχος μεταβλητών
- Μοντελοποίηση
- Διατύπωση υπόθεσης



ΑΥΡΑ



ΚΑΤΑΙΓΙΔΑ



ΜΕΤΡΙΟΣ
ΑΝΕΜΟΣ



ΘΥΕΛΛΑ

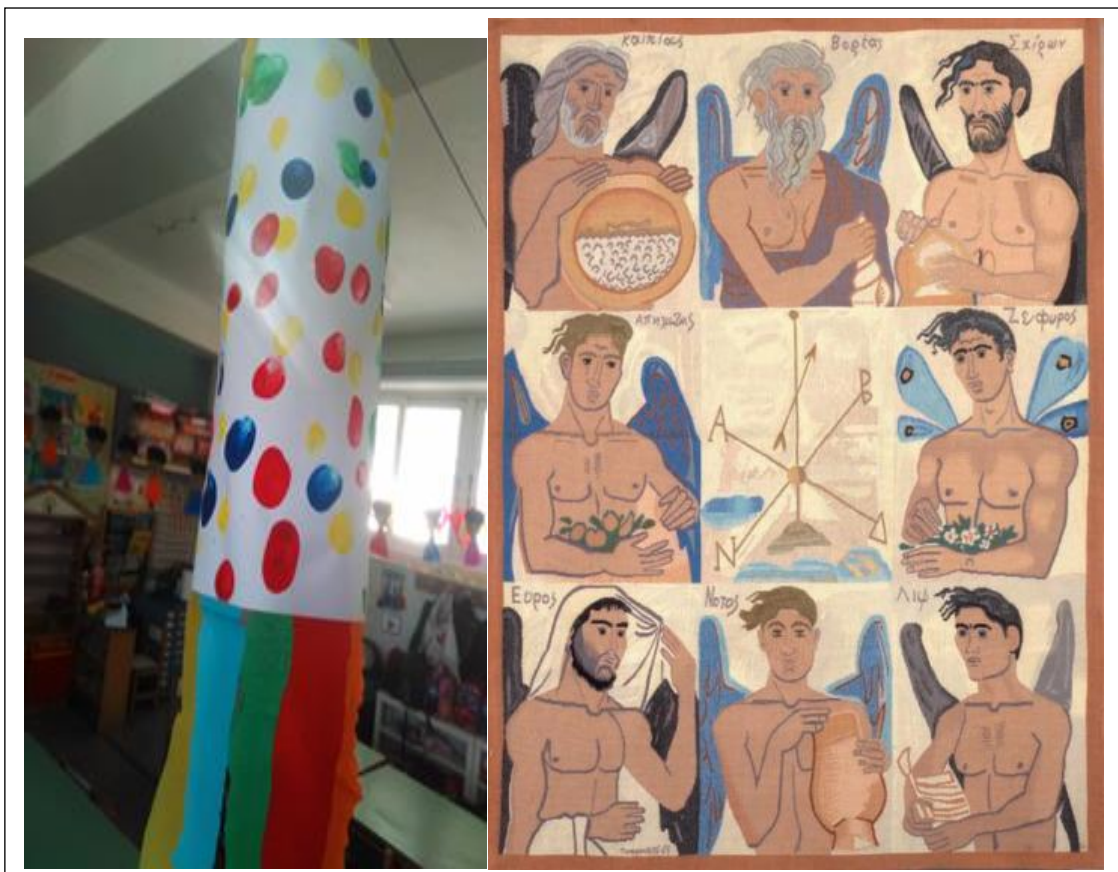


ΔΥΝΑΤΟΣ
ΑΝΕΜΟΣ



ΤΥΦΩΝΑΣ





Ερευνήτρια: Εδώ έχω κάρτες που θέλουμε να ξεχωρίσουμε. Ποια αντικείμενα μπορεί να σηκώσει και να μετακινήσει ο αέρας και ποια δεν μπορεί.

Παιδί: Το χαρτί.

Παιδί: Το φτερό ενός πουλιού.

Παιδί: Μια φωλιά.

Παιδί: Ένα φύλλο.

Παιδί: Μία μπλούζα.

Ερευνήτρια: Πρέπει να είναι πιο δυνατός ο άνεμος για να τη σηκώσει.

Παιδί: Και καπέλο.

Ερευνήτρια: Όλα αυτά τα αντικείμενα που αναφέρατε είναι βαριά ή ελαφριά;

Παιδί: Ελαφριά.

Ερευνήτρια: Τα βαριά τα αντικείμενα μπορεί να τα μετακινήσει ο απλός άνεμος;

Παιδί: Όχι.

Ερευνήτρια: Ένας ανεμοστρόβιλος όμως;

Παιδί: Ναι.

Ερευνήτρια: Γιατί είναι ο πιο δυνατός άνεμος αλλά και ο πιο καταστροφικός. Και όταν υπάρχει τέτοιο φαινόμενο τι πρέπει να κάνουμε;

Παιδί: Να πάμε σε καταφύγιο.

Ερευνήτρια: Και είπαμε στο μάτι του κυκλώνα, στην τρύπα του ανεμοστρόβιλου, ο καιρός είναι καλός ή άσχημος;

Παιδί: Καλός.

Ερευνήτρια: Γιατί εκεί δεν έχει άνεμο, έχει γύρω που φυσάει. Πάμε τώρα να βάλουμε τις κάρτες στο σωστό μέρος. Τη σημαία τη φυσάει ο άνεμος;

Παιδί: Ναι.

Ερευνήτρια: Το φτερό του πουλιού;

Παιδί: Ναι.

Ερευνήτρια: Τέλεια. Το φορτηγό;

Παιδί: Όχι.

Ερευνήτρια: Γιατί;

Παιδί: Είναι μεγάλο.

Ερευνήτρια: Και τι άλλο;

Παιδί: Βαρύ.

Ερευνήτρια: Την άγκυρα;

Παιδί: Όχι.

Συζήτηση: Τα παιδιά έδειξαν ενδιαφέρον για τα είδη των ανέμων, ιδιαίτερα τα αγόρια που ρωτούσαν ποιος είναι ο πιο δυνατός. Στον πίνακα του Τσαρούχη τους ζητήσαμε να παρατηρήσουν και να εντοπίσουν λεπτομέρειες που ξεχωρίζουν τον κάθε άνεμο, όπως κοχύλι, ασπίδα, λουλούδια κ.λπ. καλλιεργώντας περισσότερο την προσοχή τους. Η ταξινόμηση της έντασης του αέρα δεν δυσκόλεψε τα παιδιά. Η περιέργειά τους ωστόσο επικεντρώθηκε στους ανεμοστρόβιλους, στον τρόπο δημιουργίας τους και στους τρόπους προστασίας από αυτούς με την υποβολή ερωτήσεων και υποθέσεων.

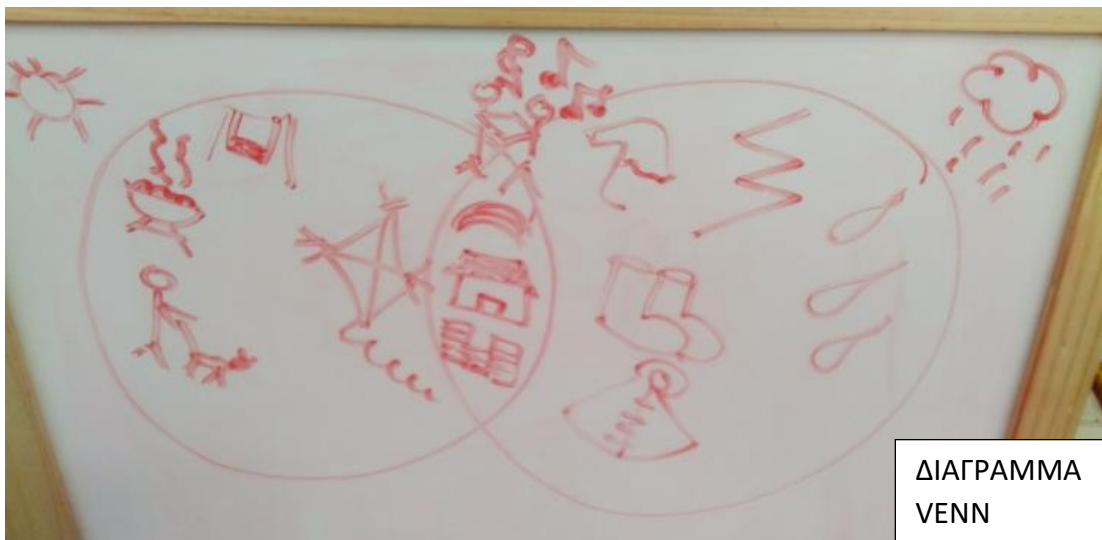
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 14: Ο Ήλιος κι ο Βοριάς

Το γνωστό παραμύθι, που γνώριζαν κάποια παιδιά, το χρησιμοποιήσαμε καθώς ασχολείται με τα καιρικά φαινόμενα. Ρωτήσαμε τα παιδιά ποιος θα είναι ο νικητής, οι περισσότεροι είπαν ο βοριάς, και κάναμε δραματοποίηση της ιστορίας, μάλιστα κάποια παιδιά ήθελαν να παίξουν και τους δύο ρόλους. Κατασκευάσαμε φιγούρες του ήλιου και του βοριά για να παίξουν κουκλοθέατρο, το οποίο αλλάξαμε τελικά. Μπήκαμε στην πλατφόρμα boowa&kwala όπου υπάρχει online κουκλοθέατρο και επιλέξαμε ένα από τα τέσσερα σκηνικά και ένα από τα τέσσερα ζευγάρια κούκλων. Στη συνέχεια τα παιδιά έπαιξαν κουκλοθέατρο και συμμετείχε κι άλλο ένα αναπαριστώντας τον αγρότη. Η δραστηριότητα καταγράφηκε σε video. Κάναμε και σύγκριση με διάγραμμα Venn ανάμεσα στον ήλιο και τη βροχή, ποια πράγματα κάνουμε μόνο όταν έχει ήλιο, ποια μόνο όταν έχει βροχή και ποια μπορούμε να τα κάνουμε ανεξαρτήτως καιρού.

Έννοιες: Σύγκριση, Κοινό, Διαφορετικό, Διάγραμμα Venn

Δεξιότητες: - Παρατήρηση

- Πρόβλεψη
- Επικοινωνία
- Συνεργασία



Ερευνήτρια: Έχουμε εδώ ένα διάγραμμα Venn. Είναι 2 κύκλοι ξεχωριστοί και ένα κοινό σημείο ανάμεσά τους. Σε κάθε κύκλο γράφουμε τα πράγματα που είναι μοναδικά για κάθε πράγμα που μελετάμε και στο κοινό σημείο αυτά που υπάρχουν και στα δύο. Ας ξεκινήσουμε. Η ομπρέλα που ταιριάζει, στον ήλιο ή στη βροχή;

Παιδί: Στη βροχή.

Ερευνήτρια: Ωραία. Η παιδική χαρά που ταιριάζει;

Παιδί: Στον ήλιο.

Ερευνήτρια: Μια ψησταριά. Πότε ψήνουμε με ήλιο ή με βροχή;

Παιδί: Με ήλιο.

Ερευνήτρια: Τον χαρταετό;

Παιδί: Στον ήλιο.

Ερευνήτρια: Κεραυνός;

Παιδί: Στη βροχή.

Ερευνήτρια: Σταγόνες νερού.

Παιδί: Στη βροχή.

Ερευνήτρια: Ουράνιο τόξο;

Παιδί: Ήλιος.

Παιδί: Βροχή.

Ερευνήτρια: Είναι ανάμεσα. Γιατί θέλει και το νερό και τον ήλιο για να γίνει. Άρα θα το βάλουμε στη μέση. Να βγάλω βόλτα το ζώάκι μου;

Παιδί: Ήλιος.

Ερευνήτρια: Να πάω στο σχολείο.

Παιδί: Ήλιος.

Ερευνήτρια: Μόνο όταν έχει ήλιο ερχόμαστε στο σχολείο;

Παιδί: Όχι.

Ερευνήτρια: Άρα που θα το βάλουμε;

Παιδί: Στη μέση.

Ερευνήτρια: Να παίζω με τα παιχνίδια μου.

Παιδί: Και στα δύο.

Ερευνήτρια: Σωστό. Και στον ήλιο και στη βροχή. Να χορέψω με τους φίλους μου;

Παιδί: Στη μέση.

Ερευνήτρια: Γαλότσες;

Παιδί: Βροχή.

Ερευνήτρια: Αδιάβροχο;

Παιδί: Βροχή.

Ερευνήτρια: Να μετρήσουμε τώρα πόσο έχει το καθένα. Στον ήλιο;

Παιδί: 4.

Ερευνήτρια: Στη βροχή;

Παιδί: 5.

Ερευνήτρια: Και στη μέση;

Παιδί: 4.

Συζήτηση: Τα περισσότερα παιδιά έκαναν λάθος προβλέψεις, πιστεύοντας ότι θα κέρδιζε το στοίχημα ο βοριάς. Στο κομμάτι του κουκλοθέατρου ήθελαν όλα να παρουσιάσουν την ιστορία, κάνοντας εναλλαγές στους ρόλους. Η χρήση του online κουκλοθέατρου ήταν πρωτόγνωρη. Η δυνατότητα επιλογής σκηνικού και διαφορετικών ηρώων άρεσε πολύ στα παιδιά όπως και η έκφραση μέσω ενός νέου τρόπου με τη χρήση της τεχνολογίας. Στο πλαίσιο της συνεργασίας παρατηρήσαμε ότι η ομάδα δουλεύει σε καλύτερους ρυθμούς, παίζει ρόλο όμως και η χρονική στιγμή υλοποίησης του προγράμματος (στη μέση της σχολικής χρονιάς). Τέλος, στη σύγκριση με το διάγραμμα Venn τονίσαμε την προσπάθεια αναζήτησης τόσο αντιθετικών όσο και ομοιωματικών στοιχείων.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 15: Ουράνιο τόξο

Ανιχνεύσαμε τις γνώσεις των παιδιών σχετικά με τη δημιουργία του ουράνιου τόξου. Γνώριζαν ότι βγαίνει μετά τη βροχή όμως όχι ότι μπορεί υπό συνθήκες να σχηματιστεί και χωρίς αυτήν. Εξηγήσαμε τον τρόπο δημιουργίας του φαινομένου διαβάζοντας το βιβλίο της Σοφίας Μαντούβαλου «Ο κόσμος είναι παρδαλός» αναφέροντας τις έννοιες ανάλυση, σύνθεση, ανάκλαση. Προσπαθήσαμε να δημιουργήσουμε ουράνιο τόξο με τη χρήση φακού, ποτηριού με νερό και άσπρου χαρτιού ωστόσο αποτύχαμε καθώς η αίθουσα είναι φωτεινή και δεν υπήρχαν οι κατάλληλες συνθήκες. Ωστόσο, με τη βοήθεια ενός cd και του ήλιου δείξαμε στα παιδιά την έννοια της ανάλυσης, ανάλυση του λευκού στα επιμέρους χρώματα που το αποτελούν και σχηματισμός ουράνιου τόξου. Αναφερθήκαμε στα χρώματα και στον αριθμό (7) στις έννοιες της σύνθεσης, η ένωση όλων των χρωμάτων δημιουργεί το λευκό, και της ανάκλασης, κάθε αντικείμενο απορροφά όλα τα χρώματα εκτός από ένα το οποίο στέλνει στα μάτια μας ενώ όταν απορροφάει όλα τα χρώματα σχηματίζεται το μαύρο. Τα βάλαμε στη σειρά και κάναμε το πείραμα «walk-ingrainbow». Τρία πλαστικά ποτήρια ήταν γεμάτα με νερό και άλλα τρία στα οποία προσθέσαμε χαρτί γκοφρέ (κόκκινο, μπλε, κίτρινο, τα βασικά χρώματα). Τα τοποθετήσαμε σε κύκλο και βάλαμε στο καθένα δύο κομμάτια χαρτί κουζίνας που τοποθετούνταν σε δύο ποτήρια. Καθώς το χαρτί απορροφούσε το χρωματιστό νερό και έφτανε στο μεσαίο άδειο ποτήρι σχημάτιζε ένα δευτερεύον χρώμα. Μετά από λίγη ώρα δημιουργήθηκε ένα ουράνιο τόξο. Ψηφίσανε το αγαπημένο τους χρώμα (κίτρινο και κόκκινο) και όλοι μαζί κάναμε μια ομαδική εργασία με τυπώματα και δαχτυλομπογιές (ουράνιο τόξο).

Έννοιες: Ουράνιο τόξο, Ίριδα, Βασικά χρώματα, Δευτερεύοντα χρώματα, Ανάλυση φωτός, Σύνθεση φωτός, Ανάκλαση

Δεξιότητες: - Παρατήρηση

- Ταξινόμηση
- Μέτρηση
- Επικοινωνία
- Υποβολή ερωτημάτων
- Διατύπωση λειτουργικού ορισμού
- Πρόβλεψη

- Πειραματισμός
- Μοντελοποίηση
- Διερεύνηση



Ερευνήτρια: Θα μιλήσουμε σήμερα για το ουράνιο τόξο. Πόσα χρώματα έχει;

Παιδί: 7.

Ερευνήτρια: Πώς όμως σχηματίζεται;

Παιδί: Με cd, τον ήλιο κι ένα άσπρο χαρτί.

Ερευνήτρια: Σωστά το είχαμε κάνει κιάλας. Όμως μπορεί να γίνει κι όταν το φως του ήλιου πέσει πάνω σε ένα σύννεφο, στεγνό ή βρεγμένο;

Παιδί: Βρεγμένο.

Ερευνήτρια: Γιατί το νερό λειτουργεί σαν ένα πρίσμα, ένας καθρέπτης. Τι χρώμα έχει το φως;

Παιδί: Κίτρινο.

Ερευνήτρια: Όχι, εμείς το βλέπουμε κίτρινο. Δεν είναι. Είναι άσπρο και όταν πέσει πάνω σε νερό ανοίγει και φανερώνονται τα 7 χρώματα που κρύβονται μέσα του. Αυτό λέγεται Ανάλυση του φωτός. Για να πούμε τα χρώματα.

Παιδί: Κόκκινο.

Παιδί: Πορτοκαλί.

Παιδί: Κίτρινο.

Παιδί: Πράσινο.

Παιδί: Μωβ.

Παιδί: Γαλάζιο.

Παιδί: Μπλε.

Παιδί: Μωβ.

Ερευνήτρια: Αυτά τα 7 χρώματα θα τα βάλουμε στη σειρά για να φτιάξουμε κι εμείς το ουράνιο τόξο της τάξη μας, το οποίο είναι μονόχρωμο ή πολύχρωμο;

Παιδί: Πολύχρωμο.

Ερευνήτρια: Αν ο κόσμος μας ήταν μόνο με μαύρο και άσπρο θα ήταν ωραίος ή βαρετός;

Παιδί: Βαρετός.

Ερευνήτρια: Υπάρχουν όμως και ζώα που είναι ασπρόμαυρα. Ξέρετε να μου πείτε κάποιον;

Παιδί: Η πολική αρκούδα.

Ερευνήτρια: Είναι μόνο άσπρη, εγώ ρώτησα να έχουν και άσπρο και μαύρο. Παράδειγμα η ζέβρα τι χρώμα έχει;

Παιδί: Ασπρόμαυρο.

Ερευνήτρια: Η φάλαινα όρκα;

Παιδί: Ασπρόμαυρο.

Ερευνήτρια: Ο πιγκουίνος;

Παιδί: Ασπρόμαυρο.

Ερευνήτρια: Πριν είπαμε ότι όταν φαίνονται τα 7 χρώματα του φωτός λέγεται ανάλυση. Όταν τα χρώματα ενώνονται ξέρετε τι χρώμα φαίνεται;

Παιδί: Μαύρο;

Παιδί: Γκρι;

Ερευνήτρια: Όχι. Το άσπρο και αυτό λέγεται Σύνθεση. Όμως γύρω μας βλέπουμε διάφορα χρώματα έτσι δεν είναι;

Παιδί: Ναι.

Ερευνήτρια: Η φράουλα τι χρώμα έχει;

Παιδί: Κόκκινο.

Ερευνήτρια: Το πορτοκάλι;

Παιδί: Πορτοκαλί.

Ερευνήτρια: Το λεμόνι;

Παιδί: Κίτρινο.

Ερευνήτρια: Η μελιτζάνα;

Ερευνήτρια: Λοιπόν, όλα τα αντικείμενα ρουφάνε όλα τα χρώματα του φωτός εκτός από ένα και αυτό είναι που βλέπουμε σε χρώμα στα μάτια μας. Έτσι η ντομάτα ρουφάει όλα τα χρώματα εκτός από το..

Παιδί: κόκκινο.

Ερευνήτρια: Αυτό το φαινόμενο λέγεται Ανάκλαση του φωτός.

Παιδί: Και αν κάτι ρουφήξει όλα τα χρώματα;

Ερευνήτρια: Αν κάτι ρουφήξει όλα τα χρώματα τότε έχει μαύρο χρώμα, γιατί τα κρύβει όλα.

Συζήτηση: Τα παιδιά γνώριζαν τα βασικά και τα δευτερεύοντα χρώματα και μπορούσαν να βάλουν στη σειρά τα χρώματα του ουράνιου τόξου. Τους εξέπληξε το γεγονός ότι και με ένα cd μπορεί να αναλυθεί το φως στα επιμέρους χρώματα και να δημιουργηθεί ένα ουράνιο τόξο. Με απλά λόγια κατενόησαν τις έννοιες της ανάλυσης, σύνθεσης και ανάκλασης αλλά δεν ήταν το ίδιο επιτυχής η χρήση των όρων στο λεξιλόγιό τους. Το πείραμα που υλοποιήθηκε τους υπενθύμιζε δράσεις που είχαν κάνει για τις αναμείξεις και υπέβαλαν αρκετά ερωτήματα και υποθέσεις για αναμείξεις διαφορετικών χρωματικών αποχρώσεων και τα αποτελέσματα αυτών.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 16: Καταιγίδα – Ανεμοστρόβιλος

Συζητώντας με τα παιδιά για ακραία καιρικά φαινόμενα μιλήσαμε για την καταιγίδα και τον ανεμοστρόβιλο. Κατά τη διάρκεια μιας καταιγίδας μπορεί να έχουμε βροντές και αστραπές. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι η διαφορά στα θετικά και αρνητικά φορτία που υπάρχουν μεταξύ των σύννεφων. Για να το κατανοήσουν καλύτερα βάλουμε σε κάθε παιδί ένα χαρτάκι με σύμβολο + ή -. Τα αφήσαμε να κινούνται ελεύθερα στο χώρο με συνοδεία μουσικής και όταν σταματήσει να κάνουν ζευγαράκια τα ίδια φορτία. Κινήθηκαν πάλι ελεύθερα και ζητήσαμε να κάνουν ζευγάρι αντίθετα φορτία για να σχηματίσουν αστραπή και βροντή. Σημειώθηκε ότι πρώτα βλέπουμε την αστραπή αφού κινείται με την ταχύτητα του φωτός και κατόπιν ακούμε την βροντή. Η δράση καταγράφηκε και σε αντίστοιχο φύλλο εργασίας. Επίσης, αναφερθήκαμε για τα μέτρα προστασίας που πρέπει να πάρουμε όταν βρισκόμαστε σε ανοιχτούς χώρους ώστε να αποφύγουμε κινδύνους, ένας είναι να μην καθόμαστε κάτω από δέντρα καθώς εκεί μπορεί να χτυπήσει κεραυνός. Τονίσαμε ωστόσο τη χρήση αλεξικέραυνου στις πόλεις σε διάφορα σημεία που απορροφούν αυτό το φαινόμενο με ασφάλεια.

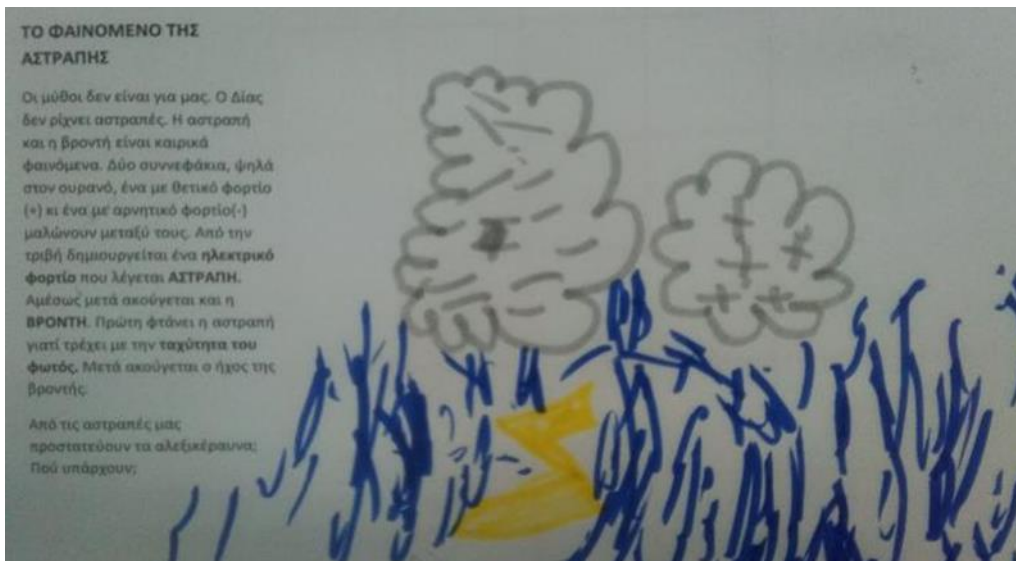
Ο τρόπος δημιουργίας του ανεμοστρόβιλου οφείλεται στις διαφορές θερμών και ψυχρών αέριων ρευμάτων που καταλήγει σε μια μεγάλη μάζα αέρα που γυρίζει γύρω από τον εαυτό της και στο πέρασμα της δημιουργεί πολλές καταστροφές. Κάποια παιδιά χρειάστηκε να τα καθησυχάσουμε καθώς φοβήθηκαν ότι κάτι τέτοιο συμβαίνει στην Ελλάδα και τι θα κάνουμε. Τονίσαμε ότι τέτοια φαινόμενα συμβαίνουν συνήθως στην Αμερική και στην Ιαπωνία παρόλα αυτά αναφερθήκαμε και στα μέτρα προστασίας, τη βαλίτσα έκτακτης ανάγκης, την ύπαρξη καταφυγίου στο σπίτι ή σε άλλο μέρος της πόλης, το δρομολόγιο που θα ακολουθήσει κάποιος σε ώρα ανάγκης ώστε να φτάσει γρήγορα. Για να το κατανοήσουν καλύτερα προχωρήσαμε στο παρακάτω πείραμα. Σε δύο μεγάλα πλαστικά μπουκάλια βάλαμε νερό που χρωμάτισαμε με μπλε χρώμα ζαχαροπλαστικής, στη συνέχεια τοποθετήσαμε ενδιάμεσα ένα στόμιο που ένωσε τα δύο μπουκάλια και ουσιαστικά οδηγούσε στο σχηματισμό του στρόβιλου γυρίζοντας τα απότομα. Τα παιδιά ενθουσιάστηκαν και πειραματίστηκαν αρκετά εκείνη τη στιγμή αλλά και αργότερα την ώρα των ελεύθερων δραστηριοτήτων.

Έννοιες: Αρνητικό φορτίο, Θετικό φορτίο, Ανεμοστρόβιλος, Αλεξικέραυνο, Βροντή, Αστραπή

Δεξιότητες: - Παρατήρηση

- Διατύπωση λειτουργικού ορισμού
- Μοντελοποίηση
- Πειραματισμός
- Πρόβλεψη





Ερευνήτρια: Φροντίζει το κράτος για τις καταστροφές αυτές γιατί δεν έφταιγαν οι άνθρωποι για τις ζημιές. Σε αυτό το πείραμα με τα 2 πλαστικά μπουκάλια και το ειδικό εργαλείο, βάλαμε και το χρωματιστό νερό θα δούμε πως δημιουργείται ο ανεμοστρόβιλος. Έτοιμοι;

Παιδιά: Ναι.

Ερευνήτρια 1: Το γυρίζουμε και βλέπουμε τον ανεμοστρόβιλο. Και στο σπίτι μας όταν βγάζουμε την τάπα στο μπάνιο και κατεβαίνουν τα νερά δεν σχηματίζεται δίνη;

Ερευνήτρια 2: Και οι επιστήμονες δοκιμάζουν πολλές φορές μέχρι να πετύχουν ένα πείραμα.

Ερευνήτρια 1: Οι επιστήμονες τα καταφέρνουν πάντα με την πρώτη;

Ερευνήτρια 2: Όχι, γι' αυτό και λέγονται πειράματα. Πειραματίζομαι, δηλαδή το κάνω πολλές φορές μέχρι να πετύχω αυτό που θέλω.

Ερευνήτρια 1: Άρα εμείς όταν δεν τα καταφέρνουμε με την πρώτη πρέπει να απογοητευόμαστε ή να ξαναπροσπαθούμε;

Παιδί: Να ξαναπροσπαθούμε.

Ερευνήτρια 1: Ας γυρίσουμε τώρα τα μπουκάλια, να παρατηρήσουμε τι θα συμβεί.

Παιδί: Μα κυρία δε γίνεται τίποτα.

Ερευνήτρια 1: Υπομονή. Να τώρα κάτι φαίνεται.

Παιδί: Ναι είναι ο ανεμοστρόβιλος.

Παιδί: Κυρία κάνεις μαγικά; Πώς γίνεται αυτό;

Παιδί: Εμείς μπορούμε να το κάνουμε;

Ερευνήτρια 1: Ναι θα το προσπαθήσετε και μόνοι σας. Αλλά δεν είναι μαγικό. Είπαμε πριν ότι ο ανεμοστρόβιλος σχηματίζεται όταν υπάρχουν διαφορετικά είδη πίεσης του αέρα ανάμεσα στον κρύο και τον ζεστό. Τώρα έτσι όπως αναποδογυρίζω το νερό υπάρχει μέσα αέρας;

Παιδί: Όχι.

Ερευνήτρια: Και μέσα στη θάλασσα που ζούνε τα ψάρια και τα φύκια δεν υπάρχει αέρας; Μπορούνε αυτά να ζήσουνε χωρίς αέρα;

Παιδί: Όχι.

Ερευνήτρια 1: Άρα υπάρχει αέρας και στο νερό. Γι' αυτό βλέπουμε και φυσαλίδες στο νερό. Είναι από τον αέρα που υπάρχει μέσα. Έτσι όταν αλλάζουμε τη θέση του νερού αλλάζει και η πίεση του αέρα και να τος ο ανεμοστρόβιλος! Λοιπόν ένας ένας θα δοκιμάσει το πείραμα.

Συζήτηση: Τα παιδιά κατενόησαν τον τρόπο δημιουργίας της αστραπής και της βροντής ιδιαίτερα μέσα από τη δραματοποίηση και μπόρεσαν να το αποδώσουν και στο φύλλο εργασίας (μοντελοποίηση). Αν και στο πείραμα για τη δημιουργία του ανεμοστρόβιλου θεώρησαν ότι είναι κάτι μαγικό προσπαθήσαμε να στρέψουμε την προσοχή τους σε αλήθειες του φυσικού περιβάλλοντος και να κάνουν τις απαραίτητες συνδέσεις και ερμηνείες προκειμένου να κατανοήσουν την επιστημονική αλήθεια.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 17: Κατασκευή γέφυρας.

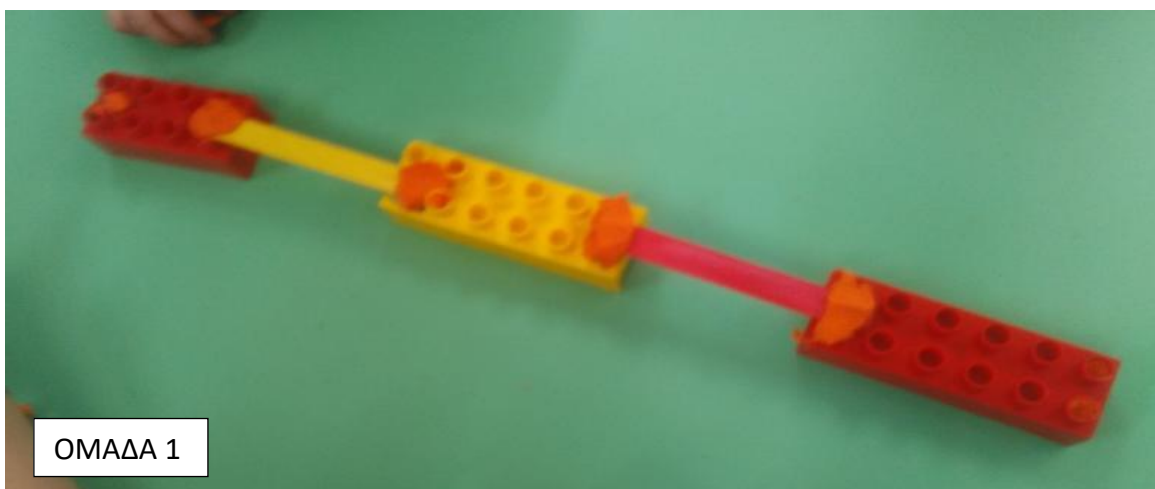
Με αφορμή τα ακραία καιρικά φαινόμενα (πλημμύρα) χωρίσαμε τα παιδιά σε τρεις ομάδες προκειμένου να κατασκευάσει κάθε μία μια γέφυρα με διαφορετικά υλικά, η οποία θα πρέπει να ήταν ανθεκτική. Στην πρώτη δώσαμε γλωσσοπίεστρα και πλαστελίνη,

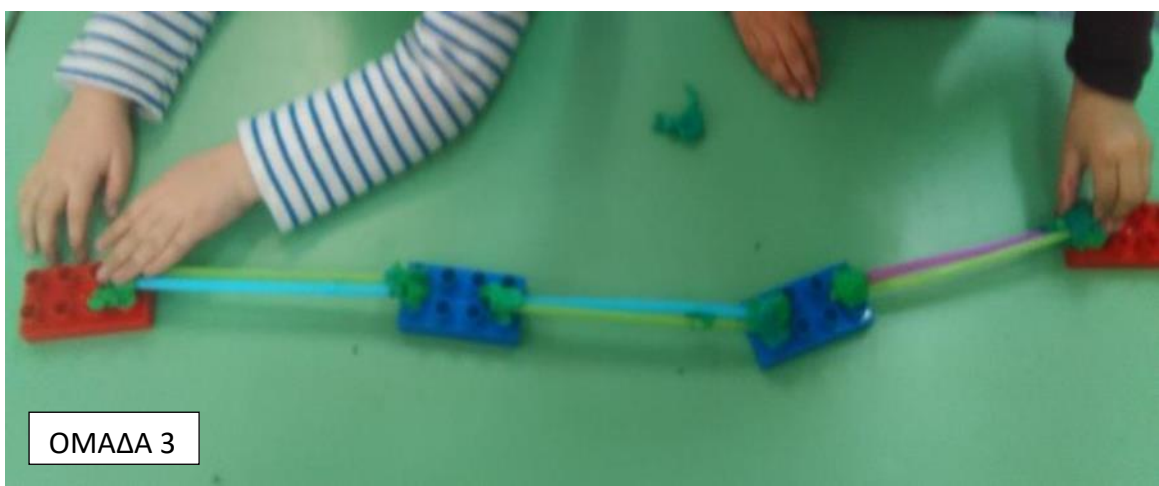
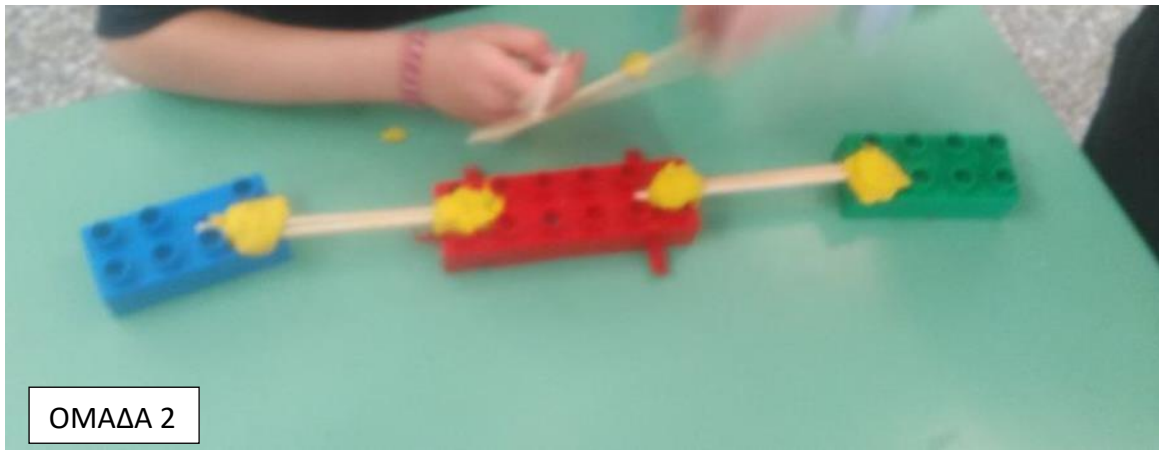
στη δεύτερη καλαμάκια πλαστικά και πλαστελίνη και στην τρίτη καλαμάκια ξύλινα και πλαστελίνη. Όλες οι ομάδες είχαν πλαστικά τουβλάκια για πυλώνες της γέφυρας. Ο στόχος να φτιάξουν τη γέφυρα ενώνοντας τους πυλώνες με τα υλικά που τους δόθηκαν. Τα παιδιά εξερεύνησαν τα υλικά τους, δοκίμασαν ιδέες άλλες με επιτυχία και άλλες όχι, οι ερευνήτριες κατά τη διάρκεια περνούσαν από τις ομάδες και συζητούσαν μαζί τους ενθαρρύνοντας όσους είχαν βρεθεί σε αδιέξοδο στην επίλυση του προβλήματος. Όλες οι ομάδες ολοκλήρωσαν τη γέφυρα και μετά τις ελέγξαμε, τοποθετήσαμε μικρό πλαστικό ζώο πάνω σε κάθε γέφυρα για να ελέγξουμε την ανθεκτικότητα της. Όλες άντεξαν τη δοκιμασία και τα παιδιά ήταν χαρούμενα γι' αυτό.

Έννοιες: Ανθεκτικότητα, Επίλυση προβλήματος, Συνεργασία, Δημιουργικότητα, Επικοινωνία, Επιστήμες των Μηχανικών

Δεξιότητες: - Παρατήρηση

- Μέτρηση
- Επικοινωνία
- Υποβολή ερωτημάτων
- Πειραματισμός
- Αναγνώριση παραγόντων/Έλεγχος μεταβλητών
- Μοντελοποίηση
- Διερεύνηση





Ερευνήτρια: Ήρθε η ώρα να γίνετε μικροί μηχανικοί! Σας χωρίσαμε σε τρεις ομάδες και δώσαμε στην κάθε ομάδα σχεδόν τα ίδια υλικά. Ο στόχος σας είναι να φτιάξετε μία γέφυρα γιατί έχει γίνει πλημμύρα και πρέπει να περάσουν τα ζώα από εκεί για να σωθούν. Τα μεγάλα τουβλάκια που σας δώσαμε είναι οι κολόνες της γέφυρας και τα υπόλοιπα θα πρέπει να γίνουν τα σκαλοπάτια της γέφυρας και να κολλήσετε κάπως για αν είναι σταθερή. Η πετυχημένη γέφυρα είναι αυτή που δεν θα πέσει. Συνεργαστείτε, μιλήστε, είστε μία ομάδα και πρέπει να δουλέψτε όλοι μαζί.

(μετά από λίγο)

Ερευνήτρια: Τι κάνετε; Πώς πάει η γέφυρα;

Παιδί: Έτσι κι έτσι.

Ερευνήτρια: Γιατί;

Παιδί: Δεν συμφωνούμε, εγώ λέω να το κάνουμε έτσι κι ο Φίλιππος να το κάνουμε διαφορετικά.

Ερευνήτρια: Ναι αλλά πρέπει να συμφωνήσετε σε μία λύση που να τη δέχεται όλη η ομάδα.

Παιδί: Δεν συμφωνούμε.

Ερευνήτρια: Ποια πρόταση φαίνεται πιο σωστή;

Παιδί: Η δική μου.

Παιδί: Όχι η δική μου.

Ερευνήτρια: Μήπως θέλετε να δοκιμάσετε και τις δύο προτάσεις και όποια είναι η καλύτερη να ακολουθήσετε;

Παιδί: Νομίζω ότι είναι πιο καλό αυτό που λέει η κυρία.

Ερευνήτρια: Ωραία για δουλέψτε έτσι και θα ξανάρθω να σας δω.

Ερευνήτρια: Εσείς, πώς είσαστε;

Παιδί: Καλά.

Ερευνήτρια: Πώς σας φαίνεται η εργασία; Δύσκολη;

Παιδί: Ούτε πολύ εύκολη ούτε πολύ δύσκολη.

Ερευνήτρια: Συνεργαστήκατε καλά ή ένας έλεγε και οι άλλοι ακολουθούσαν;

Παιδί: Μίλησαν όλοι εκτός από το Δημήτρη και μετά κάναμε όλοι μαζί τη γέφυρα, κολλάγαμε τα κομμάτια.

Ερευνήτρια: Γιατί Δημήτρη δεν είπες κι εσύ κάτι;

Παιδί: Δεν ξέρω τι να πω, Τι να κάνουμε;

Ερευνήτρια: Μπορούσες να πεις αν συμφωνείς με την ιδέα κάποιου ή ποια σου φαίνεται καλύτερη. Νομίζω ότι κι εσύ έχεις ιδέες.

Ερευνήτρια: Ήρθα και σε εσάς. Τελειώνετε;

Παιδί: Όχι ακόμα.

Ερευνήτρια: Πώς τα πήγατε, σας δυσκόλεψε η γέφυρα;

Παιδί: Λίγο κυρία αλλά βλέπαμε και στον πίνακα.

Ερευνήτρια: Μιλήσατε ή καθόλου;

Παιδί: Μόνο εγώ κυρία κι έλεγα στους άλλους τι θα κάνουμε.

Ερευνήτρια: Άρα εσύ ήσουν αρχηγός στην ομάδα αλλά οι υπόλοιποι δεν είπαν κάτι;

Παιδί: Όχι.

Ερευνήτρια: Γιατί παιδιά;

Παιδί: Δεν καταλάβαμε τι πρέπει να κάνουμε.

Ερευνήτρια: Και γιατί δεν ζητήσατε να σας το ξαναπώ;

Παιδί: Μετά μας το εξήγησε ο Νίκος.

Ερευνήτρια: Και στη γέφυρα βοηθήσατε ή τα έκανε όλα ο Νίκος;

Παιδί: Όχι, εμείς κρατούσαμε τα καλαμάκια και ο Νίκος έβαζε την πλαστελίνη.

Ερευνήτρια: Είστε σίγουροι ότι η κατασκευή σας είναι σταθερή;

Παιδί: Ναι, είναι γερή.

Ερευνήτρια: Θα δούμε σε λίγο λοιπόν.

Συζήτηση: Ο χωρισμός των παιδιών σε τρεις ομάδες έγινε από τις ερευνήτριες ώστε να είναι ισοδύναμες. Η πρόκληση που δόθηκε στα παιδιά ήταν πρωτόγνωρο για αυτά, τους άρεσε ως δραστηριότητα. Στην αρχή δυσκολεύτηκαν να συνεργαστούν ως ομάδα και το καθένα προσπαθούσε ατομικά να αναλάβει δράση. Τονίσαμε ότι η επικοινωνία είναι σημαντική και πρέπει να συζητήσουν για να εκφράσουν όλοι τις ιδέες τους και να επιλέξουν τι θα δοκιμάσουν. Κατά τη διάρκεια προσπάθησαν να ακολουθήσουν τις οδηγίες

αλλά η αγωνία τους ήταν να παραμείνει σταθερή η γέφυρα και όχι τόσο η συνεργασία μεταξύ τους.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 18: Κατασκευή καταφυγίου

Έρχεται ακραίο καιρικό φαινόμενο, ένας ανεμοστρόβιλος. Πρέπει γρήγορα να φτιάξουμε ένα καταφύγιο, το οποίο να είναι και γερό απέναντι στο δυνατό αέρα. Χωρίσαμε πάλι τα παιδιά σε τρεις ομάδες και τα υλικά ήταν κοινά : ζελεδάκια και οδοντογλυφίδες. Στον πίνακα δείξαμε στα παιδιά διάφορα σχέδια κατασκευών ώστε να έχουν μια ιδέα και πως θα πρέπει να ενώσουν τα ζελεδάκια μεταξύ τους. Αφήσαμε τις ομάδες να αλληλεπιδράσουν προτού περάσουμε από κάθε μια και κάνουμε σχετικές ερωτήσεις. Αφού ολοκλήρωσαν την κατασκευή τους τοποθετήσαμε στο κέντρο ένα playmobil. Ελέγξαμε την κατασκευή με τη χρήση σессουάρ, που είχε το ρόλο του ανεμοστρόβιλου. Όλες οι κατασκευές άντεξαν στη δύναμη του αέρα και στο τέλος γλυκαθήκαμε με ζελεδάκια.

Έννοιες: Ανεμοστρόβιλος, Ένταση, Μποφόρ, Καταφύγιο, Σύνδεση

Δεξιότητες: - Παρατήρηση

- Μέτρηση
- Επικοινωνία
- Πειραματισμός
- Διερεύνηση
- Μοντελοποίηση
- Αναγνώριση παραγόντων/Έλεγχος μεταβλητών



Ερευνήτρια: Ο μετεωρολόγος ανακοίνωσε ότι έρχεται έκτακτο καιρικό φαινόμενο, ένας ισχυρός ανεμοστρόβιλος. Εμείς τι πρέπει να κάνουμε;

Παιδί: Να πάμε στο καταφύγιο.

Ερευνήτρια: Επειδή όμως δεν έχουμε θα πρέπει να το φτιάξουμε. Θα δώσω σε κάθε ομάδα ζελεδάκια και οδοντογλυφίδες για να τα ενώσετε και να το κατασκευάσετε.

Παιδί: Κυρία τα ζελεδάκια θα τα φάμε;

Ερευνήτρια: Δεν θα φάμε αυτά που θα χρησιμοποιήσουμε γιατί θα είναι βρώμικα. Θα φάμε όσα καθαρά περισσέψουν.

(Μετά από λίγο)

Ερευνήτρια: Πώς τα πάει η ομάδα;

Παιδί: Καλά.

Παιδί: Κυρία είναι πολύ ωραία αυτή η εργασία.

Ερευνήτρια: Χαίρομαι που σου αρέσει.

Παιδί: Ναι γιατί μετά θα φάμε τις καραμέλες!

Ερευνήτρια: Είναι δύσκολο να ενώσετε τα ζελεδάκια;

Παιδί: Θέλει λίγο δύναμη να καρφώσουμε την οδοντογλυφίδα.

Ερευνήτρια: Προσοχή στα δάχτυλα και στα χέρια σας. Μην τρυπηθείτε.

Ερευνήτρια: Δεύτερη ομάδα. Πώς είναι το καταφύγιό σας;

Παιδί: Θέλουμε να ενώσουμε τα κάτω και μετά να κάνουμε τα πάνω.

Ερευνήτρια: Πρέπει να είναι γερή η κατασκευή σας αλλιώς όταν τη φυσήξει το πιστολάκι θα πέσει.

Παιδί: Θα ενώσουμε πιο καλά τις οδοντογλυφίδες, να μην κουνιούνται.

Ερευνήτρια: Ωραία.

Ερευνήτρια: Και η τρίτη ομάδα. Για να δω.

Παιδί: Κυρία εμάς κουνιέται πολύ.

Ερευνήτρια: Γιατί; Κάτι είναι λάθος.

Παιδί: Δεν ξέρουμε.

Ερευνήτρια: Για κοιτάξτε πιο προσεκτικά.

Παιδί: Που;

Ερευνήτρια: Εδώ.

Παιδί: Δεν ενώσαμε την οδοντογλυφίδα.

Ερευνήτρια: Για κοιτάξτε όλες τις μεριές και διορθώστε τα λάθη σας.

Παιδί: Ναι, ναι δεν θέλουμε να χάσουμε.

Ερευνήτρια: Όλοι να έχουν τα μάτια τους ανοιχτά, όλοι βοηθάμε, όχι ένας ή δύο.

Παιδί: Κυρία πάνω πώς να τα ενώσουμε;

Ερευνήτρια: Πρέπει αυτό να πάει εδώ, για σκεφτείτε πώς να το κάνετε.

Συζήτηση: Μέσα από αυτή τη δράση τα παιδιά καλλιέργησαν περισσότερο την δεξιότητα συνεργασίας και επικοινωνίας μέσα σε μια ομάδα. Πειραματίστηκαν με διαφορετικά υλικά, έλαβαν υπόψη τους τα χαρακτηριστικά τους και προσπάθησαν να κατασκευάσουν ένα μοντέλο καταφυγίου για ακραία καιρικά φαινόμενα. Η δράση έδωσε αφορμή να κάνουν παρόμοιες κατασκευές με τα τουβλάκια στη γωνιά του οικοδομικού υλικού.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 19: Κατασκευή απλώστρας

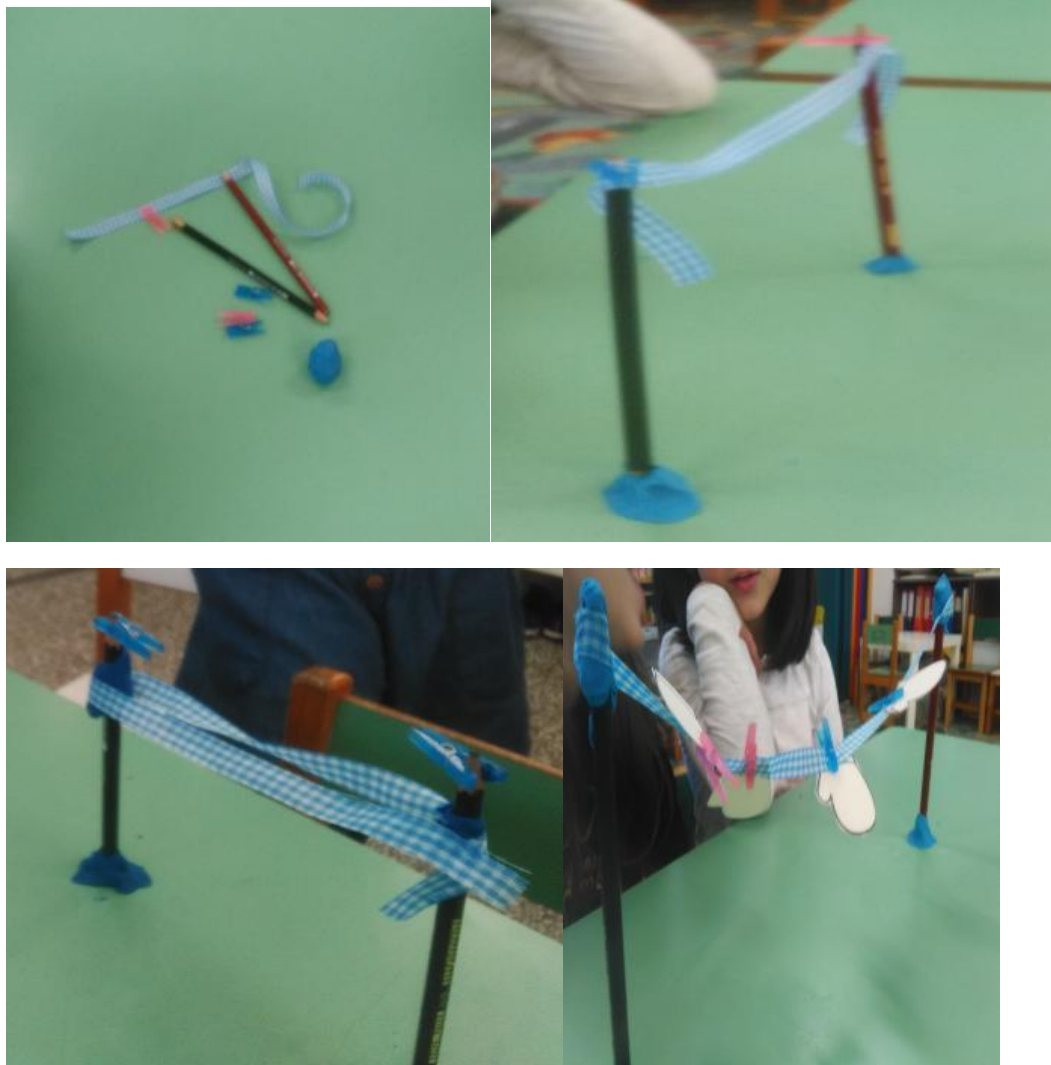
Χωρίσαμε τα παιδιά σε 2 ομάδες, λόγω μικρού αριθμού, και τους δώσαμε τα ίδια υλικά : πλαστελίνη, κορδέλα, 4 μανταλάκια, 4 γάντια, 2 μολύβια. Τους εξηγήσαμε ότι θέλουμε με αυτά τα υλικά να κατασκευάσουν μια απλώστρα για να μπορέσουμε να κρεμάσουμε τα γάντια που έχουμε πλύνει. Να σημειώσω ότι οι ομάδες ήταν ανομοιογενείς προκειμένου να ωφεληθούν όλοι. Τα παιδιά άρχισαν να προσπαθούν να στηρίξουν τις κατασκευές τους με την παρότρυνση των πιο «δυνατών». Μία ομάδα χρησιμοποίησε σαν

στερεωτικό υλικό αντί της κορδέλας την πλαστελίνη. Αφού ολοκληρώθηκαν οι κατασκευές και απλώσανε τα γάντια, ελέγξαμε τη σταθερότητα, αντοχή τους. Καμία κατασκευή δεν έπεσε ενώ τα παιδιά ένωσαν ικανοποίηση για την προσπάθειά τους.

Έννοιες: Εξάτμιση, Επιστήμες των Μηχανικών, Συνεργασία, Ομάδα

Δεξιότητες: - Παρατήρηση

- Μέτρηση
- Επικοινωνία
- Πειραματισμός
- Μοντελοποίηση
- Διερεύνηση



Ερευνήτρια: Δηλαδή σκεφτήκατε αυτή την ιδέα εσύ και η Έμιλυ. Να βάλετε την πλαστελίνη σα βάση και να βάλετε μετά στηρίγματα τα μολύβια. Να σας πω τα μανταλάκια δεν σας τα έδωσα για να πιάσετε το κορδόνι αλλά γιατί μετά θα σας δώσω 4 γάντια. Άρα πρέπει να βγάλετε τα μανταλάκια και να βάλετε κάτι άλλο. Τι πρέπει να κάνετε βρε παιδιά;

Παιδιά: Να το δέσουμε.

Ερευνήτρια: Μπράβο πολύ ωραία ιδέα. Συνεχίζω στους φίλους μας. Για πείτε μου πως τα πάτε;

Παιδί: Βάλαμε τα μολύβια και το κορδόνι εδώ και το στηρίξαμε με την πλαστελίνη.

Ερευνήτρια: Είστε σίγουροι ότι η πλαστελίνη θα κρατήσει το κορδόνι, θα είναι σταθερό και δεν θα πέσουν τα γάντια όταν τα κρεμάσετε; Δοκιμάστε το και θα το δούμε μετά, θα σας φέρω και τα γάντια. Μπράβο σας.

(Μετά από λίγο)

Ερευνήτρια: Ενώ φτιάξατε καλά το σκελετό, υπάρχει ένα πρόβλημα με το κορδόνι. Απλά επειδή πέφτει έπρεπε να έχει δεθεί και στη μία πλευρά και στην άλλη.

Παιδί: Δε μπορούσαμε να το δέσουμε και βάλαμε την πλαστελίνη.

Ερευνήτρια: Προσπαθήσατε Λαμπρινή;

Παιδί: Ναι.

Ερευνήτρια: Απλά χρειαζόταν να το δέσετε αλλά είναι πάρα πολύ καλή δουλειά γιατί μέχρι στιγμής έχει σταθεί σωστά η απλώστρα σας. Πάμε στην άλλη ομάδα. Ένας ένας να κρεμάσει το γάντι του για να δούμε αν αντέχει η κατασκευή σας. Κι εσείς βάλατε πλαστελίνη; Απλά για να είναι πιο σταθερή ή θελε δέσιμο στη μία γωνία και στην άλλη. Προσπαθήσατε;

Παιδί: Ναι, αλλά δεν τα κατάφερα.

Ερευνήτρια: Και κάνατε σαν εναλλακτική την πλαστελίνη. Ωραία. Θα τραβήξω μία φωτογραφία τώρα.

Συζήτηση: Τα παιδιά έχουν εξοικειωθεί με τον αυτό τον τρόπο δράσης και μπορούν να συνεργαστούν πιο εύκολα και αποδοτικά. Οι ιδέες τους και ο τρόπος σκέψης σημειώνουμε ότι διευρύνεται όπως και ο πειραματισμός, η διερεύνηση με τα υλικά για διαφορετικές συνδέσεις ή χρήσεις τους.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 20: Χιόνι

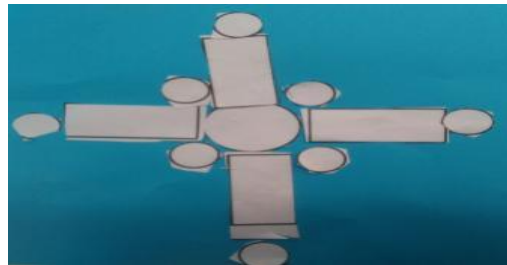
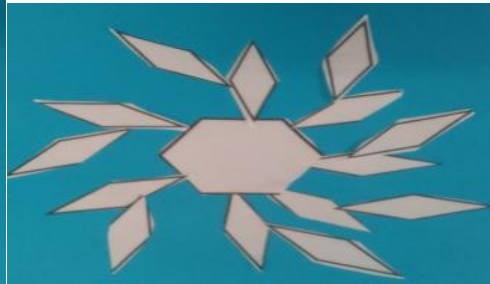
Ασχοληθήκαμε με το χιόνι και υπό ποιες συνθήκες πέφτει (η θερμοκρασία είναι ιδιαίτερα χαμηλή). Σημειώσαμε σε μια φωτοτυπία θερμόμετρου τους βαθμούς που λειτουργούν ως προϋπόθεση χιονόπτωσης και συγκρίναμε με άλλες εικόνες θερμόμετρων με διαφορετική στάθμη του υδράργυρου και με αφορμή την αναφορά κατασκεύασαν θερμόμετρο. Κάναμε γλωσσικά παιχνίδια με σύνθετες λέξεις με το χιόνι (χιονοπόλεμος, χιονάνθρωπος, χιονόπτωση, χιονοθύελλα, χιονονιφάδα, χιονόνερο, χιονόμπαλα) και δημιουργήσαμε μια λίστα λέξεων και εικόνων. Ρωτήσαμε τα παιδιά αν οι χιονονιφάδες έχουν το ίδιο σχήμα και απάντησαν θετικά. Άλλαξαν αυτή την άποψη με εικόνες που είδαν μετά από αναζήτηση στον υπολογιστή, όπου η δομή και το σχήμα κάθε νιφάδας είναι διαφορετική. Στη συνέχεια δώσαμε στα παιδιά φύλλο με διάφορα γεωμετρικά σχήματα προκειμένου να επιλέξουν όποια θέλουν και να σχηματίσουν τη δική τους χιονονιφάδα με την τεχνική του κολάζ. Κατασκευάσαμε το δικό μας χιόνι με τη χρήση 2 υλικών (κορνφλάουερ και αφρός ξυρίσματος). Τα παιδιά ενθουσιάστηκαν και το παιχνίδι δεν είχε τελειωμό. Η τελευταία δράση αφορούσε τη δημιουργία μιας σφεντόνας με 2 υλικά (πλαστικό ποτήρι και μπαλόνι), το οποίο είχε ως στόχο να προβληματίσει τα παιδιά ως προς την κατασκευή. Καταγράφηκαν οι προτάσεις των παιδιών και στη συνέχεια κατασκευάσαμε τις σφεντόνες και κάναμε αγώνα ως προς το ποιος θα πετάξει πιο μακριά την χιονόμπαλα.

Έννοιες: Χιόνι, Θερμόμετρο, Θερμοκρασία, Χιονονιφάδες

Δεξιότητες: - Παρατήρηση

- Ταξινόμηση
- Μέτρηση
- Πρόβλεψη
- Πειραματισμός

- Διατύπωση υπόθεσης



ΣΥΝΤΑΓΗ ΓΙΑ ΧΙΟΝΙ

ΥΛΙΚΑ:

- $\frac{1}{6}$ ΛΑΦΡΟΣ ΞΥΡΙΣΜΑΤΟΣ
 - 1 ΚΟΥΤΙ ΚΟΡΝ ΦΛΑΟΥΕΡ
- (ΑΠΛΑ ΤΑ ΑΝΑΚΑΤΕΥΟΥΜΕ)



Ερευνήτρια: Σας είχα βάλει μία πρόκληση να την σκεφτείτε και να μου πείτε τη λύση. Πως με ένα πλαστικό ποτήρι και ένα μπαλόνι θα φτιάξω μία σφεντόνα. Καταρχήν φτάνουν αυτά τα 2 υλικά ή νομίζετε ότι χρειάζονται κι άλλα;

Παιδί: Θέλουμε κι άλλα.

Ερευνήτρια: Για να κάνουμε τη σφεντόνα τα υλικά θα μείνουν όπως είναι ή θα τα αλλάξουμε;

Παιδί: Θα τα αλλάξουμε.

Ερευνήτρια: Για να ακούσω τις ιδέες σας.

Παιδί: Να κόψουμε το ποτήρι στο σχήμα της σφεντόνας και να ενώσουμε το μπαλόνι στις άκρες σαν το λάστιχο.

Ερευνήτρια: Καλή ιδέα αλλά το ποτήρι είναι λεπτό.

Παιδί: Να βάλω το μπαλόνι μπροστά και να βάλω και μέσα πέτρες και να πέφτουν.

Ερευνήτρια: Μα πως θα πέσουν αφού δεν θα έχει έξοδο. Θα πρέπει να κάνεις μία τρύπα.

Παιδί: Θα κόψουμε το πίσω μέρος και θα κολλήσουμε το μπαλόνι και θα πετάμε πράγματα.

Ερευνήτρια: Άλλη ιδέα;

Παιδί: Να βάλουμε το μπαλόνι από μπροστά.

Ερευνήτρια: Δεν χωράει όμως. Έχει μικρό λαιμό.

Παιδί: Τότε να το βάλουμε από πίσω.

Ερευνήτρια: Άλλη ιδέα;

Παιδί: Να κολλήσουμε το μπαλόνι από τη μία πλευρά και να κλείσουμε από κάτω.

Ερευνήτρια: Μάλιστα. Κι εσύ;

Παιδί: Να κολλήσουμε το μπαλόνι στον πάτο και να κάνουμε μια τρύπα και από πάνω να το κλείσουμε.

Ερευνήτρια: Και πως θα πέφτουν τα πράγματα; Πρέπει να κάνεις μια τρύπα. Άλλη ιδέα;

Παιδί: Να κάνουμε μια τρύπα από τη μία πλευρά και μία από την άλλη, να περάσουμε ανάμεσα το μπαλόνι και να το δέσουμε και θα γίνει η σφεντόνα.

Ερευνήτρια: Ωραία. Πάμε τώρα να δούμε πως θα γίνει η σφεντόνα και ποιος έπεσε πιο κοντά.

Συζήτηση: Η διατύπωση υποθέσεων και η προσπάθεια επίλυσης προβλήματος υπήρξε ικανοποιητική για τις ερευνήτριες. Τα παιδιά προσπάθησαν να προσεγγίσουν το θέμα και κάποια ήταν αρκετά κοντά στον τρόπο κατασκευής. Η εργασία κατασκευής της δικής τους χιονονιφάδας έδωσε αφορμή να αναπτύξουν τη δημιουργική τους πλευρά καθώς τονίσαμε ότι κάθε χιονονιφάδα είναι μοναδική όπως κι αυτά (γεγονός που του έκανε εντύπωση).

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 21: Τέχνες

Μουσική: Κατά τη διάρκεια της διαδρομής του προγράμματος μάθαμε σχετικά τραγούδια όπως «Καλό μου συννεφάκι», «Το ταγκό της Νεφέλης», «Συννεφούλα» και «You are my sunshine» με πιο αγαπημένο το «Καλό μου συννεφάκι». Από τη γωνιά των μουσικών οργάνων επιλέξαμε ορισμένα κυρίως κρουστά. Στην παρεούλα είχαμε κάρτες με εικόνες των καιρικών φαινομένων και ζητήσαμε από τα παιδιά να ταιριάξουν κάθε όργανο με ένα καιρικό φαινόμενο. Αφού τα παιδιά πειραματίστηκαν με τα όργανα και τους ήχους τους έγινε η αντιστοίχιση και προχωρήσαμε στην δημιουργία μιας αυτοσχέδιας μουσικο-ιστορίας όπου οι μισοί έπαιζαν τα μουσικά όργανα και οι άλλοι μισοί δραματοποιούσαν την ιστορία εναλλάξ.

Εικαστικά: Σε φύλλο εργασίας με ένα σύννεφο, τα παιδιά «ζωγράφησαν» τη βροχή με τη χρήση σταγονόμετρου και χρωματιστού νερού. Δημιουργία σύνθετου κολάζ. Σε ένα φύλλο εργασίας υπήρχε στο κέντρο η μορφή μιας γυναίκας από πίνακα του Winslow Homer « Fresh Air ». Το ζητούμενο ήταν να δημιουργήσουν το χώρο στον οποίο βρισκόταν η γυναίκα και τις καιρικές συνθήκες.

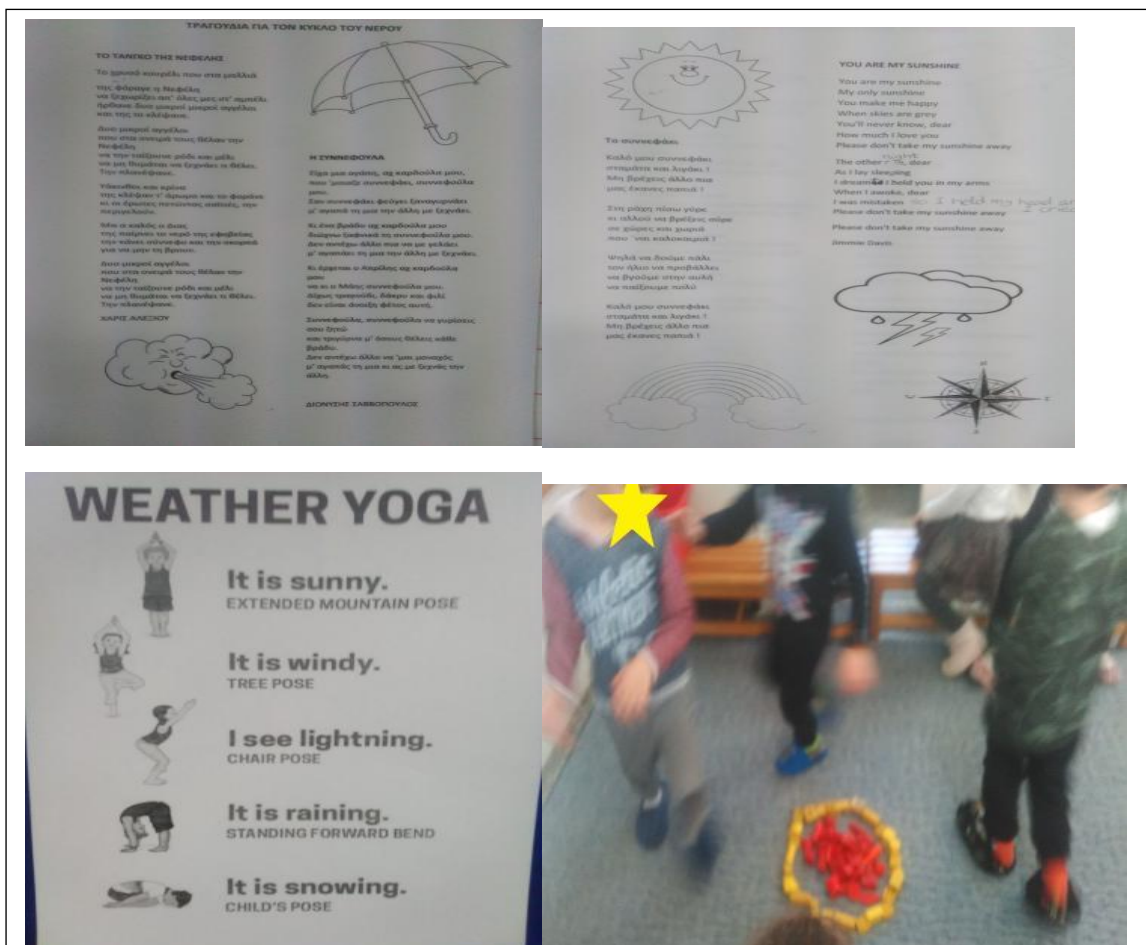
Χορός: Τα παιδιά παρακολούθησαν βίντεο στο youtube για τον χορό της βροχής (ινδιάνοι) εφόσον είχε προηγηθεί σχετική συζήτηση και αποφασίσαμε κι εμείς να χορέψουμε. Πρώτα όμως έπρεπε να φτιάξουν τον κύκλο της φωτιάς και ως υλικά χρησιμοποίησαν τουβλάκια. Στη συνέχεια ανά ομάδες χορέψαμε τον χορό προσπαθώντας να μιμηθούμε τις κινήσεις ή δημιουργώντας τις δικές μας. Αναζητώντας σχετικό υλικό για κινήσεις και

καιρικά φαινόμενα βρήκαμε προτάσεις παιδικής γιόγκα και καιρικών φαινομένων. Δείξαμε στα παιδιά τις εικόνες, τις στάσεις και τα φαινόμενα που αναπαριστούν. Ρωτήσαμε αν γνωρίζουν τη γιόγκα και τα περισσότερα ήξεραν περίπου τι είναι. Προχωρήσαμε στην μίμηση των στάσεων, αν και δεν ήταν όλες το ίδιο εύκολες, όμως ήταν κάτι διαφορετικό που χαλάρωσε την ένταση από τα παιδιά και ζήτησαν να το κάνουμε ξανά γιατί τους άρεσε.

Έννοιες: Κρουστά, Έγχορδα, Πνευστά, Γιόγκα

Δεξιότητες: - Παρατήρηση

- Ταξινόμηση
- Επικοινωνία
- Δημιουργικότητα
- Μοντελοποίηση
- Διερεύνηση





ΗΧΟΙΣΤΟΡΙΑ

Ερευνήτρια: Μια φορά κι έναν καιρό τα παιδάκια ξεκίνησαν για να πάνε στο σχολείο. Στον ουρανό ήταν ένας μεγάλος και λαμπερός ήλιος. Προχωράγανε και προχωράγανε ώσπου πολλά συννεφάκια εμφανίστηκαν στον ουρανό και άρχισαν να κρύβουν τον ήλιο. Σε λίγο φύσηξε δυνατός αέρας και τα παιδάκια κρύωναν και τύλιγαν πιο δυνατά τα μπουφάν και τις ζακέτες τους. Να σου και οι πρώτες σταγόνες της βροχής. Τα παιδιά τώρα έβαλαν τα χέρια πάνω στο κεφάλι τους για να προστατευτούν. Αλλά η βροχή δυνάμωσε και έγινε καταιγίδα. Γρήγορα τώρα τρέχανε για να φτάσουν στο σχολείο, αστραπές και βροντές ακούγονταν. Όμως όπως γρήγορα ήρθε γρήγορα έφυγε. Να σου τώρα στον ουρανό ένα υπέροχο ουράνιο τόξο. Τα παιδιά κάθονταν και το χάζευαν, πόσο ωραίο και μεγάλο ήταν. Επιτέλους έφτασαν στο σχολείο τους, ακούτε χτύπησε το κουδούνι...Καλό μάθημα παιδάκια!!

Συζήτηση: Η προσέγγιση της θεματικής μέσα από τις Τέχνες ενίσχυσε τα παιδιά στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας και φαντασίας τους, στην έκφραση διαφορετικών ιδεών και στην αποτύπωσή τους στο χαρτί. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έδειξαν στην αντιστοίχιση μουσικών οργάνων και καιρικών φαινομένων και στον πειραματισμό στις εντάσεις των ήχων.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 22: Τεχνολογία

Youtube, Google: Χρησιμοποιήσαμε το youtube προκειμένου να δείξουμε στα παιδιά επιμορφωτικά video για τον κύκλο του νερού, πιο συγκεκριμένα «Η στιγμούλα εξηγεί τον κύκλο του νερού» (www.youtube.com/watch?v=VSeEwnZWrmg) «TheWaterCycle-Howrainisformed-Lessonforkids» (<https://www.youtube.com/watch?v=s0bS-SBAgJI>) λόγω των γραφικών. Ακολούθως έγινε χρήση σχετικού υλικού σε μορφή ξενόγλωσσου αρχείου pdf μετά από έρευνα στο διαδίκτυο που αφορούσε τις εποχές με ερωτήσεις κουίζ και τα σύννεφα με εικόνες για αναγνώριση των διάφορων τύπων (για κατανόηση και για αξιολόγηση). Επίσης μέσω του youtube ακούσαμε και είδαμε τα τραγούδια που μάθαμε για τη βροχή και τα σύννεφα.

Παιχνίδια online: Γύρω από τον υπολογιστή εξηγήσαμε στα παιδιά την εφαρμογή και τι ζητάει η άσκηση (αντιστοίχιση εικόνας με λέξη). Κάθε παιδί χρησιμοποιούσε το ποντίκι και μόνο του ή με τη βοήθεια της ομάδας προσπαθούσε να αναγνωρίσει φωνητικά πρώτα και μετά συμβολικά το αρχικό γράμμα της λέξης, κατόπιν με το σύρσιμο του ποντικού να ενώσει τα δύο καρτελάκια. (<https://learningapps.org/display?v=p55fzrf9t19>) Επίσης, σε μια πλατφόρμα επιλέξαμε την εποχή και το ζώο (γάτα ή σκύλος) και στη συνέχεια το ντύναμε κατάλληλα. «Dressfortheseason» / EverydayLearning (<https://www.pbslearningmedia.org/resource/evscps.sci.ess.watcyc.dress/dress-for-the-weather/#.XJNclClzZdg>) Ή ετοιμάσαμε τη βαλίτσα μας για ταξίδι ανάλογα την εποχή, χειμώνα ή καλοκαίρι. «Seasons Suitcase Sort» (<https://www.education.com/game/seasons-suitcase-sort/>)

Σύνθεση πάζλ online: Μετά από αναζήτηση στο διαδίκτυο σχετικών clipart με το θέμα, τα παιδιά επέλεξαν το αγαπημένο τους και σε μία ιστοσελίδα ανεβάσαμε την επιλεγμένη εικόνα και την κάναμε πάζλ, επιλέγοντας πόσα κομμάτια θα τη χωρίσουμε, το σχήμα του κομματιού, με πλαίσιο ή χωρίς. Μετά ένα- ένα διάλεγε ένα κομμάτι για να ολοκληρώσουμε την εικόνα. Τους άρεσε αρκετά ενώ παρατηρήσαμε πως βελτιώθηκε η λεπτή τους κινητικότητα στο χειρισμό του ποντικού. (<https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&pid=09e81dc30d15>)

Ρομποτικό ποντίκι: Με τη βοήθεια του Σκουίκς τα παιδιά έμαθαν να δημιουργούν κώδικες και να προγραμματίζουν το μικρό ρομποτάκι. Αρχικά κάναμε μια δραστηριότητα προγραμματισμού πιο απλά με τη χρήση χαρτιού του μέτρου, ένα τρένο (για ρομπότ) και τουβλάκια για εμπόδια. Είχαμε και κάρτες με βέλη για να δείχνουν την πορεία. Φάνηκε ότι δεν δυσκολεύει η δράση αυτή τα παιδιά και με επιτυχία τη ολοκλήρωσαν όλα. Στη συνέχεια παίξαμε ένα επιτραπέζιο «Μαθαίνω Προγραμματισμό» Clementoni όπου τα παιδιά οφείλουν να πάνε από ένα σημείο σε ένα άλλο και να τοποθετήσουν σε μια κάρτα τα χρώματα της διαδρομής που επέλεξαν. Όταν είχαμε το ρομποτικό ποντίκι ζητήσαμε από τα παιδιά να σχεδιάσουν όλα μαζί τη διαδρομή που ακολουθεί ο κύκλος του νερού (να περάσει το ρομποτάκι με τη σειρά από τις σωστές κάρτες) ενώ ακολούθησε και σχεδιασμός ατομικής διαδρομής. Με αφορμή το ρομποτάκι ένα νήπιο έφερε στο νηπιαγωγείο δικό του ρομπότ προγραμματισμού με το οποίο ασχολήθηκαν τα παιδιά την ώρα των ελεύθερων δραστηριοτήτων.

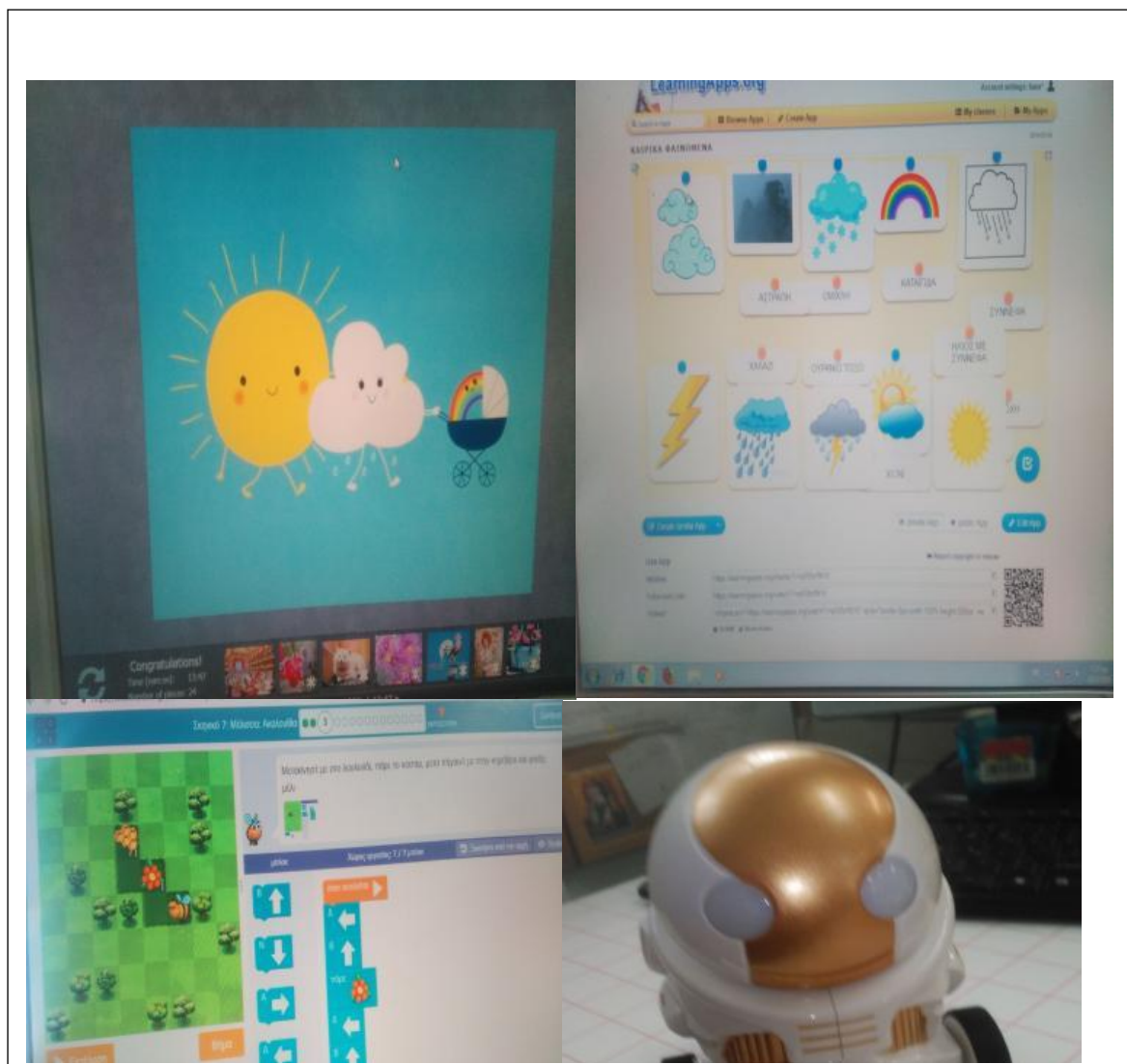
Scratch: Δείξαμε στα παιδιά την πλατφόρμα του scratch και ζητήσαμε να διαλέξουν τον ήρωα που θα εξηγήσει τον κύκλο του νερού, επέλεξαν τη μαϊμού. Προχωρήσαμε στην αναζήτηση και επιλογή εικόνων σχετικών με τον κύκλο του νερού. Η ερευνήτρια προχώρησε στην τοποθέτηση των εικονιδίων στο φόντο και καταγράψαμε την περιγραφή των σταδίων από τα παιδιά. Οι φωνές των παιδιών εισήχθησαν στα εικονίδια και στο τέλος προσθέσαμε το ποταμάκι του Παπαντωνίου. Η ολοκλήρωση της εργασίας και η παρουσίασή της προκάλεσε έκπληξη στα παιδιά και τα ενθουσίασε.

Έννοιες: Youtube, Google, Προγραμματισμός, Κωδικοποίηση, Ποντίκι (υπολογιστή), Προσανατολισμός

Δεξιότητες: - Παρατήρηση

- Ταξινόμηση
- Μέτρηση
- Επικοινωνία
- Ερμηνεία Παρατήρησης
- Μοντελοποίηση
- Διερεύνηση





Ερευνήτρια: Πρέπει να βάλουμε με τη σειρά τις κάρτες με τις οδηγίες για την κίνηση.
Πού θα πάμε πρώτα;

Παιδί: Μπροστά.

Ερευνήτρια: Τι χρώμα έχει το μπροστά;

Παιδί: Μπλε.

Ερευνήτρια: Θα πάμε μπροστά και θα περάσουμε από την εξάτμιση. Μετά που πρέπει να πάμε;

Παιδί: Στη συμπύκνωση.

Ερευνήτρια: Από εδώ που είμαστε που θα πάμε;

Παιδί: Μπροστά.

Παιδί: Δεξιά.

Παιδί: Διαγώνια.

Ερευνήτρια: Διαγώνια δεν μπορούμε να πάμε. Θα πρέπει να στρίψουμε και να πάμε κάτω ή κάτω και αριστερά. Πώς θέλετε να πάμε;

Παιδί: Μπροστά.

Ερευνήτρια: Και μετά πως θα στρίψουμε;

Παιδί: Δεξιά.

Ερευνήτρια: Ωραία. Άρα βάζουμε την πορτοκαλί κάρτα. Μετά πως θα πάμε;

Παιδί: Μπροστά.

Ερευνήτρια: Βάζουμε τη μπλε κάρτα. Και από πού περάσαμε;

Παιδί: Τη Συμπύκνωση.

Ερευνήτρια: Μετά από πού πρέπει να περάσουμε;

Παιδί: Την Υγροποίηση.

Ερευνήτρια: Πώς θα πάμε; Πάνω και δεξιά ή κάτω και θα ανέβουμε πάνω;

Παιδί: Ευθεία.

Ερευνήτρια: Άρα μπροστά, ποια κάρτα θα πάρουμε;

Παιδί: Την μπλε.

Ερευνήτρια: Και μετά πώς θα στρίψω; Δεξιά ή αριστερά;

Παιδί: Δεξιά.

Ερευνήτρια: τι χρώμα έχει η κάρτα;

Παιδί: Πορτοκαλί.

Ερευνήτρια: Μετά πως θα προχωρήσει το ποντίκι;

Παιδί: Μπροστά.

Ερευνήτρια: Ποια κάρτα;

Παιδί: Μπλε.

Ερευνήτρια: Μετά πρέπει να στρίψω πάλι. Πώς;

Παιδί: Αριστερά.

Ερευνήτρια: Ποια κάρτα;

Παιδί: Τη μωβ.

Ερευνήτρια: Πως πάμε παρακάτω;

Παιδί: Ευθεία.

Ερευνήτρια: Δηλαδή μπροστά.

Παιδί: Μπλε κάρτα.

Ερευνήτρια: Έπειτα θα στρίψουμε ξανά.

Παιδί: Αριστερά, τη μωβ κάρτα.

Ερευνήτρια: Και πού πάω μετά;

Παιδί: Στο τυρί.

Ερευνήτρια: Ναι αλλά πρέπει να πατήσω κάτι.

Παιδί: Μπροστά.

Ερευνήτρια: Και από πού περνάω;

Παιδί: Τη συγκέντρωση.

Ερευνήτρια: Αφού περάσουμε από την συγκέντρωση φτάνουμε και στο τυρί, το βραβείο για να φάει το ποντίκι μας.

Συζήτηση: Ο τομέας της Τεχνολογίας προσελκύει το ενδιαφέρον των παιδιών αν και διαθέτουν αρκετά σχετικά ερεθίσματα στην καθημερινότητά τους (π.χ. τάμπλετ). Η υλοποίηση δραστηριοτήτων στον υπολογιστή και ουσιαστικά ο χειρισμός του ποντικιού και οι παιγνιώδεις δράσεις κράτησαν αμείωτο το ενδιαφέρον τους κυρίως λόγω των γραφικών και της αλληλεπίδρασης. Παρατηρήσαμε ότι καθώς προχωρούσαν οι δράσεις στον υπολογιστή βελτιωνόταν και η λεπτή κινητικότητα στο χειρισμό του ποντικιού. Στην κωδικοποίηση αν και θεωρούσαμε ότι θα δυσκολέψει τα παιδιά, αφού τους εξηγήσαμε τη λογική μπόρεσαν να προγραμματίσουν το ρομποτάκι χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες, μάλιστα ένα παιδί έφερε και το δικό του και ασχολούνταν με αυτό στην ώρα των ελεύθερων δραστηριοτήτων.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 23: Γλώσσα

Γνώρισαν τα ποιήματα του Ζ. Παπαντωνίου και του Γ. Κρόκου « Από πού 'σαι ποταμάκι;» και «Σύννεφο πες αλεύρι», έμαθαν σχετικά αινίγματα και παροιμίες («ήλιος και βροχή παντρεύονται οι φτωχοί»...). Το λεξιλόγιο των παιδιών εμπλουτίστηκε όσον αφορά τις φυσικές έννοιες ενώ εντύπωση μας έκανε η χρήση των όρων στην καθημερινότητα τους όπως και η παρακολούθηση των σύννεφων για τον εντοπισμό των ειδών. Παιχνίδι καρτέλες με γράμματα της λέξης ΝΕΡΟ, ΒΡΟΧΗ. Τα παιδιά τα βάζουν στη σειρά, μετράμε τις συλλαβές και τα γράμματα, σύγκριση (περισσότερα - λιγότερα), αναγνωρίζουμε τα γράμματα και λέμε λέξεις που ξεκινούν από αυτά. Κολλάμε σε κάθε παιδί μια συλλαβή (ΝΕ, ΡΟ, ΒΡΟ, ΧΗ). Εξηγούμε ότι κινούμαστε ελεύθερα στο χώρο στο άκουσμα της μουσικής, στο σταμάτημα κάνουμε ζευγαράκια με τη σωστή συλλαβή και καθόμαστε με τη σωστή φορά ώστε να σχηματιστούν οι λέξεις. Ήταν μια ευχάριστη ενασχόληση στην ο-

ποία διασκεδάσαμε καθώς κάποια ζευγαράκια δεν δημιούργησαν τις σωστές λέξεις αρχικά όμως με την επανάληψη και με συγκέντρωση τα κατάφεραν.

Έννοιες: Ποιήματα, Παροιμίες, Αινίγματα, Όροι φυσικών εννοιών

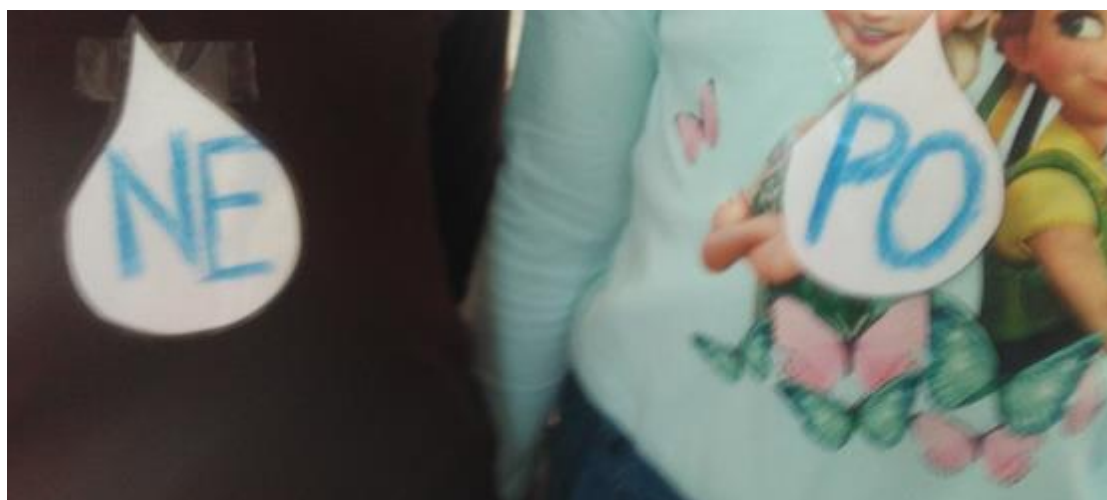
Δεξιότητες: - Επικοινωνία

- Υποβολή ερωτημάτων
- Μοντελοποίηση
- Ταξινόμηση
- Μέτρηση

ΚΥΜΑΤΟΥΣΑ

Σύννεφο πες αλεύρι
Η βροχή σε γυρεύει.
Ε βροχούλα πες αλεύρι
Το ρυάκι σε γυρεύει
Ε ρυάκι πες αλεύρι
Το ποτάμι σε γυρεύει
Ε ποτάμι πες αλεύρι
Η Κυμάτω σε γυρεύει
Κυματούσα πες αλεύρι
Ο ουρανός αχνό σε θέλει
Σύννεφο για να σε κάνει
Και να γίνεις κεραστήρι
Μες τη γης το πανηγύρι!





Ερευνήτρια: Πάμε να γράψουμε τη λέξη ΝΕΡΟ με τις σταγονίτσες. Ποια θα βάλουμε πρώτη;

Παιδί: Το Ν.

Ερευνήτρια: Μετά;

Παιδί: Το Ε.

Ερευνήτρια: Μετά;

Παιδί: Το Ο.

Ερευνήτρια: Ξέρετε πώς διαβάζεται τώρα;

Παιδί: Νερό.

Ερευνήτρια: Όχι. Νεόρ. Άρα κάπου έκανα λάθος.

Παιδί: Πρώτα το Ρ και μετά το Ο.

Ερευνήτρια: Τώρα λέει Νερό. Πόσες συλλαβές έχει η λέξη;

Παιδί: Δύο.

Ερευνήτρια: Και πόσα γραμματάκια;

Παιδί: Τέσσερα.

Ερευνήτρια: Πάμε τώρα να γράψουμε τη λέξη ΒΡΟΧΗ. Ποιο γράμμα να βάλουμε πρώτο;

Παιδί: Το Β.

Ερευνήτρια: Ωραία. Και μετά;

Παιδί: Το Ο.

Ερευνήτρια: Αν βάλω το Ο θα ακούγεται ΒΟ, όχι ΒΡΟ. Υπάρχει κι άλλο γράμμα ανάμεσα.

Παιδί: Το Ρ.

Ερευνήτρια: Ναι σωστά. Πρώτα θα βάλουμε το Ρ και μετά το Ο. Ύστερα;

Παιδί: Το Χ.

Ερευνήτρια: Και στο τέλος;

Παιδί: Το Η.

Ερευνήτρια: Πόσα γράμματα έχει η λέξη ΒΡΟΧΗ;

Παιδί: Πέντε.

Ερευνήτρια: Και πόσες συλλαβές;

Παιδί: Δύο.

Ερευνήτρια: Ποια λέξη έχει πιο πολλά γράμματα το ΝΕΡΟ ή η ΒΡΟΧΗ:

Παιδί: Η βροχή.

Ερευνήτρια: Για να χτυπήσουμε τέσσερα παλαμάκια. Μετρήστε κιόλας...Και τώρα να κάνουμε πέντε πηδηματάκια.

Συζήτηση: Γενικότερα μέσα από όλες τις δράσεις τα παιδιά εμπλούτισαν το λεξιλόγιο και τον τρόπο έκφρασης. Παρατήρησαν τα γράμματα, τον αριθμό τους στις λέξεις, γνώρισαν αινίγματα, ποιήματα, εκφράσεις και τραγούδια σχετικά με τη θεματική. Ειδικότερα ενίσχυσαν το λεξιλόγιο επιστημονικών εννοιών, το οποίο χρησιμοποιούσαν και μετά το πέρας του προγράμματος. Έκαναν περισσότερα ερωτήματα, έθεταν προβληματισμούς, τους οποίους επιχειρούσαν να διερευνήσουν και να επιλύσουν διατυπώνοντας υποθέσεις, κάνοντας πειραματισμούς και ερμηνεύοντας δεδομένα.

5.3 Αξιολόγηση Προγράμματος - Παρατηρήσεις

Ολοκληρώνοντας την παρουσίαση του προγράμματος, που διήρκησε ένα μήνα και κάτι, θέλουμε να σημειώσουμε πόσο θετική υπήρξε η ανταπόκριση των παιδιών στη νέα προσέγγιση. Ο ενθουσιασμός τους ήταν εμφανής τόσο κατά τη διάρκεια των δράσεων όσο και την ώρα των ελεύθερων δραστηριοτήτων όπου αναζητούσαν τον πειραματισμό με τα εργαλεία και τα υλικά ή τη δημιουργία νέων πραγμάτων που αποτυπώνονταν είτε στο κομμάτι της μηχανικής είτε στη ζωγραφική. Η ενασχόληση ορισμένων παιδιών συνεχίζονταν και στο σπίτι καθώς αναζητούσαν περισσότερες πληροφορίες μέσω διαδικτύου ή προσπαθούσαν να επαναλάβουν κάποιο πείραμα με τη βοήθεια των γονέων τους. Κάποια προχωρούσαν ακόμη περισσότερο τη σκέψη τους προσπαθώντας με απλά υλικά να δημιουργήσουν πράγματα για τα οποία είχαμε μιλήσει αλλά δεν είχαμε εποπτικό υλικό.

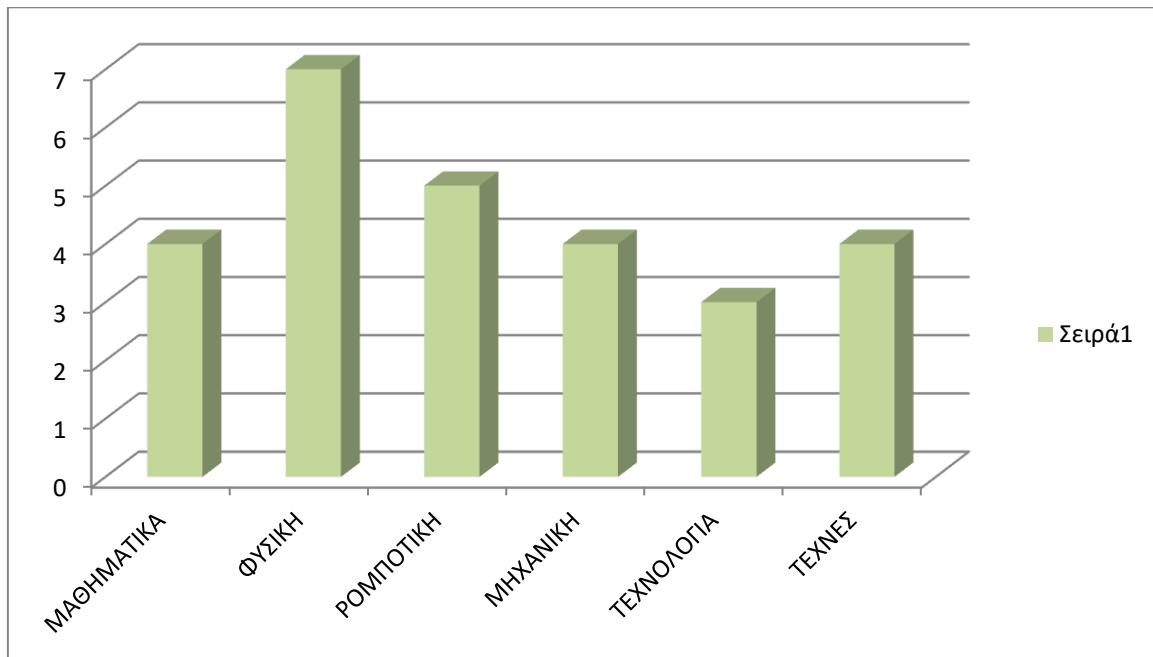
Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος τα παιδιά πήραν στο σπίτι τους ένα μικρό βιβλίο με ενδεικτικές εργασίες από την επεξεργασία του θέματος. Θέλαμε με αυτό τον τρόπο να επικοινωνήσουμε την προσέγγιση και στους γονείς προκειμένου να αποκτήσουν μια πιο καλύτερη εικόνα. Υπήρξε αρχικά στο σχεδιασμό η ιδέα οργάνωσης μιας δράσης «εργαστήριο STEAM» με τη συμμετοχή των γονέων αλλά δυστυχώς λόγω του ωραρίου της εργασίας τους δεν ήταν δυνατόν να υλοποιηθεί. Παρόλα αυτά, οι εντυ-

πώσεις και τα σχόλια των γονέων ήταν θετικά. Μας μετέφεραν την ευχάριστη διάθεση και τον προβληματισμό των παιδιών γύρω από το θέμα ενώ ήδη κάποια παιδιά διέθεταν σχετικό υλικό (ρομποτάκι προγραμματισμού και lego).

Στους γονείς δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο όπου διερευνήθηκε το ποσοστό των γονέων που γνώριζε την προσέγγιση και τις αντιλήψεις τους για αυτήν. Τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου έδειξαν ότι οι περισσότεροι γονείς δεν γνωρίζουν την προσέγγιση STEAM (ποσοστό 63%). Ωστόσο οι απόψεις τους για την προσέγγιση ήταν θετικές από όλους και στο επίπεδο της προσέγγισης στο νηπιαγωγείο και στο επίπεδο του βιβλίου με τα ενδεικτικά φύλλα εργασίας. Η σκέψη τους στην ερώτηση αν θα πρέπει η προσέγγιση να περιλαμβάνεται και να εφαρμόζεται στο πρόγραμμα του νηπιαγωγείου ήταν καθολικά θετική (100%). Ενώ παράλληλα σημείωσαν τα πεδία που διεγείρουν περισσότερο το ενδιαφέρον των παιδιών τους.



Σε ποιόν ή ποιους τομείς STEAM έδειξε περισσότερο ενδιαφέρον το παιδί σας;



Ο απολογισμός από τη μεριά των ερευνητριών είναι θετικός. Η ομάδα καταρχήν ανταποκρίθηκε στη νέα προσέγγιση. Και κάθε παιδί ανέπτυξε κατά τη διάρκεια του μήνα τις δεξιότητες επιστημονικής μεθοδολογίας ανάλογα το μαθησιακό του ρυθμό και επίπεδο. Παρατηρήσαμε ότι «έβλεπαν» πλέον τον φυσικό κόσμο με πιο κριτική ματιά, προσπαθώντας να καταλάβουν τι συμβαίνει ή θέτοντας ερωτήματα στην ομάδα, στη δασκάλα τους ή στον εαυτό τους. Ο προβληματισμός που καλλιεργήθηκε υπήρξε γόνιμος και ενισχύθηκε από τη φυσική περιέργεια που χαρακτηρίζει άλλωστε τα παιδιά αυτής της ηλικίας. Γενικότερα, η όλη προσπάθεια υπήρξε ενδιαφέρουσα και παραγωγική τόσο για τις ερευνήτριες όσο και για τα παιδιά, τα οποία συμμετείχαν ενεργά στην πορεία του προγράμματος και στην οργάνωση των δράσεων με τον ενθουσιασμό τους και την έκφραση των ενδιαφερόντων τους.

Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα- Προτάσεις

6.1 Συμπεράσματα

Τα βιώματα των παιδιών στα πρώτα χρόνια της ζωής τους είναι πολύ σημαντικά για τον εγκέφαλο και την ανάπτυξή τους (Kermani&Aldemir, 2015). Η ενασχόληση των παιδιών με τις φυσικές επιστήμες σε μικρή ηλικία, σε συνδυασμό με άλλους τομείς, τα βοηθά να ευαισθητοποιηθούν και να αυξήσουν το ενδιαφέρον τους προς την επιστήμη (Mantzicoroulosetal., 2009) αλλά επηρεάζουν και την απόδοση στο σχολείο και την εκπαίδευσή τους. Έρευνες έχουν δείξει ότι η στάση και η μάθηση απέναντι στις επιστήμες διαμορφώνεται στα πρώτα χρόνια της εκπαίδευσης και στη συνέχεια είναι δύσκολο να αλλάξει (Archeretal., 2010). Η προσέγγιση STEAM περιλαμβάνει τον τρόπο κατανόησης, τις δεξιότητες και ικανότητες για την αντιμετώπιση προβλημάτων σε ατομικό, ομαδικό, κοινωνικό και ευρύτερα παγκόσμιο επίπεδο (Bybee, 2010).

Οι εκπαιδευτικοί στην προσχολική εκπαίδευση ή στην πρώιμη εκπαίδευση πιθανόν ήδη να εφαρμόζουν μέρη της προσέγγισης STEAM, χωρίς να το αντιλαμβάνονται. Στο εξωτερικό έχουν δημιουργηθεί Αναλυτικά Προγράμματα όπως στις ΗΠΑ, στην Αυστραλία και στη Ν. Ζηλανδία. Επίσης, το Boston'sChildren'sMuseum έχει δημοσιεύσει έναν τόμο με δραστηριότητες STEM για παιδιά προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας (Fredericks&Kravette, 2014). Στην Ελλάδα δεν υπάρχει άμεση αναφορά στο τελευταίο αναλυτικό πρόγραμμα (2011) όμως η φιλοσοφία που υπάρχει είναι πολύ κοντά στην προσέγγισηSTEAM όπως και το γεγονός της ευελιξίας του προγράμματος στο νηπιαγωγείο που ευνοεί την ενασχόληση με τους αντίστοιχους τομείς. Πολλές μελέτες τονίζουν ότι η γωνιά του οικοδομικού υλικού μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα στον τομέα της μηχανικής, καθώς υπάρχει σε κάθε νηπιαγωγείο, χωρίς κόπο και κόστος (Torres-Crespoetal., 2014; Christenson&James, 2015, Bagiati&Evangelou, 2016).

Η μεταπτυχιακή αυτή μελέτη ασχολήθηκε με την προσέγγιση STEAM και τη δυνατότητα εφαρμογής της σε μία τάξη ελληνικού νηπιαγωγείου στο ένα σκέλος και στο άλλο ερεύνησε τη γνώση των εκπαιδευτικών γύρω από την προσέγγιση, την εφαρμογή της στη σχολική τάξη, το ποσοστό των επιμορφωμένων και τις αντιλήψεις τους γενικά. Όσον αφορά το πρώτο σκέλος, ο σχεδιασμός και η υλοποίηση του προγράμματος έγινε σε αρχικό στάδιο από τις ερευνήτριες με συμμετοχή στην συνέχεια από τα παιδιά και τα ενδια-

φέροντα τους. Η όλη προσέγγιση προκάλεσε ιδιαίτερα το ενδιαφέρον των παιδιών που επέλεξαν την ενασχόληση με κάποιες δράσεις ακόμη και στο ελεύθερο παιχνίδι ή και στο σπίτι τους με τη βοήθεια των γονέων. Οι δράσεις που αναπτύχθηκαν ενίσχυσαν τα παιδιά στην καλλιέργεια διαφόρων δεξιοτήτων, όπως παρατηρητικότητα, συνεργασία, αντίληψη, κριτική σκέψη, επίλυση προβλημάτων, δημιουργικότητα.

Παρατηρήθηκε εμπλουτισμός του λεξιλογίου τους με επιστημονική ορολογία που χρησιμοποιούσαν και μετά το πέρας του προγράμματος. Ο απολογισμός από τα παιδιά έδειξε ότι είχαν όλα θετική άποψη για το πρόγραμμα και χάρηκαν που συμμετείχαν σε αυτό. Διασκέδασαν αρκετά και έμαθαν παράλληλα πολλά πράγματα ενώ θα επιθυμούσαν και στο μέλλον να γίνονται στην τάξη τους αντίστοιχες δράσεις. Από τη μεριά των γονέων τα σχόλια υπήρξαν εξίσου θετικά. Αν και οι περισσότεροι γονείς δεν γνώριζαν την προσέγγιση και ήταν επιφυλακτικοί αρχικά σε σχέση με το πρόγραμμα, όταν ολοκληρώθηκε και έλαβαν το βιβλίο με ενδεικτικά φύλλα εργασίας παραδέχτηκαν ότι τα παιδιά ήταν χαρούμενα κι ενθουσιασμένα με αυτό που γινόταν στο νηπιαγωγείο ενώ ορισμένοι ζητούσαν πληροφορίες για εξωσχολικές δράσεις καθώς έβλεπαν τα παιδιά να δείχνουν ενδιαφέρον σε κάποιον από τους πέντε τομείς της STEAM (περισσότερο στα πειράματα και στην ρομποτική).

Στο δεύτερο σκέλος, στο ερωτηματολόγιο, οι μισοί σχεδόν εκπαιδευτικοί προσχολικής αγωγής δεν γνωρίζουν την προσέγγιση STEAM. Όσοι την γνωρίζουν την εφαρμόζουν σε μικρό ποσοστό και όχι σε όλους τους τομείς. Η ενημέρωση για τη STEAM έγινε είτε μέσα από ενημέρωση της τρέχουσας Σχολικής Συμβούλου είτε μέσω κάποιου σεμιναρίου ενώ αρκετά μεγάλο ποσοστό αναφέρθηκε και στην προσωπική έρευνα και επιμόρφωση μέσα από το διαδίκτυο. Θεωρούν ότι δεν πρέπει να γίνει υποχρεωτική η υλοποίηση τέτοιων προγραμμάτων, το οποίο έρχεται σε αντίθεση με την απάντηση των γονέων που θεωρούν ότι πρέπει να εφαρμοστεί η προσέγγιση, αλλά θα επιθυμούσαν την επιμόρφωση σε αυτόν τον τομέα με επιμορφωτικά προγράμματα κατάλληλα οργανωμένα τόσο σε θεωρητικό επίπεδο όσο και σε πρακτικό μέρος με εργαστήρια και την χορήγηση υποστηρικτικού υλικού. Τα σεμινάρια προτείνουν να υλοποιούνται στο χώρο εργασίας ή κοντά στην κατοικία τους αλλά επίσης προτάσσουν και την εναλλακτική των online σεμιναρίων. Οι δράσεις, που εφαρμόζουν σε μεγάλο ποσοστό για το θέμα των καιρικών φαινομένων, προσεγγίζουν τη λογική της STEAM χωρίς να το γνωρίζουν. Τέλος, σε ερώτηση για την

ύπαρξη σχετικού εγχειριδίου θεωρούν ότι θα ήταν χρήσιμη η δημιουργία ενός τέτοιου εκπαιδευτικού υλικού.

Συνοψίζοντας, τα συμπεράσματα από την έρευνα υπογραμμίζουν τα θετικά στοιχεία της προσέγγισης STEAM. Τα παιδιά καλλιεργούν και αναπτύσσουν από μικρή ηλικία δεξιότητες που χρειάζονται και στη σχολική ζωή και στην ενήλικη δράση. Η μαθησιακή διαδικασία είναι πιο ευχάριστη κι ενδιαφέρουσα τόσο για τον εκπαιδευτικό όσο και για τους μαθητές εφόσον εμπλέκονται ενεργά και κατακτούν τη γνώση και σε ατομικό επίπεδο αλλά και σε ομαδικό (δεξιότητες επικοινωνίας, συνεργασίας, σεβασμός του άλλου, ανάληψη ρόλου και ευθυνών). Επίσης, σύμφωνα με το ερωτηματολόγιο αναγνωρίζεται από τους εκπαιδευτικούς η αναγκαιότητα επιμόρφωσης στη μεθοδολογία STEAM με τις κατάλληλες προϋποθέσεις και θεωρούν ότι πρόκειται για μια ολιστικού τύπου προσέγγιση με πολλά θετικά στοιχεία. Ωστόσο δεν συνιστούν την υποχρεωτικότητα της προσέγγισης λόγω έλλειψη κατάρτισης σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο αλλά στηρίζουν τη συγγραφή σχετικού επιμορφωτικού εγχειριδίου.

6.2 Προτάσεις

Από το 2000 και πιο ενεργά από το 2007 κι έπειτα υπάρχουν πολλές μελέτες ερευνητών τόσο για την προσέγγιση STEM όσο και για την προσέγγιση STEAM. Η πλειοψηφία των ερευνών αφορά άρθρα και δράσεις που διοργανώθηκαν στο εξωτερικό. Στην Ελλάδα σχετικά άρθρα κι έρευνες είναι περιορισμένες, αποτελούν συνήθως μέρος πτυχιακής εργασίας, ενώ συστηματική έρευνα στον τομέα των Επιστημών της Μηχανικών και στην εφαρμογή τους στο νηπιαγωγείο έχει υλοποιηθεί από τις Μπαγιάτη και Ευαγγέλου.

Η STEAM είναι ένας τομέας στον οποίο αρκετές χώρες του εξωτερικού έχουν επενδύσει, παρέχοντας επιχορήγηση και κονδύλια, σχεδιάζοντας αναλυτικά προγράμματα και επιμορφώνοντας κατάλληλα το εκπαιδευτικό προσωπικό. Οι προτάσεις μας είναι καταρχήν να δώσει η Πολιτεία την κατάλληλη μέριμνα για την εκπαίδευση, λαμβάνοντας υπόψη την προσέγγιση και σχεδιάζοντας ένα πλαίσιο για την ένταξή της σε προαιρετικό ή υποχρεωτικό επίπεδο, επιμορφώνοντας τους εκπαιδευτικούς, παρέχοντας το κατάλληλο υλικό STEAM για τις δράσεις ή για εργαστήρια ή δίνοντας κίνητρα στις ιδιωτικές επιχειρήσεις που τα διαθέτουν.

Στο κομμάτι της έρευνας θεωρούμε ότι πρέπει να γίνουν περισσότερες μελέτες στον τομέα, ειδικά στην προσχολική αγωγή αλλά και σε μικρότερες ηλικίες, σε παιδιά στον παιδικό σταθμό. Επίσης, να μελετηθεί πιο εντατικά η επίδραση του Α, της Τέχνης, στην ανάπτυξη και καλλιέργεια της δημιουργικότητας των παιδιών.

Αναφορές

Ξενόγλωσση

- Aladé, F., Lauricella, A. R., Beaudoin-Ryan, L., & Wartella, E. (2016). Measuring with Murray: Touchscreen technology and preschoolers' STEM learning. *Computers in Human Behavior*, 62, 433-441.
- Aldemir, J., & Kermani, H. (2016, March). Preservice Teachers' Perceptions of Using Technology with Young Children: An Applied Experience. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1406-1411). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B. & Wong, B. (2010). 'Doing' science versus 'being' a scientist: Examining 10/11-year-old schoolchildren's constructions of science through the lens of identity. *Science Education*, 94(4), 617-639.
- Aronin, S., & Floyd, K. K. (2013). Using an iPad in inclusive preschool classrooms to introduce STEM concepts. *Teaching Exceptional Children*, 45(4), 34-39.
- Ashbrook, P. (2010). Preschool STEM, Ανάκτηση 2018 από : <http://nstacomunities.org.blog/2010/03/01/preschool-stem/>
- Atilas, J. T., Jones, J. L., & Anderson, J. A. (2013). More than a read-aloud: Preparing and inspiring early childhood teachers to develop our future scientists. *Teacher Education and Practice*, 26(2), 285-299.
- Aysun Ata Akturk, Hasibe Özlen Demircan (2017). A Review of Studies on STEM and STEAM Education in Early Childhood, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*
- Bagiati, A. & Evangelou, D. (2016). Practicing Engineering while Building with Blocks: Identifying Engineering Thinking. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24(1).
- Bagiati, A. (2011). Early engineering: A developmentally appropriate curriculum for young children (Doctoral dissertation, Purdue University).
- Bagiati, A., & Evangelou, D. (2015). Engineering curriculum in the preschool classroom: the teacher's experience. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(1), 112-128.

- Bagiati, A., Yoon, S. Y., Evangelou, D. and Ngambeki, I. (2010). Engineering curricula in early education: Describing the landscape of open resources. *Early Childhood Research & Practice*, 12(2).
- Bardige, K. & Russel, M. (2014). *Collections: A STEM-Focused Curriculum, Implementation Guide*. Heritage Museums & Gardens Inc.
- Becker, K. and Kyungsuk, P. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education: Innovations & Research*, 12(5/6), 23-37.
- Bequette, J. W., & Bequette, M. B. (2012). A place for art and design education in the STEM conversation. *Art Education*, 65(2), 40-47
- Bers, M., Seddighin, S., & Sullivan, A. (2013). Ready for robotics: Bringing together the T and E of STEM in early childhood teacher education. *Journal of Technology and Teacher Education*, 21(3), 355-377.
- Boy, G. A. (2013). From STEM to STEAM: Toward a human-centred education. Paper presented at the European Conference on Cognitive Ergonomics, Toulouse, France, 26–28 August 2013.
<http://ntrs.nasa.gov/search.jsp?print=yes&R=20130011666>
- British Educational Research Association (BERA) BERA Research Commission (2017) Reviewing the potential and challenges of developing Steam Education through creative pedagogies for 21st learning : How can school curricula be broadened towards a more responsive, dynamic, and inclusive form of education? <http://socialsciences.exeter.ac.uk/education/research/projects/projectlinks/beracommissionprofessionallearning/>
- BSA British Science Association (2015). Vision statement. Retrieved from <https://www.britishscienceassociation.org/vision> (ανάκτηση 8/2/2019).
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35
- Bybee, R. W. and Fuchs, B. (2006). Preparing the 21st century workforce: A new reform in science and technology education. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 349-352. <https://doi.org/10.1002/tea.20147>

- Chesloff JD (2013) Why STEM education must start in early childhood. *Education Week*, 32(23), 27–32.
- Christenson, L. A., & James, J. (2015). Building bridges to understanding in a pre-school classroom: A morning in the block center. *YC Young Children*, 70(1), 26.
- CIF: Creative Industries Federation (2015). Creative Education Agenda. Retrieved from http://www.creativeindustriesfederation.com/assets/userfiles/files/CIF_EduAgenda_spreads.pdf.
- CLA: Cultural Learning Alliance (2014). STEM + ARTS= STEAM. Retrieved from https://www.culturallearningalliance.org.uk/images/uploads/STEAM_report.pdf.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2000). Action research. *Research methods in education*, 5, 226-244.
- Cone, T. P., Wemer, P. , Cone, S. L., & Woods, A. M. (1998). *Interdisciplinary teaching through physical education*. Champaign. IL: Human Kinetics
- Csikszentmihalyi, M., Rathunde, K., & Whalen, S. (1997). *Talented teenagers: The roots of success and failure*. New York: Cambridge University Press.
- Davidson, C. N. (2011). *Now you see it: How the brain science of attention will transform the way we live, work, and learn*. New York, NY: Viking.
- DCMS: Department for Culture, Media and Sport (2013). *Supporting the Creative Economy. Third Report of Session 2013–14. Volume I*. TSO
- DeJarnette, N. K. (2018). Implementing STEAM in the Early Childhood Classroom. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 18. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3878>
- DeJarnette, N.K. (2012). America's Children: Providing early exposure to STEM (Science, Technology, Engineering, & Math) Initiatives. *Education*. 133. 77-84.
- Dejonckheere, P. J., De Wit, N., Van de Keere, K., & Vervaet, S. (2016). Exploring the Classroom: Teaching Science in Early Childhood. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 8(4), 537-558.
- Dewey, J. (1990). *The School and Society: The Child and the Curriculum*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Dewey, J. (1997) *Experience and education*, Simon & a Touchstone Book Schuster.

- Edwards, L. C. (2010). *The creative arts: A process approach for teachers and children* (5th ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill Publishing.
- Eisner, E. (2002). What the arts teach and how it shows. In *the arts and the creation of mind*. Yale University Press 70–92.
- El-Deghaidy, H., & Mansour, N. (2015). Science teachers' perceptions of STEM education: Possibilities and challenges. *International Journal of Learning and Teaching*, 1(1), 51-54.
- Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2014). Implementing a robotics curriculum in an early childhood Montessori classroom. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 13, 153-169.
- English Lyn D. (2016), STEM education K-12: perspectives on integration, *English International Journal of STEM Education*, 3(1), 1-8.
- Evangelou, D., Dobbs-Oates, J., Bagiati, A., Liang, S., & Choi, J. Y. (2010). Talking about Artifacts: Preschool Children's Explorations with Sketches, Stories, and Tangible Objects. *Early Childhood Research & Practice*, 12(2), n2.
- Faiza M. Jamil, Sandra M. Linder, Dolores A. Stegeline (2017). Early Childhood Teacher Beliefs About STEAM Education After a Professional Development Conference. *Early Childhood Education Journal*
- Feldman, A. (2015). STEAM rising: Why we need to put the arts into STEM education.
http://www.slate.com/articles/technology/future_tense/2015/06/steam_vs_stem_why_we_need_to_put_the_arts_into_stem_education.html
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
- Fredericks, B. & Kravette, J. (2014). *STEM Family Activities Workbook*. Boston Children's Museum.
- Getzels, J. W., & Csikszentmihalyi, M. (1976). *The creative vision*. New York, NY: Wiley.
- Glăveanu, V. P. (2018). Educating which creativity? *Thinking Skills and Creativity*, 27, 25–32.

- Guyotte, K. W., Sochacka, N. W., Costantino, T. E., Walther, J., & Kellam, N. N. (2014). STEAM as social practice: Cultivating creativity in transdisciplinary spaces. *Art Education*, 67(6), 12-19.
- Harris, A., & de Bruin, L. R. (2017). Secondary school creativity, teacher practice and STEAM education: An international study. *Journal of Educational Change*, 1-27.
- Herro, D., & Quigley, C. (2016). Innovating with STEAM in middle school classrooms: Remixing education. *On the Horizon*, 24(3), 190-204.
- Hetland, L., Winner, E., Veenema, S., & Sheridan, K. M. (2013). *Studio thinking 2: The real benefits of visual arts education* (2nd ed.). New York: Teachers College Press.
- Hoisington, C., & Winokur, J. (2015). Seven strategies for supporting the “E” in young children’s STEM learning. *Science and Children*, 53(1), 44-51.
- Infosys. (2016). Amplifying human potential: Education and skills for the fourth industrial revolution. <http://www.experienceinfosys.com/humanpotential>
- Ingram, J. B. (2014). *Curriculum integration and lifelong education: A contribution to the improvement of school curricula* (Vol. 6). Elsevier.
- Institute of Medicine (IOM) and National Research Council (NRC). (2015). *Transforming the workforce for children birth through age 8: A unifying foundation*. Allen, L., & Kelly, B. B. (Eds.). Washington, DC: National Academies Press.
- Jackson, M., Heil, D., Chadde, J. and Hutzler, N. (2011). *Family engineering: An activity and event planning guide*. USA. Foundation for Family Science and Engineering and Michigan Technological University.
- Jang, H. (2016). Identifying 21st century STEM competencies using workplace data. *Journal of Science Education and Technology*, 25(2), 284-301.
- Katz L. G. (2010). STEM in the early years. SEEDpapers. Ανάκτηση από <http://ecrp.uiuc.edu/beyond/seed/katz.html>.
- Kazakoff, E. R., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2013). The effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 41(4), 245-255

- Kermani, H., & Aldemir, J. (2015). Preparing children for success: integrating science, math, and technology in early childhood classroom. *Early Child Development and Care*, 185(9), 1504-1527.
- Koester Amy (2014). Integrating STEAM into the ECE Classroom : Finding and Utilizing the Right Resources for Your Center, 4.9.14- ECE-STEAM-slides.pdf
- Kropp, Cordula. (2014). Kropp 2014 Sustainability transformation through social innovation.
- LaJevic, L. (2013). Arts integration: What is really happening in the elementary classroom? *Journal for Learning Through the Arts*, 9(1), 1–28.
- Linder, T., Breuers, S., Leibe, B., & Arras, K. O. (2016, May). On multi-modal people tracking from mobile platforms in very crowded and dynamic environments. In 2016 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA) (pp. 5512-5519). IEEE.
- Livingstone, I. and Hope, A. (2011) Next Gen. Transforming the UK into the World's Leading Talent Hub for the Video Games and Visual Effects Industries. London:Nesta.Available at www.nesta.org.uk/publications/assets/features/next_gen
- Lyons, C. D., & Tredwell, C. T. (2015). Steps to implementing technology in inclusive early childhood programs. *Computers in the Schools*, 32(2), 152-166.
- Madden, M. E., Baxter, M., Beauchamp, H., Bouchard, K., Huff, M., Ladd, B., ... Plague, G. (2013). Rethinking STEM Education : An Interdisciplinary STEAM Curriculum, 20, 541–546. <http://doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.316>
- Maeda, J. (2012). STEM to STEAM: Art in K-12 is key to building a strong economy. Edutopia: What works in education.
- Mantzicopoulos, P., Samarapungavan, A. & Patrick, H. (2009). We learn how to predict and be a scientist: Early science experiences and kindergarten children's social meanings about science. *Cognition and Instruction*, 27(4), 312-369.
- Maryland State Department of Education. (2012). Maryland State STEM Standards of Practice Framework Grades K-5. http://mdk12.org/instruction/academies/MDSTEM_Framework_GradesK-5.pdf

- Mayesky, M. (2009). *Creative Activities for Young Children*.(s. 432). USA: Delmar Cengage Learning.
- McClure, E. R., Guernsey, L., Clements, D. H., Bales, S. N., Nichols, J., Kendall-Taylor, N., & Levine, M. H. (2017). *STEM starts early: Grounding science, technology, engineering, and math education in early childhood*. New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop. www.joanganzcooneycenter.org
- McDonald, S., & Howell, J. (2012). Watching, creating and achieving: Creative technologies as a conduit for learning in the early years. *British journal of educational technology*, 43(4), 641-651.
- McManis, L. D., & Gunnewig, S. B. (2012). Finding the education in educational technology with early learners. *Young Children*, 67(3), 14-24.
- Michelle H. Land. Full STEAM Ahead: The Benefits of Integrating the Arts Into STEM. Conference Organized by Missouri University of Science and Technology 2013- Baltimore, MD *Procedia Computer Science* 20 (2013) 547 – 552
- Moomaw, S. (2012). STEM begins in the early years. *School Science & Mathematics*, 112(2), 57-58. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00119.x>
- Moomaw, S. (2013). *Teaching STEM in Preschool and Kindergarten: Activities for intergrading Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. St Paul, MN: Redleaf Press
- Moomaw, Sally and Jaumall Davis. (2010). “STEM Comes to Preschool” *Young Children* 65 (5): 12-18.
- Morrison, J. (2006). *TIES STEM education monograph series, Attributes of STEM education*. Baltimore, MD: TIES.
- National Art Education Association [NAEA] (2016). *Using art education to build a stronger workforce*. Ανάκτηση: 10 Φεβρουαρίου, 2019, at <https://arteducators-prod.s3.amazonaws.com/documents/535/ff8bfae5-6b4f-4352-b900-4fc1182ad2b1.pdf?1455134278>.
- National Research Council, (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering and mathematics*. Washington, DC: The National Academic Press.

- National Research Council. (2012). A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Science Foundation. (2012 , September 27). Babies are born scientists [Press release]. Retrieved from http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=125575
- Next Generation Science. (2016). Available at: <http://www.nextgenscience.org/>
- Nugent, G., Kunz, G., Rilett, L., & Jones, E. (2010). Extending engineering education to K-12. *Technology and Engineering Teacher*, 69(7), 14.
- Okan, Z. (2003). Edutainment: Is Learning At Risk?, *British Journal of Educational Technology*, pp. 255–264
- Ong, E. T., Ayob, A., Ibrahim, M. N., Adnan, M., Shariff, J., & ISHAK, N. (2016). The Effectiveness of an In-Service Training of Early Childhood Teachers on STEM Integration through Project-Based Inquiry Learning (PIL). *Journal of Turkish Science Education (TUSED)*, 13.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2018a). Educational apps from the Android Google Play for Greek preschoolers: A systematic review. *Computer & Education*, 116, 139-160.
- Papert, S. (1993). *The Children's Machine*, New York: Basic Books.
- Park, H., Byun, S. Y., Sim, J., Han, H., & Baek, Y. S. (2016). Teachers' Perceptions and Practices of STEAM Education in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(7).
- Pasnik, S., & Hupert, N. (2016). *Early STEM Learning and the Roles of Technologies*. Waltham, MA: Education Development Center, Inc.
- Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 31-43.
- Peter Charles Taylor. Murdoch University, Western Australia. Why is a STEAM curriculum perspective crucial to the 21st century? Research Conference 2016
- Peters Thomas T., Linder Sandra M., Myles Nichole, Lamb Tracy (2017). S.T.E.A.M. in Early Childhood, Chairmen's Summit on Early Childhood, South Carolina (SCCMS).

- Peters, G. P., Andrew, R. M., Solomon, S., & Friedlingstein, P. (2015). Measuring a fair and ambitious climate agreement using cumulative emissions. *Environmental Research Letters*, 10(10), 105004.
- Plowman, L., McPake, J., & Stephen, C. (2010). The technologisation of childhood? Young children and technology in the home. *Children & Society*, 24(1), 63-74.
- President's Council of Advisors on Science and Technology. (2010). Prepare and inspire: K-12 education in science, technology, engineering, and math (STEM) for America's future. Washington, DC: Author. Available at: <http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-stem-ed-final.pdf>.
- Quigley, C. F., Herro, D., & Jamil, F. M. (2017). Developing a conceptual model of STEAM teaching practices. *School Science and Mathematics*, 117(1-2), 1-12.
- Roberts, P., Dr. (2016). STEM in Early Childhood: How to keep it simple and fun , Early Childhood Australia Conference 2016.
- Roberts, A. (2012). A Justification for STEM Education. *Technology and Engineering Teacher*.
- Robinson, K. (2006). Do schools kill creativity?.
- Sawyer, R. K. (2012). Explaining creativity: The science of human innovation (2nd ed.). New York, NY: Oxford University Press.
- Sharapan, H. (2012). From STEM to STEAM: How early childhood educators can apply Fred Rogers' approach. *Young Children*, 67(1), 36.
- Sireci, G. Stephen & Berger, B. Joseph. (2001). STEMTEC Evaluation Report For Year 4 (Fall 2000/Spring 2001).
- Sneiderman, J.M. (2013). Engaging children in STEM education EARLY! from <http://naturalstart.org/feature-stories/engaging-children-stem-education-early>
- Sochacka, N. W., Guyotte, K. W., & Walther, J. (2016). Learning together: a collaborative autoethnographic exploration of STEAM (STEM+ the Arts) education. *Journal of Engineering Education*, 105(1), 15-42.
- Solomon, T. L., Vasilyeva, M., Huttenlocher, J., & Levine, S. C. (2015). Minding the gap: Children's difficulty conceptualizing spatial intervals as linear measurement units. *Developmental psychology*, 51(11), 1564.

- Sousa, D. & Pilecki, T. (2015). *From STEM to STEAM: Integrating the Arts*. California: Corwin, a SAGE company.
- Sousa, D. A., & Pilecki, T. (2013). *From STEM to STEAM: Using brain-compatible strategies to integrate the arts*. NY: Corwin Press.
- Soylu, Ş. (2016). Stem education in early childhood in Turkey. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 6(1), 38–47.
- Sripada, K. (2012). Neuroscience in the capital: Linking brain research and federal early childhood programs and policies. *Early Education & Development*, 23(1), 120-130.
- Stemtosteam (n.d.). What is STEAM?. Available at www.stemtosteam.org
- Stohlmann, Micah; Moore, Tamara J.; and Roehrig, Gillian H. (2012) "Considerations for Teaching Integrated STEM Education," *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*: Vol. 2: Iss. 1, Article 4. <https://doi.org/10.5703/1288284314653>
- Sullivan, G. (2005). *Art practice as research: Inquiry in the visual arts*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Tank, K. M., Pettis, C., Moore, T. J., & Fehr, A. (2013). Designing animal habitats with kindergartners: Hamsters, picture books, and engineering design. *Science and Children*, 50(9), 59–63.
- Tarnoff J. 2010. STEM to STEAM—Recognizing the value of creative skills in the competitiveness debate. *The Huffington Post*. [Online.] http://www.huffingtonpost.com/john-tarnoff/stem-to-steam-recognizing_b_756519.html
- Torres-Crespo, N.M., Kraatz, E. & Pallarsch, L. (2014). From fearing STEM to playing with it: The natural integration of STEM into the preschool classroom. *SRATE Journal*, 23(2), 8-16.
- Toulmin, C. N., & Groome, M. (2007). *Building a science, technology, engineering, and math agenda*. National Governors Association.
- Treasury, H.M. (2002). *SET for success: The supply of people with science, technology, engineering and mathematics skills*. The report of Sir Gareth Roberts' Review. UK Government, London.

- Turner, K. (2013). Northeast Tennessee educators' perception of STEM education implementation.
- United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development.
<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>
- Van Meeteren , B. & B. Zan (2010). Revealing the Work of Young Engineers in Early Childhood Education, University of Northern Iowa, Conference STEM in Early Education and Development
- Van Meeteren, B. (2015). Engineering in preschool? The children are already working on that! Teaching Young Children, 8(3), 30-31. Available at: <http://ezproxy.rowan.edu/login?url=http://search.proquest.com/docview/1647823064?accountid=13605>
- Verdine, B. N., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., Newcombe, N. S., Filipowicz, A. T., & Chang, A. (2014). Deconstructing building blocks: Preschoolers' spatial assembly performance relates to early mathematical skills. Child development, 85(3), 1062-1076.
- Segarra, V. A., Natalizio, B., Falkenberg, C. V., Pulford, S., & Holmes, R. M. (2018). STEAM: Using the Arts to Train Well-Rounded and Creative Scientists. Journal of microbiology & biology education, 19(1).
- Wang, H. H. (2012). A new era of science education: science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering and mathematics (STEM) integration.
- Yakman, G., & Lee, H. (2012). Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea. Journal of Korea Association Science Education, 32(6),1072-1086.

Ελληνόγλωσση

- Ακριτίδου, Α. Ι. (2014). Ανάπτυξη μεθοδολογίας STEM για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών: προσχολική εκπαίδευση (Master'sthesis).

- Δαφέρμου, Χ., Κουλούρη, Π., & Μπασαγιάννη, Ε. (2006). Οδηγός Νηπιαγωγού: Εκπαιδευτικοί σχεδιασμοί, Δημιουργικά περιβάλλοντα μάθησης. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- Δημητριάδης, Ν. Σ. (2014). Θεωρίες Μάθησης & Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Εξάρχου Ν. (2006). Το εργαστήρι της Φυσικής, Ένα ταξίδι στον κόσμο των ανακαλύψεων. Εκδόσεις; Ταξιδευτής. Αθήνα.
- Ζυγουρίτσας, Ν. (2008). Το παιχνίδι στη μάθηση. Αναδυόμενα περιβάλλοντα για την παραγωγή μορφωτικού υλικού, Ενότητα Ε.
- Ιωάννου, Μ. (2017). STEM στο Νηπιαγωγείο: Μελέτη της έννοιας της ταχύτητας αξιοποιώντας την προγραμματιζόμενη συσκευή SPHERO (Master's thesis).
- Ιωάννου, Μ., Μπράτιτσης, Θ. Πλαίσιο εκπαίδευσης STE(A)M στο νηπιαγωγείο: μια πρώτη διερεύνηση. Πρακτικά Εργασιών 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», σ.747-757, Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής & Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, 21-23 Απριλίου 2017. ISSN 987-618-83186-0-1.
- Κατσαβού, Ν. (2017). Η προώθηση της STEM εκπαίδευσης και των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα μέσα από τους διαγωνισμούς, τα φεστιβάλ και τις εκθέσεις ρομποτικής (Master's thesis).
- Κόκκοτας, Π. (2002). Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Αθήνα, Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Κόκκοτας, Π. (2004). Διδακτική των φυσικών επιστημών. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
- Κορδάκη, Μ. (2000). Εγχειρίδιο χρήσης του Geometer-Sketchpad. Αθήνα: Εκδόσεις Καστανιώτη
- Κοσσυβάκη, Φ. (2003). Εναλλακτική διδακτική. Προτάσεις για μετάβαση από τη διδακτική του αντικειμένου στη διδακτική του ενεργού υποκειμένου. Αθήνα: Gutenberg.
- Κουτσουβάνου, Ε. (1990). Μορφές και τρόποι εργασίας στο νηπιαγωγείο. Αθήνα: Οδυσσέας.
- Κόφφας, Αλ. (2002). Γενική και Ειδική Μεθοδολογία Δραστηριοτήτων Προσχολικής Αγωγής. Αθήνα: Έκδ. του συγγ.

- Λαμπάκη, Π. (2017). Μαθησιακή εμπειρία στην εκτέλεση νοερών υπολογισμών με τη στρατηγική του πατήματος στη δεκάδα αξιοποιώντας το προγραμματιζόμενο παιχνίδι bee-bot (Master'sthesis).
- Μακρίδου-Μπούσιου, Δ. (2005). Θέματα Μάθησης και Διδακτικής. Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Μαρίνου, Ε. (2018). Υλοποίηση σεμιναρίων πομπωτικής, προγραμματισμού και εφαρμογών μικροεπεξεργαστών για μαθητές 8-12 ετών–Σχεδιασμός «Δωμάτιου Απόδρασης» με χρήση ρομπότ και αυτοματισμών (Master'sthesis).
- Ματσαγγούρας Γ. Η., (2001). Κειμενοκεντρική Προσέγγιση του γραπτού λόγου, Εκδόσεις Γρηγόρη, Αθήνα.
- Ματσαγγούρας, Η. (2002). Η Διαθεματικότητα στη Σχολική Γνώση: Εννοιολογική Αναπλαισίωση και Σχέδια Εργασίας. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Μαυρόπουλος, Α. (2004). Στοιχεία διδακτικής μεθοδολογίας. Αθήνα: Σαββάλας
- Μπαράς, Ι. (2013). Εισαγωγή της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στη διδασκαλία μαθημάτων Θετικών Επιστημών: Ένα σενάριο μαθήματος σύμφωνα με το μοντέλο της Διερευνητική Μάθησης (InquiryBasedScienceEducation – IBSE). 5thConferenceonInformaticsInEducation «Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση», Πανεπιστήμιο Πειραιώς, 11-13 Οκτωβρίου 2013.
- Μπασέτας, Κ. (2002), Ψυχολογία της μάθησης. ΕκδόσειςΑτραπός
- Μπιρμπίλη, Μ. (Επιμ.) (2011). Οδηγός Εκπαιδευτικού για το Πρόγραμμα Σπουδών του Νηπιαγωγείου. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- Νικολάου Χ. &Κυριακίδου Ε. (2002). Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο: Βοήθημα για τη Νηπιαγωγό. Υπουργείο Παιδείας & Πολιτισμού Κύπρου, Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων Δημοτικής Εκπαίδευσης, Λευκωσία.
- Ντολιοπούλου, Ε. (2004). Σύγχρονες Τάσεις της Προσχολικής Αγωγής. Αθήνα: ΓιώργοςΔάρδανος, Τυπωθήτω.
- Οικονομίδης, Β., Λιναρδάκης, Μ. (2012). Η ποιότητα της αίθουσας διδασκαλίας στο νηπιαγωγείο: γωνιές δραστηριοτήτων και εξοπλισμός, Εθνικό και Καποδοστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πρακτικά Συνεδρίου: Η ποιότητα στην εκπαίδευση: Τάσεις και Προοπτικές, Αθήνα.

- Παιδαράκη, Ε. & Αμπλά Φ. (2011). Μεθοδολογίες για Παρουσίαση Νέων τεχνολογιών Βασισμένες στην Πλατφόρμα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, ΤΕΙ Καβάλας, Τμήμα Βιομηχανικής Πληροφορικής
- Πήλιουρας Π., Σχολικός Σύμβουλος 2ης Περιφέρειας ΔΕ Αττικής, Θεωρίες Μάθησης και η Αξιοποίησή τους στην Εκπαιδευτική Πράξη ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΤΗΣ ΓΣΕΕ (ΚΑΝΕΠ-ΓΣΕΕ)
- Πήλιουρας Π. Σημειώσεις του μαθήματος «Μαθηματικές Έννοιες και Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Αγωγή». Ακαδημαϊκό έτος: 2017-2018
- Ραβάνης Κ. (2001): Οι Φυσικές Επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση. Διδακτική και γνωστική προσέγγιση. Εκδ. ΤΥΠΩΘΗΤΩ-Γιώργος Δαρδανός, Αθήνα.
- Ραβάνης Κ. (2003): [Δραστηριότητες για το Νηπιαγωγείο από τον κόσμο της Φυσικής](#), Εκδ. ΔΙΠΤΥΧΟ, Αθήνα.
- Ράπτης, Α., & Ράπτη, Α. (2001). Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της Πληροφορίας, Τόμος Α΄. Αθήνα: ιδίων
- Ράπτης, Α., & Ράπτη, Α. (2004). Μάθηση και Διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας – Ολική Προσέγγιση. Τόμος Α΄. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
- Σαμαρά, Γ. (2008). Συνεργατική Μάθηση: Μια προσπάθεια προσέγγισης της μεθόδου στο Νηπιαγωγείο. <https://docplayer.gr/4058635-3-14-synergatiki-uathisimia-prospatheia-proseggisis-tis-uethodoy-sto-nipiagogeio.html>, ανεκτήθη τον Φεβρουάριο του 2019.
- Τζιουβάρα, Μ., Ρ. (2012). Η Εκπαίδευση και το Αναλυτικό Πρόγραμμα STEM. Δημοσίευτη εργασία.
- ΥΠ.Ε.Π.Θ. - Π.Ι. (2003). Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) και Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Α.Π.Σ.) Νηπιαγωγείου. Αθήνα: ΟΕΔΒ
- Φλουρής, Γ. (2003). Σκέψεις για την αναζήτηση ενός πλαισίου επιμόρφωσης και δια βίου μάθησης των εκπαιδευτικών στην κοινωνία της γνώσης. Αθήνα: Ατραπός
- Φράγκου Σ., Παπανικολάου Κ. (2006) Εκπαιδευτική αξιοποίηση συστημάτων ρομποτικής, 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής

- Χαραλάμπους, Ν. (2001). Τι είναι συνεργατική μάθηση. Τα συστατικά στοιχεία της συνεργατικής μάθησης. Τρόποι αλληλεξάρτησης, Συνεργατική Παιδεία, 1, σελ. 3-13.
- Ψυχάρης, Σ., & Γιαβρής, Α. (2003). Η εκπαίδευση ως σύστημα. Στο Κ. Αγγελάκος (Επιμ.), Διαθεματικές προσεγγίσεις της γνώσης στο Ελληνικό Σχολείο (σσ. 40- 54). Αθήνα: Μεταίχμιο.

Ηλεκτρονική

- STEM to STEAM, <http://stemtosteam.org>
- <http://www.bostonchildrensmuseum.org/sites/default/files/pdf/STEMGuide.pdf>
- <http://pythagoreionip.blogspot.com/search/label/%CE%9D%CE%95%CE%A1%CE%9F>
- <https://www.popi-it.gr/nipiagogio-programmata/drop-travel>
- <https://edonipiagogeio.blogspot.com/search/label/Etwinning%22Travelling%20with%20a%20drop%22%20Stem>
- <https://www.playdoughtoplato.com/?s=water+cycle>
- <https://littlebinsforlittlehands.com/water-cycle-science-discovery-bottle>
- <https://thestemlaboratory.com/?s=water+cycle>
- www.steamedu.com
- www.stemtosteam.org
- <http://elearning.tki.org.nz/Teaching/Future-focused-learning/STEM-STEAM#js-tabcontainer-1-tab-1> STEM/STEAM
- <http://theconversation.com/explainer-whats-the-difference-between-stem-and-steam-95713> Melissa Silk Explainer: what's the difference between STEM and STEAM?, June 10, 2018
- <https://educationcloset.com/steam/> (steamportal, 2014)
- <https://eclkc.ohs.acf.hhs.gov/publication/understanding-steam-how-children-use-it> steam-ipdf.pdf
- https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/2704/1/02_chapter_4.pdf, ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΘΕΩΡΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

- https://www.bostonchildrensmuseum.org/?gclid=EAlaIQobChMI5Oy-2Mei4glV2ON3Ch0XbwSxEAAAYASAAEgKbU_D_BwE

Παράρτημα

1. Ηλεκτρονικό Ερωτηματολόγιο

ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΙΣ STEAM

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ:

Α). ΦΥΛΟ ΑΝΔΡΑΣ ☐

 ΓΥΝΑΙΚΑ ☐

Β). ΗΛΙΚΙΑ 25- 34 ☐

 35-44 ☐

 45-54 ☐

 55+ ☐

Γ). ΧΡΟΝΟΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ 0-10 ΧΡΟΝΙΑ ☐

 11-20 ΧΡΟΝΙΑ ☐

 21-30 ΧΡΟΝΙΑ ☐

 31+ ΧΡΟΝΙΑ ☐

Δ). ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΟΣ ☐

 ΒΡΕΦΟΚΟΜΟΣ ☐

Ε). ΙΔΙΟΤΗΤΑ ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ☐

 ΜΕΛΟΣ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ☐

 ΑΛΛΟ ☐

ΣΤ). ΕΠΙΠΕΔΟ ΜΟΡΦΩΣΗΣ

ΠΤΥΧΙΟ ΤΕΙ ☐

ΠΤΥΧΙΟ ΑΕΙ ☐

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΟ ΤΕΕ/ΙΕΚ ☐

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ☐

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ☐

ΑΛΛΟ ☐

ΕΡΩΤΗΣΗ 1

Γνωρίζετε τι είναι η προσέγγιση STEAM;

ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ ☐ ΚΑΛΑ ☐ ΛΙΓΟ ☐ ΚΑΘΟΛΟΥ ☐

ΕΡΩΤΗΣΗ 2

Τι γνώμη έχετε για την προσέγγιση STEAM;

Θετική ☐ Αρνητική ☐ Ουδέτερη ☐ Άλλο ☐

ΕΡΩΤΗΣΗ 3

Θεωρείται ότι η προσέγγιση STEAM είναι :

Κάτι καινούριο και καινοτόμο. ☐

Μια διαφορετική προσέγγιση διδασκαλίας ολιστικού τύπου. ☐

Άλλο : _____ ☐

ΕΡΩΤΗΣΗ 4

Πώς γνωρίσατε την προσέγγιση STEAM;

Μέσω επιμόρφωσης (σεμινάρια, ημερίδες) ☐

Μέσω ενημέρωσης (συνάδελφος, σχολικός σύμβουλος) ☐

Δεν τη γνωρίζω καθόλου ☐

Μέσω internet ☐

Άλλο: _____ ☐

ΕΡΩΤΗΣΗ 5

Εφαρμόζετε την προσέγγιση STEAM στη διδασκαλία σας;

Πολύ συχνά ☐ Αρκετά Συχνά ☐ Πολύ σπάνια ☐ Σπάνια ☐

ΕΡΩΤΗΣΗ 6

Πόσο συχνά υλοποιείτε στις πρακτικές σας δραστηριότητες που έχουν σχέση με τις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, τα Μαθηματικά ή τη Μηχανική;

Πολύ Συχνά ☐ Αρκετά Συχνά ☐ Πολύ σπάνια ☐ Σπάνια ☐

ΕΡΩΤΗΣΗ 7

Συνήθως πώς διδάσκετε τον καιρό και τα καιρικά φαινόμενα; Αναφέρετε παραδείγματα.

ΕΡΩΤΗΣΗ 8

Θα επιθυμούσατε να επιμορφωθείτε στην προσέγγιση STEAM;

ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐

ΕΡΩΤΗΣΗ 9

Αναφέρετε τρόπους επιμόρφωσης.

ΕΡΩΤΗΣΗ 10

Θεωρείτε ότι η εισαγωγή της προσέγγισης STEAM στην προσχολική αγωγή πρέπει να είναι

Υποχρεωτική ☐ Προαιρετική ☐

ΕΡΩΤΗΣΗ 11

Κρίνετε απαραίτητη τη συγγραφή σχολικού εγχειριδίου με δραστηριότητες STEAM στην προσχολική αγωγή;

ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐

2. Φόρμα Γονικής Συναίνεσης



**Διατμηματικό
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
Παιδαγωγικά
Μέσω Καινοτόμων Προσεγγίσεων
Τεχνολογίες & Εκπαίδευση**



ΦΟΡΜΑ ΓΟΝΙΚΗΣ ΣΥΝΑΙΝΕΣΗΣ

Αγαπητέ γονέα/κηδεμόνα,

Το όνομα μου είναι Ηλιάννα Τζίρου και είμαι νηπιαγωγός στο 116^ο Νηπιαγωγείο Αθηνών. Ταυτόχρονα είμαι φοιτήτρια στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής στο Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών με τίτλο «Παιδαγωγικά Μέσω Καινοτόμων Προσεγγίσεων, Τεχνολογίες και Εκπαίδευση». Ως μέρος των μεταπτυχιακών μου σπουδών έχω υποχρέωση να εκπονήσω μια ερευνητική εργασία. Επέλεξα να διεξάγω την έρευνα στο τμήμα που εργάζομαι.

Τίτλος εργασίας: «Η προσέγγιση STEAM στην Προσχολική Αγωγή – Ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αποτίμηση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος.»

Ερευνητές: Ηλιάννα Τζίρου AM 17017

Καραπάνου Ελένη AM 17073

Μέσω αυτής της φόρμας σας ζητείται η άδεια συμμετοχής του παιδιού σας στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα που θα υλοποιηθεί στο χώρο του νηπιαγωγείου στη διάρκεια του ολοήμερου προγράμματος και συναινείτε στη συγκέντρωση δεδομένων από τη συμμετοχή των παιδιών στο πρόγραμμα εκ μέρους των ερευνητριών.

ΣΚΟΠΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ: Να τονιστεί η δυνατότητα ανάπτυξης και σχεδιασμού ενός προγράμματος STEAM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Τέχνες, Μαθηματικά) στο νηπιαγωγείο, να καταγραφεί η συμμετοχή και το ενδιαφέρον των παιδιών στο συγκεκριμένο πρόγραμμα, να ερευνηθούν οι δεξιότητες που αναπτύχθηκαν μέσω του προγράμματος σε ατομικό και ομαδικό επίπεδο.

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ : Η συμμετοχή των παιδιών έχει ως σκοπό την υλοποίηση και αξιολόγηση του προγράμματος. Τα δεδομένα της έρευνας αφορούν σε επιμέρους και γενικά συμπεράσματα και σε καμία περίπτωση δεν θα εκτεθούν ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα των παιδιών όπως πχ. φωτογραφίες.

Είμαι στη διάθεσή σας για οποιεσδήποτε ερωτήσεις ή απορίες.

Παρακαλώ συμπληρώστε την παρακάτω φόρμα: (κυκλώστε την επιλογή σας)

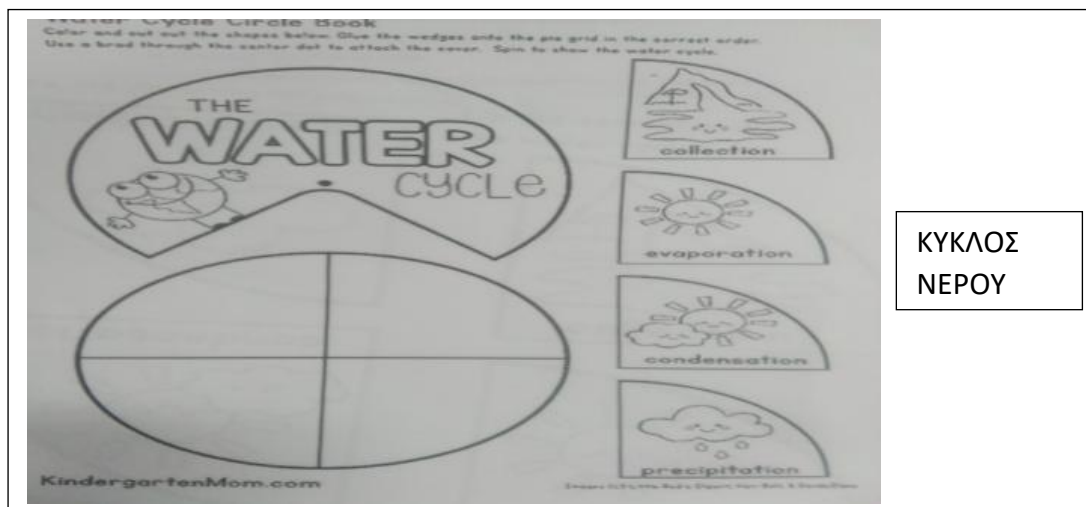
Συναινώ / Δεν συναινώ να συμμετέχει το παιδί μου _____ (όνομα παιδιού) στο αναφερθέν εκπαιδευτικό πρόγραμμα , μέρος εργασίας μεταπτυχιακών σπουδών.

Υπογραφή Γονέα/ Κηδεμόνα

_____/_____/_____

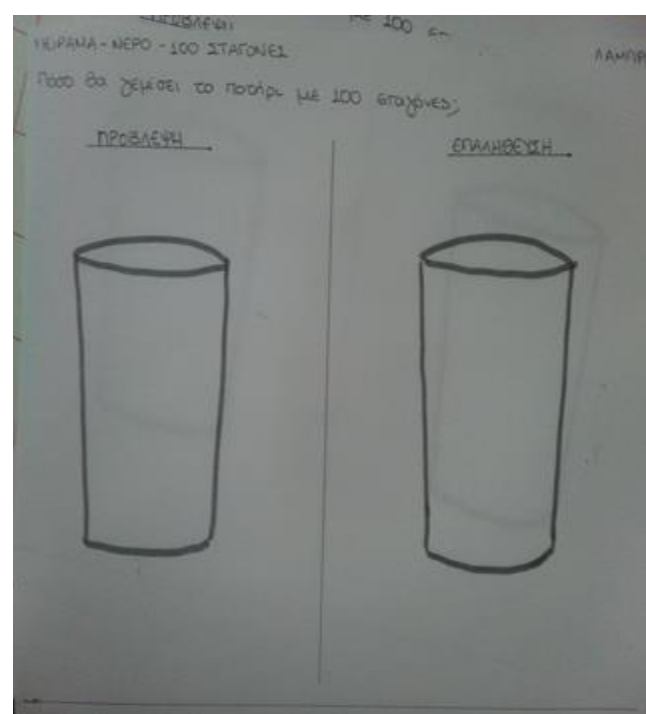
Ημερομηνία

3.ΦύλλαΕργασίας





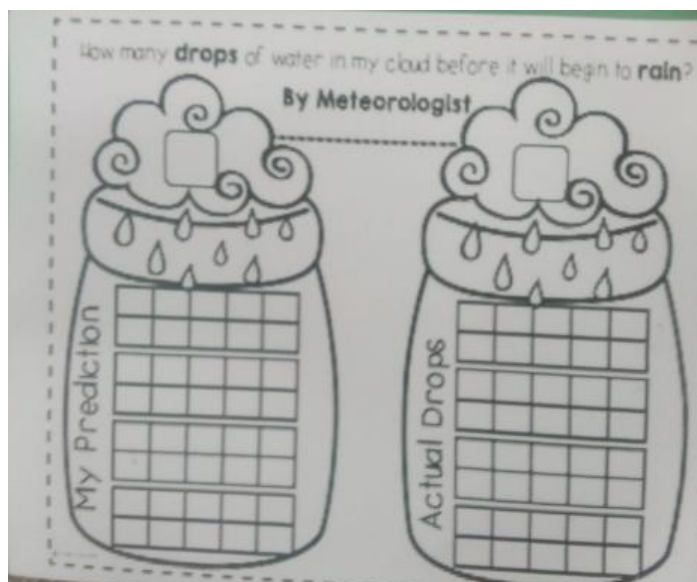
ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ- 4 ΕΠΟΧΕΣ



ΠΡΟΒΛΕΨΗ- 100 ΣΤΑΓΟΝΕΣ



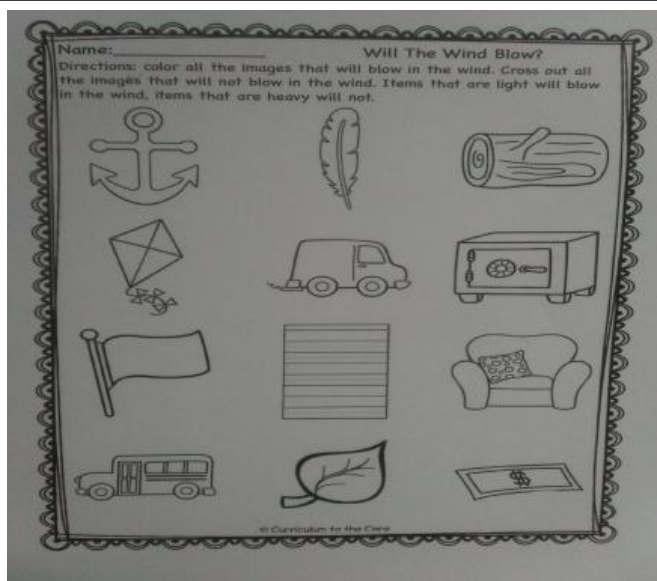
ΣΥΝΝΕΦΟ ΚΟΛΑΖ-
ΜΕΤΡΗΣΗ



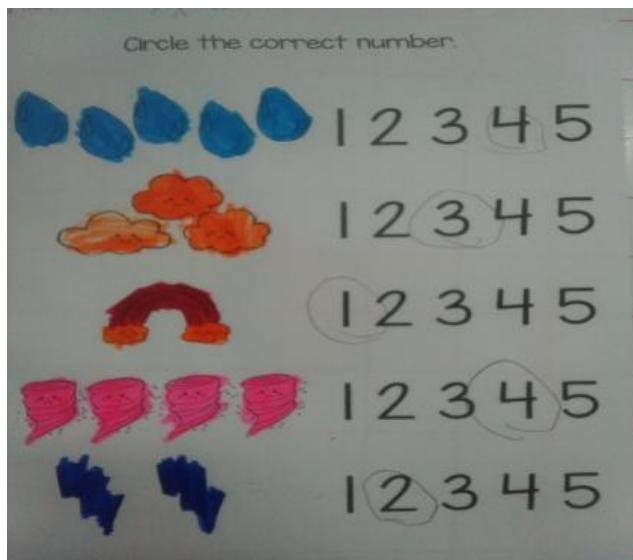
ΠΡΟΒΛΕΨΗ-
ΠΟΤΕ ΘΑ ΒΡΕΞΕΙ;



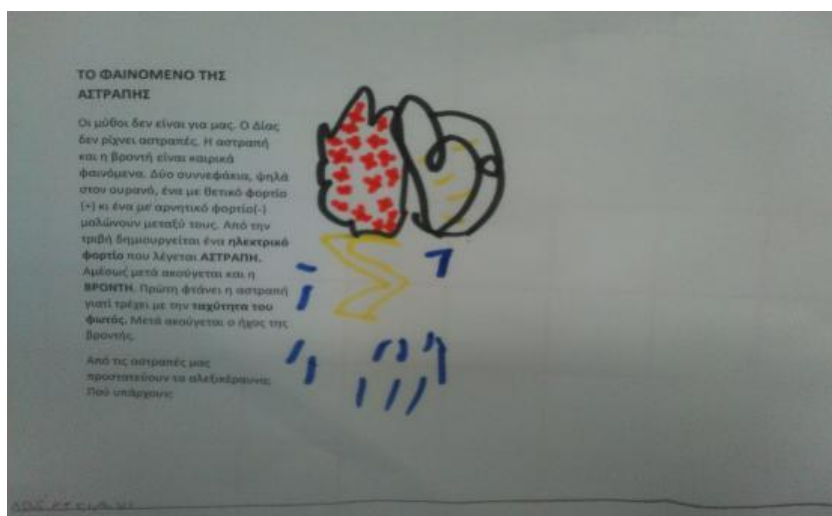
ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ
ΚΑΙΡΟΥ



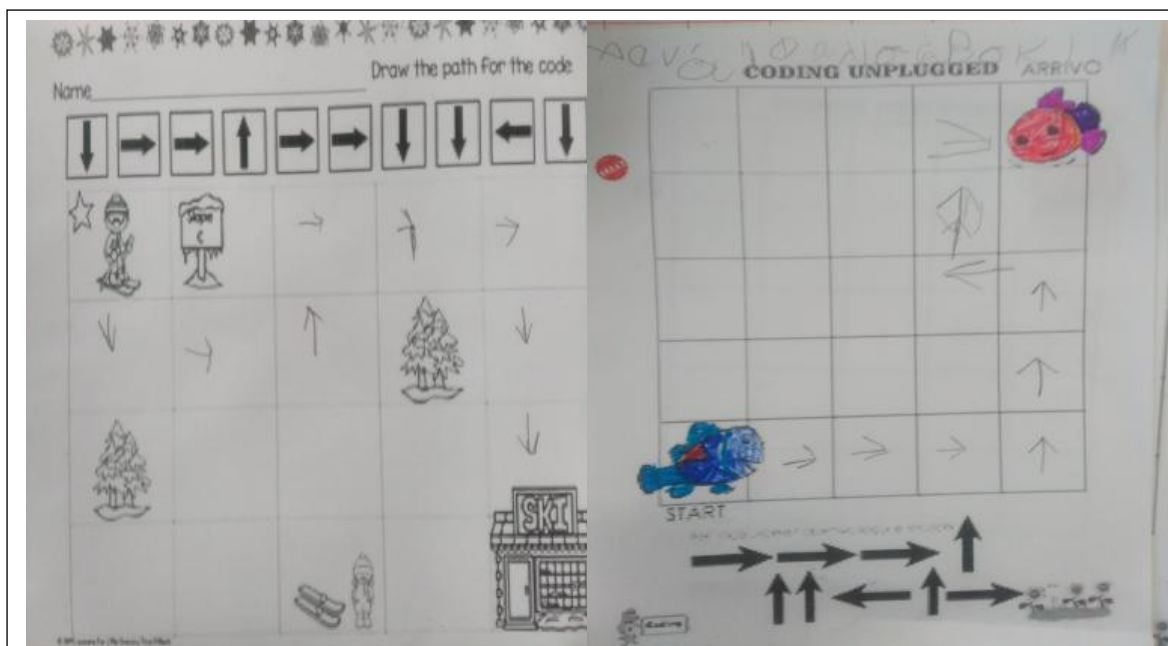
ΤΙ ΣΗΚΩΝΕΙ Ο ΑΕΡΑΣ



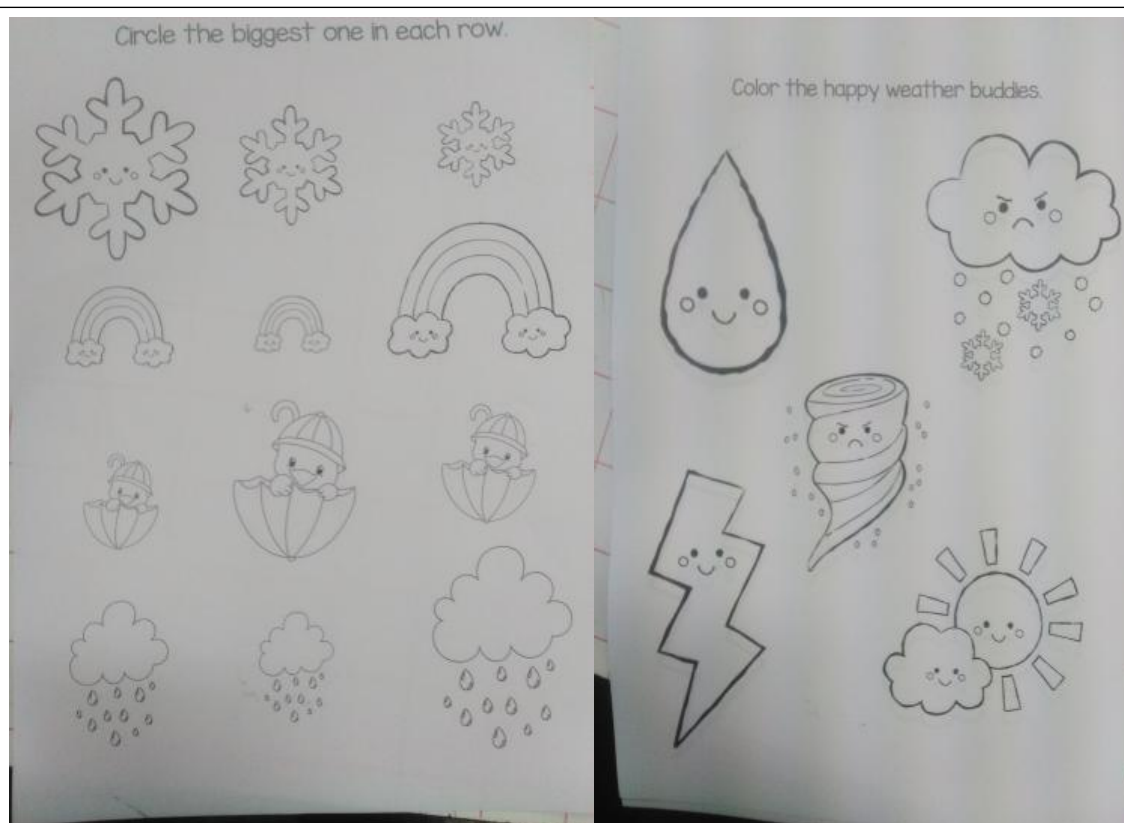
ΜΕΤΡΗΣΗ



ΒΡΟΝΤΗ-ΑΣΤΡΑΠΗ

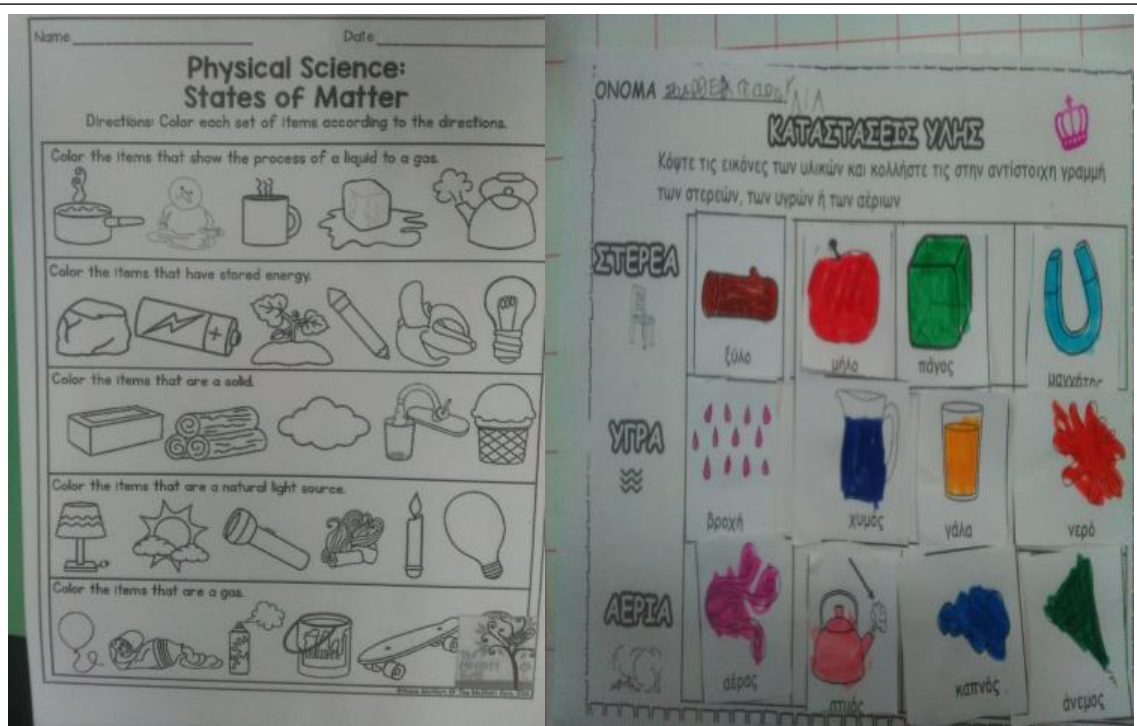


ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ

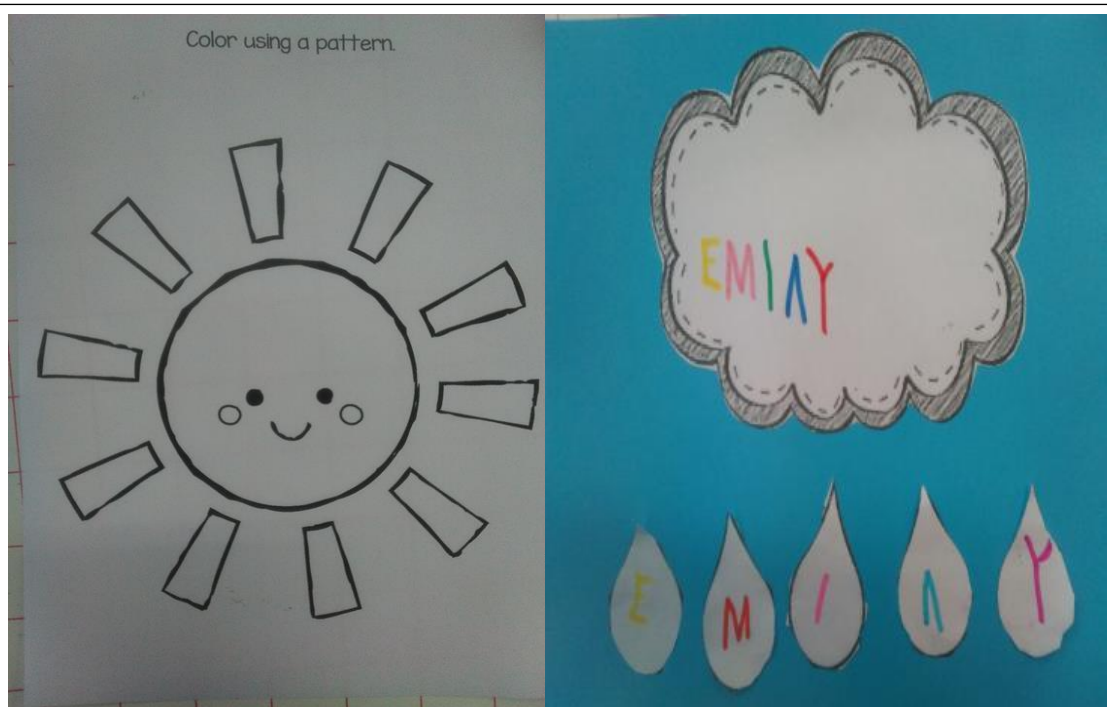


ΕΝΝΟΙΑ- ΜΕΓΕΘΟΣ

ΕΝΝΟΙΑ- ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΑ

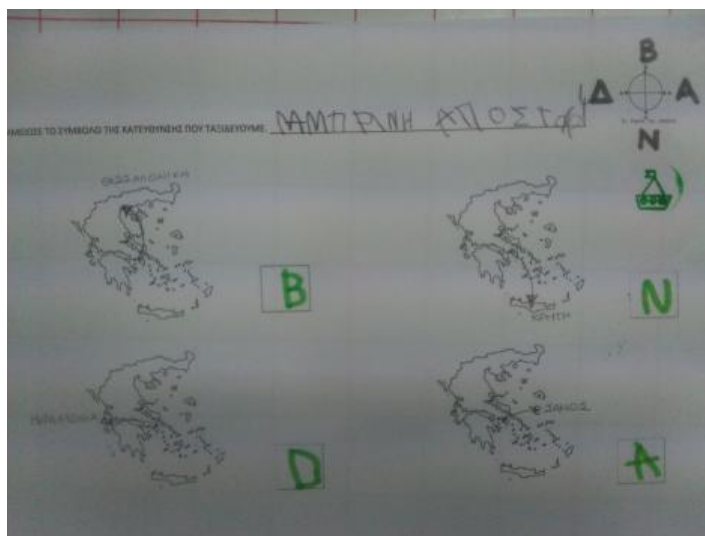


ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

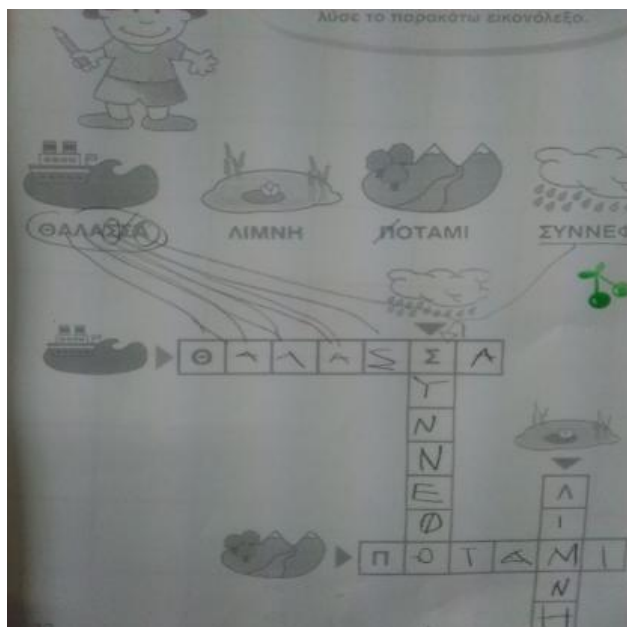


ΜΟΤΙΒΟ

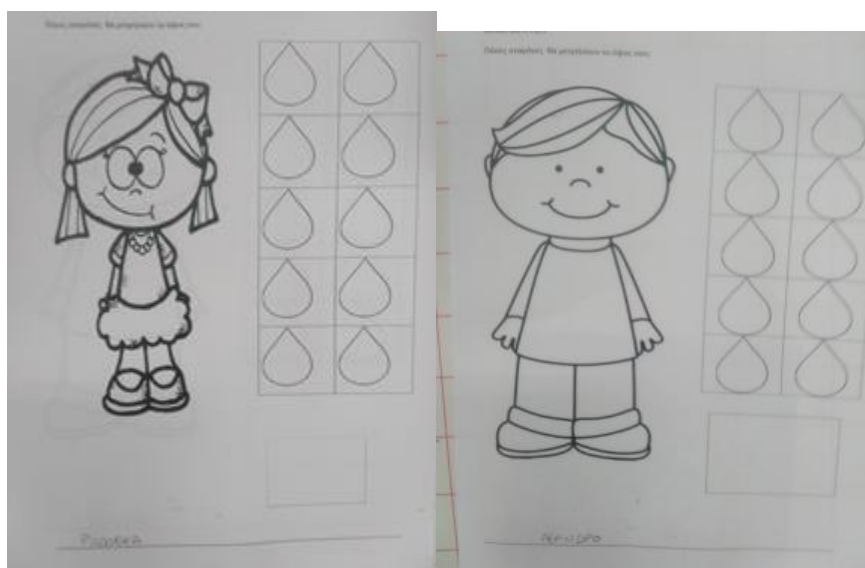
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ- ΓΛΩΣΣΑ- ΕΙΚΑΣΤΙΚΑ



ΕΝΝΟΙΑ-
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ



ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ ΝΕΡΟΥ



ΠΡΟΒΛΕΨΗ-
ΜΕΤΡΗΣΗ