



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ – ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΜΕ ΣΤΟΧΟ ΤΗΝ
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

Περίπτωση μελέτης: Διαμόρφωση και αλλαγή χρήσης Δημόσιου Καπνεργοστασίου

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ

Επιβλέπων: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΙΧΑΗΛ ΕΞΑΡΧΑΚΟΣ



2021

ΑΘΗΝΑ – ΔΗΜΟΣΙΟΝ ΚΑΠΝΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΝ

**ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΜΕ ΣΤΟΧΟ ΤΗΝ
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ**

Περίπτωση μελέτης: Διαμόρφωση και αλλαγή χρήσης Δημόσιου Καπνεργοστασίου

Η διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

Α/α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
	ΕΞΑΡΧΑΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΕΔΙΠ	
	ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ	ΕΔΙΠ	
	ΤΣΙΓΚΡΙΤΖΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ	ΕΔΙΠ	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογράφων **Παπαδάκης Αθανάσιος** του **Αδάμ**, με αριθμό μητρώου **6640**, φοιτητής του *Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής*, της σχολής *Μηχανικών*, του τμήματος *Πολιτικών Μηχανικών*, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

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

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

Ο Δηλών



Παπαδάκης Αθανάσιος

Αθανάσιος Παπαδάκης

Αφιερώνεται στον πατέρα μου Αδάμ και την μητέρα μου Μαριάννα

Ευχαριστίες

Το μεγαλύτερο ευχαριστώ το οφείλω στον επιβλέπων καθηγητή κ. Γεώργιο Μιχαήλ Εξαρχάκο, για την καθοδήγηση, την βοήθεια, την υπομονή και πάνω από όλα την ευκαιρία που μου έδωσε να συντάξω δίπλα του αυτή την εργασία. Τον ευχαριστώ για την δυνατότητα να μάθω από τις συζητήσεις μας, τα γεγονότα, τα λάθη μου αλλά και από την διαδικασία την ίδια.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον πατέρα μου και όλους όσους υπέμειναν και στάθηκαν δίπλα μου κατά την εκπόνηση αυτής της διπλωματικής τον τελευταίο χρόνο.

Ως «κύκναιο άσμα» και μεγάλο ευχαριστώ της φοιτητικής μου εμπειρίας στον πρώτο μου κύκλο, προπτυχιακών σπουδών, αφήνω αυτήν την διπλωματική εργασία, αλλά και ως παρακαταθήκη των γνώσεων, των ικανοτήτων και των ιδεών που απέκτησα, διαμόρφωσα και ενίσχυσα με την βοήθεια όλων των καθηγητών και συμφοιτητών μου τα χρόνια αυτά.

Τέλος ευχαριστώ όσους και όσες θα παραδειγματιστούν, θα διαβάσουν ή θα χρησιμοποιήσουν αυτό το έργο.

Περίληψη

Στην συγκεκριμένη διπλωματική εργασία περιγράφεται η μελέτη και η μετατροπή του εμβληματικού Δημόσιου Καπνεργοστασίου, της οδού Λένορμαν, σε διαδραστικό κέντρο ανάπτυξης Χωρικής Νοημοσύνης (Spatial Intelligence). Το θεωρητικό υπόβαθρο που στηρίχθηκε και αναπτύχθηκε η μελέτη είναι η θεωρία των «Πολλαπλών Τύπων Νοημοσύνης» του H. Gardner και τα συστατικά σύνθεσης της χωρικής νοημοσύνης. Μέσα από τον πλουραλισμό των δεκαπέντε (15) διαφορετικών και πολυεπίπεδων δραστηριοτήτων που εκτείνονται σε τέσσερις (4) ενότητες, δημιουργείται μια διαδρομή διάδρασης με εκθέματα που «ενσαρκώνουν» την εμπειρία μάθησης, οικοδομούν την γνώση και την ανάπτυξη της χωρικής ικανότητας για τον καθένα. Στο πέρας της μόρφωσης του κέντρου ανάπτυξης, μελετάτε η πρόταση για αξιοποίηση του δώματος του Καπνεργοστασίου με φύτευση και διαμόρφωση χώρων αναψυχής.

Η εργασία αυτή «δομείται» από επτά (7) κεφάλαια.

Στο 1^ο κεφάλαιο γίνεται η ιστορική αναδρομή του κτιρίου μελέτης, με αναφορές και λεπτομέρειες για την χρήση και την «διαδρομή» του κτίσματος μέχρι την υπάρχουσα κατάσταση.

Στο 2^ο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι αρχές της «*Θεωρίας των πολλαπλών τύπων Νοημοσύνης*», οι εκπαιδευτικές επιπτώσεις καθώς και τα επιστημονικά αποτελέσματα της θεωρίας.

Στο 3^ο κεφάλαιο γίνεται εμβάθυνση στην *Χωρική Νοημοσύνη*, αναφέρονται τα συστατικά της, η σχέση με την εκπαίδευση μέσα στον χρόνο και τα αποτελέσματα.

Στο κεφάλαιο 4^ο αναφέρονται οι θεωρίες μάθησης με τα χαρακτηριστικά τους, στο τέλος του κεφαλαίου γίνεται επιλογή της κατάλληλης θεωρίας που ακολουθείται για την εκπόνηση των δραστηριοτήτων.

Στα επόμενα δύο (2) κεφάλαια 5^ο και 6^ο παρουσιάζονται και επεξηγούνται αντίστοιχα οι δεκαπέντε (15) διαφορετικές δραστηριότητες. Σε κάθε δραστηριότητα που περιγράφεται τονίζονται τα χαρακτηριστικά και ο σκοπός της.

Τέλος, στο 7^ο και τελευταίο κεφάλαιο αναφέρεται η πρόταση αξιοποίησης του δώματος του Καπνεργοστασίου, δημιουργία χώρων αναψυχής με φύτευση εκτατικού τύπου.

Abstract

This thesis describes the study and conversion of the emblematic Public Tobacco Factory, Lenorman Street, into an interactive Spatial Intelligence development center. The theoretical approach on which the study was based and developed is H. Gardner's "*Theory of Multiple Intelligences*" and the synthetic components of spatial intelligence. Through the pluralism of fifteen (15) different and multilevel activities that extend to four (4) sections, an interactive path is created with exhibits that "embody" the learning experience, build knowledge and the development of spatial capacity for each. At the end of the education of the development center, the proposal for utilization of the roof of the Tobacco Factory with planting and configuration of recreation areas is studied.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	ΚΤΙΡΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	16
1.1.	Προσδιορισμός Θέσης	16
1.1.1	Η θέση και ο ευρύτερος χώρος του κτηρίου	16
1.1.2	Λίγα λόγια για την περιοχή και τα χαρακτηριστικά της	18
1.2.	Η ιστορία και η εποχή του κτηρίου.	20
1.3.	Ανάλυση κτηρίου ως προς την αρχική χρήση	22
1.3.1	Οι αρχιτέκτονες	23
1.3.2	Το κτήριο εικόνες, σχέδια, σχολιασμός.....	24
1.4.	Υφιστάμενη χρήση του κτηρίου	27
1.4.1	Διαφοροποιήσεις και επεμβάσεις.....	28
2.	Πολλαπλή Νοημοσύνη	30
2.1.	Η νοημοσύνη.....	30
2.2.	Howard Earl Gardner (1943)	31
2.3.	Η θεωρία της «Πολλαπλής νοημοσύνης» (Theory of Multiple Intelligences).....	32
2.4.	Επιστημονικά αποτελέσματα-επιπτώσεις	33
2.5.	Εκπαιδευτικές επιπτώσεις-αποτελέσματα.....	34
2.6.	Τα στοιχεία της θεωρίας	35
3.	Χωρική Νοημοσύνη	37
3.1.	Ο Χώρος	37
3.2.	Χωρική Νοημοσύνη	38
3.3.	«Παραστάσεις» & «Αναπαραστάσεις».....	39
3.4.	Τα συστατικά της Χωρικής Νοημοσύνης.....	39
3.5.	Τα χαρακτηριστικά.....	41
3.6.	Χωρική νοημοσύνη: Εκπαίδευση και Ανάπτυξη.....	43
3.7.	Δραστηριότητες ανάπτυξης	44
4.	Θεωρίες Μάθησης	45
4.1.	Θεωρίες Μάθησης	45

4.2.	Θεωρίες Συμπεριφοράς (Συμπεριφορισμός)	45
4.3.	Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης (Εποικοδομισμός)	47
4.4.	Ο Piaget και η έννοια των σχημάτων	48
4.5.	Συμπερασματικά	51
5.	Κατάλογος Δραστηριοτήτων: Περιγραφή Δραστηριοτήτων.....	52
5.1.	Ενότητα I: Δραστηριότητες 0Δ – 1Δ (Σημεία & Γραμμές)	52
5.1.1	Δραστηριότητα I: «Σημεία & Ευθείες»	52
5.1.2	Δραστηριότητα II: «Ευθείες, παράλληλες, τέμνουσες»	54
5.1.3	Δραστηριότητα III: «Σύγκριση μεγεθών»	55
5.2.	Ενότητα II: Δραστηριότητες 2Δ (Σχήματα & Επιφάνειες)	57
5.2.1	Δραστηριότητα IV: «Τα σύνθετα σχήματα»	57
5.2.2	Δραστηριότητα V: «Συμπλήρωση»	60
5.2.3	Δραστηριότητα VI: «Παιχνίδια στην άμμο»	62
5.3.	Ενότητα III: Δραστηριότητες 3Δ – Αντικείμενα στον χώρο	64
5.3.1	Δραστηριότητα VII: «Αναπτύγματα»	65
5.3.2	Δραστηριότητα VIII: «Μοντελοποίηση»	67
5.3.3	Δραστηριότητα IX: «Θέα & Άποψη»	69
5.3.4	Δραστηριότητα X: «Αντικατοπτρισμός»	71
5.3.5	Δραστηριότητα XI: «Τακτοποίηση»	73
5.4.	Ενότητα IV: Δραστηριότητες - Παιχνίδια χώρου	75
5.4.1	Δραστηριότητα XII: «Λαβύρινθος I»	75
5.4.2	Δραστηριότητα XIII: «Λαβύρινθος II»	77
5.4.3	Δραστηριότητα XIV: «Παιχνίδι Θησαυρού»	79
6.	Κατάλογος Δραστηριοτήτων: Οδηγίες Δραστηριοτήτων.....	82
6.1.	Δραστηριότητα I: «Σημεία και ευθείες»	82
6.2.	Δραστηριότητα II: «Ευθείες, παράλληλες, τέμνουσες»	83
6.3.	Δραστηριότητα III: «Σύγκριση μεγεθών»	84
6.4.	Δραστηριότητα IV: «Τα σύνθετα σχήματα»	87
6.5.	Δραστηριότητα V: «Συμπλήρωση»	90

6.6.	<i>Δραστηριότητα VI: «Παιχνίδια στην άμμο»</i>	91
6.7.	<i>Δραστηριότητα VII: «Αναπτύγματα»</i>	97
6.8.	<i>Δραστηριότητα VIII: «Μοντελοποίηση»</i>	106
6.9.	<i>Δραστηριότητα IX: «Θέα και Άποψη»</i>	112
6.10.	<i>Δραστηριότητα X: «Αντικατοπτρισμός»</i>	121
6.11.	<i>Δραστηριότητα XI: «Τακτοποίηση»</i>	130
6.12.	<i>Δραστηριότητα XII: «Λαβύρινθος I»</i>	138
6.13.	<i>Δραστηριότητα XIII: «Λαβύρινθος II»</i>	143
6.14.	<i>Δραστηριότητα XIV: «Παιχνίδι Θησαυρού»</i>	147
7.	<i>Πρόταση φύτευσης και δημιουργία χώρου αναψυχής στο δώμα του Δημόσιου Καπνεργοστασίου - Φυτεμένο Δώμα</i>	152
7.1.	<i>Ορισμός</i>	152
7.2.	<i>Προδιαγραφές εγκατάστασης φύτευσης</i>	152
7.3.	<i>Τυπική διαστρωμάτωση επιμέρους στοιχείων - στρώσεις</i>	152
7.4.	<i>Τύποι-συστήματα φυτεμένου δώματος</i>	154
7.4.1	<i>Εκτατικός τύπος:</i>	154
7.4.2	<i>Ημιεντατικός τύπος:</i>	154
7.4.3	<i>Εντατικός τύπος:</i>	154
7.5.	<i>Πλεονεκτήματα φυτεμένων δωμάτων</i>	155
7.5.1	<i>Ενεργειακά πλεονεκτήματα:</i>	155
7.5.2	<i>Περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα:</i>	155
7.5.3	<i>Κατασκευαστικά πλεονεκτήματα:</i>	156
7.5.4	<i>Κοινωνικά πλεονεκτήματα:</i>	157
7.6.	<i>Μειονεκτήματα φυτεμένων δωμάτων</i>	157
7.7.	<i>Στατική επάρκεια κτηρίου</i>	157
7.8.	<i>Ν. Ο. Κ. 12 περί φυτεμένων δωμάτων</i>	158
7.9.	<i>Πρόταση φύτευσης και δημιουργία χώρου αναψυχής στο δώμα του Δημόσιου Καπνεργοστασίου</i>	160
7.10.	<i>ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ</i>	161

7.10.1	Περιγραφή της πρότασης και κτιριολογικό πρόγραμμα	161
7.10.2	Επιλογή τύπου φύτευσης	161
7.10.3	Κλιματολογικές συνθήκες στην περιοχή του Κολωνού	161
7.10.4	Υλικά, βλάστηση και σύνθεση διαστρωμάτωσης	163
7.10.5	Πίνακας φορτίου διαστρωμάτωσης φύτευσης	164
7.10.6	Επίλογος και σχέδια φυτεμένου δώματος πρότασης.....	165
	Ελληνική Βιβλιογραφία.....	166
	Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία	168
	Πηγές στο διαδίκτυο.....	169
	Ιστοσελίδες.....	170

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 Θέση Καπνεργοστασίου Πηγή : Google Earth.....	16
Εικόνα 2 Τοποθεσία κτιρίου και όμοροι οδοί. Πηγή: Google Maps	17
Εικόνα 3 Η προσέγγιση της περιοχής του Κολωνού στον χάρτη και η συσχέτιση του με την θέση του Καπνεργοστασίου Πηγή : Google Maps.....	18
Εικόνα 4 Αεροφωτογραφία του Καπνεργοστασίου το 1937. Πηγή: Αρχείο Οργανισμού Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδος. Δ/ση Αεροφωτογραφίσεων.....	22
Εικόνα 5 Το Παλαιό Καπνεργοστάσιο Πηγή: www.eie.gr.....	24
Εικόνα 6 Η πρόσοψη του Παλαιού Καπνεργοστασίου πριν τις επεμβάσεις. Πηγή: ΟΑΣΙΣ.....	24
Εικόνα 7 Αεροφωτογραφία Καπνεργοστασίου. Πηγή: www.omorfipoli.com.....	26
Εικόνα 8 Καινές αίθουσες καπνοβιομηχανιών Πηγή: ΜΟΝUΜΕΝΤΑ	26
Εικόνα 9 Το εσωτερικό του εργοστασίου. Πηγή: www.archailogia.gr	27
Εικόνα 10 Παράδειγμα Δραστηριότητας I.....	53
Εικόνα 11 Παράδειγμα δραστηριότητας II.....	54
Εικόνα 12 Παράδειγμα 1 Δραστηριότητας III.....	56
Εικόνα 13 Παράδειγμα 2 Δραστηριότητας III.....	56
Εικόνα 14 Παράδειγμα Δραστηριότητας IV.....	59
Εικόνα 15 Παράδειγμα 2 Δραστηριότητας IV.....	59
Εικόνα 16 Τα απλά σχήματα οδηγός για την απομόνωση των σύνθετων σχημάτων.....	60
Εικόνα 17 Παράδειγμα δραστηριότητας V.....	61
Εικόνα 18 διάταξη στον χώρο και η δραστηριότητα V.	62
Εικόνα 19 Παράδειγμα Δραστηριότητας VI.....	63
Εικόνα 20 Η δημιουργία: βασικό χαρακτηριστικό της χωρικής νοημοσύνης.....	64
Εικόνα 21 Με την εξήγηση και την καθοδήγηση των εκπαιδευτικών οι μαθητές αντιλαμβάνονται τα αναπύγματα	65
Εικόνα 22 Παράδειγμα Διάταξης Πίνακα Αναπύγματος Δραστηριότητα VIII: «Δημιουργία στερεών σχημάτων».....	66
Εικόνα 23 Ο μοντελισμός είναι βασική δραστηριότητα στην ανάπτυξη της χωρικής νοημοσύνης.....	67
Εικόνα 24 Η δραστηριότητα μπορεί να εκπονηθεί και σε συνεργασία των μαθητών.....	68
Εικόνα 25 Η διάταξη στον χώρο και η εκπόνηση της δραστηριότητας.	69

Εικόνα 26 Η λύση των δραστηριοτήτων μπορεί να γίνει και με την βοήθεια και την εποπτεία των δασκάλων.....	70
Εικόνα 27 Η δραστηριότητα «Αντικατοπτρισμός»	71
Εικόνα 28 Η διάταξη και τα μοντέλα	72
Εικόνα 29 Μέσα από την συνεργασία των μαθητών προκύπτει η λύση της δραστηριότητας.....	73
Εικόνα 30 Η δραστηριότητα «Τακτοποίηση»	74
Εικόνα 31 Ο «Λαβύρινθος Ι» και η διάταξη στον χώρο.....	76
Εικόνα 32 Η εκπόνηση της δραστηριότητας.	76
Εικόνα 33 Ο «Λαβύρινθος ΙΙ» σε πραγματική κλίμακα.	77
Εικόνα 34 Οι μαθητές συνεργάζονται για να βρουν την λύση του παιχνιδιού και να συλλέξουν τα αντικείμενα.	78
Εικόνα 35 Σταθμοί πλοήγησης και προσανατολισμού προς βοήθεια στους μαθητές.	78
Εικόνα 36 Άποψη από διάδρομο της δραστηριότητας XIV που αντικατοπτρίζει και την τυπική διάσταση της κλίμακας των μοντέλων ως προς τους μαθητές.....	79
Εικόνα 37 Έχει δημιουργηθεί ένα περιβάλλον με μοντέλα από υλικά φιλικά προς τους μαθητές.	80
Εικόνα 38 Το περιβάλλον με το σκηνικό για τις ανάγκες της δραστηριότητας XIV.	80
Εικόνα 39 Παράδειγμα δραστηριότητας I, 3D μοντέλο.	82
Εικόνα 40 Εξοπλισμός πίνακας δραστηριότητας I.....	83
Εικόνα 41 Πιθανή διάταξη εξοπλισμού στο χώρο δραστηριότητας I.	83
Εικόνα 42 Παράδειγμα δραστηριότητας ΙΙ.....	84
Εικόνα 43 Παράδειγμα Πεδίου Ι Δραστηριότητας ΙΙΙ, 3D μοντέλου.	85
Εικόνα 44 Παράδειγμα Πεδίου ΙΙ Δραστηριότητας ΙΙΙ, 3D μοντέλου.....	85
Εικόνα 45 Διαδικασία επίλυσης πεδίου Ι Δραστηριότητας ΙΙΙ.....	86
Εικόνα 46 Διάταξη στο χώρο δραστηριότητας ΙΙΙ.....	86
Εικόνα 47 3D μοντέλα δραστηριότητας ΙVκαι παραδείγματα σύνθετων σχημάτων.	87
Εικόνα 48 3D μοντέλα δραστηριότητας ΙVκαι παραδείγματα σύνθετων σχημάτων.	87
Εικόνα 49 Διάταξη μοντέλων στον χώρο δραστηριότητα ΙV.....	88
Εικόνα 50 Διάταξη μοντέλων στον χώρο δραστηριότητα ΙV με τα απλά σχήματα.	88
Εικόνα 51 Παραδείγματα από σημαίες.....	89
Εικόνα 52 Παράδειγμα διάταξης για τις σημαίες.	89
Εικόνα 53 Εξοπλισμός δραστηριότητας V.	90
Εικόνα 54 Χάραξη ορθής (90 μοίρες) γωνίας.	91

Εικόνα 55 Πίνακας δραστηριότητας VI και η διάταξη του.....	92
Εικόνα 56 Χάραξη τετραγώνου.....	93
Εικόνα 57 Πίνακας δραστηριότητας VI και η διάταξη του για την κατασκευή τετραγώνου.....	93
Εικόνα 58 Σφήνα – 3D μοντέλο.....	94
Εικόνα 59 Εργαλεία – απλουστευμένο σκίτσο παρουσίασης.....	95
Εικόνα 60 Χάραξη ισοπλεύρου.....	96
Εικόνα 61 Πίνακας δραστηριότητας VI και η διάταξη του για κατασκευή ισόπλευρου τριγώνου.....	97
Εικόνα 62 Ανάπτυγμα κύβου.....	98
Εικόνα 63 Πίνακας διάταξης αναπτύγματος κύβου.....	99
Εικόνα 64 Ανάπτυγμα παραλληλογράμμου.....	100
Εικόνα 65 Πίνακας διάταξης αναπτύγματος ορθογωνίου παραλληλεπίεδου.....	100
Εικόνα 66 Ανάπτυγμα κυλίνδρου.....	101
Εικόνα 67 Πίνακας διάταξης αναπτύγματος κυλίνδρου.....	102
Εικόνα 68 Ανάπτυγμα κώνου.....	103
Εικόνα 69 Πίνακας διάταξης αναπτύγματος κώνου.....	103
Εικόνα 70 Ανάπτυγμα τετραέδρου.....	104
Εικόνα 71 Πίνακας διάταξης αναπτύγματος τετραέδρου.....	105
Εικόνα 72 Πιθανά Αναπτύγματα.....	106
Εικόνα 73 Δραστηριότητα VII Δημιουργία κύβου.....	107
Εικόνα 74 Διάταξη εξοπλισμού κατασκευής κύβου.....	107
Εικόνα 75 Δραστηριότητα VII Δημιουργία κυλίνδρου.....	108
Εικόνα 76 Διάταξη εξοπλισμού κατασκευής κυλίνδρου.....	109
Εικόνα 77 Δραστηριότητα VII Δημιουργία κώνου.....	109
Εικόνα 78 Διάταξη εξοπλισμού κατασκευής κώνου.....	110
Εικόνα 79 Δραστηριότητα VII Δημιουργία τετραέδρου.....	111
Εικόνα 80 Διάταξη εξοπλισμού κατασκευής πενταέδρου.....	111
Εικόνα 81 Διάταξη Δραστηριότητας IX Παράδειγμα 1.....	112
Εικόνα 82 Στιγμιότυπα πίνακα Παράδειγμα 1.....	113
Εικόνα 83 Διάταξη Δραστηριότητας IX Παράδειγμα 2.....	114
Εικόνα 84 Στιγμιότυπα πίνακα Παράδειγμα 2.....	114
Εικόνα 85 Διάταξη Δραστηριότητας IX Παράδειγμα 3.....	115
Εικόνα 86 Στιγμιότυπα πίνακα Παράδειγμα 3.....	116

Εικόνα 87 Διάταξη Δραστηριότητας ΙΧ Παράδειγμα 4	117
Εικόνα 88 Στιγμιότυπα πίνακα Παράδειγμα 4.....	117
Εικόνα 89 Διάταξη Δραστηριότητας ΙΧ Παράδειγμα 5	118
Εικόνα 90 Στιγμιότυπα πίνακα Παράδειγμα 5.....	118
Εικόνα 91 Διάταξη Δραστηριότητας ΙΧ Παράδειγμα 6	119
Εικόνα 92 Στιγμιότυπα πίνακα Παράδειγμα 6.....	119
Εικόνα 93 Διάταξη εξοπλισμού δραστηριότητας ΙΧ.....	120
Εικόνα 94 Διάταξη εξοπλισμού δραστηριότητας ΙΧ.....	120
Εικόνα 95 Διάταξη δραστηριότητας Χ	121
Εικόνα 96 Στιγμιότυπα καρτέλας	121
Εικόνα 97 Διάταξη δραστηριότητας Χ	123
Εικόνα 98 Στιγμιότυπα καρτέλας	125
Εικόνα 99 Διάταξη δραστηριότητας Χ	125
Εικόνα 100 Στιγμιότυπα καρτέλας	126
Εικόνα 101 Διάταξη δραστηριότητας Χ.....	127
Εικόνα 102 Στιγμιότυπα καρτέλας	128
Εικόνα 103 Διάταξη εξοπλισμού δραστηριότητας Χ.....	128
Εικόνα 104 Διάταξη εξοπλισμού δραστηριότητας Χ.....	129
Εικόνα 105 Τακτοποιημένο αντικείμενο 1	130
Εικόνα 106 Τυχαία διάταξη κομματιών αντικειμένου 1	131
Εικόνα 107 Διάταξη των αντικειμένων στον χώρο για την δραστηριότητα ΧΙ.....	131
Εικόνα 108 Τακτοποιημένο αντικείμενο 2	132
Εικόνα 109 Τυχαία διάταξη κομματιών αντικειμένου 2	133
Εικόνα 110 Διάταξη των αντικειμένων στον χώρο για την δραστηριότητα ΧΙ.....	133
Εικόνα 111 Τακτοποιημένο αντικείμενο 3	134
Εικόνα 112 Τυχαία διάταξη κομματιών αντικειμένου 3	135
Εικόνα 113 Διάταξη των αντικειμένων στον χώρο για την δραστηριότητα ΧΙ.....	135
Εικόνα 114 Τακτοποιημένο αντικείμενο 4	136
Εικόνα 115 Τυχαία διάταξη κομματιών αντικειμένου 4	137
Εικόνα 116 Διάταξη των αντικειμένων στον χώρο για την δραστηριότητα ΧΙ.....	137
Εικόνα 117 3D Μοντέλο Λαβυρίνθου Ι.....	138
Εικόνα 118 Κάτοψη μοντέλου Ι με χρωματισμένα μονοπάτια προς διευκόλυνση του μαθητή.....	139
Εικόνα 119 Εκπόνηση δραστηριότητας – Παράδειγμα 1.....	139

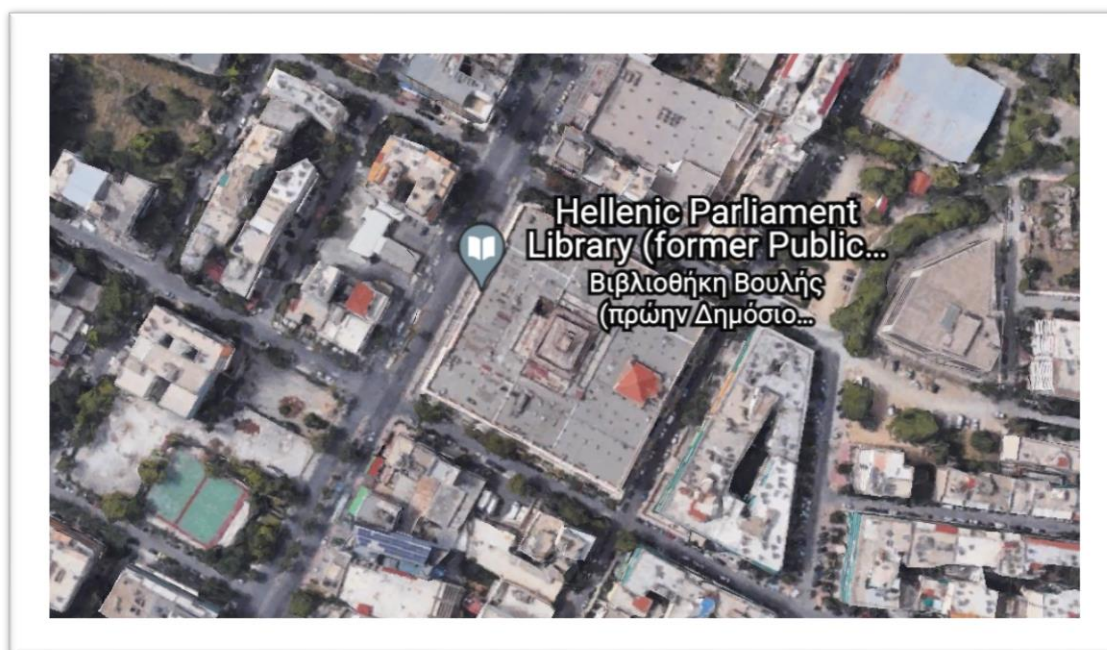
Εικόνα 120 3D Μοντέλο Λαβυρίνθου II.	140
Εικόνα 121 Κάτοψη μοντέλου I με μη χρωματισμένα μονοπάτια.	140
Εικόνα 122 3D Μοντέλο Λαβυρίνθου II.	141
Εικόνα 123 Κάτοψη μοντέλου I με μη χρωματισμένα μονοπάτια.	142
Εικόνα 124 Εκπόνηση δραστηριότητας – Παράδειγμα 3.	142
Εικόνα 125 Σκαριφηματική κάτοψη λαβυρίνθου.	143
Εικόνα 126 Χάρτης με ενδεδειγμένες διαδρομές	144
Εικόνα 127 Πίνακας προσανατολισμού	144
Εικόνα 128 Εξοπλισμός δραστηριότητας	145
Εικόνα 129 Χάρτης που θα δοθεί σε μαθητές.	145
Εικόνα 130 Εποπτεία από ψηλά για την άμεση παρακολούθηση των μαθητών κάθε στιγμή.	146
Εικόνα 131 Ο λαβύρινθος από ψηλά	146
Εικόνα 132 Στοιχείο 1°	148
Εικόνα 133 Στοιχείο 6°	148
Εικόνα 134 Στοιχείο 3°	149
Εικόνα 135 Στοιχείο 2°	149
Εικόνα 136 Στοιχείο 4°	150
Εικόνα 137 Στοιχείο 5°.	150
Εικόνα 138 Κάτοψη αίθριου με την παρέμβαση και το διαμορφωμένο σκηνικό της δραστηριότητας XIV.	151
Εικόνα 139 Μια άποψη με το περιβάλλον του αίθριου για αυτή την δραστηριότητα. ..	151
Εικόνα 140 Παράδειγμα διαστρωμάτωσης και σύνθεσης φυτεμένου δώματος.	153
Εικόνα 141 Τύποι φυτεμένου δώματος. Πηγή: www.egreen.gr	155
Εικόνα 142 Πανοραμική άποψη του δώματος, Πηγή: Google Earth	160
Εικόνα 143 Πίνακας Μέσος όρος θερμοκρασιών και βροχοπτώσεων. Πηγή : www.meteoblue.com	162
Εικόνα 144 Πίνακας Νεφελώδης, αίθριος και ημέρες βροχόπτωσης. Πηγή : www.meteoblue.com	162
Εικόνα 145 Κάτοψη πρότασης φυτεμένου δώματος	165

1. ΚΤΙΡΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

1.1. Προσδιορισμός Θέσης

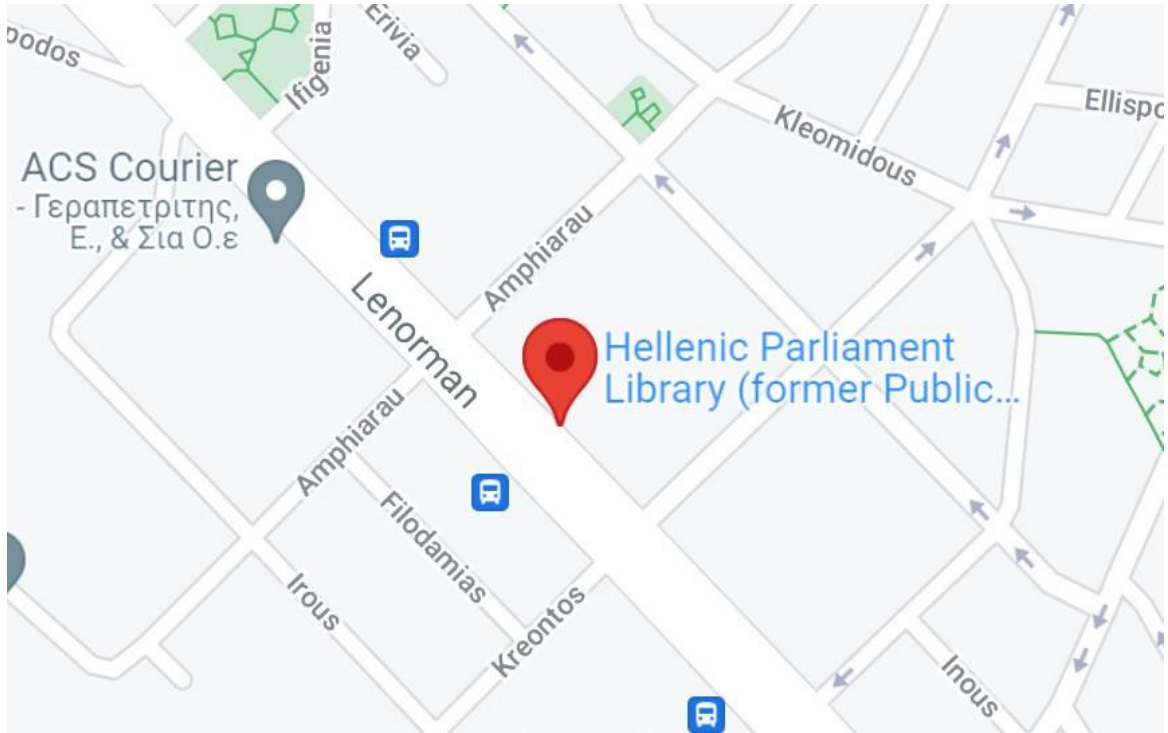
1.1.1 Η θέση και ο ευρύτερος χώρος του κτηρίου

Το Καπνεργοστάσιο (Λένορμαν 218) είναι τοποθετημένο επί των οδών Λένορμαν (Νοτιοδυτικά), Αμφιαράου (Βόρειοδυτικά), Κρέοντος (Νοτιοανατολικά) και Λεάνδρου (Βορειοανατολικά) και είναι ενταγμένο στην ευρύτερη περιοχή του Κολωνού.



Εικόνα 1 Θέση Καπνεργοστασίου Πηγή : Google Earth

Η θέση του αυτή πάνω στην οδό Λένορμαν, τον πιο κεντρικό δρόμο του Κολωνού, το καθιστά εύκολα προσβάσιμο και υποδηλώνει την ομαλή ένταξη του στον αστικό ιστό όντας εργοστάσιο. Ένα κτήριο σάρκα εκ σαρκός της βιομηχανίας τοποθετημένο σε κεντρικό μέρος, ανέκαθεν κεντρικής και κατοικήσιμης συνοικίας των Αθηνών, επιβάλλεται με την παρουσία του, παραμένοντας σημείο αναφοράς στη νέα εικόνα της περιοχής.

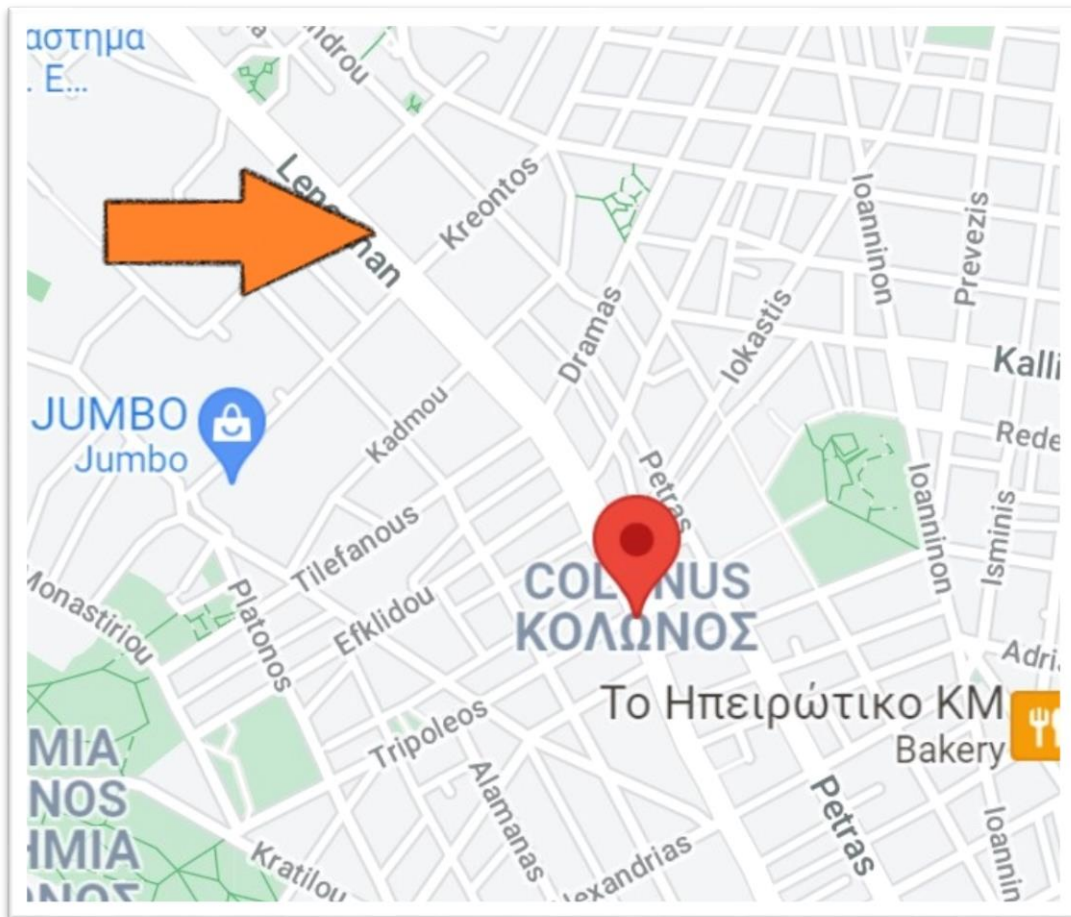


Εικόνα 2 Τοποθεσία καρίου και όμοροι οδοί. Πηγή: Google Maps

1.1.2 Λίγα λόγια για την περιοχή και τα χαρακτηριστικά της.

Ο Κολωνός είναι συνοικία της Αθήνας, που βρίσκεται στη δυτική πλευρά του δήμου Αθηνών. Συνορεύει με τις συνοικίες Ακαδημία Πλάτωνος, Λόφος Σκουζέ, Σεπόλια και Αττική ενώ τα όριά του στα δυτικά φτάνουν μέχρι τη Λεωφόρο Κηφισού. Διασχίζεται από την οδό Λένορμαν στο μεγαλύτερο μέρος του. Η περιοχή είναι πυκνοκατοικημένη με ελάχιστους ακάλυπτους χώρους. Ανοικοδομήθηκε έντονα κυρίως τις δεκαετίες του 1960 και 1970, ενώ μέρος της συνοικίας είναι και ο λόφος του Ιππίου Κολωνού.

Στην αρχαιότητα ο Κολωνός θεωρούνταν ο πιο αριστοκρατικός δήμος της αρχαίας Αθήνας. Ήταν παραποτάμιος δήμος και τον διέσχισε ο ποταμός **Κηφισός**, ο οποίος σήμερα έχει υπογειοποιηθεί κάτω από τη λεωφόρο Κηφισού.



Εικόνα 3 Η προσέγγιση της περιοχής του Κολωνού στον χάρτη και η συσχέτιση του με την θέση του Καπνεργοστασίου Πηγή : Google Maps

Τέλος κάποια λίγα ιστορικά στοιχεία της περιοχής. Ο Ίππιος (ή Ίππειος) Κολωνός βρισκόταν στην πεδιάδα του Κηφισού, 10 στάδια (2 χλμ) προς βορράν του Διύλου και ήταν κατάφυτος από ελαιόδεντρα. Λεγόταν "Ίππιος", γιατί εκεί βρισκόταν ο ναός του Ιππίου Ποσειδώνα, προστάτη του δήμου, που καταστράφηκε από τον Αντίγονο

Γονατά το 265 π.Χ. . Υπήρχε επίσης βωμός της Ιππίας Αθηνάς, τέμενος των Ερινυών, ο τάφος του Οιδίποδα, καθώς και ηρώα του Θησέα, Πειρίθου και Αδράστου. Εδώ ήταν και το άγαλμα του Κολωνού, που έδωσε το όνομά του στο δήμο.

1.2. Η ιστορία και η εποχή του κτηρίου.

Το Καπνεργοστάσιο της οδού Λένορμαν, το δεύτερο δημόσιο καπνεργοστάσιο της Αθήνας, κτίστηκε από το Ελληνικό Δημόσιο την εποχή που ανθούσε η βιομηχανία κατασκευής σιγαρέτου, για να στεγάσει επιχειρήσεις επεξεργασίας - συσκευασίας καπνού και αποθήκες καπνεμπόρων, αλλά κυρίως για να εξασφαλίσει τον έλεγχο της φορολογίας καπνού. Ο καπνός αποτέλεσε μία από τις σπουδαιότερες καλλιέργειες της ελληνικής υπαίθρου και από την εποχή που φορολογήθηκε, το 1876, υπήρξε πολύτιμη πηγή εσόδων για το ελληνικό κράτος. Άρχισε να κτίζεται το 1928 και ολοκληρώθηκε το 1930. Η απόφαση για την κατασκευή του είχε ληφθεί χρόνια πριν, όταν διαπιστώθηκε ότι το Καπνεργοστάσιο της οδού Αριστοτέλους (1883), το πρώτο δημόσιο καπνεργοστάσιο της πόλης, δεν ικανοποιούσε τις ολοένα αυξανόμενες ανάγκες της εποχής. Ήδη από το 1902 επιχειρήθηκε η ανέγερση ενός νέου καπνεργοστασίου, το οποίο τελικά δεν κατασκευάστηκε, και η στέγασή του εκτονώθηκε προσωρινά με τις επεκτάσεις του ήδη υπάρχοντος Καπνεργοστασίου. Το θέμα επανήλθε στο προσκήνιο το 1925 με την ψήφιση σχετικού Νομοθετικού Διατάγματος. Το οικόπεδο, συνολικού εμβαδού 9.085 τ.μ., αγοράστηκε στη συνοικία της Κολοκυνθούς το 1927 και ανατέθηκε στους πολιτικούς μηχανικούς Παύλο Αθανασάκη και Αντώνη Λιγδόπουλο η εκπόνηση των σχεδίων του. Η ανάγκη για την κατασκευή του έγινε επιτακτική το 1928, μετά την πυρκαγιά που εκδηλώθηκε στο καπνεργοστάσιο της οδού Αριστοτέλους η οποία και το κατάστρεψε ολοκληρωτικά. Η εργολαβία του νέου κτηρίου ανατέθηκε στον πολιτικό μηχανικό Ν. Γαβαλά. Στο χώρο του Καπνεργοστασίου Αθηνών συστεγάστηκαν με την έναρξη της λειτουργίας του το 1930, περί τις 25 συνολικά μικρές καπνοβιομηχανίες, οι τελευταίες από τις οποίες αποχώρησαν στις αρχές τις δεκαετίας του 1990. Ωστόσο σχετικά γρήγορα, με την επικράτηση των ιδιωτικών καπνεργοστασίων και του μηχανοποίητου σιγαρέτου, μειώθηκε η ζήτηση των χώρων του κτηρίου, γεγονός που οδήγησε στην υπολειτουργία του και στην εισαγωγή νέων χρήσεων. Μόλις από το 1938 και επί σειρά ετών το ¼ του Καπνεργοστασίου παραχωρήθηκε στην Στρατιωτική Υπηρεσία Αθηνών, οι οποία στέγαζε ανάλογα με τις ανάγκες κάθε εποχής την Υγειονομική Υπηρεσία Στρατού, τη Στρατιωτική Καπνοβιομηχανία, στρατιωτικές φυλακές (1945-46), κατοικίες προσφύγων από τη Ρουμανία (1952) κ.ά. Το τέλος στις σχέσεις των Στρατιωτικών Υπηρεσιών με το κτήριο έρχεται τον Ιούλιο του 1963, ωστόσο πάλι μεγάλο μέρος του κτηρίου θα διατεθεί σε διάφορες υπηρεσίες του Δημοσίου, άσχετες με την καπνική χρήση, όπως υπηρεσίες της Προεδρίας της Κυβερνήσεως, του Υπουργείου Οικονομικών και της Στατιστικής

Υπηρεσίας Ελλάδος. Το 1989 το κτήριο χαρακτηρίστηκε ως ιστορικό διατηρητέο μνημείο μαζί με τον μηχανολογικό του εξοπλισμό, γιατί αποτελεί σημαντικό δείγμα βιομηχανικής αρχιτεκτονικής και μαρτυρία που συμβάλλει στην ολοκληρωμένη μελέτη και παρουσίαση της ιστορικής εξέλιξης της καπνοβιομηχανίας στην Ελλάδα ως προς τις συνθήκες παραγωγής, τον τρόπο παραγωγής και επιχειρηματικής οργάνωση. Τέλος, το κτήριο διατηρήθηκε διαχρονικά σε καλή κατάσταση. Οι φθορές που προκλήθηκαν από τη λεηλασία του μετά την αποχώρηση των γερμανικών δυνάμεων κατοχής, από τους εξαγριωμένους πολίτες καθώς και από το βομβαρδισμό του από την αγγλέζικη αεροπορία κατά τη διάρκεια των Δεκεμβριανών, ήταν σχετικά μικρές και αποκαταστάθηκαν γρήγορα. Πλέον το Δημόσιο Καπνεργοστάσιο των Αθηνών αξιοποιείτε από την Βουλή, η οποία στεγάζει εκεί στον όροφο και σε σημεία του υπογείου την βιβλιοθήκη της.

1.3. Ανάλυση κτηρίου ως προς την αρχική χρήση



Εικόνα 4 Αεροφωτογραφία του Καπνεργοστασίου το 1937. Πηγή: Αρχείο Οργανισμού Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδος, Δ/ση Αεροφωτογραφίσεων.

Το Καπνεργοστάσιο όπως έχει προαναφερθεί και μαρτυρά το όνομα του χτίστηκε από το ελληνικό δημόσιο την περίοδο 1928 – 1930 για παραγωγή καπνού, σιγαρέτων και κυρίως για την Εφορεία καπνού. Οι μηχανικοί που τους ανατέθηκε το έργο ήταν οι Π. Αθανασάκης, Α. Λιγδόπουλος (σχέδια) και Ν. Γαβαλάς (μελετητής).

1.3.1 Οι αρχιτέκτονες

Ο Παύλος Αθανασάκης ένας εκ των δύο πολιτικών μηχανικών που του ανατέθηκε η εκπόνηση των σχεδίων του Καπνεργοστασίου Αθηνών. Σπούδασε πολιτικός μηχανικός στο ΕΜΠ, παίρνοντας πτυχίο το 1914, υπήρξε επιμελητής της έδρας Παραστατικής Γεωμετρίας στο ΕΜΠ την περίοδο 1919-1921, ενώ διατέλεσε νομομηχανικός του Υπ. Συγκοινωνιών (1915-1920) και εργολήπτης δημοσίων έργων από το 1920. (τ.Β', 1934)

«Μητρώον μελών του ΤΕΕ», Τεχνική Επετηρίς της Ελλάδος τ.Β', Αθήνα 1934.

Ο Αντώνης Λιγδόπουλος ο δεύτερος εκ των δύο πολιτικών μηχανικών, στους οποίους είχε ανατεθεί η εκπόνηση των σχεδίων το 1927. Σπούδασε πολιτικός μηχανικός ΕΜΠ και αποφοίτησε το 1914, υπήρξε στρατιωτικός μηχανικός από το 1919 μέχρι και το 1921, ενώ αργότερα συνεργάστηκε με εταιρίες οικοδομικών εργασιών. (τ.Β', 1934)

«Μητρώον μελών του ΤΕΕ», Τεχνική Επετηρίς της Ελλάδος τ.Β', Αθήνα 1934

Ο Νίκος Γαβαλάς ήταν ο μελετητής του έργου και στον οποίο ανατέθηκε η εργολαβία του το 1928 τελικά. Απόφοιτος πολιτικός μηχανικός του ΕΜΠ το 1918, υπήρξε ιδιοκτήτης εργοστασίου κουφωμάτων και από το 1920 εργολήπτης μεγάλων οικοδομικών έργων, οδοποιίας, μεταλλικών κατασκευών κ.λπ. (τ.Β', 1934)

«Μητρώον μελών του ΤΕΕ», Τεχνική Επετηρίς της Ελλάδος τ.Β', Αθήνα 1934

1.3.2 Το κτήριο εικόνες, σχέδια, σχολιασμός

Το οικοπέδο, όπου το κτήριο, έχει έκταση 9.805 τ.μ. και καταλαμβάνει ένα ολόκληρο Ο.Τ. (53/87). Το κτήριο καλύπτει μια επιφάνεια της τάξεως των 7.190 τ.μ. .



Εικόνα 5 Το Παλαιό Καπνεργοστάσιο Πηγή: www.eie.gr

Γενικά: Το κτήριο έχει υπόγειο και δύο ορόφους που αναπτύσσονται σε μια τετραγωνική κάτοψη, περιμετρικά γύρω από ένα αίθριο καλυπτόμενο από ένα τζαμωτό στέγαστρο με μεταλλικό σκελετό.



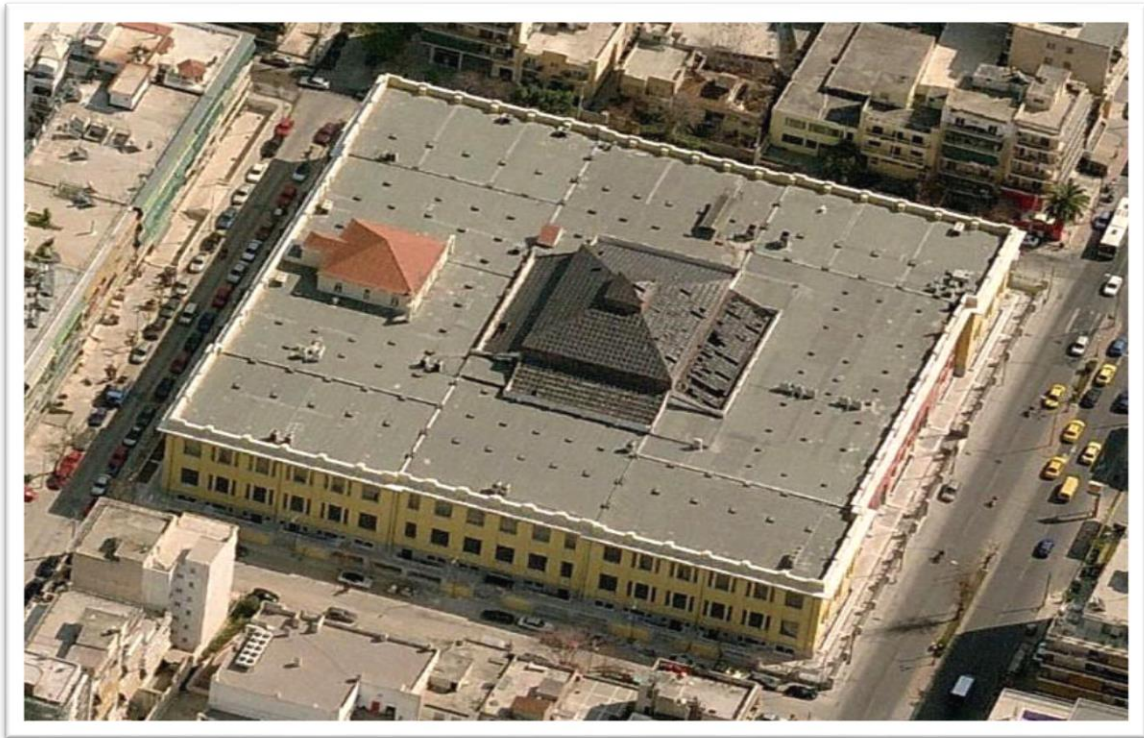
Εικόνα 6 Η πρόσοψη του Παλαιού Καπνεργοστασίου πριν τις επεμβάσεις. Πηγή: ΟΑΣΙΣ

Συγκεκριμένα: Το κτίσμα αποτελείται από τέσσερις πτέρυγες που κατασκευάστηκαν η κάθε μια ξεχωριστά με ενδιάμεσους αρμούς, είναι διώροφο με ημιυπόγειο και στεγάζεται με δώμα. Αναπτύσσεται σε τετράγωνη κάτοψη, διαστάσεων 84,20 x 87,15 m². περιμετρικά γύρω από ένα αίθριο εμβαδού 1.100m² που καλύπτεται από ένα τζαμωτό στέγαστρο με

μεταλλικό σκελετό κατασκευασμένο από την τότε Ελληνική Εταιρία Β.Ι.Ο. Η κάτοψη του κτηρίου σχεδιάστηκε σε απόλυτη συμμετρία, με τους εσωτερικούς κύριους χώρους ενιαίους. Τόσο το ισόγειο, όσο και ο όροφος διέθεταν πατάρια. Ο κατασκευαστικός κάρναβος που πραγματοποιήθηκε, επέτρεψε τις ευέλικτες τροποποιήσεις του κτηρίου ανάλογα με τις διάφορες χρήσεις που φιλοξένησε διαχρονικά.

Μορφολογικά διαμορφώθηκε κάτω από το πνεύμα του μοντερνισμού¹ που εκφράστηκε μέσα από μια «πουριστική» φυσιογνωμία και λιτό διάκοσμο. Οι όψεις του οργανώνονται με γραμμική συνέχεια των ανοιγμάτων, στα περισσότερα των οποίων χρησιμοποιήθηκε η χαρακτηριστική για την εποχή τριπλή διάταξη. Ενδιάμεσα των ανοιγμάτων, οι παραστάδες που διατρέχουν αδιάσπαστες τους ορόφους τονίζουν την κατακόρυφη ανάπτυξη. Η στέψη του κτηρίου διαμορφώνεται με φαρδύ γείσο και στηθαίο. Κατασκευαστικά, το κτήριο ακολούθησε το πνεύμα της εποχής με τη χρησιμοποίηση σκελετού από οπλισμένο σκυρόδεμα γεγονός που επέτρεψε την υπεροχή των ανοιγμάτων σε βάρος της τοιχοποιίας. Σχόλιο: Εδώ θα πρέπει να σχολιάσουμε ότι το Καπνεργοστάσιο αποτελεί αξιόλογο έργο και υπόδειγμα βιομηχανικής αρχιτεκτονικής της εποχής όπως και παρατηρείτε.

¹ «Μιλώντας για τον μοντερνισμό συνειδητοποιούμε ότι δεν είναι τίποτα το συγκεκριμένο και το στατικό. Προσδιορίζεται καλύτερα όταν αναφερόμαστε σε όσα αυτός δεν είναι. Δεν πρόκειται για ένα κίνημα, ούτε για μια συγκεκριμένη αισθητική στάση. Αντιθέτως, εμφανίζεται σαν μια πραγματική κίνηση μεταβολής, σαν την κίνηση του πνεύματος (για να δανειστούμε τον εγγελητικό όρο). Τα έργα αυτής της εποχής μοιάζουν να ενσαρκώνουν στο σύνολο τους την μετάβαση, τα βήματα που ενώνουν δύο σημεία» (Καμπά, 2020)



Εικόνα 7 Αεροφωτογραφία Καπνεργοστασίου. Πηγή: www.omorfipoli.com

Η διάταξη και το εσωτερικό: Στο ισόγειο εγκαταστάθηκαν βιομηχανίες κοπής και συσκευασίας καπνού, η διεύθυνση και το τελωνείο. Στον όροφο τοποθετήθηκαν βιομηχανίες παραγωγής τσιγάρων και πούρων, ενώ λειτουργούσαν παράλληλα δύο αίθουσες εστιατορίου για τους εργαζόμενους. Το υπόγειο χρησιμοποιήθηκε ως χώρος



αποθήκευσης καπνού, με τη διαμόρφωση 14 ανεξάρτητων αποθηκών που είχαν πρόσβαση από τον περιφερειακό περίβολο του κτηρίου. Στο δώμα είχε προβλεφθεί κατοικία για τον φύλακα του κτηρίου, στην οποία εγκαταστάθηκαν τελικά από το 1951 οι οικογένειες των διευθυντών της Εφορίας

Καπνού.

Εικόνα 8 Καινές αίθουσες καπνοβιομηχανιών Πηγή: ΜΟΝΙΜΕΝΤΑ



Εικόνα 9 Το εσωτερικό του εργοστασίου. Πηγή: www.archailogia.gr

1.4. Υφιστάμενη χρήση του κτηρίου

Φτάνοντας λοιπόν στο τώρα, είναι γνωστό και προαναφερθέν ότι το κτήριο έχει περάσει εκμεταλλεύσιμο στην δικαιοδοσία της Βουλής των Ελλήνων. Αξιοποιείται ως στέγη βιβλίων και αρχείων με το όνομα Η Βιβλιοθήκη της Πόλης. Ανέπαφο έχει παραμείνει το μεγαλύτερο μέρος του ισογείου και των υπόγειων αποθηκών, το αίθριο καθώς και τα γραφεία της Εφορείας Καπνού, κομμάτια του κτηρίου που διατηρούν ακόμη τη γοητεία του και ανασύρουν ιστορίες ξεχασμένες.

1.4.1 Διαφοροποιήσεις και επεμβάσεις

Η Βουλή ξεκίνησε το 1999 τον προσανατολισμό όχι μόνο για την κάλυψη των αναγκών της Βιβλιοθήκης αλλά και την διάσωση και ανάδειξη του Δημοσίου Καπνεργοστασίου. Προκήρυξε λοιπόν, διενέργεια δημόσιου διαγωνισμού για την εκπόνηση της μελέτης «Αποκατάσταση των όψεων του δημοσίου Καπνεργοστασίου». Η εκπόνηση της μελέτης ανατέθηκε στην μελετητική ομάδα των:

- I. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΠΕ «Π. Γραμματόπουλος – Χρ. Πανουσάκης & Συν»
- II. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΧΡΙΣΤΟΦΙΛΗΣ

Η μελέτη περιλάμβανε τις κάτωθι επιμέρους μελέτες:

- I. Αρχιτεκτονική μελέτη για την αποκατάσταση των εξωτερικών όψεων του κτηρίου, την μελέτη αποκατάστασης του περιμετρικού μαντρότοιχου και την μελέτη διαμόρφωσης του περιβάλλοντα χώρου.
- II. Μελέτη Η/Μ εγκαταστάσεων με αντικείμενο την μελέτη αποκατάστασης όλων των Η/Μ που υπάρχουν σήμερα επί των όψεων και θα επηρεασθούν από τις σχετικές επεμβάσεις καθώς και την μελέτη του εξωτερικού φωτισμού του κτηρίου.

Η περιγραφή της επέμβασης: Για την αντιμετώπιση των λειτουργικών και των αισθητικών προβλημάτων του κτηρίου και του περιβάλλοντος χώρου έγιναν οι επεμβάσεις:

- I. Η αποκατάσταση των όψεων του κτηρίου με βάσει τα γενικώς αποδεκτά για τις επεμβάσεις σε διατηρητέα κτήρια.
- II. Αντικατάσταση των παλαιών υαλοστασίων με νέα, αντίγραφα των υαρχόντων.
- III. Η ανακατασκευή του μαντρότοιχου επί της οδού Λένορμαν αλλά και τον τριών άλλων οδών, ώστε να ανοιχθεί ο περιβάλλον χώρος στην γειτονιά.
- IV. Η διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου του καπνεργοστασίου για την δημιουργία χώρων εκτόνωσης σε σχέση με της κεντρικές εισόδους και χώρων στάσεις με τις δευτερεύουσες εισόδους. (εικ. 11)
- V. Η ανάδειξη του κτηρίου με την εγκατάσταση κατάλληλου ηλεκτροφωτισμού των όψεων του.
- VI. Η κατασκευή περιμετρικού καναλιού για την ένταξη των Η/Μ εγκαταστάσεων ώστε να είναι δυνατή η επίσκεψη τους για την επισκευή και επέκταση των δικτύων χωρίς να προκαλούνται φθορές στο κτήριο και στον περιβάλλοντα χώρο.

Συμπερασματικά, παρατηρούμε ότι οι επεμβάσεις αυτές στο κτήριο είχαν σκοπό να αναδείξουν την αξία του ως δείγμα βιομηχανικής αρχιτεκτονικής, αλλά και αποκατάσταση της μορφής του επαναφέροντας τα αυθεντικά μορφολογικά και δομικά στοιχεία του. Ωστόσο πέτυχαν την ένταξη του στον αστικό ιστό με το άνοιγμα του κτηρίου και του

περιβάλλοντος χώρου στην γειτονιά. Από τα πιο σημαντικά είναι η εξασφάλιση της στερεότητας και της στεγανότητας αλλά και της λειτουργικότητας για την τωρινή χρήση. Αυτό επετεύχθη με την διαμόρφωση και οργάνωση του περιβάλλοντος χώρου.

2. Πολλαπλή Νοημοσύνη

2.1. Η νοημοσύνη

Θέτοντας τον όρο **«Πολλαπλή νοημοσύνη»** στον άνθρωπο, αποσκοπούμε κατ' αυτόν τον τρόπο στην εξήγηση της διαφορετικότητας των ικανοτήτων του, των τρόπων σκέψης, των αντιλήψεων αλλά και εξηγήσεων των διαφόρων καταστάσεων. Ωστόσο, για την κατανόηση του όρου στο πλήρες φάσμα του θα γίνει προσπάθεια διάσπασης και εξήγησης συνοπτικά των λέξεων που την αποτελούν στις παραγράφους που ακολουθούν.

Ο όρος **«νοημοσύνη»** αρχικά εκφράζει την ικανότητα του ατόμου, να κατανοεί, να σκέφτεται, να αποφασίζει με βάση συγκεκριμένα στοιχεία ή δεδομένα και να προσαρμόζεται στο περιβάλλον. Ωστόσο οι ορισμοί της λέξης είναι διάφοροι και εκφράζουν ποικίλα γνωρίσματα της σημασίας ως προς την εξήγηση της, άλλοτε γενικά και άλλοτε πιο ειδικά. Οι Binet & Simon (1905) αναφέρθηκαν *“στην ορθή κρίση, ορθή κατανόηση και ορθή σκέψη”* (Hayes, 1998), ενώ ο Heim (1970) ισχυρίστηκε ότι *“η ευφυής δραστηριότητα, συνίσταται, στη σύλληψη των ουσιωδών στοιχείων μιας κατάστασης και στη σωστή αντίδραση στις απαιτήσεις της”* (Hayes, 1998).² Ακόμα ο Terman (1916), χαρακτήρισε τη νοημοσύνη *«ως την ικανότητα να σκεφτόμαστε αφηρημένα»*.³ Ωστόσο όπως προκύπτει μέσα από μερικούς γενικούς ορισμούς, η θεώρηση της ευφυΐας φαντάζει κάτι μη ενιαίο και πολυφασματικό. Είναι λοιπόν διάφορα γεγονότα μαζί, όπως σκέψη, κριτική, κατανόηση, αντίδραση και συναφείς δραστηριότητες. Ο Stonier (1992) για παράδειγμα περιγράφει τη νοημοσύνη, ως ένα φάσμα φαινομένων, ως μια ιδιότητα προχωρημένων συστημάτων επεξεργασίας (Stonier, 1992)⁴.

Ειδικότερα αρκετοί μελετητές ξεχωρίζουν και αναφέρουν περισσότερες από μία κατηγορίες της νοημοσύνης που υπάρχουν σε κάθε άνθρωπο. Ο Αμερικανός Thorndike (1927) για παράδειγμα αναγνώριζε τρία είδη ευφυΐας: την αφηρημένη, την πρακτική και την κοινωνική ευφυΐα, ενώ ο Gardner (1943) μέσα από την ανάπτυξη της **«Θεωρίας της πολλαπλής Νοημοσύνης»** όπου είναι και το αντικείμενο το οποίο θα μας απασχολήσει στις επόμενες παραγράφους, αναγνώρισε 8 είδη ευφυΐας.

² (Παпанελοπούλου, 2002, σ. 19)

³ (Παпанελοπούλου, 2002, σ. 20)

⁴ (Παпанελοπούλου, 2002, σ. 20)

2.2. Howard Earl Gardner (1943)

Ο Howard Earl Gardner είναι ο ερευνητής καθηγητής «Γνώσης και Εκπαίδευσης John H. και Elisabeth A. Hobbs» στο *Harvard Graduate School of Education*. Είναι επίσης αναπληρωτής καθηγητής ψυχολογίας στο Harvard University και ανώτερος διευθυντής του Harvard Project Zero. Έχει βραβευθεί με διάφορες τιμές, ξεχωρίζοντας την «Υποτροφία βραβείων MacArthur» και την υποτροφία από το Ίδρυμα John S. Guggenheim Memorial το 1981 και το 2000, αντίστοιχα. Ωστόσο αριθμεί τιμητικά πτυχία από Πανεπιστήμια και Ινστιτούτα διάφορων χώρων Παγκοσμίως μεταξύ τους και της Ελλάδας. Τα βιβλία του τριάντα (30) τον αριθμό έχουν μεταφραστεί σε τριάντα-δύο (32) γλώσσες συνολικά.

Ωστόσο ο Gardner είναι πιο γνωστός στους εκπαιδευτικούς κύκλους για τη θεωρία του σχετικά με την «**Πολλαπλή νοημοσύνη**», ένας «κριτής» της έννοιας ότι υπάρχουν, περισσότερες από μία ανθρώπινες νοημοσύνες που μπορούν να αξιολογηθούν από τυπικά ψυχομετρικά όργανα⁵. (Gardner H. E., 2019)

Ιστορικά αναφέρεται πως ανέπτυξε την θεωρία του στα τέλη του 1970 και στις αρχές 1980. Διαμόρφωσε την θεωρία αντλώντας στοιχεία από μια μεγάλη ποικιλία πηγών, επιστημονικών κλάδων και ερευνητικής παράδοσης. Εξέδωσε το αποτέλεσμα της προσπάθειάς του το 1983 με το βιβλίο "*Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*" όπως είναι ο επίσημος τίτλος.

⁵ Ως ψυχομετρικό όργανο ορίζεται το μετρητικό μέσο, η χρήση του οποίου βοηθά στην ποσοτική αντικατάσταση ποιοτικών ψυχολογικών γνωρισμάτων ή εννοιών με σκοπό την αντικειμενική μέτρηση ενός δείγματος συμπεριφοράς (Anastasi, 1988, p. 23).

2.3. Η θεωρία της «Πολλαπλής νοημοσύνης» (Theory of Multiple Intelligences)

Η θεωρία της «πολλαπλής νοημοσύνης» είναι μια κριτική της βασικής θεώρησης-άποψης για την ευφυΐα: υπάρχει μία νοημοσύνη, η οποία και μετριέται με το test IQ ή με άλλα διάφορα tests γρήγορης απάντησης. Αντ' αυτού, λοιπόν με βάση στοιχεία από διαφορετικές πηγές, η θεωρία MI (Multiple Intelligences) ισχυρίζεται ότι τα ανθρώπινα όντα έχουν μια σειρά σχετικά διακριτών πνευματικών ικανοτήτων, ενώ τα IQ tests αξιολογούν μόνο την *γλωσσική (linguistic)* και την *λογικό-μαθηματική (logical-mathematical)* και μερικές μόνο φορές την *χωρική (spatial)* νοημοσύνη. Χωρίς να δείχνουν ολόκληρη την εικόνα για τις δυνατότητες και την ευφυΐα ενός ανθρώπου. Οι άνθρωποι, ωστόσο, έχουν πολλές άλλες σημαντικές πνευματικές ικανότητες. (MIOasis, A BEGINNER'S GUIDE TO THE THEORY OF MULTIPLE INTELLIGENCES (MI), n. d.)

Το παράδειγμα που αναφέρει και ο Gardner για την καλύτερη κατανόηση της θεωρίας του είναι η εξομοίωση της ευφυΐας με έναν υπολογιστή. Λεπτομερώς αναφέρει πως η πίστη στην βασική θεωρία της μίας και μοναδικής νοημοσύνης είναι σαν να πιστεύει κανείς πως ο άνθρωπος έχει έναν υπολογιστή γενικής χρήσης και μετράει πόσο καλά (υψηλό IQ), μέτρια (μέτριο IQ) ή άσχημα (χαμηλό IQ) αποδίδει. Ωστόσο, η «θεωρία πολλαπλής νοημοσύνης» υπονοεί πως τα ανθρώπινα όντα έχουν παραπάνω από έναν υπολογιστή που αν έχει μέτρια ή κακή απόδοση ο ένας δεν σημαίνει ότι ο άλλος είναι εξίσου μέτριας ή χαμηλής απόδοσης.

2.4. Επιστημονικά αποτελέσματα-επιπτώσεις

Η θεωρία MI απέδωσε δύο (2) κύρια-κύριες επιστημονικά αποδεδειγμένα συμπεράσματα-επιπτώσεις:

Οι διάφοροι τύποι νοημοσύνης αποτελούν την ανθρώπινη πνευματική εργαλειοθήκη. Εκτός αν είναι βαριά εξασθενημένα, όλα τα ανθρώπινα όντα διαθέτουν την ικανότητα να αναπτύξουν τους διάφορους αυτούς τύπους νοημοσύνης. Ανά πάσα στιγμή, ένας άνθρωπος θα διαμορφώσει ένα μοναδικό προφίλ, λόγω τόσο γενετικών (κληρονομικότητας) όσο και βιωματικών παραγόντων. (MIOasis, A BEGINNER'S GUIDE TO THE THEORY OF MULTIPLE INTELLIGENCES (MI), n. d.)

Κάθε άνθρωπος έχει ένα ξεχωριστό πνευματικό προφίλ. Τα ίδια δίδυμα σίγουρα θα έχουν παρόμοια γνωστικά-πνευματικά προφίλ. Όμως τα προφίλ δεν θα είναι πανομοιότυπα, παρόλο που το γενετικό σύστημα είναι το ίδιο. Τα ίδια δίδυμα έχουν διαφορετικές εμπειρίες (ακόμη και στη μήτρα!) και μόλις γεννηθούν, το καθένα μπορεί να έχει κίνητρο να ξεχωρίσει από τον γενετικό του κλώνο. (MIOasis, A BEGINNER'S GUIDE TO THE THEORY OF MULTIPLE INTELLIGENCES (MI), n. d.)

2.5. Εκπαιδευτικές επιπτώσεις-αποτελέσματα

Οι βασικές εκπαιδευτικές επιπτώσεις είναι δύο (2) και είναι οι ακόλουθες:

Ατομικότητα (ονομάζεται επίσης εξατομίκευση) - Δεδομένου ότι κάθε άνθρωπος έχει τη δική του μοναδική διαμόρφωση νοημοσύνης, θα πρέπει να το λάβουμε αυτό υπόψη κατά τη διδασκαλία, την καθοδήγηση ή την ανατροφή. Όσο το δυνατόν περισσότερο, πρέπει να διδάσκουμε τα άτομα με τρόπους που μπορούν να μάθουν. Και πρέπει να τα αξιολογήσουμε με τρόπο που τους επιτρέπει να δείξουν τι έχουν κατανοήσει και να εφαρμόσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους σε άγνωστο περιβάλλον. (MIOasis, A BEGINNER'S GUIDE TO THE THEORY OF MULTIPLE INTELLIGENCES (MI), n. d.)

Πλουραλισμός - Οι ιδέες, οι έννοιες, οι θεωρίες, οι δεξιότητες πρέπει να διδάσκονται με διάφορους τρόπους. Είτε το αντικείμενο διδασκαλίας είναι οι τέχνες, οι επιστήμες, η ιστορία ή τα μαθηματικά, οι βασικές-κύριες ιδέες πρέπει να παρουσιάζονται με πολλούς τρόπους. Εάν γίνεται να παρουσιαστούν τα έργα τέχνης του Μιχαήλ Αγγέλου, ή τους νόμους της προσφοράς και της ζήτησης, ή το Πυθαγόρειο Θεώρημα με διάφορους τρόπους, επιτυγχάνονται δύο σημαντικοί στόχοι. Πρώτα απ' όλα, προσεγγίζονται περισσότεροι μαθητές, επειδή μερικοί μαθητές μαθαίνουν καλύτερα από την ανάγνωση, κάποιοι από το να χτίζουν κάτι, κάποιοι από το να φτιάχνουν μια ιστορία κ.λπ. Δεύτερον κατ' αυτό τον τρόπο φαίνεται πως κάποιος είναι ειδικός σε κάτι-το γνωρίζει καλά, αν μπορεί να το σκεφτεί και με διαφορετικούς του ενός τρόπους. (MIOasis, A BEGINNER'S GUIDE TO THE THEORY OF MULTIPLE INTELLIGENCES (MI), n. d.)

2.6. Τα στοιχεία της θεωρίας

Για να χαρακτηριστεί κάτι ως νοημοσύνη, πρέπει να ικανοποιήσει τα οκτώ «σημάδια» του Howard Gardner. Μετά από εκτενή έρευνα, ο Gardner εντόπισε επτά (7) στις αρχές και μέχρι στιγμής οκτώ (8), διακριτούς τύπους νοημοσύνης.

ΧΩΡΙΚΗ (SPATIAL): Η ικανότητα σύλληψης και χειρισμού (α) χωρικών στοιχείων μεγάλης κλίμακας (π.χ. πιλότος αεροπλάνου, ναυτικός) ή (β) περισσότερες τοπικές μορφές χώρου (π.χ. αρχιτέκτονας, παίκτης σκακιού).

ΣΩΜΑΤΙΚΗ-ΚΙΝΗΣΘΕΤΙΚΗ (BODILY-KINESTHETIC): Η ικανότητα χρήσης ολόκληρου του σώματος ή τμημάτων του (όπως τα χέρια ή το στόμα), για την επίλυση προβλημάτων ή τη δημιουργία προϊόντων (π.χ. χορευτής).

ΜΟΥΣΙΚΗ (MUSICAL): Ευαισθησία στο ρυθμό, το βήμα, το μετρητή, τον τόνο, τη μελωδία και το τέμπο. Μπορεί να συνεπάγεται η ικανότητα να τραγουδά κάποιος καλά, να παίζει μουσικά όργανα ή / και να συνθέτει μουσική (π.χ. μουσικός).

ΓΛΩΣΣΙΚΗ (LINGUISTIC OR LANGUAGE): Ευαισθησία στην έννοια των λέξεων, τη σειρά μεταξύ των λέξεων και τον ήχο, τους ρυθμούς, τις καμπύλες και το μέτρο των λέξεων (π.χ. ποιητής).

ΛΟΓΙΚΗ-ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ (LOGICAL-MATHEMATICAL): Η ικανότητα σύλληψης των λογικών σχέσεων μεταξύ ενεργειών ή συμβόλων (π.χ. μαθηματικοί, επιστήμονες). Ο διάσημος ψυχολόγος Jean Piaget πίστευε ότι μελετούσε το εύρος της νοημοσύνης, αλλά στην πραγματικότητα μελετούσε τη λογική-μαθηματική νοημοσύνη.

ΔΙΑΠΡΟΣΩΠΙΚΗ (INTERPERSONAL-SOCIAL): Η ικανότητα της αποτελεσματικής αλληλεπίδρασης με άλλους. Ευαισθησία στις διαθέσεις, τα συναισθήματα, τις ιδιοσυγκρασίες και τα κίνητρα των άλλων (π.χ. διαπραγματευτής). (Μερικές φορές ονομάζεται κοινωνική νοημοσύνη.)

ΕΝΔΟΠΡΟΣΩΠΙΚΗ (INTRAPERSONAL): Ευαισθησία στα συναισθήματα, τους στόχους και τις ανησυχίες του ατόμου και την ικανότητα να σχεδιάζει και να ενεργεί υπό το φως των δικών του χαρακτηριστικών. Η ενδοπροσωπική νοημοσύνη δεν αφορά συγκεκριμένα τη σταδιοδρομία. Αντίθετα, είναι ένας στόχος για κάθε άτομο σε μια πολύπλοκη σύγχρονη κοινωνία, όπου κάποιος πρέπει να λάβει επακόλουθες αποφάσεις για τον εαυτό του. (Μερικές φορές ονομάζεται αυτο-νοημοσύνη.)

ΦΥΣΙΟΚΡΑΤΙΚΗ-ΝΑΤΟΥΡΑΛΙΣΤΙΚΗ (NATURALISTIC-NATURE): Η ικανότητα να πραγματοποιούνται επακόλουθες διακρίσεις στον κόσμο της φύσης, όπως, για παράδειγμα, μεταξύ ενός φυτού και ενός άλλου, ή ενός σχηματισμού νέφους και ενός άλλου (π.χ. ταξινομιστής).

Ο ίδιος ο H. Gardner έχει αναφερθεί στην λίστα αυτή με τους οκτώ (8) τύπους νοημοσύνης, λέγοντας πως δεν έχει απαραίτητα ολοκληρωθεί και επιδέχεται προσθήκες.

Ο κάθε τύπος νοημοσύνης συνίσταται σε διάφορες «υπονοημοσύνες». Οι «υπονοημοσύνες» ανέρχονται συνολικά σε έναν μεγάλο αριθμό και ο Gardner θεωρεί ότι η καταγραφή τους, δυσκολεύει μάλλον παρά διευκολύνει την εκπαιδευτική διαδικασία, παρότι θα ήταν πιο ακριβής επιστημονικά. (Παпанελοπούλου, 2002, σ. 91)

Οι επτά τύποι νοημοσύνης υποδιαιρούνται σε τρεις ευρείες κατηγορίες. Οι τρεις από τις επτά, θεωρούνται ως τύποι που σχετίζονται με αντικείμενα (object related) και είναι η λογικομαθηματική, η χωρική και η κιναισθητική νοημοσύνη. Οι δυνατότητες, δηλαδή, που περικλείουν οι τύποι αυτοί της νοημοσύνης, ελέγχονται και διαμορφώνονται από τα αντικείμενα ή τα πράγματα με τα οποία τα άτομα αλληλοδρούν. Αντιθέτως, δυο άλλοι τύποι, η γλωσσική και η μουσική νοημοσύνη, δε διαμορφώνονται από το φυσικό κόσμο, αλλά επηρεάζονται και εξαρτώνται από τα γλωσσικά και μουσικά συστήματα που τα άτομα χρησιμοποιούν. Η τρίτη, τέλος, κατηγορία συνίσταται στις νοημοσύνες που σχετίζονται με τα πρόσωπα (person related), αφού η ανάπτυξή τους εξαρτάται από την αλληλόδρασή τους μ' αυτά. (Campbell, Campbell, & Dickinson, 2004)

Πρέπει να σημειωθεί ότι και οι επτά τύποι νοημοσύνης, είναι “αξιακά ουδέτεροι” (value free), αφού το κάθε άτομο χρησιμοποιεί τη νοημοσύνη που δεσπόζει σ' αυτό, με εντελώς διαφορετικό τρόπο, όπως πχ., ο Gandhi και ο Goebbels οι οποίοι χρησιμοποίησαν τη διαπροσωπική τους νοημοσύνη – και όχι μόνο- για διαφορετικούς σκοπούς (Gardner H. , *Extraordinary Minds: Portraits Of 4 Exceptional Individuals And An Examination Of Our Own Extraordinariness*, 1997)

3. Χωρική Νοημοσύνη

3.1. Ο Χώρος

Εμβαθύνοντας στις κατηγορίες της θεωρίας των «Πολλαπλών Τύπων Νοημοσύνης» όπως την παρουσίασε ο, πρώην πλέον, καθηγητής του πανεπιστημίου του *Harvard* και επιστήμονας εγνωσμένης αξίας *Howard Gardner* και την εδραίωσε μέσα από το βιβλίο του "*Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*" (1983), θα ασχοληθούμε με την κατηγορία της «Χωρικής Νοημοσύνης» (*Spatial Intelligence*).

Η έννοια «Χωρική Νοημοσύνη» απαρτίζεται με την σειρά της από δύο επιμέρους λέξεις-έννοιες. Έχοντας αναγάγει την δεύτερη κατά σειρά έννοια (Νοημοσύνη βλ. «2. Πολλαπλή Νοημοσύνη») σε προηγούμενο κεφάλαιο, τώρα θα ασχοληθούμε για λίγο με τον «Χώρο» σαν έννοια ή αντικείμενο αναφοράς.

Εξ' αρχής η έννοια αυτή κάθε αυτή σκoiνοβατεί επάνω σε λεπτές χορδές που διαχωρίζουν την υλική από την άυλη κατάσταση. Ετυμολογικά βλέπουμε την διφασματική διάσταση της λέξης να διακρίνεται στα εξής πεδία: 1.) φιλοσοφικά: «το πλαίσιο μέσα στο οποίο υπάρχουν όλα τα υλικά σώματα και μέσα στο οποίο καθορίζεται η θέση τους» (Wiktionary, n. d.), αναφέροντας ότι είναι παράλληλη έννοια με τον «χρόνο» και 2.) γεωμετρικά: «το τρισδιάστατο σύστημα αναφοράς που χρησιμοποιείται για να προσδιοριστεί η θέση ενός σημείου» (Wiktionary, n. d.), οποιαδήποτε τρισδιάστατη έκταση. Ορθός και στα δύο πεδία είναι μια θεμελιώδης έννοια.

Αναφορικά με τα προ πάνω πεδία ο Αριστοτέλης «ό,τι δεν βρίσκεται πουθενά δεν υπάρχει», άρα ότι είναι πραγματικό εντάσσεται μέσα στα πλαίσια του χώρου (και του χρόνου) με την πιο πάνω θεώρηση. Δίνεται έτσι μια πιο υλική υπόσταση στο τι είναι ο χώρος. Αυτή η θεώρηση αποτελεί και την βασική αντίληψη, ωστόσο όχι και μοναδική. Ο *Leibniz* (1898) υποστήριξε ότι ο χώρος είναι κάτι τελείως **σχετικό**, μια διάταξη συνύπαρξης όπως ο χρόνος είναι μια διάταξη διαδοχών. Οι σχετικιστές μπορούν, κατά συνέπεια, να υποστηρίζουν ότι οποιεσδήποτε ιδιότητες του χώρου μπορούν λογικά να ανάγονται στις σχέσεις μεταξύ των κάθε φορά αναφερόμενων αντικειμένων (Urry & Gregory, 1985, pp. 21-22)⁶. Η δεύτερη θεώρηση αποτελεί μια πιο «άυλη» προσέγγιση της έννοιας.

Κάνοντας λοιπόν μια απτή, απλή και πάρα πολύ σύντομη «βόλτα» γύρω από την εξήγηση της έννοιας του «Χώρου» κατανοούμε ότι έχει ανοίξει μια μεγάλη συζήτηση ως προς τον προσδιορισμό της. Απάντηση άμεση ίσως να μην υπάρχει εκτός από την

⁶ (Μαλούτας, n.d.)

προφανής, που δεν είναι άλλη από την υιοθέτηση της διφασματικής σημασιολογίας της λέξης ως κάτι ταυτοχρόνως υλικό και άυλο ανάλογα με την οπτική γωνία που επιθυμεί να το επεξεργαστεί ο εκάστοτε παρατηρητής. Συγκεκριμένα στις επόμενες παραγράφους αναφέρεται μια πιο λεπτομερής ανάλυση για την ανάγκη εξήγησης του αντικειμένου αναφοράς μας.

3.2. Χωρική Νοημοσύνη

Η *χωρική νοημοσύνη* συνδυάζει δύο έννοιες με πολυδιάστατες σημασίες και χωρίς καθαρό ορισμό όπως έχουμε δει στις προηγούμενες παραγράφους. Συγκεκριμένα ωστόσο, θα μπορούσαμε να προσδιορίσουμε την έννοια όπως ακριβώς την αναφέρει ο ίδιος ο H. Gardner ως την *ικανότητα ερμηνείας και δημιουργίας νοητικών εικόνων μέσω της λήψης πληροφοριών σχετικά με το χώρο, τα χρώματα και τα σχήματα αλλά και στην ικανότητα κατανόησης των εικόνων, των εννοιών και του χώρου*. (Gardner H. , Frames of Mind: Theory of Multiple Intelligences, 2011).

Η χωρική σκέψη απαιτεί την γνώση τριών (3) στοιχείων: *την φύση του χώρου, τις μεθόδους που εκπροσωπούν τις χωρικές πληροφορίες και την διαδικασία χωρικού συλλογισμού*. Ο χώρος διακρίνεται σε τρεις (3) διαστάσεις:

Ζωτικός χώρος: είναι η γνωστική λειτουργία του χώρου και αφορά τον τρόπο λήψης πληροφοριών και την πλοήγηση στον πραγματικό κόσμο. Περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής.

Φυσικός Χώρος: αφορά την κατανόηση της φύσης, της δομής και της λειτουργίας από την πλευρά της επιστήμης και αναφέρεται σε όλες τις κλίμακες της δομής του DNA έως την οργάνωση της παγκόσμιας οικονομίας.

Νοητικός χώρος: Αφορά πληροφορίες που δεν είναι απαραίτητα χωρικές αλλά μπορούν να οπτικοποιηθούν με σκοπό να γίνουν ευκολότερα κατανοητές.

3.3. «Παραστάσεις» & «Αναπαραστάσεις»

Προτού προχωρήσουμε στην χρησιμοποίηση των εννοιών ας τις διαχωρίσουμε και ας τις επεξηγήσουμε σε ένα βασικό πλαίσιο για την καλύτερη σημασία και κατανόηση του γνωστικού μας αντικειμένου. Η έννοια της «ανά-παράστασης» ενός τρισδιάστατου αντικειμένου συμπίπτει με την έννοια του ίδιου ιδεατού αντικειμένου. (Εξαρχάκος & Λευκαδίτης, 2017, σ. 30). Η «παράσταση» είναι η γλώσσα των τεχνικών για την περιγραφή των υπό μορφή «αναπαραστάσεων» ιδεών τους (Εξαρχάκος & Λευκαδίτης, 2017, σ. 30). Συνεπώς μπορούμε να χωρίσουμε τις έννοιες «παραστάσεις» σε υλοποιούμενες και «αναπαραστάσεις» σε άυλες. Επίσης σημαντικό είναι να αναφερθεί πως οι υλοποιούμενες «παραστάσεις» είναι το μέσο επικοινωνίας του δημιουργού τους με τους αποδέκτες ώστε αυτοί να μπορέσουν αντιληφθούν τις ιδέες του, «αναπαραστάσεις».

Στην χωρική νοημοσύνη το «κλειδί» είναι οι παραστάσεις που χρησιμοποιούνται για την χωρική οπτικοποίηση και χωρίζονται σε υλοποιούμενες (εξωτερικές διεργασίες) και άυλες (εσωτερικές διεργασίες). Η χωρική σκέψη χρησιμοποιεί παραστάσεις και αναπαραστάσεις για να βοηθήσει να κατανοούμε, να αιτιολογούμε και να θυμόμαστε αλλά και να επικοινωνούμε με τα αντικείμενα που βρίσκονται στον χώρο. (Spatially, 2006, p. 27)

Συγκεκριμένα οι *αναπαραστάσεις (εσωτερικές διεργασίες)* απαιτούν την κατασκευή νοητικών εικόνων και την χρήση νοητικών διαδικασιών μετασχηματισμού των εικόνων. Οι αναπαραστάσεις αυτές περιλαμβάνουν:

Νοητικούς μετασχηματισμούς, αναδίπλωση σχημάτων, αποσύνθεση εικόνων, και διαδικασίες συλλογισμού με βάση την ακολουθία κάποιων κανόνων.

Οι *παραστάσεις (εξωτερικές διεργασίες)* αποτελούν ένα ισχυρό εργαλείο για την αναπαράσταση πολυμεταβλητών δεδομένων μέσα από διαδραστικές απεικονίσεις, οι οποίες έχουν την ικανότητα να αναπτύξουν την διαδραστική σκέψη. Η αποτελεσματική χρήση διαδραστικών απεικονίσεων απαιτεί αρκετές δεξιότητες χωρικής σκέψης. Ο χρήστης πρέπει να γνωρίζει το είδος των πληροφοριών που θα επιλέξει, τον τρόπο με τον οποίο θα απεικονίσει τις πληροφορίες, επίσης θα πρέπει να γνωρίζει το σύστημα απεικόνισης καθώς και τον λόγο επιλογής της συγκεκριμένης αναπαράστασης. Οι παραστάσεις περιλαμβάνουν:

Χάρτες, γραφήματα, διαγράμματα, και τρισδιάστατες απεικονίσεις.

3.4. Τα συστατικά της Χωρικής Νοημοσύνης

Αρκετοί είναι αυτοί που έχουν αναφερθεί στην χωρική σκέψη και την προσπάθεια επεξήγησης της σύνθεσης της. Οι επεξηγήσεις αυτές ποικίλουν σε διάφορα πεδία ανάλογα

με τους σκοπούς που έχει ο εκάστοτε ερευνητής-μελετητής. Ο L. Thurstone, για παράδειγμα, αναφέρει τρία (3) βασικά στοιχεία που εμφανίζονται στο κομμάτι της χωρικής νοημοσύνης: (α) αναγνώριση ενός αντικειμένου καθώς αυτό προβάλλεται από διαφορετικές οπτικές γωνίες, (β) η ικανότητα του να φαντάζεται κάποιος τον μετασχηματισμό ή την εσωτερική μετακίνηση κομματιών ενός συνόλου και (γ) ικανότητα της σκέψης όσον αφορά τις χωρικές σχέσεις στις οποίες ο προσανατολισμός του παρατηρητή είναι ουσιώδης κομμάτι του προβλήματος. (Gardner H. , Frames of Mind: Theory of Multiple Intelligences, 2011). Ενώ ο Trueman Kelly αναφέρεται στην αίσθηση και στην διατήρηση που έχει κάποιος όσον αφορά τις γεωμετρικές μορφές και στο πως μπορεί να επεξεργαστεί κανείς νοητικά τις χωρικές σχέσης.

Ο Gardner με την σειρά του και για τους δικούς του σκοπούς της μελέτης και της έρευνας του ξεχώρισε τα συστατικά (components) της χωρικής νοημοσύνης:

1. Η ικανότητα της αντίληψης του ίδιου στοιχείου (*element*) σε διαφορετικές περιπτώσεις.
2. Η ικανότητα του μετασχηματισμού ενός αντικειμένου αλλά και της αναγνώρισης του μετασχηματισμού που υφίσταται ένα αντικείμενο και την μετατροπή του σε ένα άλλο.
3. Η δημιουργία νοητικών εικόνων και ο μετασχηματισμός τους.
4. Η δυνατότητα να παράγει-δημιουργεί κάποιος ένα διάγραμμα-σχέδιο έχοντας ή μη τις απαραίτητες χωρικές πληροφορίες που χρειάζεται.

3.5. Τα χαρακτηριστικά

Έχοντας αποδομήσει στα βασικά συστατικά το γνωστικό αντικείμενο μπορούμε να αντιληφθούμε και να κατανοήσουμε πως αυτό εμφανίζεται αλλά και σε ποια γεγονότα της καθημερινής μας ζωής. Σύμφωνα με τον H. Gardner οι συγκεκριμένες χωρικές αυτές ικανότητες μπορούν να εμφανιστούν σε διαφορετικά πεδία. Βοηθούν στον προσανατολισμό ενός ανθρώπου σε γενικευμένο πλαίσιο, αυτό το πλαίσιο περιέχει μια κλίμακα από απλά δωμάτια μέχρι και ολόκληρους ωκεανούς. Αποτελούν βασικό παράγοντα στην επεξήγηση σκηνών, εικόνων αλλά και αντικειμένων αυτούσιων με την πραγματική τους μορφή είτε αλλαγμένων αφού έχουν υποστεί κάποια επεξεργασία. Επιπροσθέτως είναι καίρια αποδοτικές για κάποιον που δημιουργεί ή δουλεύει με δισδιάστατα ή τρισδιάστατα σχήματα και γραφήματα, αλλά και χάρτες, διαγράμματα και σχέδια.

Τέλος τα τελευταία δύο χαρακτηριστικά έχουν να κάνουν με ανθρώπους που έχουν μια κλίση κυρίως καλλιτεχνική. Εδώ αναφέρεται κυρίως η αντίληψη που έχουν ορισμένοι άνθρωποι σε γραμμές ισχύος που έρχονται σε οπτική ή χωρική έκθεση με αυτούς. Συγκεκριμένα για τα συναισθήματα και την ένταση που προκαλούνται από την έκθεση ενός έργου τέχνης, ενός πίνακα ή γλυπτού, αλλά και τον διάφορων στοιχείων της φύσης (π.χ. φωτιά, νερό-καταρράχτης). (Gardner H. , Frames of Mind: Theory of Multiple Intelligences, 2011).

Ένας ενδεικτικός κατάλογος αυτών των χαρακτηριστικών θα μπορούσε να είναι:

1. Μάθηση μέσα την παρατήρηση- αναγνώριση προσώπων, αντικειμένων, μορφών, χρωμάτων, λεπτομερειών και καταστάσεων ή συμβάντων
2. Αποτελεσματική πλοήγηση του εαυτού και των αντικειμένων μέσα στο χώρο
3. Αντίληψη και σκέψη με παραγωγή νοητικών εικόνων. Χρήση οπτικών εικόνων ως μέσα προς ανάκληση πληροφοριών
4. Αποκωδικοποίηση γραφημάτων, χαρτών και διαγραμμάτων- Μάθηση με γραφική αναπαράσταση ή μέσω οπτικών τρόπων ή προσεγγίσεων.
5. Ενασχόληση με σκισάρισμα, σχέδιο, ζωγραφική, γλυπτική ή αναπαραγωγή αντικειμένων σε οπτική μορφή.
6. Ενασχόληση με την κατασκευή τρισδιάστατων αντικειμένων-Ικανότητα νοητικού μετασχηματισμού της μορφής ενός αντικειμένου ή νοερή μετακίνηση αντικειμένων για τον καθορισμό της αλληλεπίδρασής τους με άλλα αντικείμενα (όπως τα ανταλλακτικά ενός μηχανήματος)

7. Αντίληψη πραγμάτων με διαφορετικό τρόπο ή από άλλη προοπτική όπως ο αρνητικός χώρος μιας φόρμας ή η αθέατη όψη ενός αντικειμένου.
8. Αντίληψη των εμφανών και μη σχεδίων
9. Δημιουργία συγκεκριμένης ή οπτικής αναπαράστασης της πληροφορίας
10. Ικανότητα στον αναπαραστατικό ή αφηρημένο σχεδιασμό
11. Εκδήλωση ενδιαφέροντος για επαγγέλματα ή ενασχολήσεις, όπως του καλλιτέχνη, του φωτογράφου, του μηχανικού, του αρχιτέκτονα, κ. λπ. .
12. Δημιουργία νέων μορφών οπτικών και χωρικών μέσων ή πρωτότυπων έργων τέχνης (Παπανελοπούλου, 2002)

3.6. Χωρική νοημοσύνη: Εκπαίδευση και Ανάπτυξη

Πάνω στο θέμα της ανάπτυξης της χωρικής νοημοσύνης, στις αρχές της εμφάνισης της θεωρίας, είχε καταγραφεί λίγη πρόοδος από τους ερευνητές, οι οποίοι εργαζόντουσαν κυρίως με ενήλικες και όχι με παιδιά. Χαρακτηριστική είναι η αναφορά του H. Gardner στο βιβλίο του *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences* (1983; 2011) πως ο λόγος που πολύ ερευνητές δεν συμπεριελάμβαναν μέσα στις διάφορες μελέτες τους παιδιά είναι διότι οι χωρικές ικανότητες ήταν πιο δύσκολο να μετρηθούν και να αξιολογηθούν από τις γλωσσικές και τις λογικό-μαθηματικές ικανότητες. Ο άλλος λόγος που προβάλλει ο Gardner είναι πως ίσως οι καθηγητές στην ανάπτυξη παιδιών να είχαν λιγότερο ενδιαφέρον όσον αφορά τις χωρικές ικανότητες, να μην είχαν τις δεξιότητες που χρειάζονταν για τις αναπτύξουν στα παιδιά ή να μην μπορούσαν καν να τις αντιληφθούν. (Gardner H. , *Frames of Mind: Theory of Multiple Intelligences*, 2011).

Εξαίρεση αποτέλεσε ο Piaget, ο Ελβετός ψυχολόγος αντιμετώπισε τη χωρική νοημοσύνη ως συνάρτηση της «λογικής ανάπτυξης» και όχι ως ξεχωριστή ικανότητα.

Ο Piaget, ασχολήθηκε με την “αισθητηριοκινητική κατανόηση του χώρου”, που εμφανίζεται στην παιδική ηλικία . Σύμφωνα με τον ίδιο, δυο ικανότητες είναι κεντρικές: η αρχική εκτίμηση της τροχιάς που παρατηρείται στα αντικείμενα και η τελική ικανότητα να βρει κανείς το δρόμο του, σε διάφορες τοποθεσίες. Στο τέλος του “αισθητηριοκινητικού σταδίου” της πρώτης παιδικής ηλικίας τα παιδιά γίνονται ικανά να διαμορφώνουν “νοητικές εικόνες”. Οι “νοητικές εικόνες” αποτελούν “εσωτερικοποιημένη πράξη” ή “αναβολική μίμηση” (*differed imitation*), τις γενικές, δηλαδή, περιλήψεις ή τα «σχήματα» που υπήρξαν προηγούμενα. Τέτοια εικονικότητα παραμένει στατική, καθ’ όλη την πρώτη περίοδο της παιδικής ηλικίας και τα παιδιά δε μπορούν να εκτελούν νοητικές λειτουργίες πάνω σ’ αυτές. Ο Gardner ισχυρίζεται ότι, αν και ο Piaget μελέτησε κυρίως τη λογικό-μαθηματική νοημοσύνη, τη διέκρινε από τη χωρική, δεδομένου ότι έκανε την αντιπαράθεση ανάμεσα στη «γνώση μορφής» (*figurative*) στην οποία ένα άτομο συγκρατεί τη διαμόρφωση ενός αντικειμένου (όπως στη νοητική εικόνα) και τη «λειτουργική γνώση», όπου η έμφαση πέφτει στο μετασχηματισμό της διαμόρφωσης (όπως στο χειρισμό μιας τέτοιας εικόνας). Μόνο στο στάδιο των τυπικών λειτουργιών κατά τη διάρκεια της εφηβείας ο νέος μπορεί σύμφωνα με τον Piaget να χειριστεί την ιδέα του “αφηρημένου χώρου” ή των “τυπικών κανόνων” που καθορίζουν τον χώρο. Συνεπώς, ο έφηβος μπορεί να εκτιμήσει τη γεωμετρία, αφού μπορεί να “συσχετίσει τον κόσμο των εικόνων μορφής, με “προτασιακές δηλώσεις” και να συλλογιστεί για τις περιπλοκές των διαφόρων ειδών

του μετασχηματισμού (Gardner H. , Frames of Mind: Theory of Multiple Intelligences, 2011, pp. 178-180).

Τέλος αναφορικά με τον Piaget ο Gardner αναφέρει, ότι ο Ελβετός ψυχολόγος παρείχε μια πρώτη γενική μορφή της χωροταξικής ανάπτυξης και αρκετές από τις παρατηρήσεις και τους χαρακτηρισμούς του, άντεξαν το τεστ του χρόνου. Όμως στις εκτιμήσεις του, περιορίστηκε στη μέτρηση της χωρικής ικανότητας με “μολύβι και χαρτί” και άλλους παραπλήσιους τρόπους εκτίμησης μέσα στο γραφείο, αγνοώντας έτσι σε μεγάλο βαθμό την κατανόηση του παιδιού για το ευρύτερο περιβάλλον του χώρου (Gardner H. , Frames of Mind: Theory of Multiple Intelligences, 2011, p. 180).

3.7. Δραστηριότητες ανάπτυξης

Ενδεικτικά όπως αναφέρεται σε έρευνα βασισμένη στους πολλαπλούς τύπους νοημοσύνης (Παпанελοπούλου, 2002) αλλά και ως απότοκος των προαναφερθέντων αναφορών προκύπτει ένας κατάλογος με δραστηριότητες που προωθούν – αναπτύσσουν την χωρική νοημοσύνη:

- Ζωγραφική
- Γλυπτική
- Προσανατολισμός στο χώρο
- Ενθάρρυνση της ενεργής φαντασίας
- Δημιουργία νοητικών χαρτών (mind mapping)
- Διάταξη και αναδιάταξη αντικειμένων
- Αντίληψη από διαφορετικές γωνίες
- Χρήση μοντέλων-σχεδίων-γραφικών
- Παιχνίδια χώρου (puzzles, σταυρόλεξα κ. λπ.)
- Αναγνώριση και διαχείριση σχέσεων χώρου
- Παιχνίδια φαντασίας & Φαντασιακή αφήγηση
- Δημιουργία νοητικών εικόνων-απεικονίσεων
- Μάθηση με χρήση χαρτών- διαγραμμάτων-εικόνων
- Λήψη φωτογραφιών

4. Θεωρίες Μάθησης

4.1. Θεωρίες Μάθησης

Περνώντας στο επόμενο βήμα της θεωρίας όπου εκεί θα βρούμε την πράξη και πιο συγκεκριμένα την προσπάθεια της ανάπτυξης της *Χωρικής Νοημοσύνης* στους ανθρώπους κάθε ηλικίας, πρέπει να έχουμε γνώση των θεωριών και των μεθόδων που αναπτύχθηκαν για να εξετάσουν αλλά και να εξηγήσουν την προσπάθεια μετάδοσης της γνώσης.

Οι «*Μέθοδοι Εκπαίδευσης*» περιγράφουν πώς απορροφάται, επεξεργάζεται και διατηρείται κατά τη διάρκεια της μάθησης η πληροφορία. Οι *γνωστικές, συναισθηματικές* και *περιβαλλοντικές επιρροές*, 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.

Οι θεωρίες-μέθοδοι που έχουν αναπτυχθεί αναφέρονται παρακάτω.

4.2. Θεωρίες Συμπεριφοράς (Συμπεριφορισμός)

Οι Θεωρίες της Συμπεριφοράς, έλκουν τη φιλοσοφία τους από το θετικιστικό επιστημονικό παράδειγμα, βασικό ερώτημα του οποίου είναι «πώς είναι δυνατόν να αποκτήσουμε αδιαμφισβήτητες γνώσεις, για την πραγματικότητα, την κατ' αίσθηση εμπειρία, τα (θετικά) γεγονότα, τα οποία αποτελούν τον αδιαμφισβήτητο και έγκυρο χώρο αναζήτησης της γνώσης» (Κρίβας, 2007).⁷ Μόνο *η εξωτερικά παρατηρούμενη συμπεριφορά* λαμβάνεται υπόψη και οι μεταβολές-μετατροπές της. Ενώ οι εσωτερικές νοητικές διεργασίες του υποκειμένου δεν υπολογίζονται στην παρατήρηση, διότι δεν μπορούν να μελετηθούν άμεσα, σύμφωνα με τους συγκεκριμένους ερευνητές της θεωρίας. Για το λόγο αυτό οι ερευνητές του Συμπεριφορισμού μελετούν συστηματικά μόνο «*τις εξωτερικές αντιδράσεις των ατόμων και απορρίπτουν (ή δεν λαμβάνουν σημαντικά υπόψη) υποθέσεις ή ερμηνείες που στηρίζονται στις εσωτερικές νοητικές διεργασίες των ανθρώπων*». (Αποστολοπούλου, 2012)

Για τις Θεωρίες της Συμπεριφοράς, θα μπορούσαμε να πούμε ότι ο εγκέφαλος του μαθητή αποτελεί ένα «μαύρο κουτί» και οι γνωστικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε αυτό δεν αποτελούν αντικείμενο έρευνας. (Κόμης, 2004)

⁷ (Αποστολοπούλου, 2012)

Το *εξωτερικό ερέθισμα* από το περιβάλλον προς το άτομο και η *ανταπόκρισή του ατόμου στο δοσμένο ερέθισμα* είναι η πεμπτουσία της θεωρίας συμπεριφοράς. (Αποστολοπούλου, 2012)

Μάθηση αποτελεί η σύνδεση ερεθισμάτων ανταπόκρισης και επειδή οι επαναλήψεις ενισχύουν τις συνδέσεις κατά επέκταση ενισχύουν και τη μάθηση. Η μάθηση συνεπώς, είναι ζήτημα δημιουργίας συνδέσεων μεταξύ των ερεθισμάτων και των αντιδράσεων (Πόρποδας, 1993). Η θετική ενίσχυση (ανταμοιβές), ενισχύουν μια συγκεκριμένη «μάθηση», ενώ η αρνητική την αποδυναμώνουν.

Ο ρόλος του δασκάλου είναι καθοριστικός και περιλαμβάνει την διατύπωση των διδακτικών στόχων προσβλέποντας στην αλλαγή της συμπεριφοράς του μαθητή ενισχύοντας την επιθυμητή συμπεριφορά του μέσω των αμοιβών και αποσβένοντας την ανεπιθύμητη συμπεριφορά του μέσω της τιμωρίας. (Οικονόμου, n.d.)

Συνοψίζοντας: Οι συμπεριφοριστές δέχονται τα εξής:

1. Ο νους θεωρείται ως επεξεργαστής συμβόλων τα οποία αντικατοπτρίζουν την δομή του εξωτερικού κόσμου και ως δεξαμενή πληροφοριών.
2. Η γνώση είναι η εσωτερική απεικόνιση της εξωτερικής πραγματικότητας.
3. Η σκέψη κυριαρχείται από την εξωτερική πραγματικότητα.
4. Η δομή του εξωτερικού κόσμου είναι ανεξάρτητη από την κατανόηση του ατόμου.

4.3. Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης (Εποικοδομισμός)

Η θεωρία –στην κλασική της εκδοχή– έχει τις ρίζες της στο ερευνητικό έργο των **Piaget** (γενετική επιστημολογία) και **Bruner** (γνωστική και εκπαιδευτική ψυχολογία), και θεμελιώνεται πάνω στην κεντρική ιδέα: *πως η νέα γνώση οικοδομείται (constructed) από τον ίδιο τον μαθητή, όταν έχει νέες εμπειρίες και προσπαθεί να ενσωματώσει τη νέα πληροφορία στο γνωστικό του δυναμικό*. Έτσι, βασικό μόντο του εποικοδομισμού για την εκπαίδευση είναι ο ενεργός ρόλος του μαθητή ως δημιουργού της ίδιας του της γνώσης. (Δημητριάδης, 2015)

Γενικά, ο εποικοδομισμός θα πρέπει να θεωρείται ως μια «θεωρία-ομπρέλα» η οποία στεγάζει πολλές επιμέρους ειδικότερες θεωρήσεις. Μια χαρακτηριστική διάκριση γίνεται μεταξύ των **ριζοσπαστών εποικοδομιστών (radical constructivists)** και των **μετριοπαθών (moderate constructivists)** (van den Belt, 2003· Karagiorgi & Symeou, 2005)⁸.

Οι πρώτοι (radical constructivists) τονίζουν ισχυρά πως *η γνώση δεν είναι μια δομή που μεταφέρεται από το ένα μυαλό στο άλλο*, αλλά εναπόκειται στο κάθε ξεχωριστό άτομο/μαθητή να οικοδομήσει εκείνες τις ερμηνείες των εμπειριών του που θεωρεί ως αξιόλογες και βιώσιμες (με την έννοια ότι προσφέρουν μια ικανοποιητική θεώρηση του κόσμου). Επεκτείνοντας την εποικοδομική οπτική, οι ριζοσπάστες θεωρούν πως κάθε κοινωνική (social), γνωσιακή (cognitive) και φυσική (natural) δομή που αντιλαμβανόμαστε είναι τελικά προϊόν μιας διαδικασίας εποικοδόμησης, δηλ. εντέλει κατασκευής της από τον άνθρωπο και όχι κάτι ρεαλιστικό που μπορεί να υπάρχει έξω από τη διαδικασία εποικοδόμησης. Έτσι, οι ριζοσπάστες αμφισβητούν συνήθως και την καθοδήγηση από πλευράς δασκάλου, καθώς αυτό οδηγεί τον μαθητή στην οικοδόμηση του νοήματος που έχει ήδη οικοδομήσει και προωθεί ο δάσκαλος. Σημαντικότερος εκπρόσωπός του ριζοσπαστικού εποικοδομισμού (Wikipedia, EduTech Wiki) θεωρείται ο **Ernst von Glasersfeld** (Wikipedia).⁹

Η **συνηθισμένη κριτική** απέναντι στους ριζοσπάστες εποικοδομιστές είναι πως καταλήγουν στον σχετικισμό (relativism) (Βικιπαίδεια, Wikipedia), αφού εντέλει ο κάθε άνθρωπος φαίνεται να οικοδομεί τη δική του κατανόηση για τον κόσμο, άρα μια σχετική αλήθεια ικανοποιητική για τον ίδιο. (Δημητριάδης, 2015, σσ. 92, Κεφάλαιο 5.)

Οι μετριοπαθείς εποικοδομιστές, αντίθετα, αναζητούν περισσότερο τις ισορροπίες ανάμεσα στη διαδικασία οικοδόμησης γνώσης και στον κοινωνικό χαρακτήρα της γνώσης,

⁸ (Δημητριάδης, 2015)

⁹ (Δημητριάδης, 2015, σ. 91)

θεωρώντας πως η κοινότητα (δηλ. μια κοινωνική οντότητα εξωτερική της διαδικασίας οικοδόμησης) δημιουργεί και επιβάλλει φίλτρα αξιολόγησης της οικοδομούμενης γνώσης, με τελικό στόχο την «επιβίωση» εκείνων των γνώσεων που επιλύουν με ικανοποιητικό τρόπο τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η κοινότητα μια δεδομένη ιστορική στιγμή (Karagiorgi & Symeou, 2005). Μέσα από την οπτική των μετριοπαθών εποικοδομιστών, ο εποικοδομισμός είναι ευκολότερο να οδηγήσει στη διατύπωση διδακτικών μοντέλων πρακτικά εφαρμόσιμων στην εκπαίδευση.

Τα διδακτικά μοντέλα είναι:

- Ανακαλυπτική/Διερευνητική μάθηση (Discovery/Inquiry-based learning), όπου ο μαθητής οικοδομεί τη γνώση, αλληλεπιδρώντας διερευνητικά με το περιβάλλον του, ώστε να καταλήξει σε σημαντικά συμπεράσματα, κάνοντας συνήθως και χρήση λογισμικών τύπου προσομοίωσης, μικρόκοσμου ή μοντελοποίησης.
- Μάθηση με ανάπτυξη έργου (project-based learning), όπου οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες, ώστε να οικοδομήσουν γνώσεις μέσα από την ανάπτυξη και ολοκλήρωση ενός έργου (project), κάνοντας χρήση –σήμερα πλέον– και ψηφιακών τεχνολογιών.

(Δημητριάδης, 2015)

4.4. Ο Piaget και η έννοια των σχημάτων

Ο Ελβετός ψυχολόγος και ένας από τους θεμελιωτές του εποικοδομισμού *Piaget* μίλησε για το μοντέλο των 4 σταδίων για την ανάπτυξη του ανθρώπου. (Kitchener, 1986). Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, ο νέος οργανισμός κατά την ανάπτυξή του –και όσον αφορά τις γνωστικές του ικανότητες– περνά από 4 χαρακτηριστικά στάδια:

- I. Αισθητηριοκινητικό στάδιο (sensorimotor) (γέννηση – 2 ετών) Στο στάδιο αυτό τα αντανακλαστικά του βρέφους και η ικανότητα της κίνησης αποτελούν τη βάση για την ανάπτυξη εκούσιων δραστηριοτήτων. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται τα πρώτα γνωστικά σχήματα (αισθητηριοκινητικά). Το παιδί είναι σε θέση να διαφοροποιήσει τον εαυτό του από τα αντικείμενα και άλλα πράγματα και να καταλάβει ότι τα πράγματα συνεχίζουν να υπάρχουν, ακόμη και αν το αντικείμενο χαθεί από το οπτικό του πεδίο.
- II. Προλειτουργικό-προσυλλογιστικό (2-6) (Preoperational) (νηπιακή ηλικία) Στο στάδιο αυτό αναπτύσσεται η γλώσσα του συμβολισμού και των εσωτερικών αναπαραστάσεων. Το παιδί σκέφτεται με βάση το αντιληπτικά επικρατέστερο στοιχείο στο περιβάλλον του. Είναι σκέψη εγωκεντρική, καθώς αντιλαμβάνεται το

περιβάλλον μέσα από τη δική του προοπτική. Αναπτύσσει την ικανότητα να εντοπίζει αντικείμενα (ή ομάδες αυτών) με βάση ένα μοναδικό χαρακτηριστικό τους. Για παράδειγμα, αν υπάρχουν αρκετές μπάλες διαφόρων χρωμάτων, το παιδί είναι σε θέση να εντοπίσει όλες τις κόκκινες μπάλες ή τις μαύρες μπάλες, βασισμένο σε ένα και μόνο χαρακτηριστικό, το χρώμα του (ανεξάρτητα π.χ. από το μέγεθος).

- III. Συγκεκριμένες λειτουργίες – Λογική σκέψη (Concrete operations) (6-12) (παιδική ηλικία) Στο στάδιο αυτό τα παιδιά κατακτούν τη λογική σκέψη, όχι όμως και την πλήρως αφηρημένη σκέψη. Λαμβάνουν υπόψη τους τόσο διαφορετικές παραμέτρους όσο και τους άλλους (δηλ. υποχωρεί η εγωκεντρική σκέψη). Κατανοούν καλύτερα την κατάταξη των αντικειμένων με βάση πολλούς παράγοντες όπως το ύψος, το βάρος, το σχήμα, το μέγεθος κ.λπ. . Είναι σε θέση να κατανοήσουν τους αριθμούς, το βάρος και άλλα φυσικά χαρακτηριστικά των αντικειμένων.
- IV. Τυπική/Αφαιρετική λογική σκέψη (formal operations) (12-τέλος της εφηβείας). Στο τελικό αυτό στάδιο αναπτύσσεται πλήρως η λογική και αφηρημένη σκέψη. Οι έφηβοι πλέον είναι σε θέση να σκέφτονται αφηρημένα θέματα, ανάλογα με το επίπεδο ωριμότητας που έχει αποκτηθεί. Ασχολούνται με θέματα του μέλλοντος, ιδεολογίες, πειθαρχία, σωστό, λάθος και την ηθική. Αποδέχονται ότι οι κοινωνικοί κανόνες πρέπει να τηρούνται, αλλά, καθώς μεγαλώνουν, αντιλαμβάνονται ότι οι κοινωνικοί κανόνες μπορούν να είναι διαπραγματεύσιμοι. (Δημητριάδης, 2015)

Στον εποικοδομισμό, ο όρος «σχήμα» (schema, πληθ. schemata ή schemas) περιγράφει μια μορφή δομής γνώσης, ένα είδος οργανωτικής μονάδας της κατανόησής μας για τις οντότητες του κόσμου. Ένα σχήμα είναι μια νοητική δομή που οικοδομούμε για να συνδέσουμε σχετικές έννοιες μεταξύ τους, να κατανοήσουμε και να περιγράψουμε τον κόσμο (αντικείμενα, συμπεριφορές, γεγονότα, σχέσεις κ.λπ.). Ένα σχήμα αναπτύσσεται με ευέλικτο τρόπο (δηλ. μεταβάλλεται και προσαρμόζεται εύκολα) καθώς αλληλοεπιδρούμε με το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον (SimplyPsychology, Wikipedia). Π.χ. ένα παιδί 3 ετών που πιστεύει πως ο Ήλιος είναι «ζωντανός» ερμηνεύει την κίνηση του Ήλιου με ένα σχήμα για την έννοια «ζωντανός», σύμφωνα με το οποίο «ζωντανό είναι καθετί που κινείται» – άρα, αφού ο Ήλιος κινείται (ανατολή-δύση κ.λπ.), είναι ζωντανός. Καθώς το παιδί αποκτά περισσότερες εμπειρίες για το σχήμα «ζωντανός», το μεταβάλλει προσθέτοντας το στοιχείο πως «ζωντανό είναι κάτι που αναπνέει». Σύμφωνα με ένα τέτοιο σχήμα ο ήλιος παύει να είναι «ζωντανός». Άρα τα σχήματα συνεχώς αναθεωρούνται,

επεκτείνονται, εμπλουτίζονται καθώς το παιδί αποκτά νέες εμπειρίες και οικοδομεί την κατανόησή του για τον κόσμο. Η έννοια «σχήμα» εισήχθη από τον Piaget (1928) και διαδόθηκε και μέσω του έργου του Βρετανού ψυχολόγου Bartlett (1932). Επεκτάθηκε σε ολοκληρωμένη θεωρία από τον εκπαιδευτικό ψυχολόγο R. C. Anderson (1977).

4.5. Συμπερασματικά

Ανάμεσα στις δύο θεωρίες που προ-αναπτύχθηκαν είναι διακριτά τα σημεία διαφορών τους. Ωστόσο εδώ πρέπει να γίνει η κατάλληλη επιλογή μιας εκ των δύο εκπαιδευτικών μεθόδων που αναπτύσσει με περισσότερη αποτελεσματικότητα την αντίληψη της χωρικής νοημοσύνης.

Έχοντας παραθέσει την έννοια του Επικοδομιτισμού ως μια έννοια που βλέπει την μάθηση ως ενεργό διαδικασία στην οποία οι μαθητές κατασκευάζουν ενεργά τη γνώση δεδομένου ότι προσπαθούν να κατανοήσουν τον κόσμο που τους περιβάλλει, αλληλοεπιδρούν με τα γεγονότα και θα ήταν πιο ομαλή μέθοδος σε ένα διαδραστικό κέντρο όπου εξαρχής δεν υπάρχει δασκαλοκεντρική μάθηση (συμπεριφορισμός).

Τέλος κρίνοντας από την αρχή των θεωριών συμπεριφοράς πως επεξεργάζονται μόνο τις εξωτερικές και όχι τις νοητικές διεργασίες του κάθε μαθητή, η επιλογή της θεωρίας του οικοδομιτισμού είναι πιο ταιριαστή ως προς την ανάπτυξη της νοημοσύνης ενός ανθρώπου αλλά και της σίγουρης ή πιο αποτελεσματικής κατάκτησης της ήδη υπάρχουσας γνώσης.

Η θεωρία του οικοδομιτισμού πατάει επάνω στην ήδη υπάρχουσα γνώση και με βάση αυτήν χτίζει την νέα γνώση, όπως και η «θεωρία των πολλαπλών τύπων νοημοσύνης» έχει ως δεδομένο πως σε κάθε άνθρωπο υπάρχουν γενετικά 8 τύποι νοημοσύνης ανεξάρτητα με την πιθανή ανάπτυξη του κάθε τύπου ξεχωριστά

5. Κατάλογος Δραστηριοτήτων: Περιγραφή Δραστηριοτήτων

5.1. Ενότητα I: Δραστηριότητες 0Α – 1Α (Σημεία & Γραμμές)

Στην ενότητα I γίνεται εισαγωγή σε δύο από τις πρώτες έννοιες της γεωμετρίας: σημείο και γραμμή. Ο μαθητής μαθαίνει να συνθέτει τα πιο απλά των σχημάτων και να τα αναγνωρίζει. Κατανοεί τον ορισμό τους, τις ιδιότητες τους και κάνει συγκρίσεις και μετασχηματισμούς. Η διαδραστική προσέγγιση του μαθητή με τις δραστηριότητες αυτής της ενότητας τον βοηθάει να εμπεδώσει έμπρακτα τις ιδιότητες και τους ορισμούς των βασικών εννοιών μέσω απλών σχημάτων αλλά με τεκμηριωμένες αποδείξεις και να εισαχθεί ομαλά στην επόμενη ενότητα που πραγματεύεται πιο πολύπλοκες έννοιες. Τονίζονται βασικά χαρακτηριστικά της χωρικής σκέψης και αναπτύσσονται οι ικανότητες κυρίως της δημιουργίας νοητικών μοντέλων αλλά και η επεξεργασία αυτών, οι μετασχηματισμοί τους καθώς και η πρακτική επί τόπου τεκμηρίωση των επιλογών των μαθητών.

5.1.1 Δραστηριότητα I: «Σημεία & Ευθείες»

«Σημείον ἐστὶν οὐ μέρος οὐθέν» (Ευκλείδης, 300 π. Χ.)

Μτφ. : Σημείο είναι κάθε τι που δεν έχει μέρη (διαστάσεις).

«Γραμμὴ δε, μήκος ἀπλατές» (Ευκλείδης, 300 π. Χ.)

Μτφ. : Γραμμή είναι αυτό που έχει μήκος χωρίς πλάτος. (Ευκλείδης, 300 π. Χ.)

«Ευθεία γραμμὴ ἐστὶν, ἥτις ἐξ ἴσου τῆς ἐφ' αὐτῆς» (Ευκλείδης, 300 π. Χ.)

Μτφ. : Ευθεία γραμμή είναι εκείνη η γραμμή, η οποία κείται εξίσου προς τα σημεία της. (Ευκλείδης, 300 π. Χ.)

Περιγραφή: Στην μία πλευρά της αίθουσας είναι κρεμασμένοι πίνακες. Οι μαθητές μοιράζονται σε αυτούς. Οι πίνακες φέρουν πακτωμένες δοκούς, οι οποίες έχουν στο τελειώμά τους σφαίρες που αντιπροσωπεύουν διάφορα τυχαία σημεία επάνω στο επίπεδο. Με βάση τον ορισμό που έδωσε ο Ευκλείδης, πως το σημείο είναι κάθε τι που δεν έχει μέρη, οι σφαίρες είναι ένα μοντέλο που μπορεί να αποδώσει το οπτικό ερέθισμα και να δημιουργήσει την νοητική εικόνα του όρου «σημείο» με τις ελάχιστες διαστάσεις. Στους μαθητές μοιράζονται διάφορα πολύχρωμα λεπτά λάστιχα που στα πέρατα τους έχουν οπές.

Τα λάστιχα αντιπροσωπεύουν τις διάφορες γραμμές. Με βάση τους ορισμούς: γραμμή είναι αυτό που έχει μήκος χωρίς πλάτος, τα πέρατα της είναι σημεία και ευθεία γραμμή είναι εκείνη η γραμμή, η οποία κείται εξίσου προς τα σημεία της (Ευκλείδης, 300 π. Χ.), μπορούμε να θεωρήσουμε τα λεπτά λάστιχα ως το μοντέλο μιας ευθείας γραμμής.

Ζητείται από τους μαθητές σε αυτή την δραστηριότητα να δημιουργήσουν με τα δοθέντα λάστιχα ευθείες γραμμές. Πρακτικά οι μαθητές θα πρέπει να «κρεμάσουν» τα λάστιχα επάνω στον πίνακα περνώντας τις οπές που έχουν αυτά από τις σφαίρες. Αυτό δημιουργεί την έννοια της ένωσης δύο σημείων για την δημιουργία ενός ευθυγράμμου τμήματος και θα δώσει την ευκαιρία στους μαθητές να αποδώσουν πρακτικά τις ιδέες που έχουν επεξεργαστεί αλλά και τις αντιλήψεις που τους έχουν δημιουργηθεί.

Χαρακτηριστικά που αναπτύσσονται με αυτή την δραστηριότητα: Οι μαθητές με αυτή την δραστηριότητα μπορούν να φανταστούν και να αναγνωρίσουν σχήματα από δοθέντα μοτίβα και να τα απομονώσουν. Επίσης γίνεται έμπρακτα η μάθηση με την βοήθεια παραστάσεων. Επίσης η ικανότητα αναπαράστασης σε οπτική μορφή αποτελεί σημαντικό χαρακτηριστικό της χωρικής νοημοσύνης. Όταν ο μαθητής καλείται να δημιουργήσει ένα μοντέλο (γραμμή) πρέπει να σχεδιάσει την «αναπαράσταση» στο μυαλό του και μετά να προκύψει η «παραστάση», το οπτικό αποτέλεσμα, στον πίνακα.



Εικόνα 10 Παράδειγμα Δραστηριότητας 1

5.1.2 Δραστηριότητα II: «Ευθείες, παράλληλες, τέμνουσες»

Περιγραφή: Ουσιαστικά αποτελεί συνέχεια της πρώτης δραστηριότητας, αυτή η δραστηριότητα ακολουθεί την ίδια διάταξη χώρου στην ίδια αίθουσα. Οι μαθητές έχουν δημιουργήσει το «σκηνικό» με τις ευθείες όπως αυτοί αντιλαμβάνονται. Οι μαθητές αλλάζουν θέσεις με τους συμμαθητές τους. Ο λόγος είναι για να μοιραστούν νέες εικόνες, να λάβουν νέες οπτικές πληροφορίες και να εξετάσουν τις νέες γνώσεις σε δημιουργίες που βλέπουν εκείνη την στιγμή. Τα λάστιχα αντιπροσωπεύουν ξανά τις διάφορες γραμμές, με τυχαίες διευθύνσεις στο επίπεδο.

Αφού γίνει η ανάλογη προσέγγιση από τον δάσκαλο, ζητείται από τους μαθητές σε αυτή την δραστηριότητα να βρουν ποιες γραμμές τέμνουν η μία την άλλη, και ποιες πιθανώς να είναι παράλληλες. Κάτι τέτοιο απαιτεί την νοητική, αρχικά, μετατόπιση των γραμμών από τους μαθητές ώστε οι γραμμές να περνούν η μία πάνω από την άλλη. Ωστόσο, στην προκειμένη περίπτωση γίνεται και άμεσα μια επαλήθευση με την πρακτική εφαρμογή επί τόπου και την ιδιότητα του λάστιχου να επεκτείνεται εφόσον χρειαστεί.

Χαρακτηριστικά που αναπτύσσονται με αυτή την δραστηριότητα: Οι μαθητές και σε αυτή την δραστηριότητα μπορούν να αναγνωρίσουν σχήματα από δοθέντα μοτίβα και να τα απομονώσουν. Επίσης γίνεται και εδώ έμπρακτα η μάθηση με την βοήθεια παραστάσεων και ανάλογων προσεγγίσεων. Πλέον ένα ακόμα βασικό χαρακτηριστικό της χωρικής νοημοσύνης κάνει την εμφάνιση του και είναι το βασικότερο σε αυτή την δραστηριότητα, ο νοητικός μετασχηματισμός των σχημάτων. Όταν ο μαθητής καλείται να ελέγξει αν ένα μοντέλο (γραμμή) τέμνει ένα άλλο το πρώτο πράγμα που κάνει είναι να σκεφτεί και να φανταστεί την νοητή επέκταση της γραμμής επάνω στο επίπεδο του πίνακα. Έπειτα έρχεται η πράξη να τεκμηριώσει την σκέψη και σε αυτή την δραστηριότητα.



Εικόνα 11 Παράδειγμα δραστηριότητας II

5.1.3 Δραστηριότητα III: «Σύγκριση μεγεθών»

Περιγραφή: Δεσμεύονται δύο πεδία (17 τ.μ.) στο δάπεδο, εκατέρωθεν του κεντρικού διαδρόμου. Στα πεδία αυτά περιέχονται κατακόρυφοι πάσσαλοι, με απόσταση μεταξύ τους 1,00μ. και σε μερικούς ανά 0,50μ. . Επί των πασσάλων έχουν σχηματιστεί από νήματα διαφόρων χρωμάτων, διάφορα σχήματα σε διάφορα μεγέθη. Επιπλέον για την βοήθεια των μαθητών έχουν δεσμευτεί χώροι για να δημιουργηθούν μικρά βάθρα που προάγουν την αποτελεσματικότερη θέαση των σχημάτων από μεγαλύτερο ύψος.

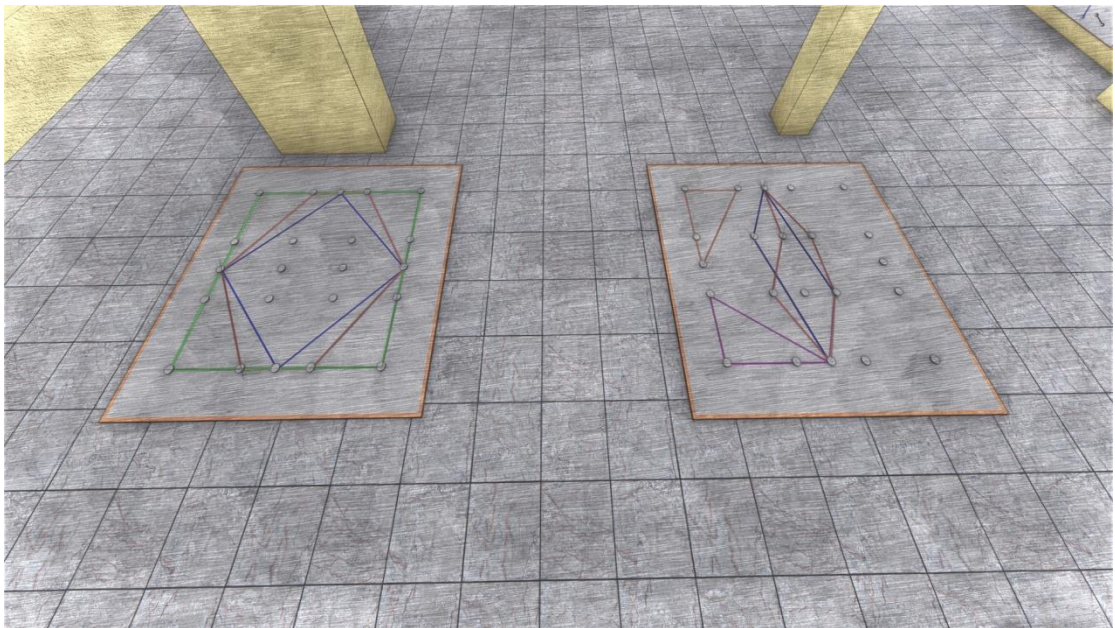
Ζητείται από τους μαθητές να συγκρίνουν τα σχήματα. Να υποδείξουν πιο είναι μεγαλύτερο σε σχέση με κάποιο άλλο. Αφού γίνουν οι επιλογές, μπορούν στην συνέχεια να ξετυλίξουν τους σπάγκους και να τους τοποθετήσουν σε ευθεία γραμμή ώστε να αποδείξουν την πραγματικότητα.

Χαρακτηριστικά που αναπτύσσονται με αυτή την δραστηριότητα: Με την συγκεκριμένη δραστηριότητα, ενθαρρύνεται η μάθηση μέσα από την παρατήρηση καθώς οι μαθητές παρατηρούν τα σχήματα από διαφορετική οπτική γωνία. Μαθαίνουν να παρατηρούν τις λεπτομέρειες, να ξεχωρίζουν τις μορφές που σχηματίζονται. Επίσης γίνεται παραγωγή νοητικών εικόνων όπου προάγεται η αντίληψη και η σκέψη. Χρησιμοποιούνται αυτές οι εικόνες ως μέσα ανάκλησης πληροφοριών για να παραχθεί το τελικό αποτέλεσμα. Σημαντικό ρόλο παίζει και η επίτευξη του νοητικού μετασχηματισμού, της νοητικής περιστροφής των γραμμών στο επίπεδο και του νοητικού «ξετυλίγματος» των σχημάτων για να παραχθεί μια γραμμή και να αποτελέσει πιο τεκμηριωμένο σημείο σύγκρισης. Η νοητική σύγκριση σχημάτων και γραμμών πριν την πράξη (πρακτικό ξετύλιγμα τεκμηρίωσης) προσφέρει την ανάπτυξη της χωρικής σκέψης και ικανότητας με την επεξεργασία όλων των οπτικών πληροφοριών.

Τέλος η δραστηριότητα III αποτελεί και μια ήπια εισαγωγή στην επόμενη ενότητα καθώς γίνεται μια πρώτη επαφή με τα σχήματα και το πώς αυτά αποτελούν δημιουργήματα γραμμών.



Εικόνα 12 Παράδειγμα 1 Δραστηριότητας III



Εικόνα 13 Παράδειγμα 2 Δραστηριότητας III

5.2. Ενότητα II: Δραστηριότητες 2Δ (Σχήματα & Επιφάνειες)

Η ενότητα II εμβαθύνει στην μελέτη των βασικών εννοιών και ωθεί τον μαθητή να διαδράσει με σύνθετα σχήματα. Αντιλαμβάνεται την γραμμή ως σύνορο που οριοθετεί τμήμα μιας επιφάνειας (σύνθετο σχήμα). Μαθαίνει να αναγνωρίζει τα χαρακτηριστικά που διαμορφώνουν τα όποια σύνθετα σχήματα (τρίγωνα, τετράγωνα) και μαθαίνει να ορίζει συγκεκριμένες έννοιες όπως ο κύκλος και να τις χειρίζεται μέσω της δημιουργίας. Συγκρίνει και μετασχηματίζει έννοιες με σκοπό να αναβαθμίσει τις γνώσεις του στο επίπεδο. Επιπλέον τονίζονται μεταξύ άλλων χαρακτηριστικά της χωρικής νοημοσύνης όπως η αναγνώριση νοητικών εικόνων¹⁰, μοτίβων και η δημιουργία μοντέλου χωρίς πληθώρα πληροφοριών¹¹. Τέλος, αυτή η σειρά δραστηριοτήτων αποσκοπεί στην εμπέδωση των δύο διαστάσεων και στην αξιοποίηση αυτής της γνώσης ως «πρόλογο» για το επόμενο βήμα και την εισαγωγή στον χώρο.

5.2.1 Δραστηριότητα IV: «Τα σύνθετα σχήματα»

«Ὅρος ἐστίν, ὃ τινός ἐστι πέρας.» (Ευκλείδης, 300 π. X.)

Μτφ. : Σύνορο (όριο) είναι ό,τι είναι πέρας κάποιου αντικειμένου. (Ευκλείδης, 300 π. X.)

«Σχήμά ἐστὶ τὸ ὑπὸ τίνος ἢ τινῶν ὄρων περιεχόμενον.» (Ευκλείδης, 300 π. X.)

Μτφ. : Σχήμα είναι ό,τι περιέχεται σε ένα ή περισσότερα σύνορα (Ευκλείδης, 300 π. X.)

«Κύκλος ἐστὶ σχῆμα ἐπίπεδον ὑπὸ μιᾶς γραμμῆς περιεχόμενον [ἢ καλεῖται περιφέρεια], πρὸς ἣν ἀφ' ἑνὸς σημείου τῶν ἐντὸς τοῦ σχήματος κειμένων πᾶσαι αἱ προσπίπτουσαι εὐθεῖαι [πρὸς τὴν τοῦ κύκλου περιφέρειαν] ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν.» (Ευκλείδης, 300 π. X.)

Μτφ. : Κύκλος (κυκλικός δίσκος) είναι το επίπεδο σχήμα το οποίο περιέχεται σε μια γραμμή που ονομάζεται περιφέρεια (κύκλος), της οποίας τα σημεία ισαπέχουν από ένα σημείο που βρίσκεται στο εσωτερικό του κύκλου (Ευκλείδης, 300 π. X.)

¹⁰ Μετάβαση από το 1^ο στο 2^ο επίπεδο Van Hiele.

¹¹ Μετάβαση από το 2^ο στο 3^ο επίπεδο Van Hiele.

«Τῶν δὲ τετραπλεύρων σχημάτων τετράγωνον μὲν ἐστίν, ὃ ἰσόπλευρόν τε ἐστὶ καὶ ὀρθογώνιον, ἑτερόμηκες δέ, ὃ ὀρθογώνιον μὲν, οὐκ ἰσόπλευρον δέ, ῥόμβος δέ, ὃ ἰσόπλευρον μὲν, οὐκ ὀρθογώνιον δέ, ῥομβοειδὲς δὲ τὸ τὰς ἀπεναντίον πλευράς τε καὶ γωνίας ἴσας ἀλλήλαις ἔχον, ὃ οὔτε ἰσόπλευρόν ἐστίν οὔτε ὀρθογώνιον: τὰ δὲ παρὰ ταῦτα τετράπλευρα τραπέζια καλεῖσθω» (Ευκλείδης, 300 π. Χ.)

Μτφ. : Από τα τετράπλευρα σχήματα: το ορθογώνιο με τις ἴσες πλευρές είναι τετράγωνο, το ορθογώνιο με ἀνίσες πλευρές είναι το ἑτερόμηκες, ὅταν δὲν είναι ορθογώνιο ἀλλὰ ἔχει ἴσες πλευρές καλεῖται ῥόμβος, ἐνῶ ὅταν ἔχει τις ἀπέναντι γωνίες καὶ πλευρές μεταξύ τους ἴσες καλεῖται ρομβοειδές, τὰ υπόλοιπα τετράπλευρα καλοῦνται τραπέζια. (Ευκλείδης, 300 π. Χ.)

Περιγραφή: Στον χώρο που δεσμεύεται για αὐτή τὴν δραστηριότητα υπάρχουν κρεμασμένοι στον τοῖχο πίνακες που προβάλλουν διάφορα σύνθετα σχήματα. Τα σχήματα αὐτά ἐμπεριέχουν τις βασικές ἐννοιες με τις οποίες ασχολήθηκαν οἱ μαθητές στην προηγούμενη ἐνότητα. Οἱ μαθητές καλοῦνται να κοιτάξουν τους πίνακες καὶ να προσπαθήσουν να ἀναγνωρίσουν ὅσα περισσότερα σχήματα μποροῦν κάθε φορά. Ζητεῖται ἡ ἀναγνώριση κατὰ κύριο λόγο, των βασικῶν σχημάτων (τρίγωνο, τετράγωνο, κύκλος), ὡστόσο οἱ μαθητές μποροῦν μέσα ἀπὸ τις σύνθετες ἐννοιες να ἀντιληφθoύν καὶ να ἐμπεδώσουν τὰ χαρακτηριστικά του κάθε σχήματος ἀλλὰ καὶ να τὰ χρησιμοποιήσουν για να ἀποδείξουν τους ἰσχυρισμούς τους. Για να γίνει μια πιο καθημερινή προσέγγιση για τους μαθητές, σε ἕναν τοῖχο ἀντὶ γιὰ σχήματα παρουσιάζονται κάποιες σημαίες τυχαίων χωρῶν τις οποίες καλοῦνται να ἀπομονώσουν νοητικά καὶ να βρουν τὰ σχήματα ἀπὸ τὰ οποία συντίθενται.

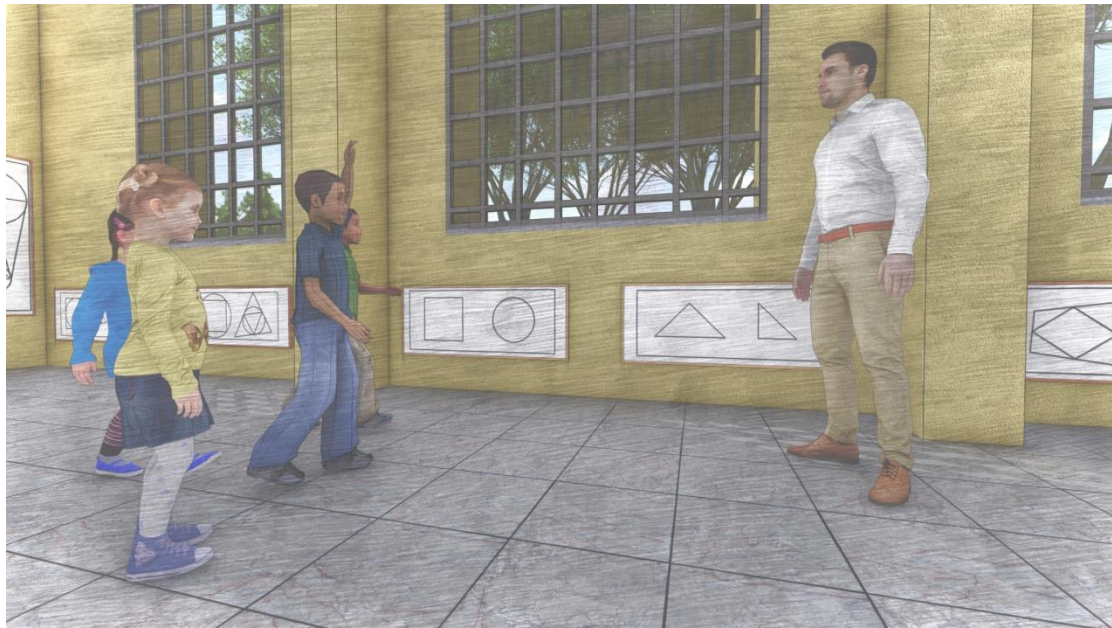
Χαρακτηριστικά που ἀναπτύσσονται με αὐτή τὴν δραστηριότητα: Οἱ μαθητές με αὐτή τὴν δραστηριότητα καλοῦνται να ἀντλήσουν πληροφορίες ἀπὸ μοτίβα που προβάλλονται μπροστὰ τους. Ἐπίσης μαθαίνουν να ἀναγνωρίζουν σχήματα ἐπεξεργαζόμενοι πληθώρα οπτικῶν πληροφοριῶν καὶ ἀπομονώνοντας τὰ στοιχεῖα καὶ τις λεπτομέρειες που ἀπαντοῦν στον σκοπό τους. Τέλος, στα χαρακτηριστικά που προάγονται με τὴν συγκεκριμένη δραστηριότητα είναι καὶ ἡ ἀποκωδικοποίηση τυχαίων γραφημάτων ἀλλὰ καὶ ἡ μάθηση με γραφικὴ παράσταση καὶ μέσω οπτικῶν ἐρεθισμάτων καὶ προσεγγίσεων.



Εικόνα 14 Παράδειγμα Δραστηριότητας IV



Εικόνα 15 Παράδειγμα 2 Δραστηριότητας IV



Εικόνα 16 Τα απλά σχήματα οδηγός για την απομόνωση των σύνθετων σχημάτων

5.2.2 Δραστηριότητα V: «Συμπλήρωση»

Περιγραφή: Σε διάταξη «Π» βρίσκονται κεκλιμένα σχεδιαστήρια, τα οποία φέρουν το κάθε ένα ξεχωριστές τυχαίες σύνθετες επιφάνειες με διακριτά όρια, οι οποίες είναι παρόμοιες με την προηγούμενη δραστηριότητα. Δίπλα από την επιφάνεια δίνονται τρία σχήματα από χαρτόνι (τετράγωνο, κύκλος, ισόπλευρο τρίγωνο). Ζητείται από τον μαθητή να γεμίσει την επιφάνεια χρησιμοποιώντας τα συγκεκριμένα σχήματα καθώς και όποτε χρειαστεί να τα μετασχηματίσει και να δημιουργήσει νέα σχήματα (π.χ. ένωση δύο τετραγώνων για να προκύψει ορθογώνιο, αναδίπλωση κύκλου για να προκύψει ημικύκλιο κ. λπ.). Έχοντας θεωρήσει πως το χαρτόνι δεν έχει τρίτη διάσταση αποτελεί το κατάλληλο υλικό για αυτή την δραστηριότητα που πραγματεύεται επίπεδα σχήματα και επιφάνειες.



Εικόνα 17 Παράδειγμα δραστηριότητας V

Χαρακτηριστικά που αναπτύσσονται με αυτή την δραστηριότητα: Η φαντασία της δημιουργίας αποτελεί σημαντικό χαρακτηριστικό της χωρικής νοημοσύνης, κυρίως σε άτομα που επιθυμούν να ασχοληθούν με τις καλές τέχνες και με επαγγέλματα όπως η αρχιτεκτονική και αυτό είναι που προάγεται με την δραστηριότητα V. Επιπλέον ενισχύεται αυτή η πιθανή ενασχόληση νέων ατόμων με την γλυπτική, την ζωγραφική, το σχέδιο, το σκισάρισμα. Ωστόσο δεν είναι το μοναδικό, καθώς η ικανότητα του μετασχηματισμού εξαρτημάτων, ή σχημάτων στην προκείμενη περίπτωση, είναι ένα από τα βασικά συστατικά της χωρικής σκέψης, που καλούνται οι μαθητές να χρησιμοποιήσουν για να φέρουν επιτυχημένα σε πέρας την δραστηριότητα. Τέλος, ενισχύεται η αντίληψη των εμφανών και μη σχεδίων με την κατάλληλη επιλογή του μαθητή να καλύψει την επιφάνεια με ένα συγκεκριμένο σχήμα κάθε φορά.



Εικόνα 18 διάταξη στον χώρο και η δραστηριότητα V.

5.2.3 Δραστηριότητα VI: «Παιχνίδια στην άμμο»

Περιγραφή: Σε ένα οριοθετημένο πεδίο, ευρύχρωρων διαστάσεων γεμάτο άμμο, στο κέντρο της αίθουσας υπάρχουν περιμετρικά των ορίων του πίνακες που περιγράφουν την διαδικασία κατασκευής ορισμένων σχημάτων. Ζητείται από τον μαθητή η σχεδίαση των σχημάτων, καθώς του παρέχονται κάποια εργαλεία που βοηθούν στην αποτελεσματικότητα της δημιουργίας, όπως για παράδειγμα για την δημιουργία ενός κύκλου θα υπάρχει ένας αυτοσχέδιος διαβήτης με δύο μικρούς πασσάλους που τους ενώνει ένα νήμα, έτσι ώστε ο μαθητής για να δημιουργήσει την περιφέρεια του σχήματος να πρέπει να τοποθετήσει τον έναν πάσσαλο σε σταθερό σημείο και να περιστρέψει το νήμα, είτε μόνος είτε σε συνεργασία με κάποιον συμμαθητή του. Παρόμοια παραδείγματα μπορούν να εφαρμοσθούν για την κατασκευή και των υπόλοιπων γεωμετρικών σχημάτων.



Εικόνα 19 Παράδειγμα Δραστηριότητας VI

Χαρακτηριστικά που αναπτύσσονται με αυτή την δραστηριότητα: Με την συγκεκριμένη δραστηριότητα προάγεται η δημιουργία συγκεκριμένης οπτικής αναπαράστασης της πληροφορίας, όπως ο μαθητής την αντιλαμβάνεται αφού την έχει επεξεργαστεί. Επίσης ενισχύεται η ικανότητα στον αναπαραστατικό ή αφηρημένο σχεδιασμό του ατόμου, καθώς και η χρήση οπτικών εικόνων ως μέσα προς ανάκληση πληροφοριών, όταν ο μαθητής αντλεί την πληροφορία από την εικόνα προσπαθώντας να ταιριάξει το δημιούργημα του με το αντίστοιχο που του προβάλλεται. Καλλιεργείται και εδώ όπως και στην προηγούμενη δραστηριότητα, η αντίληψη της δημιουργίας και η ενθάρρυνση για ενασχόληση με επαγγέλματα όπως του καλλιτέχνη, του φωτογράφου, του μηχανικού, του αρχιτέκτονα, κ. λπ. .



Εικόνα 20 Η δημιουργία: βασικό χαρακτηριστικό της χωρικής νοημοσύνης

5.3. Ενότητα III: Δραστηριότητες 3Δ – Αντικείμενα στον χώρο

Στην ενότητα III ο μαθητής αλληλοεπιδρά με αντικείμενα που έχουν και τρίτη διάσταση. Μαθαίνει να αναγνωρίζει και να χειρίζεται σχήματα στον χώρο, έχοντας αντιληφθεί από την προηγούμενη ενότητα τις ιδιότητες μεταξύ των σχημάτων¹², εισάγεται στην τρισδιάστατη σκέψη αρχικά, με δραστηριότητες αναπτύξεων. Οικοδομεί την γνώση με την δραστηριότητα δημιουργίας στερεών σχημάτων χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες που λαμβάνει από τα αναπτύγματα και αντιλαμβάνεται την συμπαγή ύλη τους. Στην συνέχεια περιηγείται στην χώρο και αλληλοεπιδρά με αντικείμενα από διαφορετικές οπτικές γωνίες και αντιλαμβάνεται τις πλευρές θέασης των αντικειμένων. Αναπτύσσει την ικανότητα διάκρισης του ίδιου στοιχείου σε διαφορετικές περιπτώσεις¹³ με ανάλογες δραστηριότητες θέασης αντικειμένων και επεκτείνει την ικανότητα χειρισμού των αντικειμένων σε περιορισμένο χώρο, τον μετασχηματισμό τους τόσο νοητικά όσο και πρακτικά.

¹² Τρίτο επίπεδο Van Hiele – Ατυπή αφαίρεση

¹³ Βασικό χαρακτηριστικό της Χωρικής Νοημοσύνης.

5.3.1 Δραστηριότητα VII: «Αναπτύγματα»

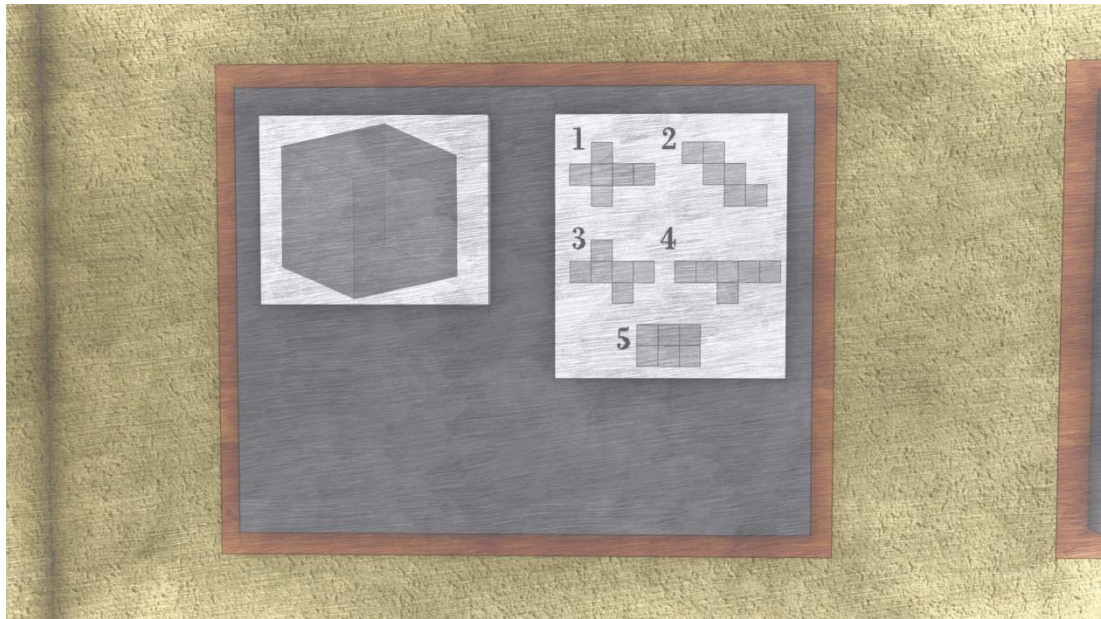
Περιγραφή: Ο μαθητής βρίσκεται μπροστά από πίνακες όπου πάνω τους προβάλλονται σχήματα και δίπλα διάφορες επιλογές με τα πιθανά αναπτύγματα τους, Ο σκοπός είναι να απαντήσει σωστά βρίσκοντας την σωστή ή τις σωστές επιλογές. Μετά από την διαδικασία του «νοητικού ζετυλίγματος» των χωρικών σχημάτων ή την αντίθετη διαδρομή παίρνοντας κάθε πιθανή επιλογή που του δίνετε στο δεξιό μέρους του πίνακα, προσπαθεί να φτάσει στο επιθυμητό αποτέλεσμα.



Εικόνα 21 Με την εξήγηση και την καθοδήγηση των εκπαιδευτικών οι μαθητές αντιλαμβάνονται τα αναπτύγματα

Η δραστηριότητα αυτή συνδυάζει τις γνώσεις της προηγούμενης ενότητας για να εισάγει ομαλά τον μαθητή στον χώρο. Εδώ έρχεται σε επαφή με τα στερεά και μαθαίνει την σχέση των επιφανειών και των δυσδιάστατων σχημάτων με τα τρισδιάστατα αντικείμενα.

Χαρακτηριστικά που αναπτύσσονται με αυτή την δραστηριότητα: Κύριο χαρακτηριστικό που αναπτύσσεται με αυτή την δραστηριότητα είναι ο νοητικός μετασχηματισμός. Το «νοητικό ζετυλίγμα» των στερεών σχημάτων αλλά και η αντίθετη διαδρομή, αναπτύσσει την χωρική αντίληψη. Επίσης αναπτύσσεται η αποκωδικοποίηση σχεδίων λόγο των πολλαπλών επιλογών που δίνονται στον μαθητή ενώ αυτός πρέπει να αποφασίσει για την σωστή ή τις σωστές απαντήσεις.



Εικόνα 22 Παράδειγμα Διάταξης Πίνακα Αναπτύγματος Δραστηριότητα VIII: «Δημιουργία στερεών σχημάτων»

5.3.2 Δραστηριότητα VIII: «Μοντελοποίηση»

Περιγραφή: Σε αυτή την δραστηριότητα πρέπει ο μαθητής να κατασκευάσει στερεά σχήματα. Για να το πετύχει αυτό, δίνονται κάποια εξαρτήματα-μέρη του σχήματος που ζητείτε να τα συναρμολογήσει για να φτάσει στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Λόγο της συμπαγούς σύστασης των στερεών σχημάτων τα αντικείμενα στο τέλος θα είναι γεμάτα άμμο έτσι ώστε να διευκολύνεται η αντίληψη των στερεών από τους μαθητές. Ο μαθητής επεξεργάζεται καλύτερα τις γνώσεις που έχει αποκτήσει από την προηγούμενη δραστηριότητα και πάνω σε αυτή θεμελιώνει τις δημιουργίες του.



Εικόνα 23 Ο μοντελισμός είναι βασική δραστηριότητα στην ανάπτυξη της χωρικής νοημοσύνης

Χαρακτηριστικά που αναπτύσσονται με αυτή την δραστηριότητα: Η μοντελοποίηση είναι ένα από τα καίρια χαρακτηριστικά της χωρικής νοημοσύνης και προωθείται μέσω αυτής της δραστηριότητας. Η δημιουργία μοντέλων (τρισιδιάστατων σε αυτή την περίπτωση) με τις λιγότερες δυνατές οδηγίες, ενθαρρύνει και αναπτύσσει την δημιουργικότητα του ατόμου αλλά και την αντίληψη του για τον χώρο και τα αντικείμενα. Η ενασχόληση με την αλληλεπίδραση εξαρτημάτων και η σωστή τοποθέτηση μεταξύ τους αναπτύσσει την χωρική σκέψη. Επίσης η έμπρακτη υλοποίηση της νοητικής πληροφορίας που έχει προκύψει από την προηγούμενη δραστηριότητα ως μια νοητική εικόνα, τώρα υλοποιείται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη της σκέψης και της αντίληψης των χωρικών εικόνων αυτών.



Εικόνα 24 Η δραστηριότητα μπορεί να εκπονηθεί και σε συνεργασία των μαθητών

5.3.3 Δραστηριότητα ΙΧ: «Θέα & Αποψη»

Περιγραφή: Σε αυτή την δραστηριότητα υπάρχουν τοποθετημένα εκθέματα τρισδιάστατων αντικειμένων επάνω σε ειδικές βάσεις. Περιμετρικά των βάσεων υπάρχουν «βελάκια θέασης» τα οποία υποδηλώνουν την οπτική γωνία του αντικειμένου. Στον πίνακα που υπάρχει δίπλα σε κάθε βάση είναι κρεμασμένο ένα μπλοκ με διάφορες καρτέλες που έχει διάφορα στιγμιότυπα με διάφορες όψεις του εκθέματος. Ο σκοπός για τους μαθητές είναι να βλέπουν την καρτέλα που έχει ο πίνακας, να επιλέγουν και να πηγαίνουν να στέκονται στο «βελάκι θέασης» από το οποίο η όψη του αντικειμένου ταιριάζει με αυτή που προβάλλεται στον πίνακα.



Εικόνα 25 Η διάταξη στον χώρο και η εκπόνηση της δραστηριότητας.

Χαρακτηριστικά που αναπτύσσονται με αυτή την δραστηριότητα: Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της χωρικής νοημοσύνης και όπως την παρουσίασε ο H. Gardner¹⁴ είναι η αναγνώριση του ίδιου στοιχείου (element) σε διάφορες περιπτώσεις. Σε αυτή την δραστηριότητα η διάδραση όπως η θέαση με υλικά σχήματα (εκθέματα) τριών διαστάσεων από διάφορες οπτικές γωνίες αναπτύσσει την χωρική αντίληψη στους μαθητές και έχει ως βασικό χαρακτηριστικό το προαναφερόμενο συστατικό. Επίσης η θέαση εικόνων από της οποίες οι μαθητές πρέπει να αντλήσουν πληροφορίες, αφού επεξεργαστούν την εικόνα και δημιουργήσουν την νοητική αναπαράσταση της πληροφορίας πρέπει να την χρησιμοποιήσουν άμεσα ώστε να βρουν την σωστή οπτική γωνία του αντικειμένου μέσα στον χώρο.

¹⁴ Gardner H. , 1983; 2011, *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*.



Εικόνα 26 Η λύση των δραστηριοτήτων μπορεί να γίνει και με την βοήθεια και την εποπτεία των δασκάλων.

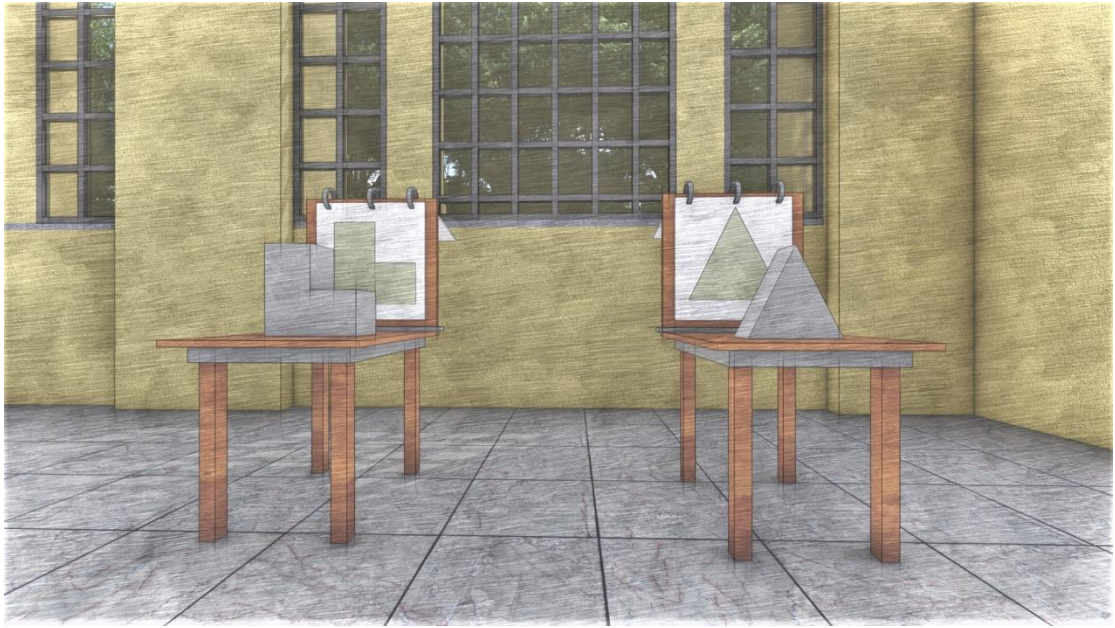
5.3.4 Δραστηριότητα X: «Αντικατοπτρισμός»

Περιγραφή: Η δραστηριότητα αυτή έχει τα τρισδιάστατα αντικείμενα σε άμεση επαφή με τους μαθητές και δεν αρκείτε μόνο στην θέαση, καθώς είναι τοποθετημένα επάνω σε ειδικά διαμορφωμένα έδρανα. Τα έδρανα έχουν κάθετα στο επίπεδο τους μια επιφάνεια στην οποία τοποθετούνται καρτέλες με σχέδια δύο διαστάσεων (όψεις) των τρισδιάστατων αντικειμένων. Ο σκοπός των μαθητών είναι να στρέψουν τα τρισδιάστατα αντικείμενα έτσι ώστε να αντικατοπτρίζονται στις όψεις που υποδεικνύουν οι καρτέλες απέναντι τους.



Εικόνα 27 Η δραστηριότητα «Αντικατοπτρισμός»

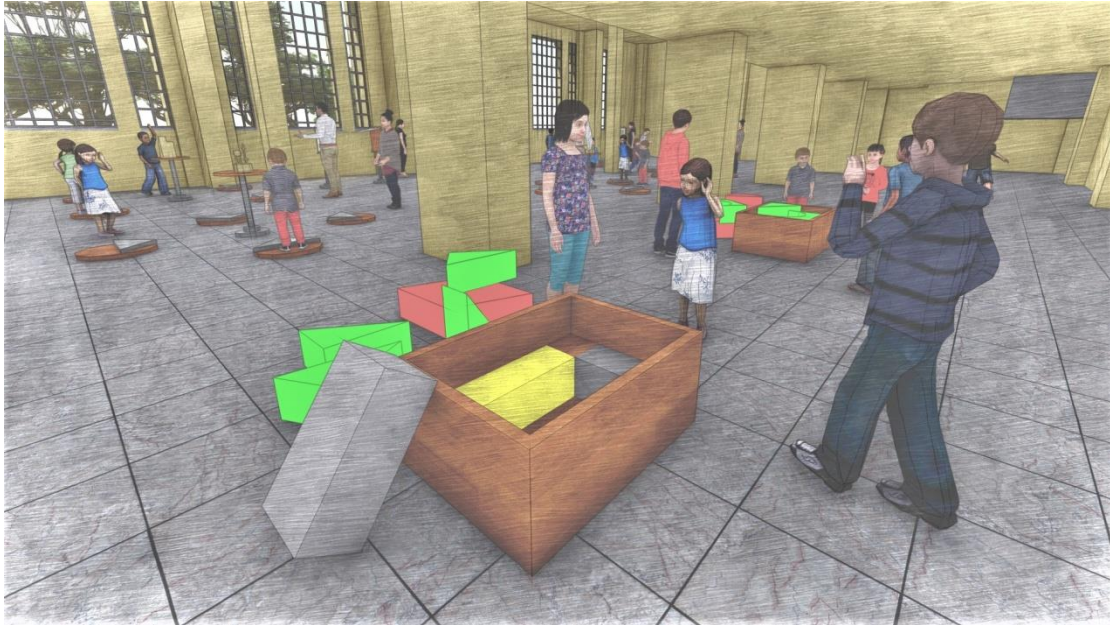
Χαρακτηριστικά που αναπτύσσονται με αυτή την δραστηριότητα: Η πλοήγηση των αντικειμένων και η περιστροφή τους στο χώρο είναι συστατικά της χωρικής σκέψης. Σε αυτή την δραστηριότητα κυρίως πρώτα η νοητική περιστροφή του αντικειμένου και έπειτα η πρακτική έτσι ώστε να ταιριάζει με την όψη που προβάλετε απέναντι του, εξασκούν και αναπτύσσουν την χωρική ικανότητα. Μέσα από διαδοχικές νοητικές και πρακτικές περιστροφές ο μαθητής αναπτύσσει δεξιότητες που τον βοηθούν να αντιλαμβάνεται τον χώρο και τα αντικείμενα με τα οποία τείνει να διαδράσει καλύτερα και πιο αποτελεσματικά.



Εικόνα 28 Η διάταξη και τα μοντέλα

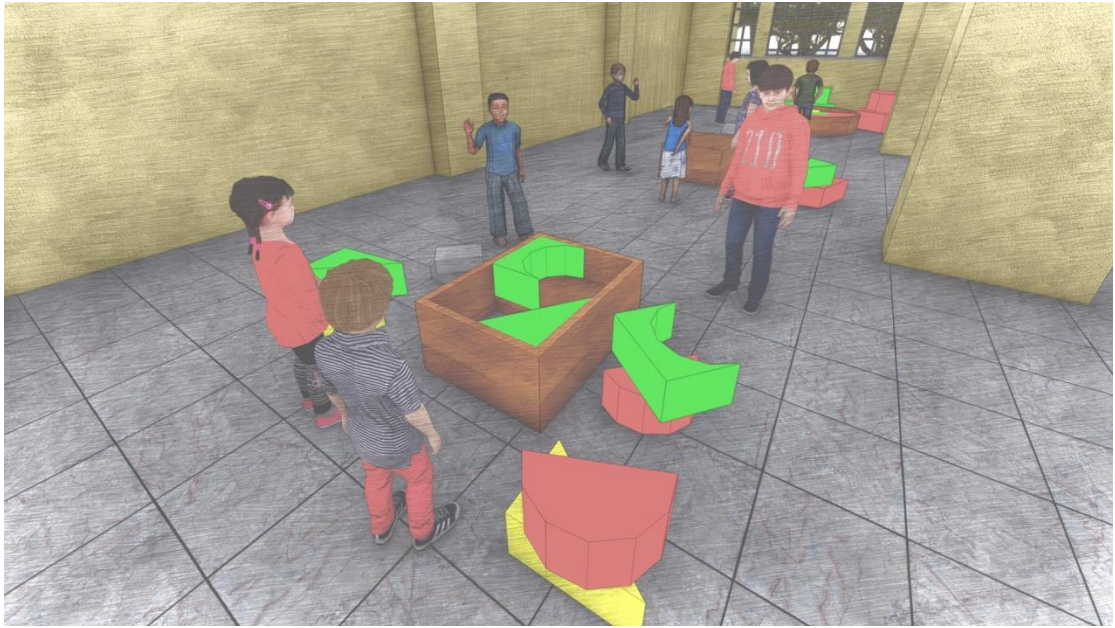
5.3.5 Δραστηριότητα XI: «Τακτοποίηση»

Περιγραφή: Δίνονται στους μαθητές διάφορα κούφια πολυεπίπεδα «κουτιά» και διάφορα τρισδιάστατα αντικείμενα. Ο σκοπός είναι οι μαθητές να τα τοποθετήσουν όλα τα αντικείμενα μέσα στο κάθε «κουτί». Προσπαθώντας να βρουν την πιο κατάλληλη θέση για το κάθε αντικείμενο σε σχέση με το εξωτερικό «κουτί» που τα περιβάλλει.



Εικόνα 29 Μέσα από την συνεργασία των μαθητών προκύπτει η λύση της δραστηριότητας.

Χαρακτηριστικά που αναπτύσσονται με αυτή την δραστηριότητα: Αυτή η δραστηριότητα προάγει την καλύτερη αξιοποίηση συγκεκριμένου χώρου και την χωροταξική τοποθέτηση των αντικειμένων μέσα σε αυτών. Η πλοήγηση και η τοποθέτηση των αντικειμένων κρίνεται με βάση την νοητική και πρακτική δοκιμή τους σε διάφορες διατάξεις που οι ίδιοι οι μαθητές πραγματοποιούν επί τόπου. Βοηθάει και αναπτύσσει επίσης την αντίληψη πραγμάτων με διαφορετικό τρόπο ή από άλλη προοπτική όπως την αθέατη όψη ενός αντικειμένου. Τέλος η νοερή μετακίνηση αντικειμένων για τον καθορισμό της αλληλεπίδρασής τους με άλλα αντικείμενα αποτελεί σημαντικό χαρακτηριστικό της χωρικής νοημοσύνης.



Εικόνα 30 Η δραστηριότητα «Τακτοποίηση»

5.4. Ενότητα IV: Δραστηριότητες - Παιχνίδια χώρου

Στην τελευταία ενότητα IV των δραστηριοτήτων πλέον τα χαρακτηριστικά που αναπτύχθηκαν στις προηγούμενες ενότητες "δοκιμάζονται" σε πραγματική κλίμακα με διαδραστικά παιχνίδια όπως, ο Λαβύρινθος και το παιχνίδι θησαυρού όπου οι μαθητές σε ομάδες προσπαθούν να αντλήσουν πληροφορίες από χάρτες και να οπτικοποιήσουν οδηγίες τις οποίες θα τις χρησιμοποιήσουν στην συνέχεια για να πραγματοποιήσουν όλες τις "δραστηριότητες" (tasks) που τους αναθέτονται. Η πραγματική κλίμακα θέτει την χωρική αντίληψη σε πράγματα και καταστάσεις που εύκολα μπορεί ο μαθητής να αντιμετωπίσει στην καθημερινότητα του, όπως για παράδειγμα ο προσανατολισμός του μέσα σε ένα μεγάλο χώρο ή ένα μικρό δωμάτιο, η άντληση χωρικών πληροφοριών μέσα από ένα χάρτη, σχεδιάγραμμα και η άμεση εφαρμογή τους ώστε ο μαθητής να βρει τον δρόμο προς το επιθυμητό μέρος. Τέλος δίνεται έμφαση όχι μόνο στον προσανατολισμό του μαθητή και τον αντικειμένων στον χώρο αλλά και στην γεωγραφική σκέψη και αντίληψη.

5.4.1 Δραστηριότητα XII: «Λαβύρινθος I»

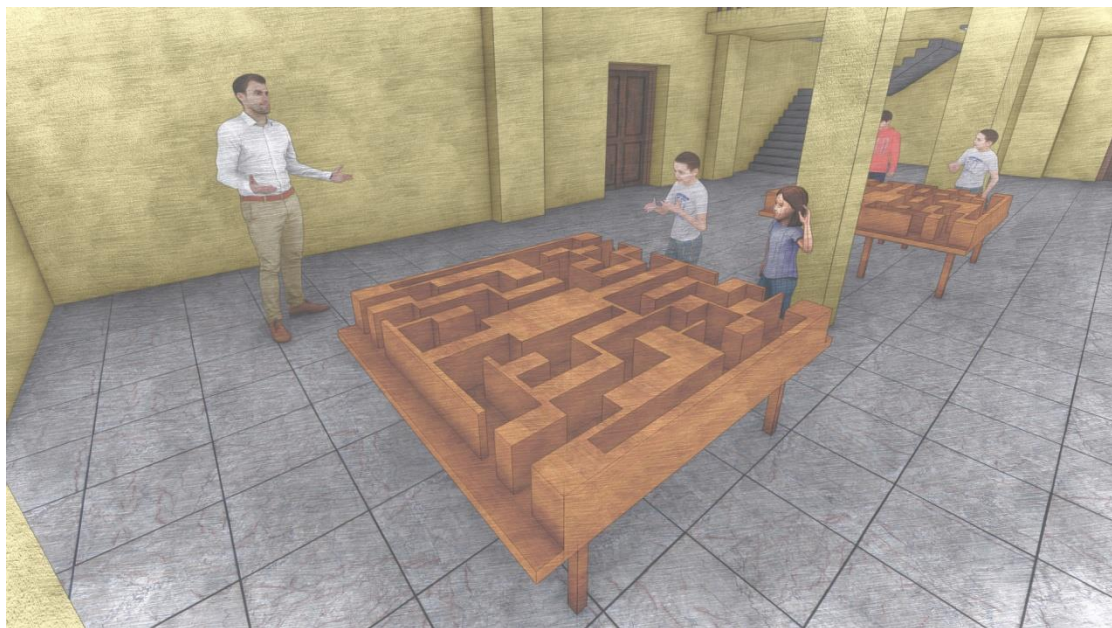
Περιγραφή: Αυτή η δραστηριότητα εκφράζεται ως ένα μεγάλο επιτραπέζιο παιχνίδι με διαστάσεις που τείνουν προς την πραγματικότητα και έχει ως στόχο να εισάγει τους μαθητές ομαλά σε αυτή την ενότητα και τις αντίστοιχες δραστηριότητες.

Σε ένα ευρύχωρο δωμάτιο υπάρχουν 2 ειδών τραπέζια (3 μοντέλα) με διαστάσεις (2,00 μ. x 0,90 μ.) και ύψους 0,60 μ. . Στο επίπεδο τους αυτά έχουν σκαλισμένους διαδρόμους, αντιπροσωπεύοντας λαβυρίνθους. Τα τραπέζια είναι κλιμακωτής δυσκολίας αφού στα πρώτα οι κάθε διαδρομή έχει διακριτά χρώματα και ο μαθητής μπορεί να τα ακολουθήσει, ενώ στα υπόλοιπα οι πιθανές διαδρομές δεν έχουν κάποιο διακριτικό.



Εικόνα 31 Ο «Λαβύρινθος Ι» και η διάταξη στον χώρο.

Ζητείται από τους μαθητές η πλοήγηση του πιονιού που έχουν στην κατοχή τους μέχρι το πέρας του τραπεζιού. Η επιλογή της διαδρομής γίνεται εξολοκλήρου από τον μαθητή αφού πάρει όσο χρόνο χρειαστεί για να αντλήσει όσες χωρικές πληροφορίες του χρησιμεύσουν.



Εικόνα 32 Η εκπόνηση της δραστηριότητας.

Χαρακτηριστικά που αναπτύσσονται με αυτή την δραστηριότητα: Ο προσανατολισμός των αντικειμένων μέσα στον χώρο είναι κατεξοχήν αρχικό συστατικό της χωρικής νοημοσύνης. Η συγκεκριμένη δραστηριότητα προάγει κυρίως αυτό το χαρακτηριστικό, όπως επίσης και το χαρακτηριστικό της επεξήγησης των χωρικών πληροφοριών, ανάγοντας και

ξεχωρίζοντας τις πιθανές διαδρομές στην αρχή χρωματικά (προσανατολισμός μέσω οπτικού ερεθίσματος) και στην συνέχεια πλήρως νοητικά χωρίς καμία υπόδειξη.¹⁵

5.4.2 Δραστηριότητα XIII: «Λαβύρινθος II»

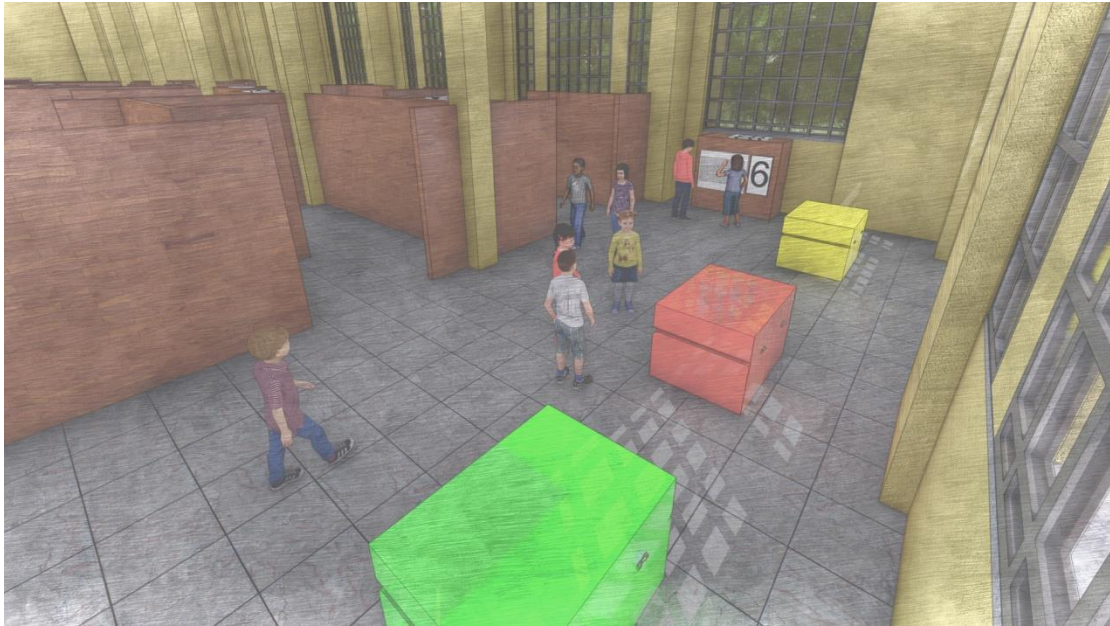
Περιγραφή: Αυτή η δραστηριότητα είναι η μεταφορά της προηγούμενης σε πραγματική κλίμακα. Ένα δωμάτιο με δαιδαλώδεις διαδρόμους, μια αφετηρία και μία έξοδος. Δίνεται στους μαθητές ένας χάρτης του δωματίου που περιγράφει σχηματικά την διέξοδο από τον λαβύρινθο αλλά και τα διάφορα πράγματα που εμπεριέχονται σε αυτόν.



Εικόνα 33 Ο «Λαβύρινθος II» σε πραγματική κλίμακα.

Ζητείται από τους μαθητές με βάση τον χάρτη και τις οδηγίες που περιγράφονται να βρουν την έξοδο του λαβυρίνθου, αφού όμως πρώτα έχουν βρει και έχουν συλλέξει τα αντικείμενα μέσα από τα διάφορα κουτιά που βρίσκονται σε συγκεκριμένη τοποθεσία.

¹⁵ Η διαδικασία αυτή εντάσσεται στο πλαίσιο των χαρακτηριστικών της χωρικής σκέψης σύμφωνα με τον H. Gardner, ως η επεξήγηση σκηνών, εικόνων ή σχεδίων από την καθημερινότητα ενός ατόμου.



Εικόνα 34 Οι μαθητές συνεργάζονται για να βρουν την λύση του παιχνιδιού και να συλλέξουν τα αντικείμενα.

Χαρακτηριστικά που αναπτύσσονται με αυτή την δραστηριότητα: Σε αυτό το σημείο μέσα από αυτό το παιχνίδι πραγματικής κλίμακας, οι μαθητές έρχονται αντιμέτωποι με καταστάσεις που θα τους κάνουν να αναπτύξουν τις ικανότητες του προσανατολισμού στον χώρο αλλά και της αποκωδικοποίησης χαρτών και σχεδιαγραμμάτων.



Εικόνα 35 Σταθμοί πλοήγησης και προσανατολισμού προς βοήθεια στους μαθητές.

5.4.3 Δραστηριότητα XIV: «Παιχνίδι Θησαυρού»

Περιγραφή: Η δραστηριότητα αυτή δεσμεύει το αίθριο του κτηρίου (1.359,00 τ.μ.) και το μετατρέπει σε μια ιδιαίτερη πόλη μικρής κλίμακας. Στην «πόλη» αυτή υπάρχουν διάφορες περιοχές με διάφορα κτήρια και τοπόσημα που βοηθούν στον προσανατολισμό αλλά και στην καλύτερη απομνημόνευση και τον χαρακτηρισμό μιας περιοχής από τους μαθητές. Τοπόσημα όπως ανεμόμυλοι, ουρανοξύστες, υδατόπυργοι, ανεμογεννήτριες, ιδιαίτερα κτήρια, ακόμα και φυτά όπως φοινικόδεντρα μπορούν να τραβήξουν το ενδιαφέρον των μαθητών και να τα χρησιμοποιήσουν για να πλοηγηθούν και να προσανατολιστούν από μέρος σε μέρος όπως θα έκαναν και σε μια πραγματική πόλη ή περιοχή.



Εικόνα 36 Αποψη από διάδρομο της δραστηριότητας XIV που αντικατοπτρίζει και την τοπική διάσταση της κλίμακας των μοντέλων ως προς τους μαθητές.

Τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται σε αυτή την δραστηριότητα είναι σε μικρότερη κλίμακα (1:10) σε σχέση με τις πραγματικές διαστάσεις μιας πόλης. Τα υλικά από τα οποία είναι φτιαγμένα τα μοντέλα, παρά τις λεπτομέρειες τους, είναι κυρίως από χαρτί και ελαφρύ υλικό. Αποτελούν απομίμηση της πραγματικότητας και είναι ακίνδυνα προς τους μαθητές. Οι λεπτομέρειες βοηθούν την εμπειρία του μαθητή να γίνει όσο το δυνατόν ρεαλιστική. Η κλίμακα αυτή υιοθετήθηκε για να δώσει στους μαθητές την ευκολία κίνησης και οπτικής επαφής με τα αντικείμενα. Καθώς επίσης και για την ήπια εξοικείωση τους με τον χώρο και της διαστάσεις του. Η σμίκρυνση ενός ουρανοξύστη, για παράδειγμα, τον κάνει ευκολότερα προσιτό στον μαθητή και τον φέρνει πιο κοντά στις δικές του διαστάσεις.



Εικόνα 37 Έχει δημιουργηθεί ένα περιβάλλον με μοντέλα από υλικά φιλικά προς τους μαθητές.

Μέσα σε αυτό το σκηνικό που έχει δημιουργηθεί έχουν κρυφτεί διάφορα στοιχεία γραμμένα με σειρά και υποδεικνύουν μια τοποθεσία. Σε κάθε τοποθεσία οι μαθητές ανακαλύπτουν ένα καινούργιο στοιχείο που τους οδηγεί στο επόμενο.



Εικόνα 38 Το περιβάλλον με το σκηνικό για τις ανάγκες της δραστηριότητας XIV.

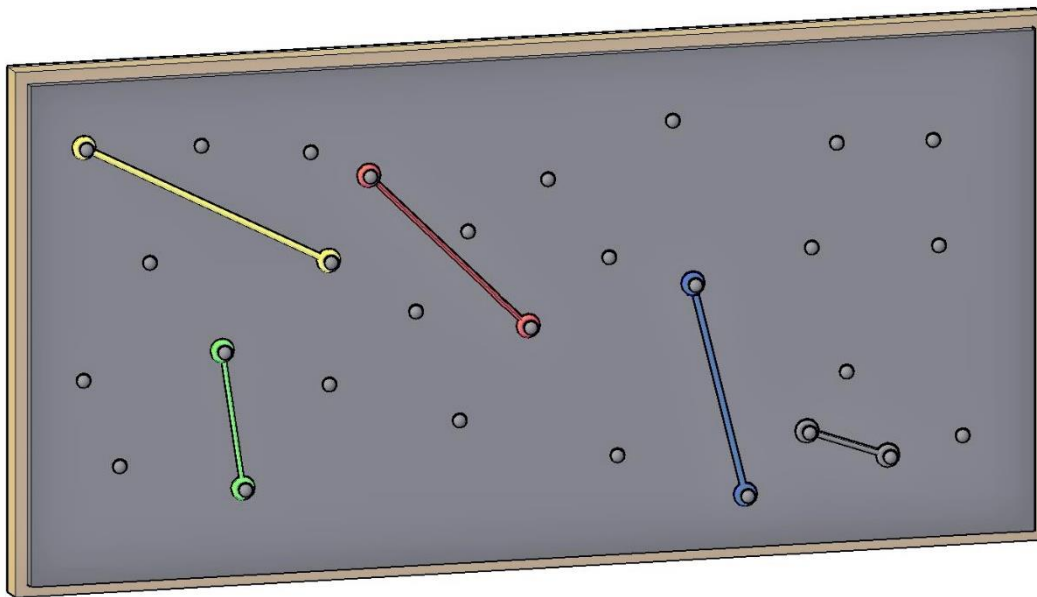
Χαρακτηριστικά που αναπτύσσονται με αυτή την δραστηριότητα: Στο «παιχνίδι θησαυρού» οι μαθητές αναπτύσσουν κυρίως το χαρακτηριστικό του προσανατολισμού αλλά και της αποκωδικοποίησης και άντλησης πληροφοριών από εικόνες. Αναπτύσσουν, επίσης την αποτελεσματική πλοήγηση στον χώρο μετατρέποντας με τον καλύτερο τρόπο

όλες τις πληροφορίες που μπορούν να αντλήσουν από τα στοιχεία για τα τοπόσημα σε χωρικές δεξιότητες προσανατολισμού και δημιουργία νοητικών εικόνων.

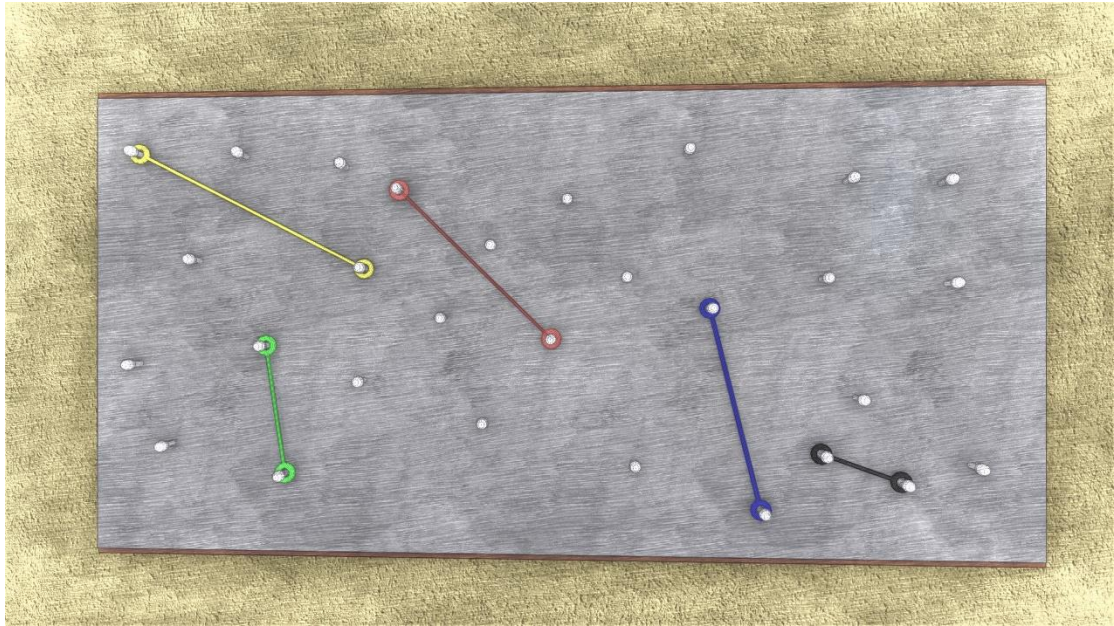
6. Κατάλογος Δραστηριοτήτων: Οδηγίες Δραστηριοτήτων

6.1. Δραστηριότητα I: «Σημεία και ευθείες»

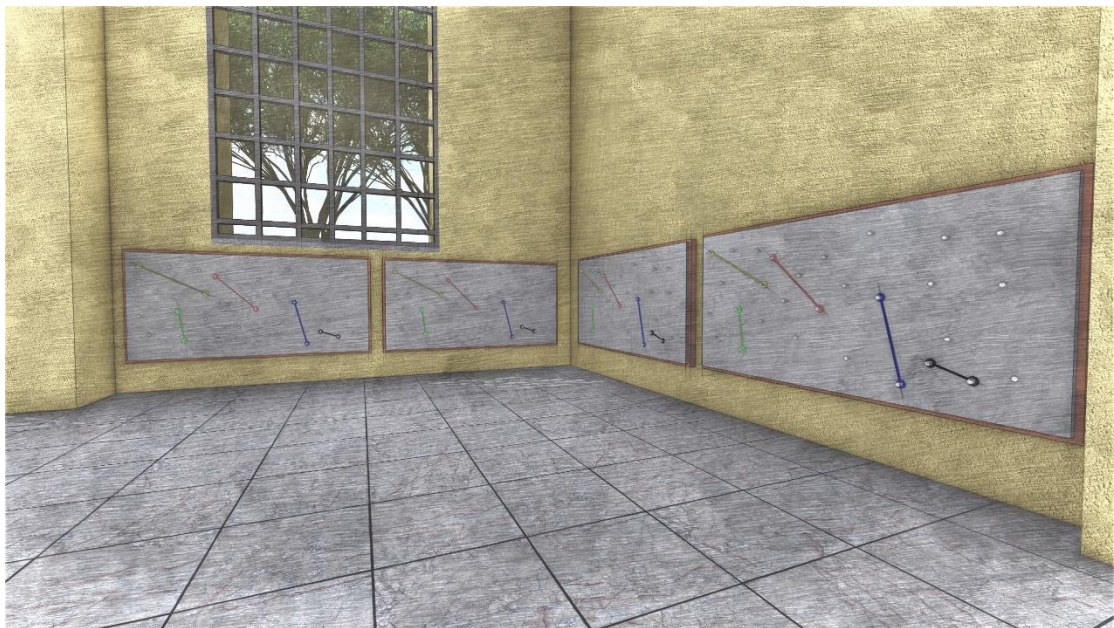
Ενδεικτικά παραδείγματα δραστηριότητας: Στην εικόνα 39 παρουσιάζεται ένα ενδεικτικό παράδειγμα ενός πίνακα με τα λάστιχα εφαρμοσμένα σε αυτόν, τα οποία αντιπροσωπεύουν της ευθείες ενώ οι σφαίρες τα σημεία τα οποία ενώνονται από μία ευθεία.



Εικόνα 39 Παράδειγμα δραστηριότητας I, 3D μοντέλο.



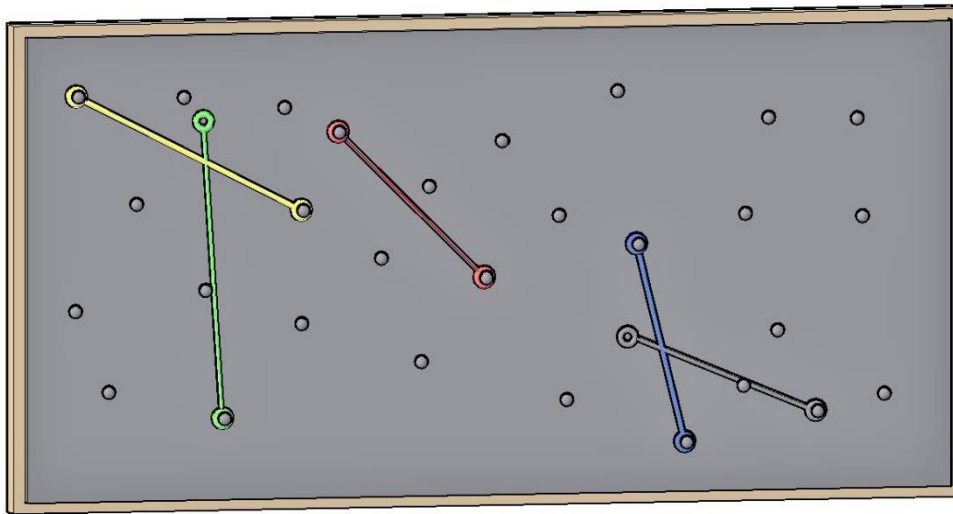
Εικόνα 40 Εξοπλισμός πίνακας δραστηριότητας I



Εικόνα 41 Πιθανή διάταξη εξοπλισμού στο χώρο δραστηριότητας I.

6.2. Δραστηριότητα II: «Ευθείες, παράλληλες, τέμνουσες»

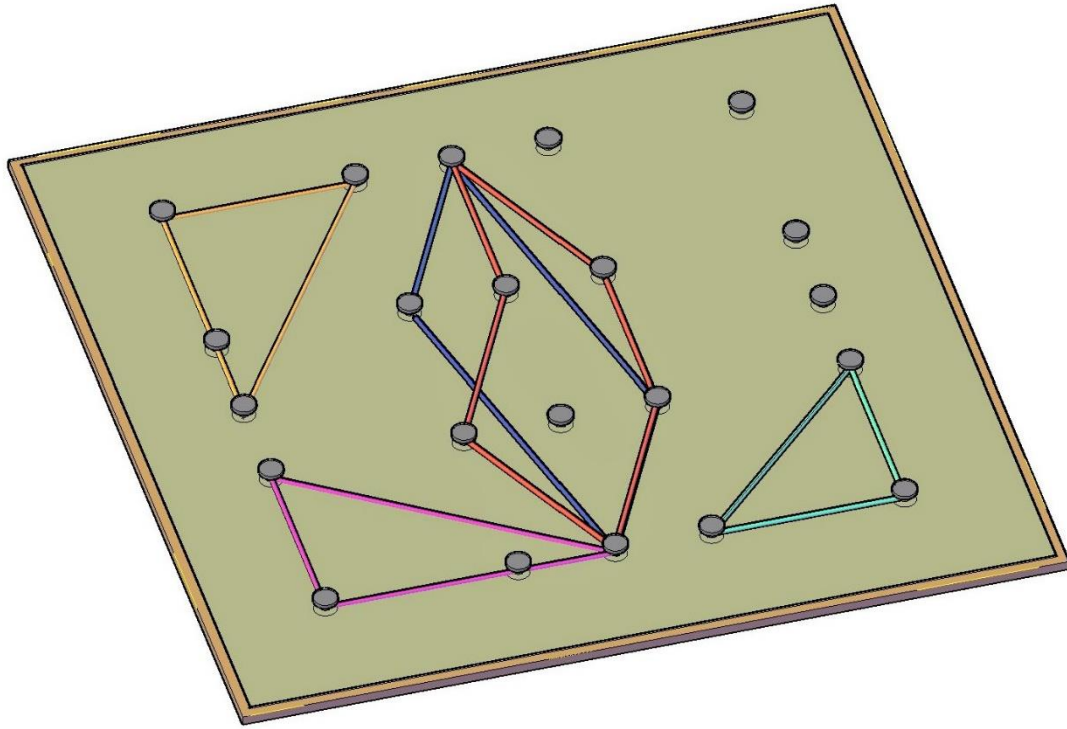
Ενδεικτικά παραδείγματα δραστηριότητας: Στην εικόνα 42 παρουσιάζεται ένα ενδεικτικό παράδειγμα ενός πίνακα αφού έχουν πραγματοποιηθεί οι ανάλογες ενέργειες για τον έλεγχο τις παραλληλίας στις ευθείες από τους μαθητές.



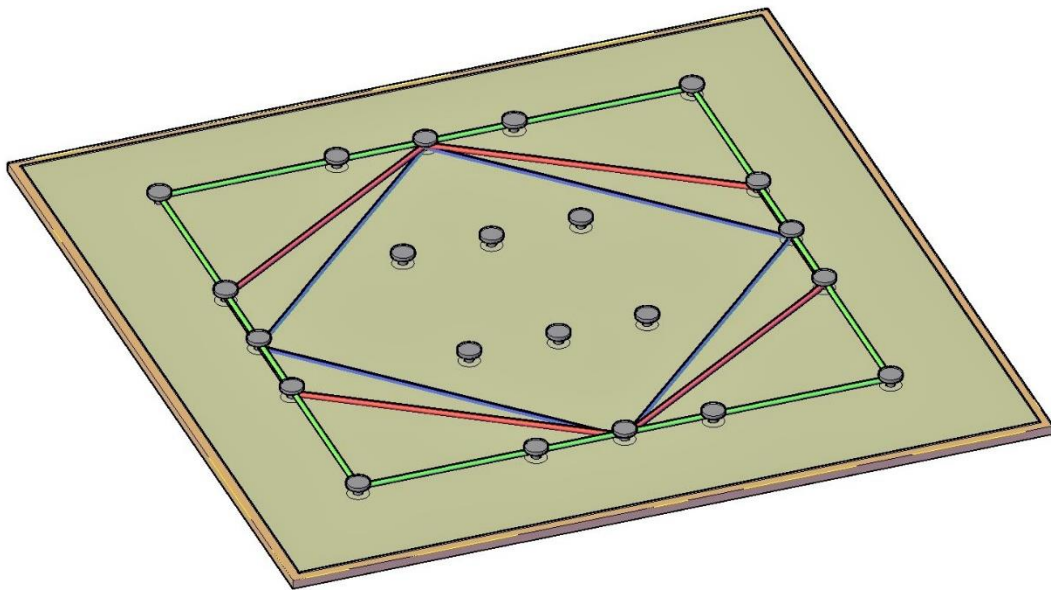
Εικόνα 42 Παράδειγμα δραστηριότητας II

6.3. Δραστηριότητα III: «Σύγκριση μεγεθών»

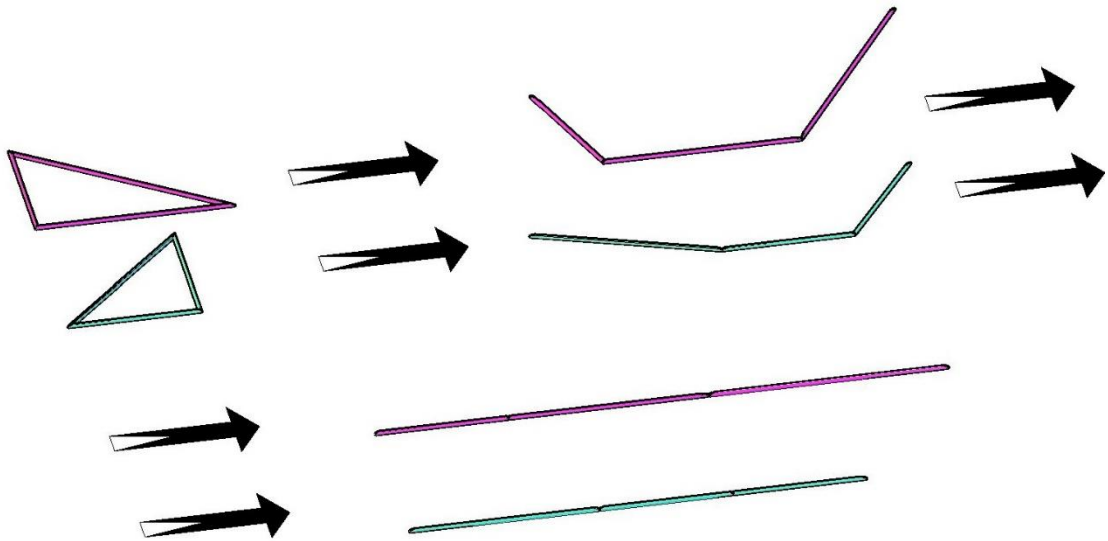
Ενδεικτικά παραδείγματα δραστηριότητας: Στις εικόνες που ακολουθούν παρουσιάζονται δύο ενδεικτικά παραδείγματα από τις δύο δεσμευμένες περιοχές στο επίπεδο αλλά και από την διαδικασία που δίνετε να ακολουθήσουν οι μαθητές ώστε να βρουν την λύση αυτής της δραστηριότητας.



Εικόνα 43 Παράδειγμα Πεδίου I Δραστηριότητας III, 3D μοντέλου.

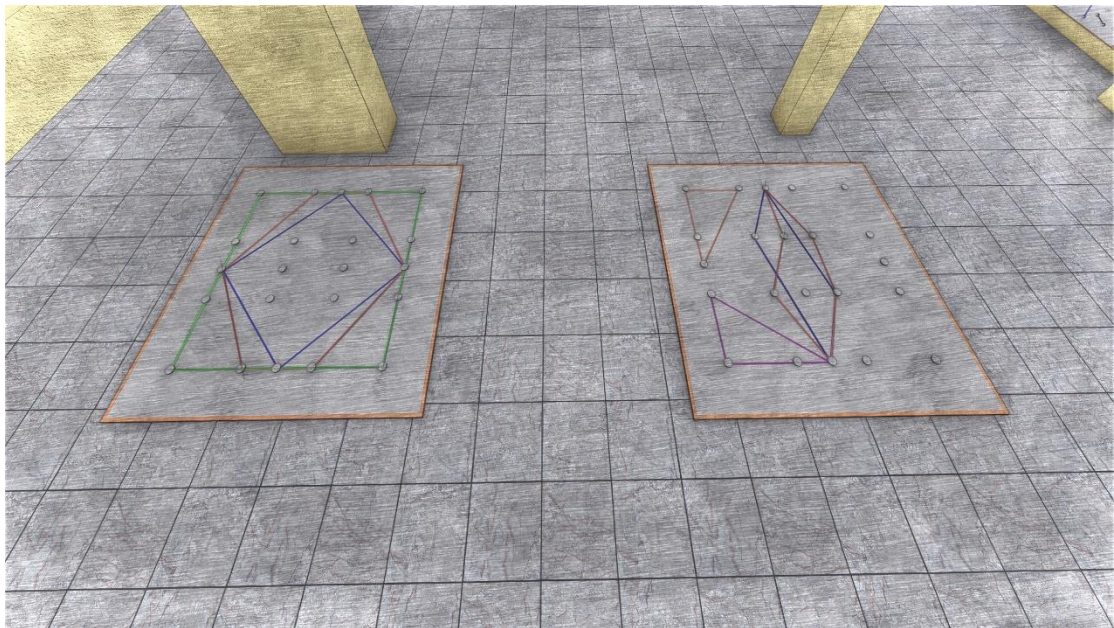


Εικόνα 44 Παράδειγμα Πεδίου II Δραστηριότητας III, 3D μοντέλου.



Εικόνα 45 Διαδικασία επίλυσης πεδίου I Δραστηριότητας III

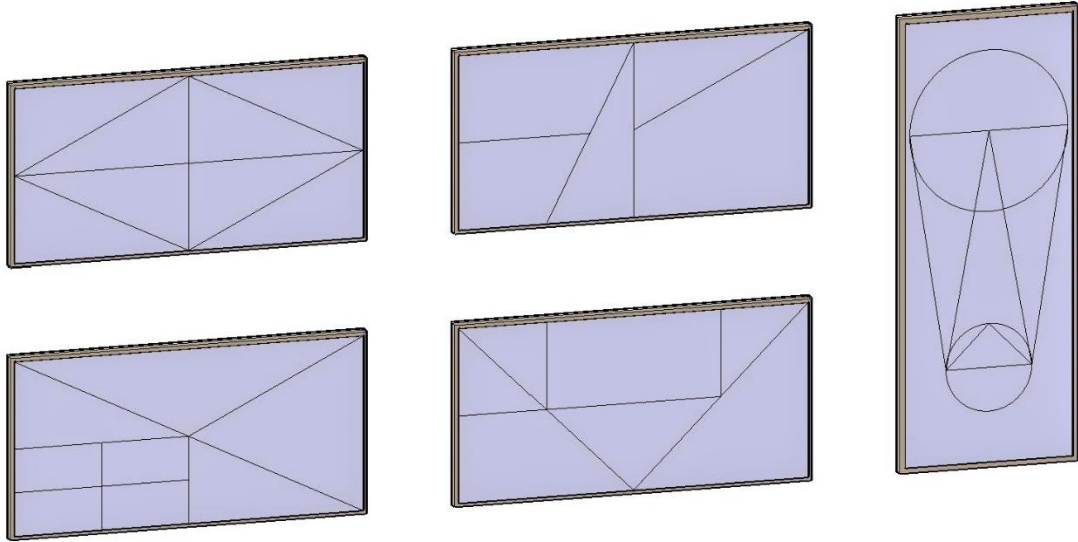
Η σύγκριση των μεγεθών γίνεται με το ξετύλιγμα είτε νοητικό είτε πρακτικό όπως φαίνεται στην προηγούμενη εικόνα.



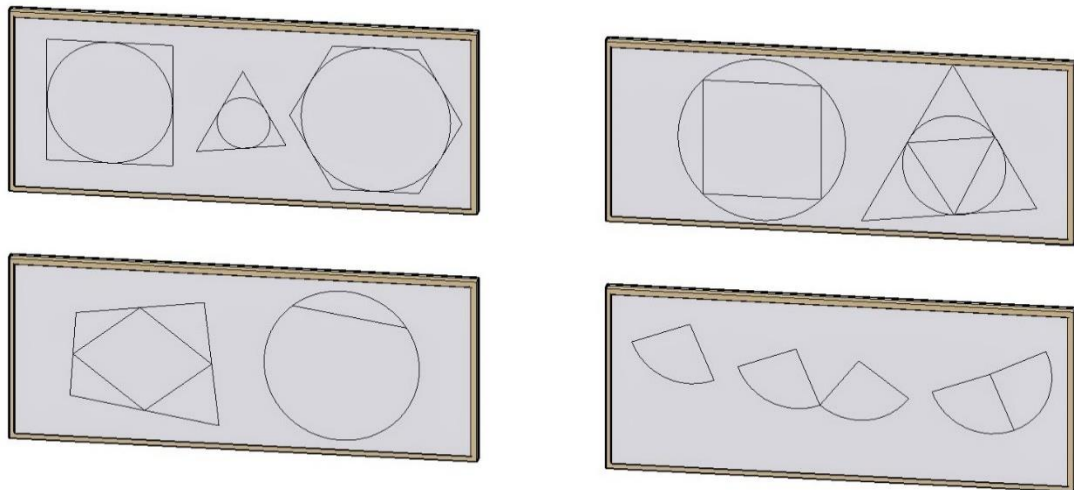
Εικόνα 46 Διάταξη στο χώρο δραστηριότητας III.

6.4. Δραστηριότητα IV: «Τα σύνθετα σχήματα»

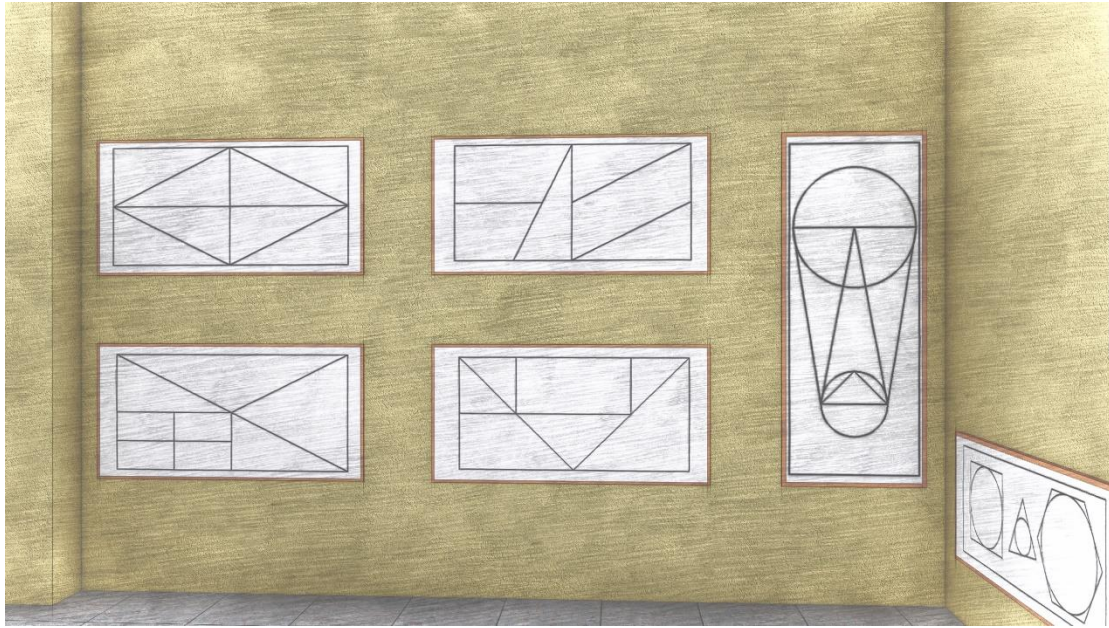
Ενδεικτικά παραδείγματα δραστηριότητας: Στις εικόνες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα σχήματα που λαμβάνουν μέρος σε αυτή την δραστηριότητα. Από αυτά τα πολυσύνθετα σχήματα οι μαθητές θα προσπαθήσουν να τα απλοποιήσουν και να βρουν τα πιο απλά σχήματα που τα απαρτίζουν.



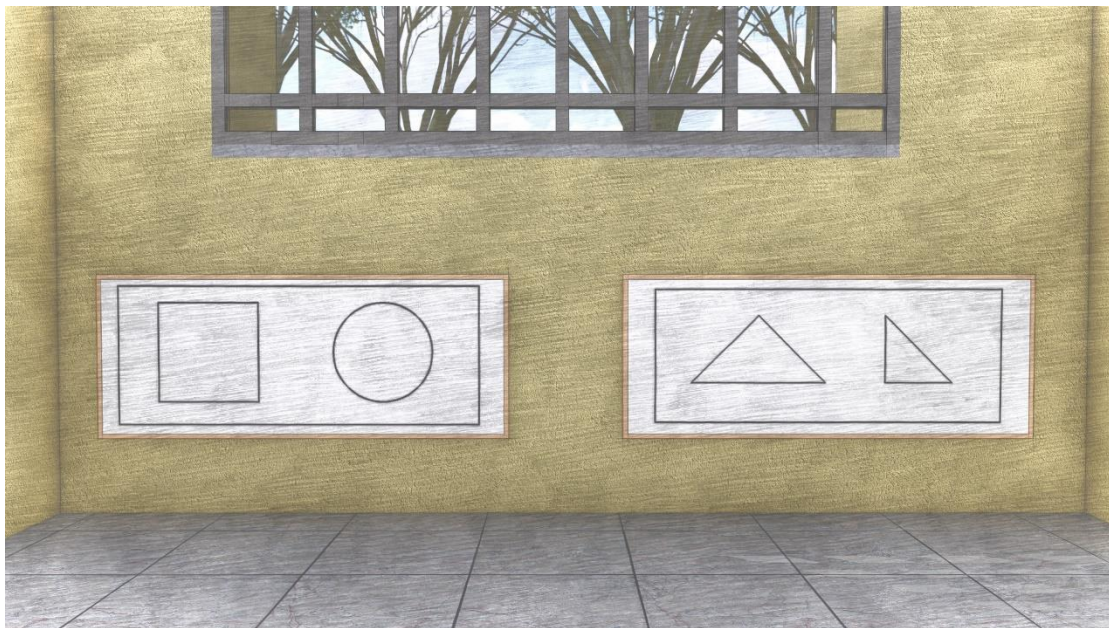
Εικόνα 47 3D μοντέλα δραστηριότητας IV και παραδείγματα σύνθετων σχημάτων.



Εικόνα 48 3D μοντέλα δραστηριότητας IV και παραδείγματα σύνθετων σχημάτων.



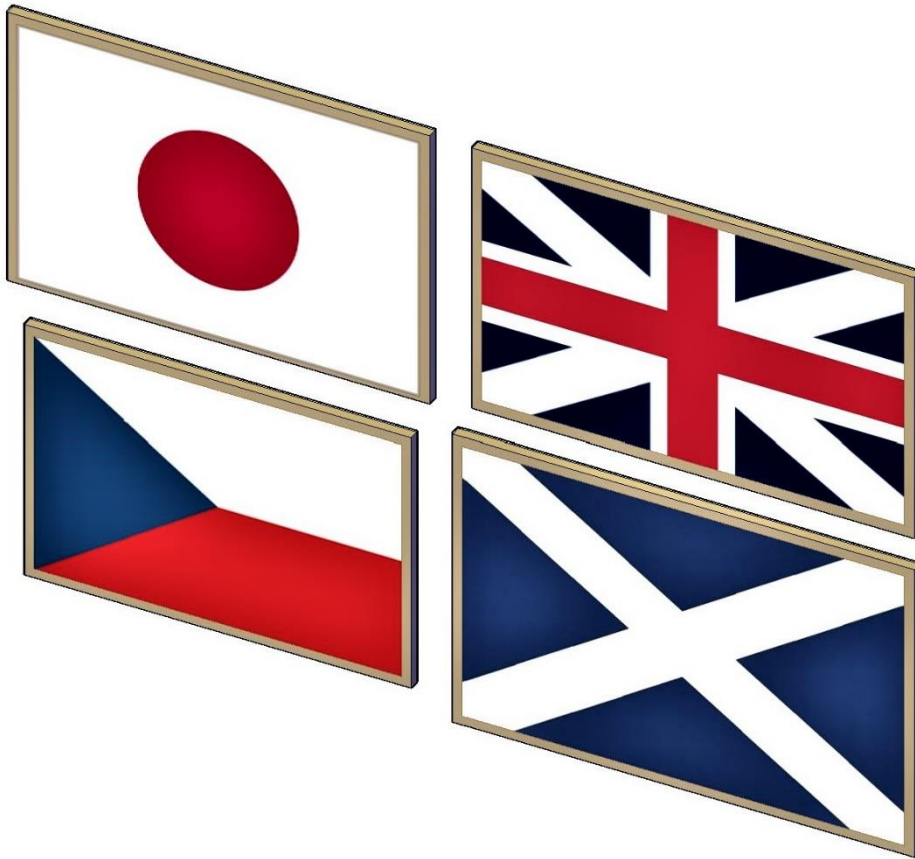
Εικόνα 49 Διάταξη μοντέλων στον χώρο δραστηριότητα IV.



Εικόνα 50 Διάταξη μοντέλων στον χώρο δραστηριότητα IV με τα απλά σχήματα.

Ως προς την προσέγγιση της καθημερινότητας για τους μαθητές, γίνεται χρήση της σημαίας διάφορων χωρών οι οποίες απαρτίζονται από διάφορα σχήματα.

Ενδεικτικά παρακάτω προβάλλονται μερικές:



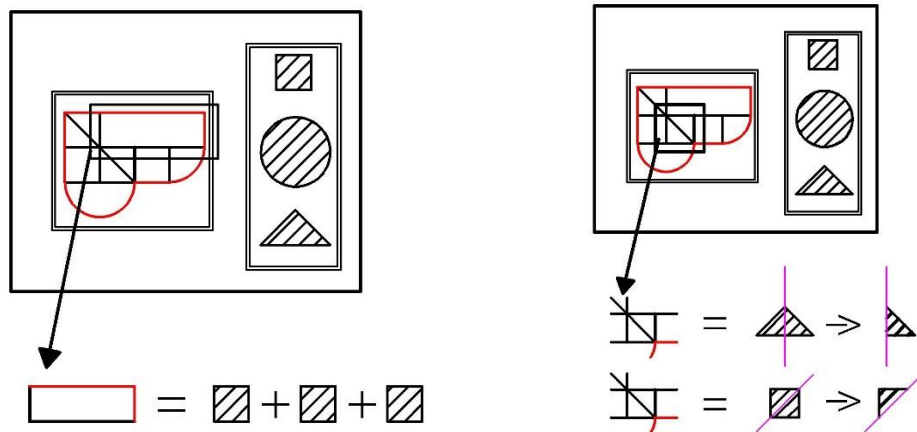
Εικόνα 51 Παραδείγματα από σημαίες.



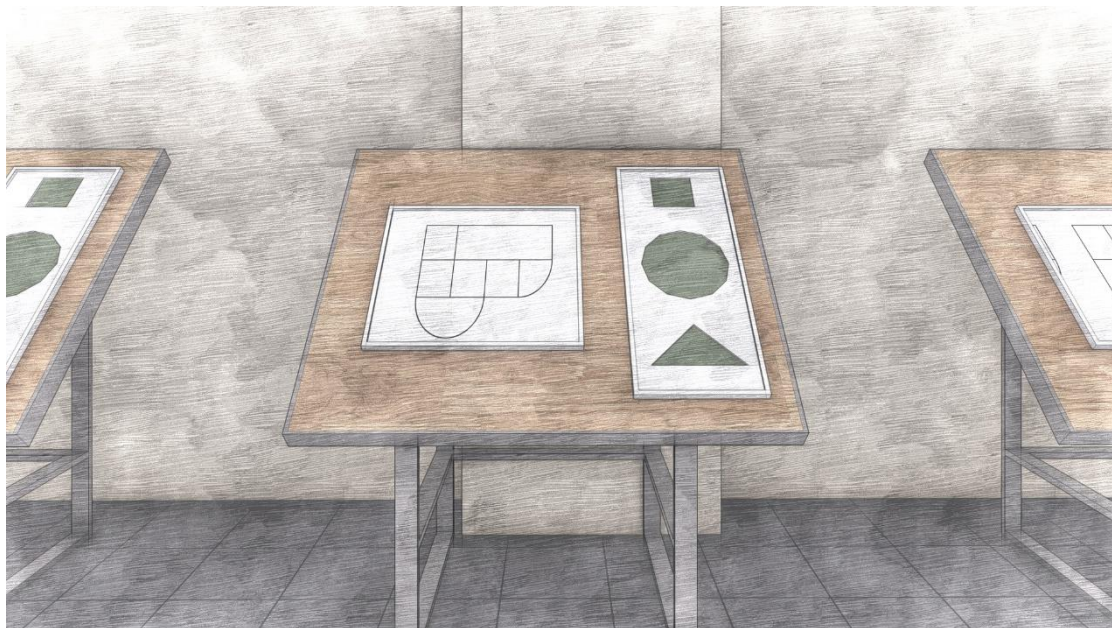
Εικόνα 52 Παράδειγμα διάταξης για τις σημαίες.

6.5. Δραστηριότητα V: «Συμπλήρωση»

Ενδεικτικά παραδείγματα δραστηριότητας: Ο μαθητής θα πρέπει να μετασχηματίσει τα σχήματα που έχει στην διάθεση του για να γεμίσει τις επιφάνειες όπως το παράδειγμα που ακολουθεί. Δεν υπάρχει κάποιος συγκεκριμένος τρόπος ώστε να θεωρηθεί ο «σωστός», για αυτό και αυτή η δραστηριότητα θέλει να αναδείξει μεταξύ άλλων χαρακτηριστικών την δημιουργικότητα και την φαντασία.



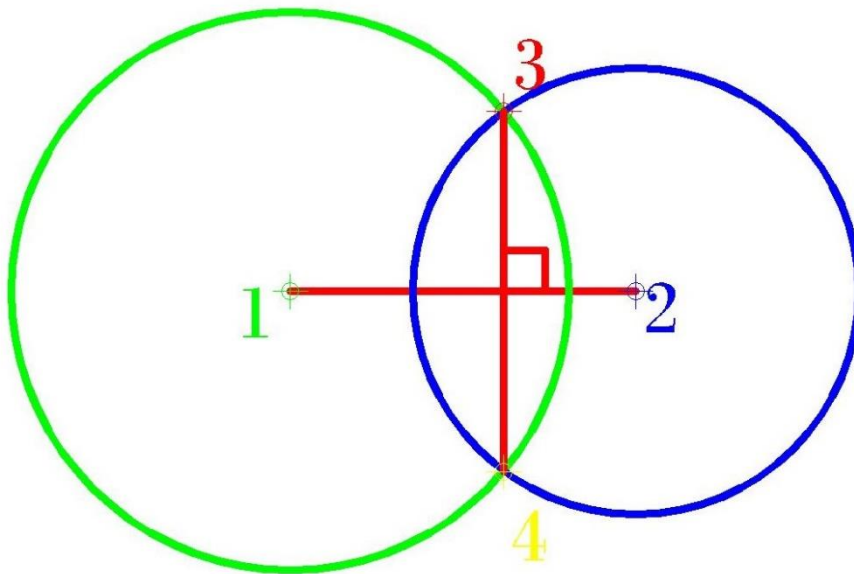
Σημείωση: Ο μαθητής θα πρέπει να περιστρέψει τα σχήματα ώστε να ταιριάζουν στις αντίστοιχες επιφάνειες, εκτός από τους μετασχηματισμούς που θα πραγματοποιήσει.



Εικόνα 53 Εξοπλισμός δραστηριότητας V.

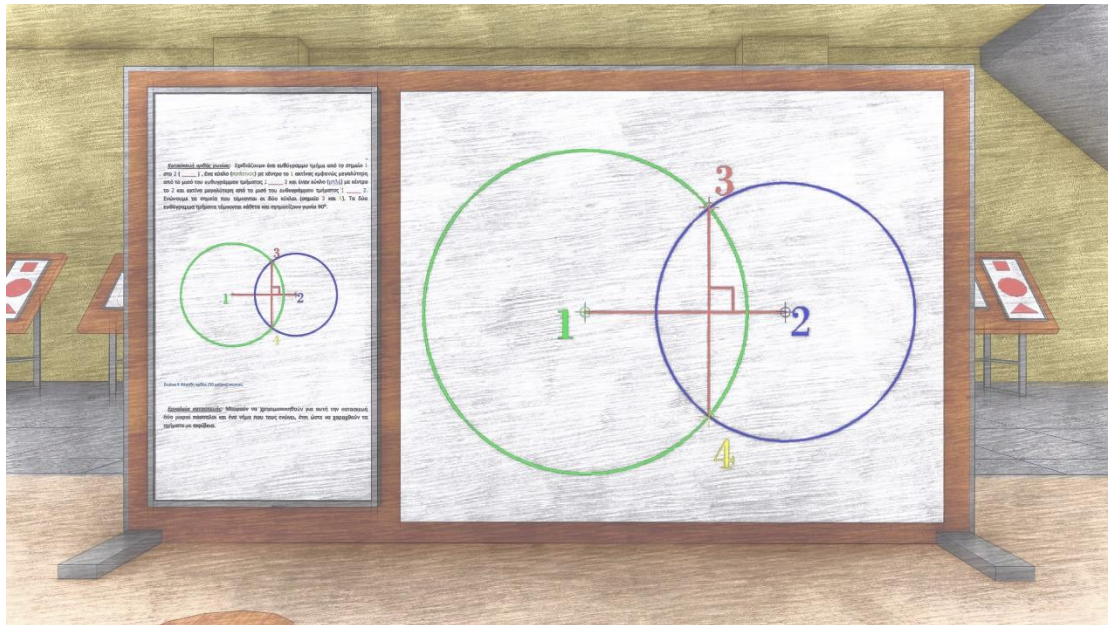
6.6. Δραστηριότητα VI: «Παιχνίδια στην άμμο»

Κατασκευή ορθής γωνίας: Σχεδιάζουμε ένα ευθύγραμμο τμήμα από το σημείο 1 στο 2 (_____), ένα κύκλο (πράσινος) με κέντρο το 1 ακτίνας εμφανώς μεγαλύτερη από το μισό του ευθυγράμμου τμήματος 1 _____ 2 και έναν κύκλο (μπλέ) με κέντρο το 2 και ακτίνα μεγαλύτερη από το μισό του ευθυγράμμου τμήματος 1 _____ 2. Ενώνουμε τα σημεία που τέμνονται οι δύο κύκλοι (σημείο 3 και 4). Τα δύο ευθύγραμμα τμήματα τέμνονται κάθετα και σχηματίζουν γωνία 90° .



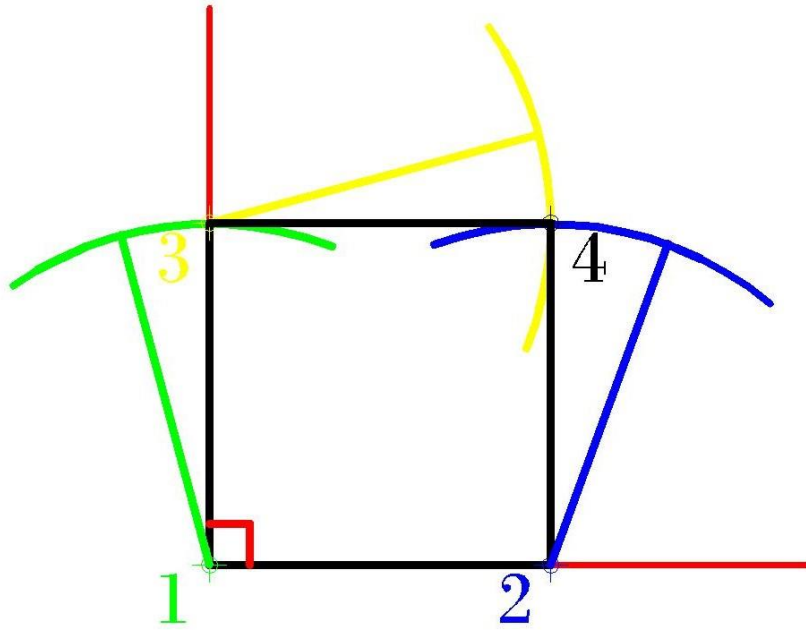
Εικόνα 54 Χάραξη ορθής (90 μοίρες) γωνίας.

Εργαλεία κατασκευής: Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αυτή την κατασκευή δύο μικροί πάσσαλοι και ένα νήμα που τους ενώνει, έτσι ώστε να χαραχθούν τα σχήματα με ακρίβεια.

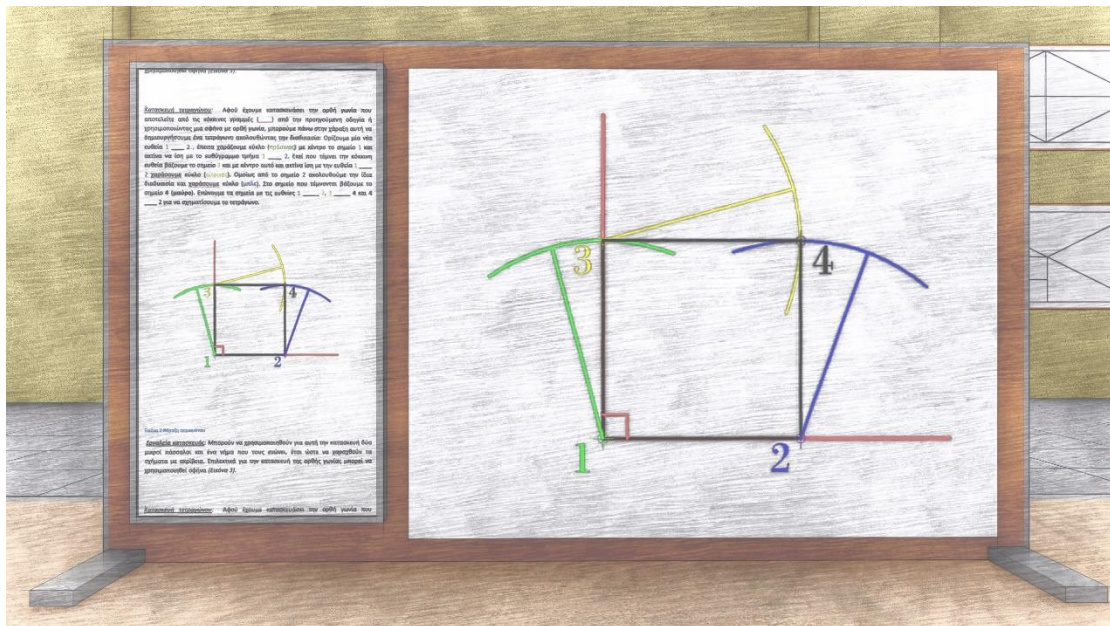


Εικόνα 55 Πίνακας δραστηριότητας VI και η διάταξη του.

Κατασκευή τετραγώνου: Αφού έχουμε κατασκευάσει την ορθή γωνία που αποτελείται από τις κόκκινες γραμμές (____) από την προηγούμενη οδηγία ή χρησιμοποιώντας μια σφήνα με ορθή γωνία, μπορούμε πάνω στην χάραξη αυτή να δημιουργήσουμε ένα τετράγωνο ακολουθώντας την διαδικασία: Ορίζουμε μία νέα ευθεία 1 ____ 2 , έπειτα χαράζουμε κύκλο (πράσινος) με κέντρο το σημείο 1 και ακτίνα να ίση με το ευθύγραμμο τμήμα 1 ____ 2. Εκεί που τέμνει την κόκκινη ευθεία βάζουμε το σημείο 3 και με κέντρο αυτό και ακτίνα ίση με την ευθεία 1 ____ 2 χαράσουμε κύκλο (κίτρινος). Ομοίως από το σημείο 2 ακολουθούμε την ίδια διαδικασία και χαράσουμε κύκλο (μπλε). Στο σημείο που τέμνονται βάζουμε το σημείο 4 (μαύρο). Ενώνουμε τα σημεία με τις ευθείες 1 ____ 3, 3 ____ 4 και 4 ____ 2 για να σχηματίσουμε το τετράγωνο.

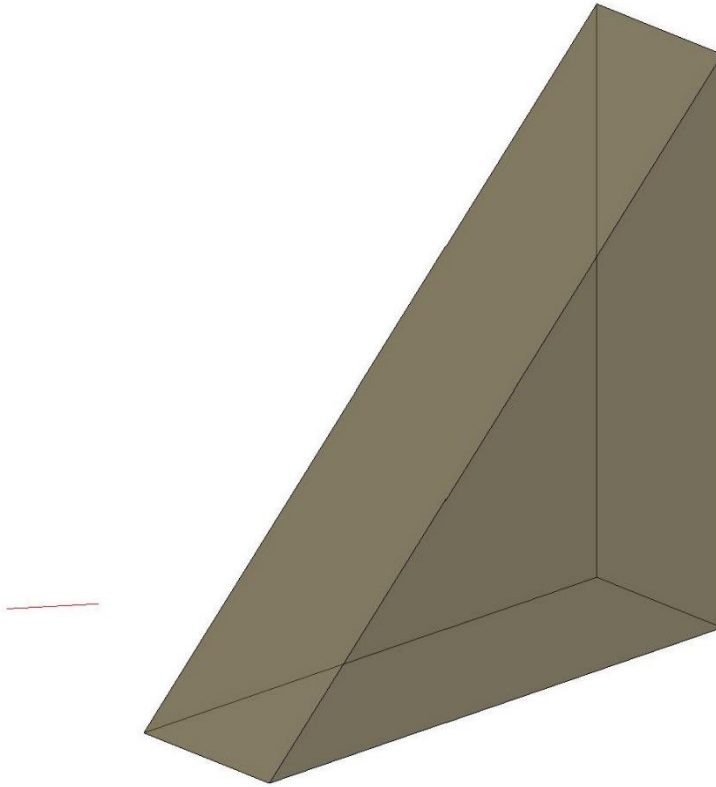


Εικόνα 56 Χάραξη τετραγώνου

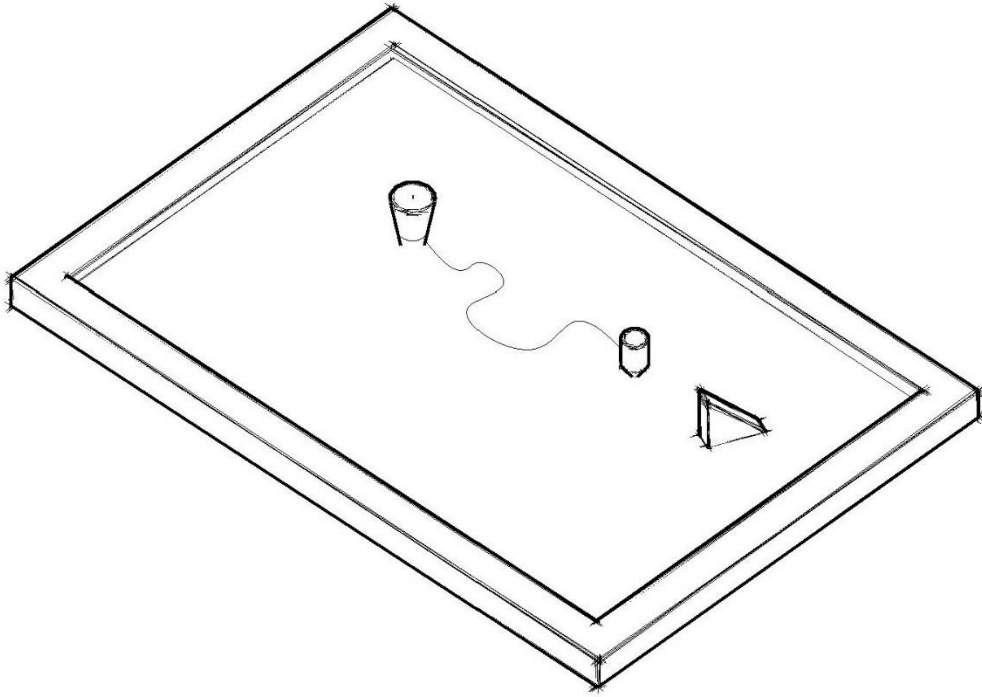


Εικόνα 57 Πίνακας δραστηριότητας VI και η διάταξη του για την κατασκευή τετραγώνου.

Εργαλεία κατασκευής: Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αυτή την κατασκευή δύο μικροί πάσσαλοι και ένα νήμα που τους ενώνει, έτσι ώστε να χαραχθούν τα σχήματα με ακρίβεια. Επιλεκτικά για την κατασκευή της ορθής γωνίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί σφήνα.

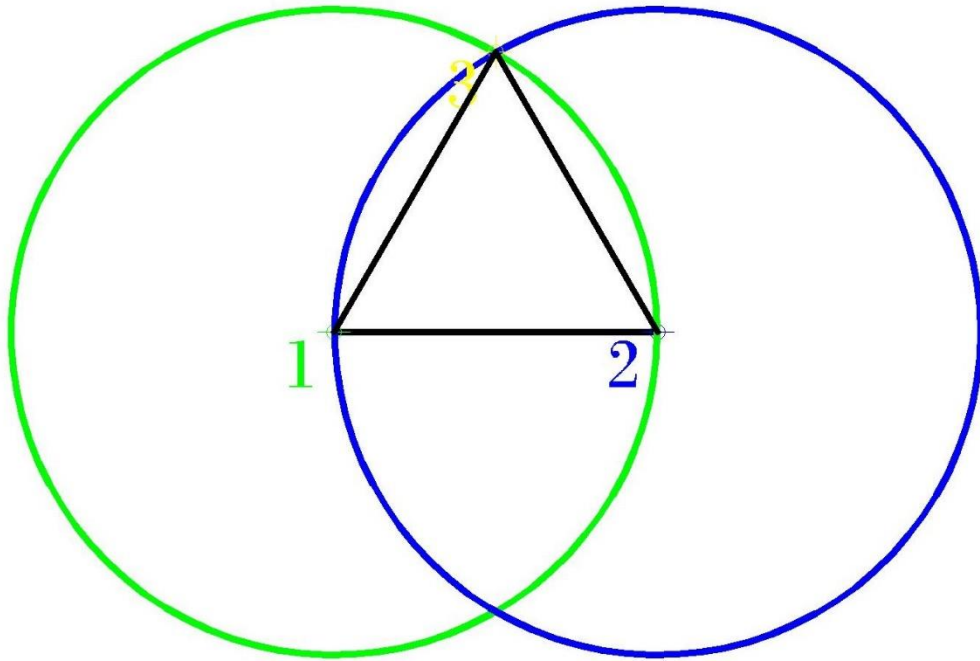


Εικόνα 58 Σφήνα – 3D μοντέλο

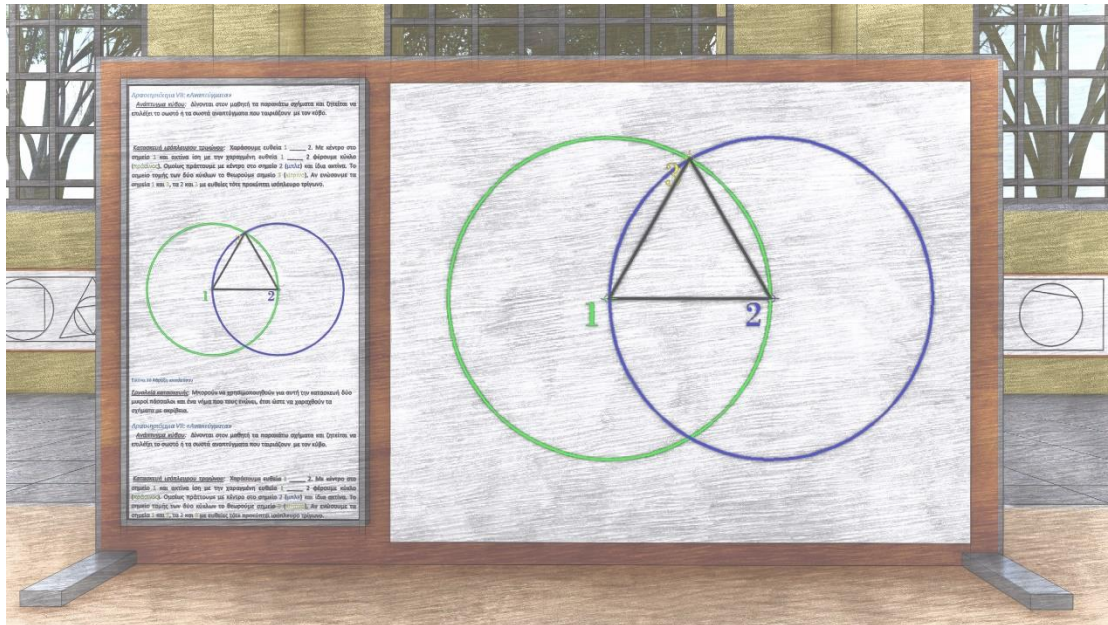


Εικόνα 59 Εργαλεία – απλουστευμένο σκίτσο παρουσίασης

Κατασκευή ισόπλευρου τριγώνου: Χαράσσουμε ευθεία 1 _____ 2. Με κέντρο στο σημείο 1 και ακτίνα ίση με την χαραγμένη ευθεία 1 _____ 2 φέρουμε κύκλο (πράσινος). Ομοίως πράττουμε με κέντρο στο σημείο 2 (μπλε) και ίδια ακτίνα. Το σημείο τομής των δύο κύκλων το θεωρούμε σημείο 3 (κίτρινο), Αν ενώσουμε τα σημεία 1 και 3, τα 2 και 3 με ευθείες τότε προκύπτει ισόπλευρο τρίγωνο.



Εικόνα 60 Χάραξη ισοπλεύρου

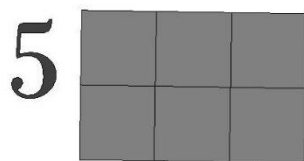
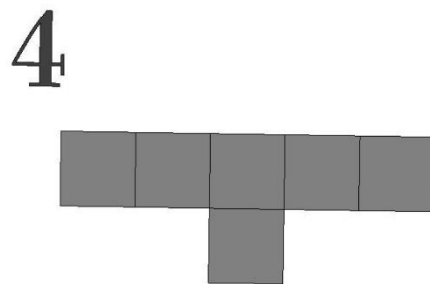
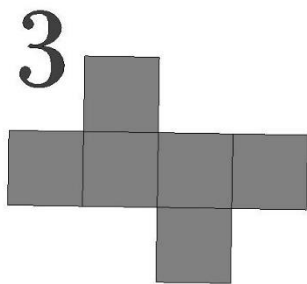
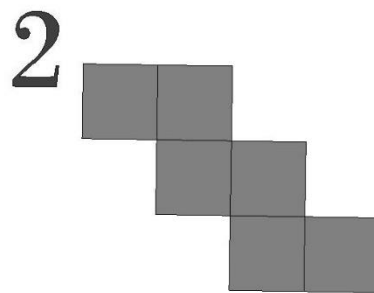
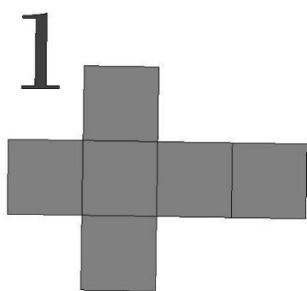
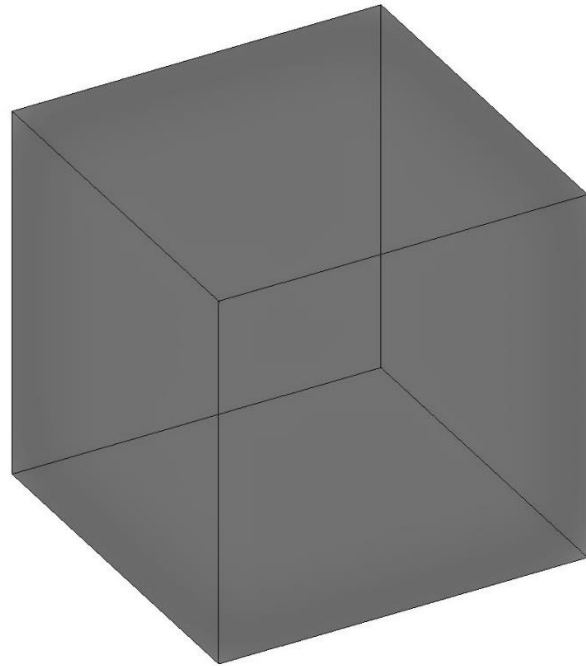


Εικόνα 61 Πίνακας δραστηριότητας VI και η διάταξη του για κατασκευή ισόπλευρου τριγώνου.

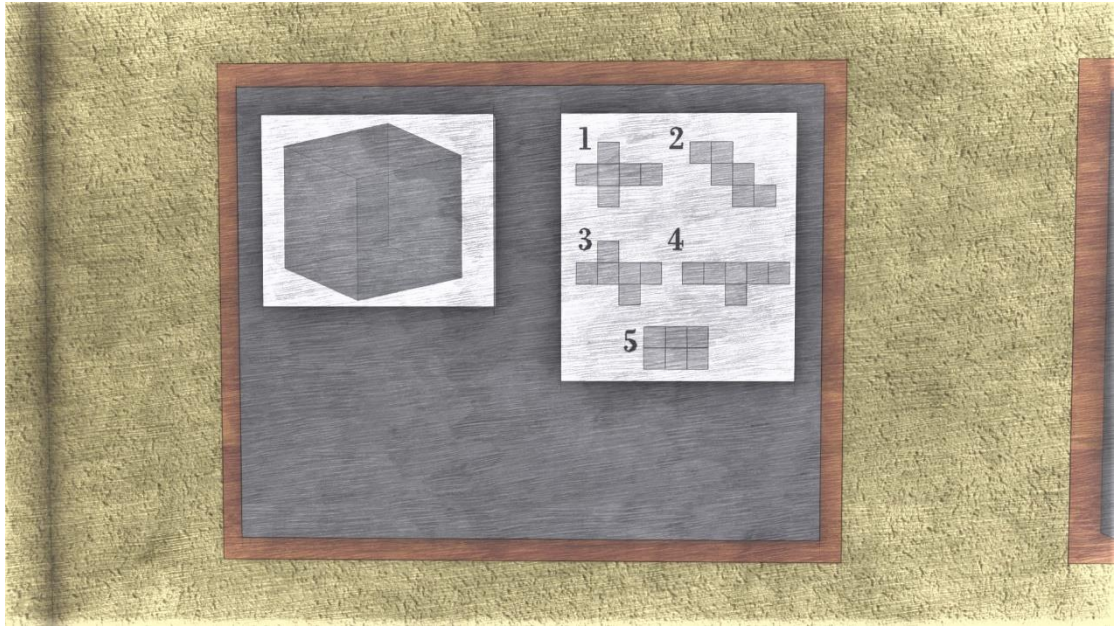
Εργαλεία κατασκευής: Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αυτή την κατασκευή δύο μικροί πάσσαλοι και ένα νήμα που τους ενώνει, έτσι ώστε να χαραχθούν τα σχήματα με ακρίβεια.

6.7. Δραστηριότητα VII: «Αναπτύγματα»

Ανάπτυγμα κύβου: Δίνονται στον μαθητή τα παρακάτω σχήματα και ζητείται να επιλέξει το σωστό ή τα σωστά αναπτύγματα που ταιριάζουν με τον κύβο.

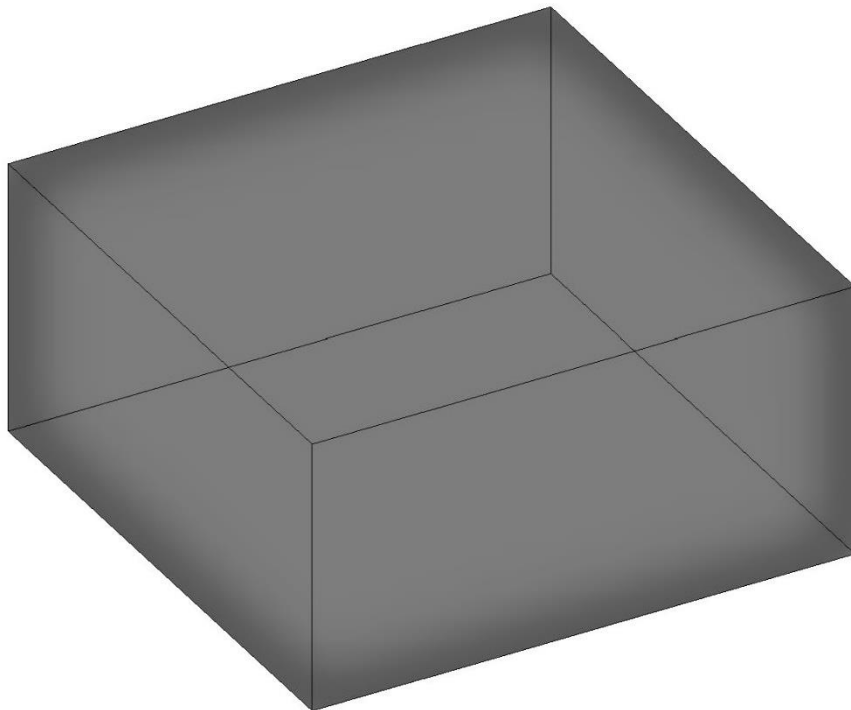


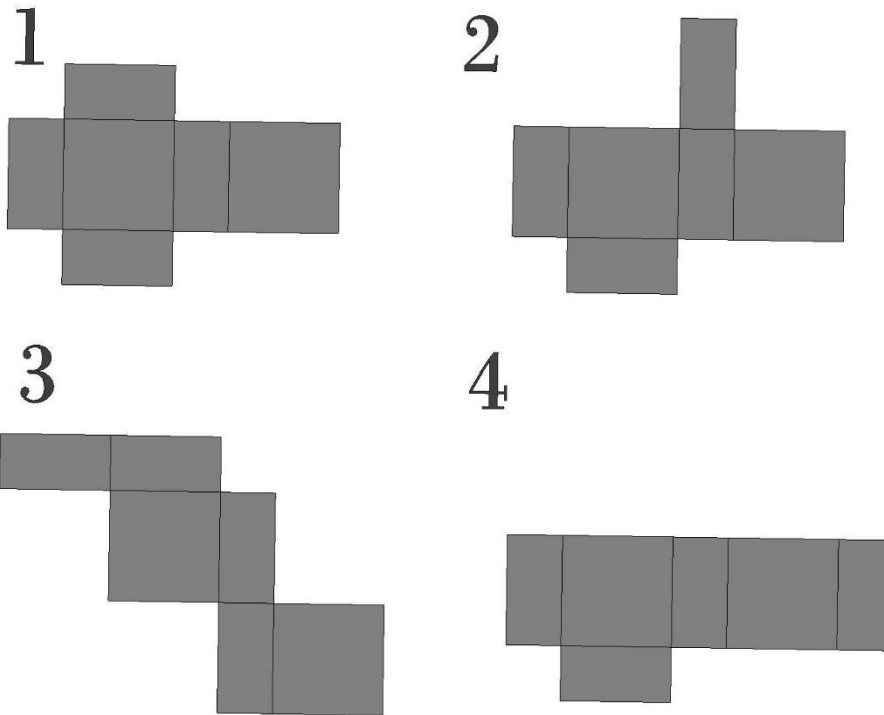
Εικόνα 62 Ανάπτυγμα κύβου



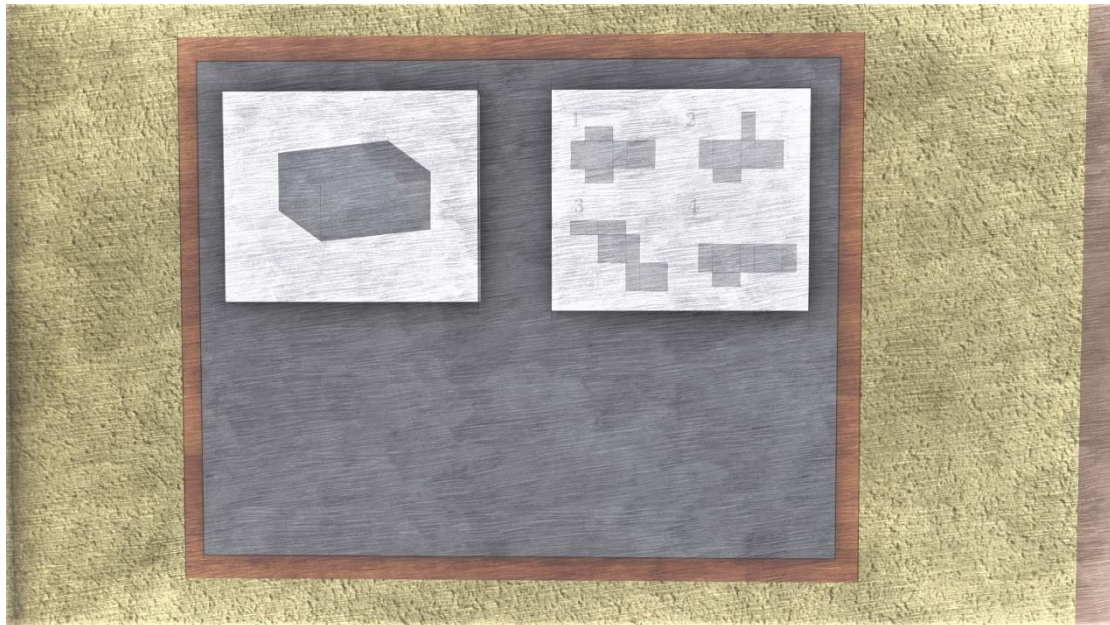
Εικόνα 63 Πίνακας διάταξης αναπτύγματος κύβου.

Ανάπτυγμα παραλληλογράμμου: Δίνονται στον μαθητή τα παρακάτω σχήματα και ζητείται να επιλέξει το σωστό ή τα σωστά αναπτύγματα που ταιριάζουν με παραλληλόγραμμο.



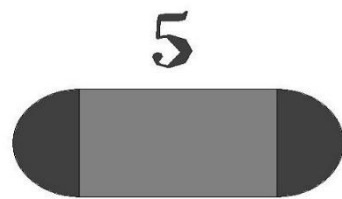
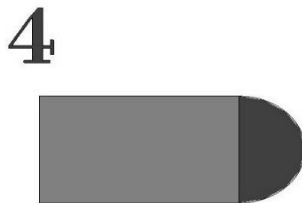
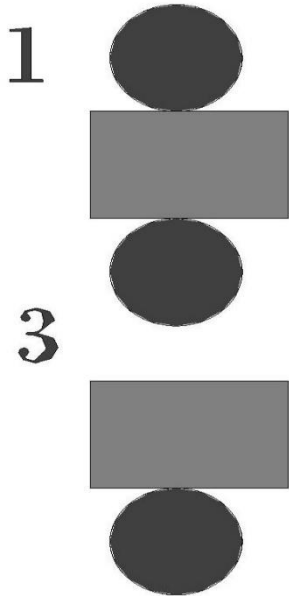
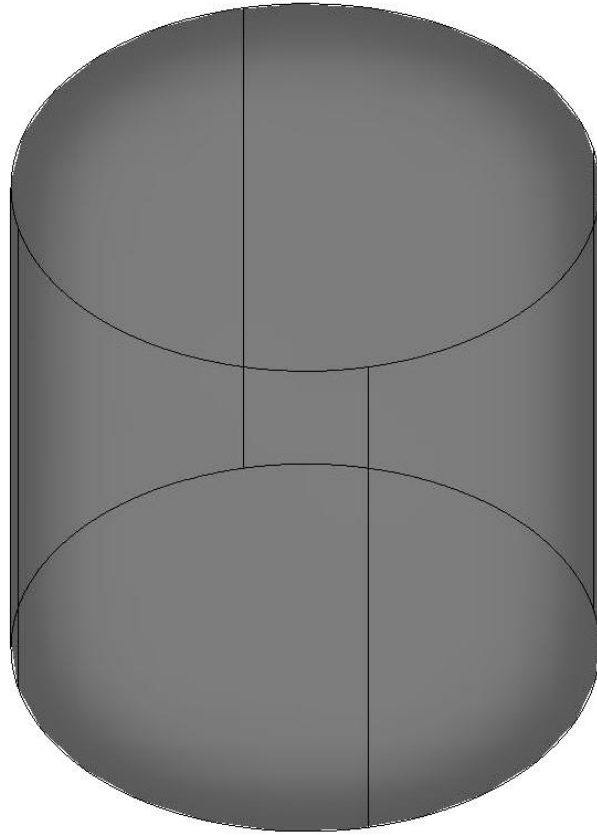


Εικόνα 64 Ανάπτυγμα παραλληλογράμμου

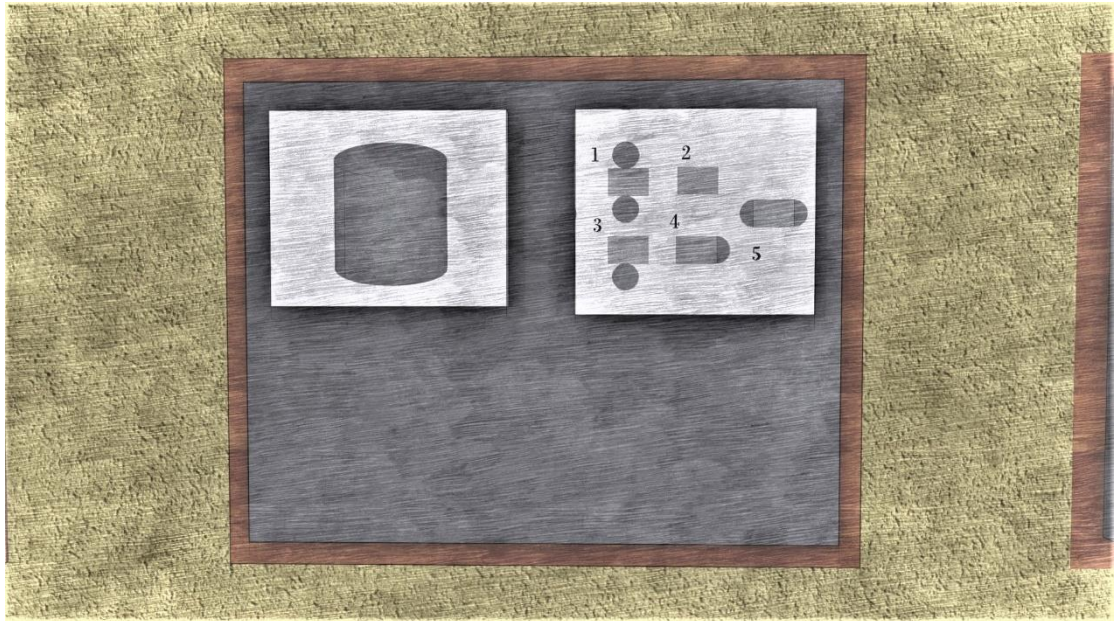


Εικόνα 65 Πίνακας διάταξης αναπτύγματος ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου.

Ανάπτυγμα κυλίνδρου: Δίνονται στον μαθητή τα παρακάτω σχήματα και ζητείται να επιλέξει το σωστό ή τα σωστά αναπτύγματα που ταιριάζουν με τον κύλινδρο.

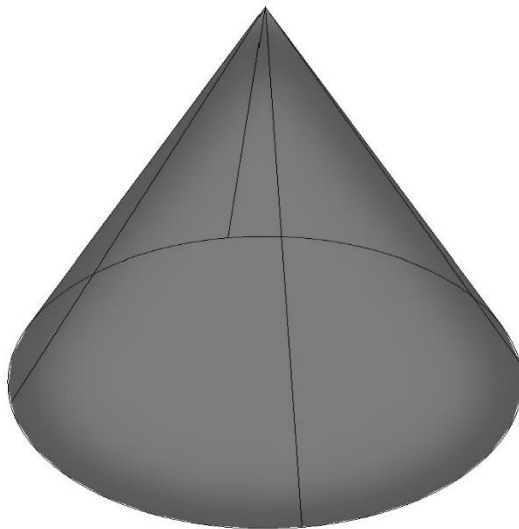


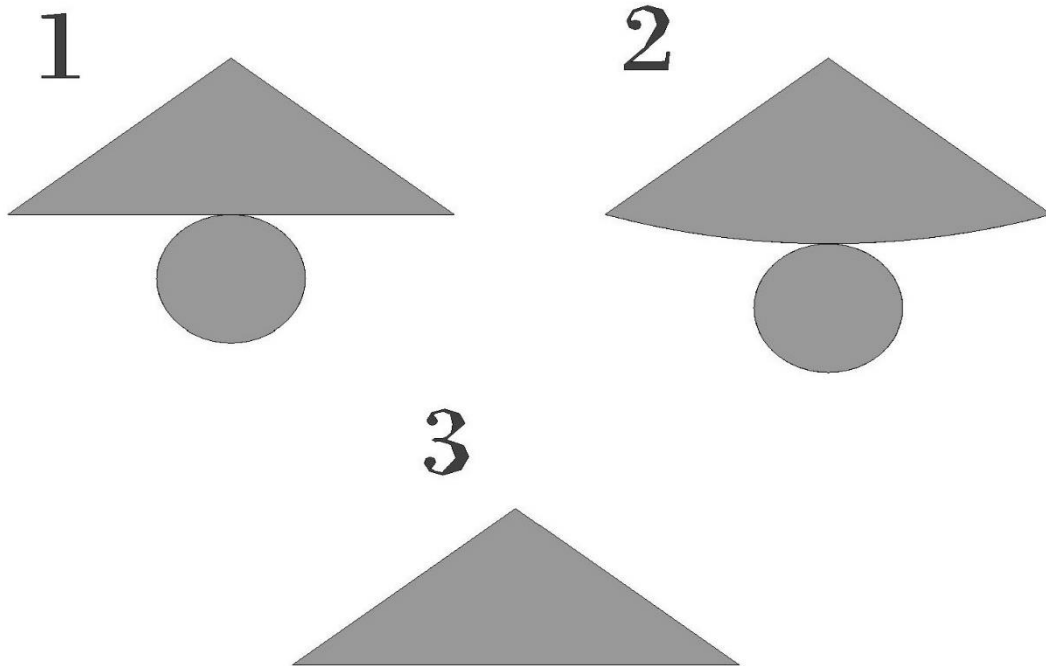
Εικόνα 66 Ανάπτυγμα κυλίνδρου



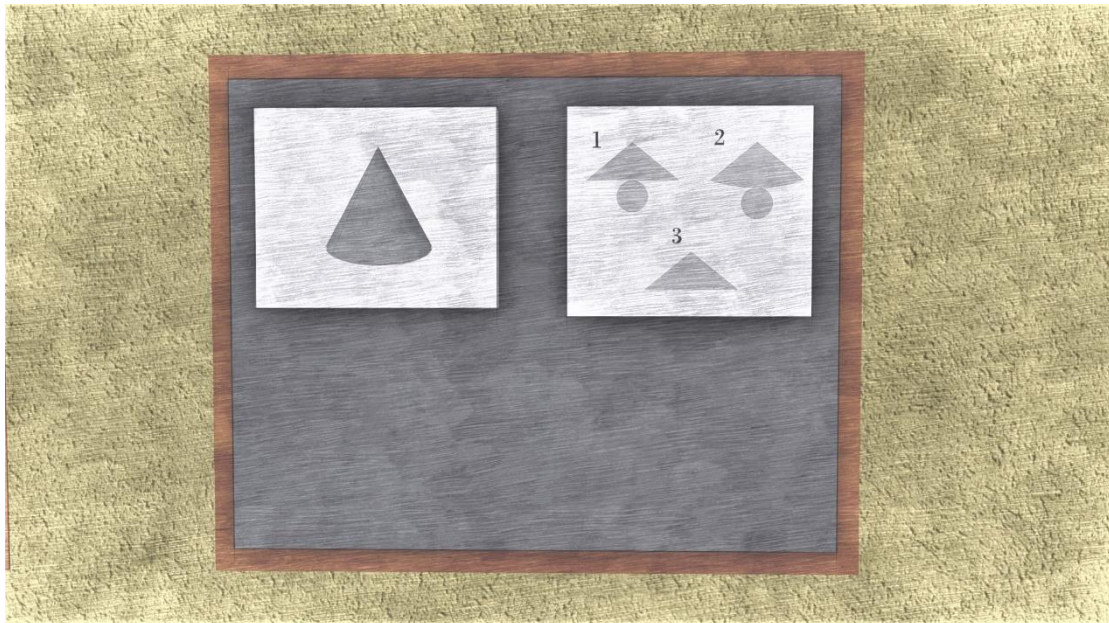
Εικόνα 67 Πίνακας διάταξης αναπτύγματος κυλίνδρου.

Ανάπτυγμα κώνου: Δίνονται στον μαθητή τα παρακάτω σχήματα και ζητείται να επιλέξει το σωστό ή τα σωστά αναπτύγματα που ταιριάζουν με τον κώνο.



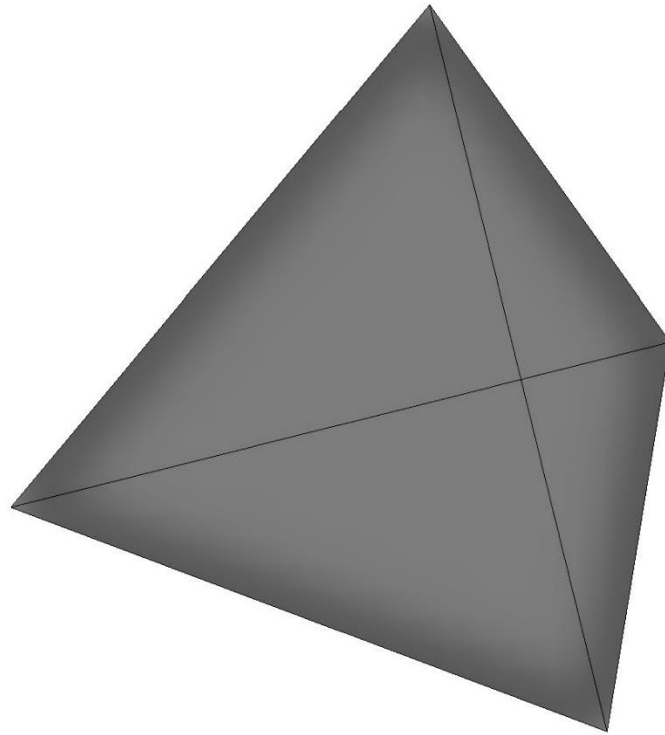


Εικόνα 68 Ανάπτυγμα κώνου

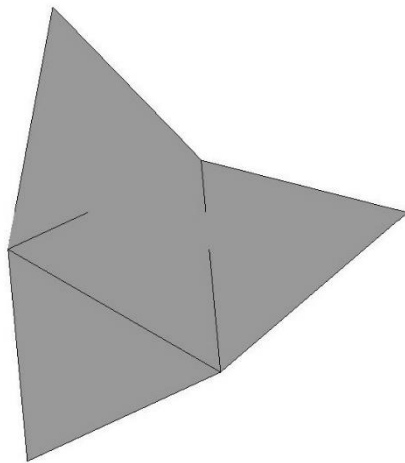


Εικόνα 69 Πίνακας διάταξης αναπτύγματος κώνου.

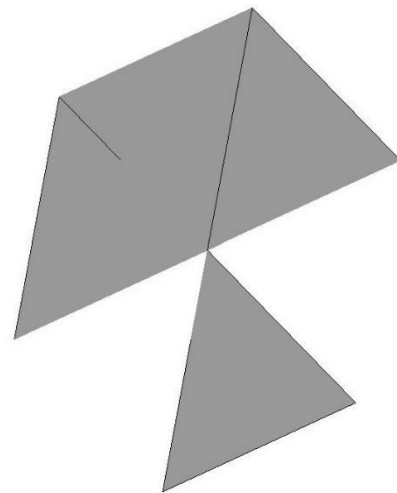
Ανάπτυγμα τετράεδρου: Δίνονται στον μαθητή τα παρακάτω σχήματα και ζητείται να επιλέξει το σωστό ή τα σωστά αναπτύγματα που ταιριάζουν με το τετράεδρο.



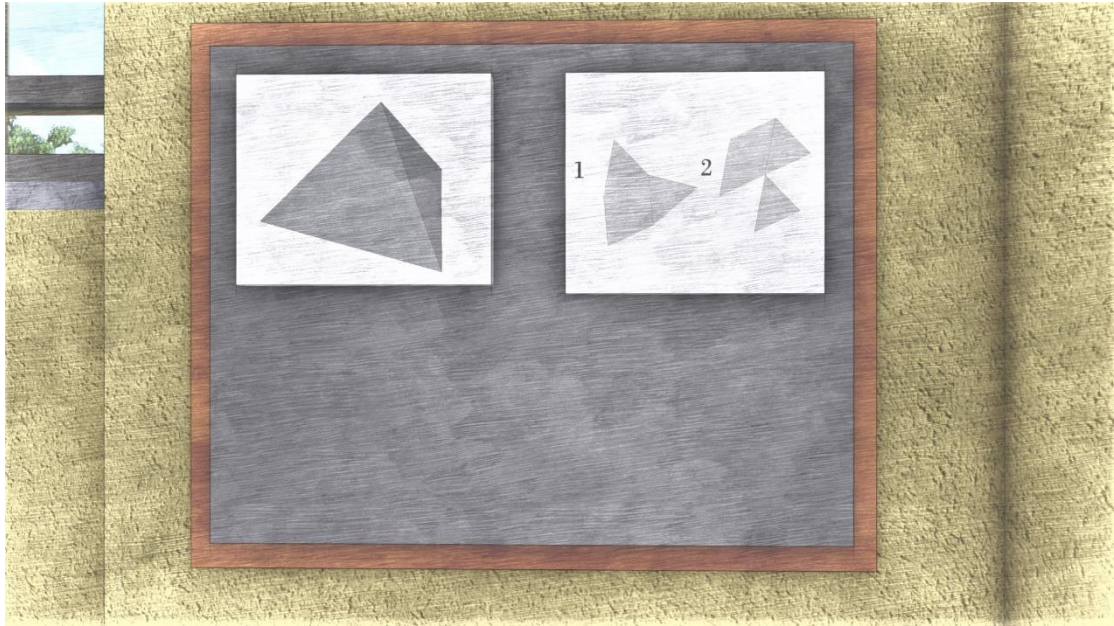
1



2



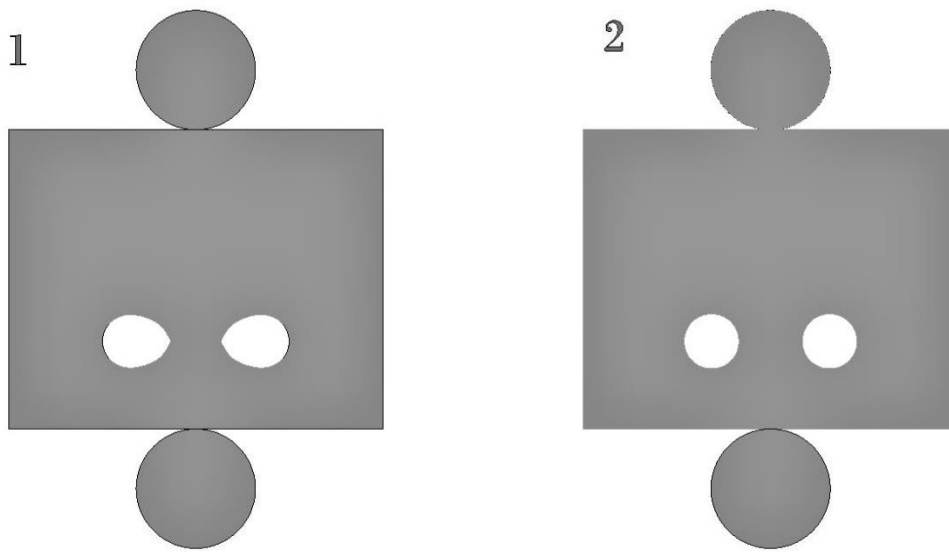
Εικόνα 70 Ανάπτυγμα τετραέδρου



Εικόνα 71 Πίνακας διάταξης αναπτύγματος τετραέδρου.

Ανάπτυγμα κυλίνδρου τομή με με δεύτερο κύλινδρο: Δίνονται στον μαθητή τα παρακάτω σχήματα και ζητείται να επιλέξει το σωστό ή τα σωστά αναπτύγματα.

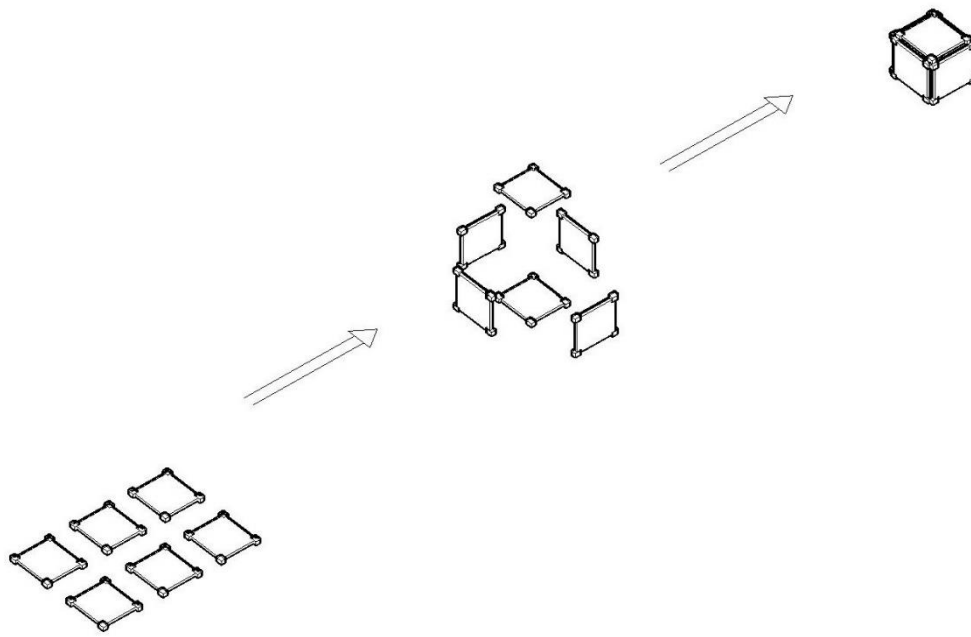




Εικόνα 72 Πιθανά Αναπτύγματα

6.8. Δραστηριότητα VIII: «Μοντελοποίηση»

Κατασκευή κύβου: Δίνονται στον μαθητή έξι (6) μαγνητικές επιφάνειες, έδρες και του ζητείτε να τις ενώσει και να δημιουργήσει έναν κύβο. Λόγο της συμπαγής μορφής του κύβου δίνετε επίσης ένα σκεύος με άμμο για να γεμίσει το στερεό σχήμα.

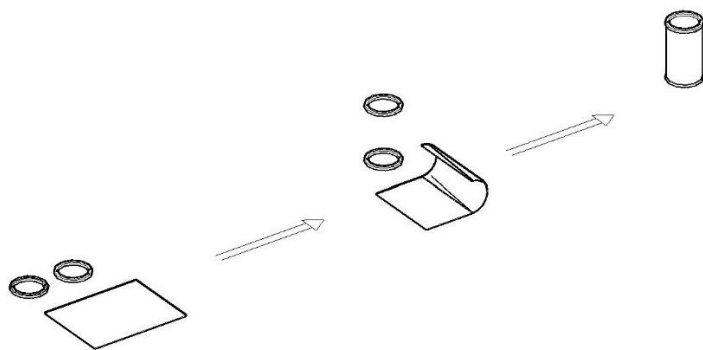


Εικόνα 73 Δραστηριότητα VII Δημιουργία κύβου

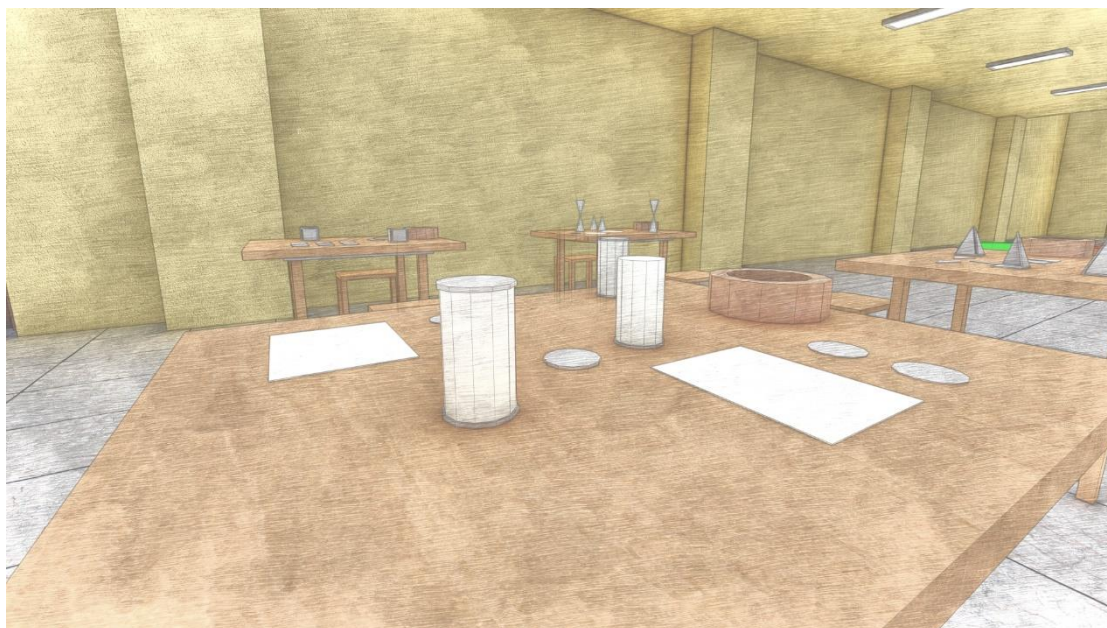


Εικόνα 74 Διάταξη εξοπλισμού κατασκευής κύβου.

Κατασκευή κυλίνδρου: Δίνονται στον μαθητή οι δύο (2) βάσεις του κυλίνδρου και ένα ελαστικό υλικό σε σχήμα ορθογωνίου, ζητείτε να σχηματιστεί ο κύλινδρος. Αυτό θα συμβεί καθώς περιστραφεί το ορθογώνιο και τοποθετηθεί στις βάσεις. Λόγο της συμπαγής μορφής του κυλίνδρου δίνετε επίσης ένα σκεύος με άμμο για να γεμίσει το στερεό σχήμα.



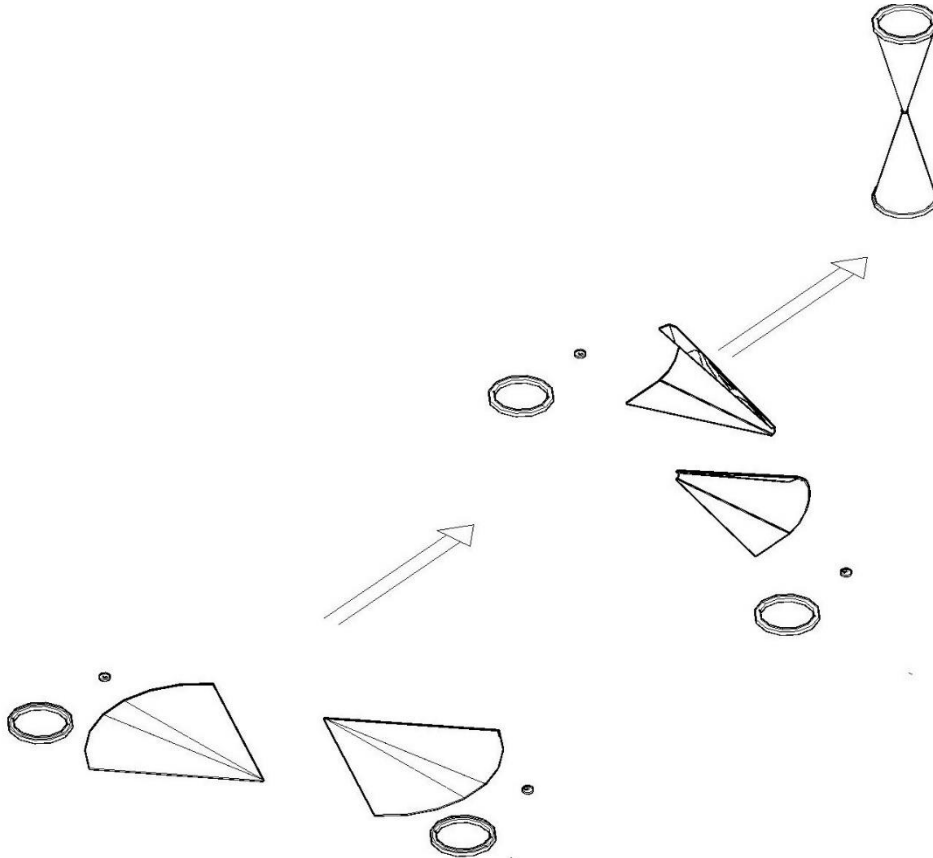
Εικόνα 75 Δραστηριότητα VII Δημιουργία κυλίνδρου



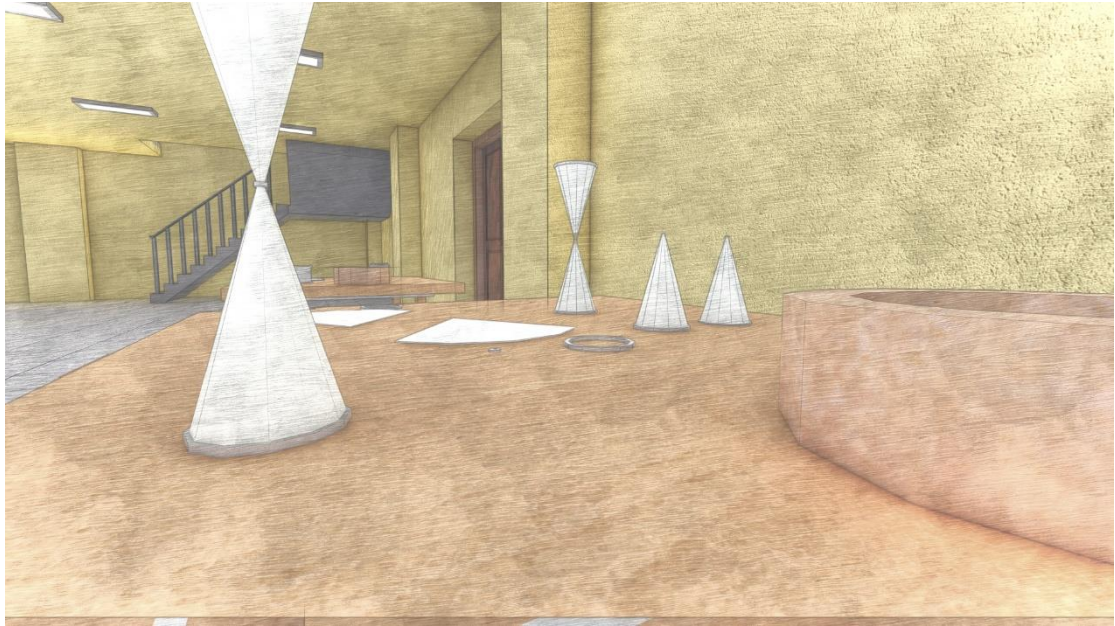
Εικ

όνα 76 Διάταξη εξοπλισμού κατασκευής κυλίνδρου.

Κατασκευή κώνου: Δίνονται στον μαθητή η βάση του κώνου (οδηγός καμπύλη), το σημείο κορυφής, και η ανοιγμένη επιφάνεια του. Η δημιουργία του κώνου προκύπτει από την περιστροφή της επιφάνια γύρω από τη κορυφή. Λόγο της συμπαγής μορφής του κώνου δίνετε επίσης ένα σκεύος με άμμο για να γεμίσει το στερεό σχήμα.

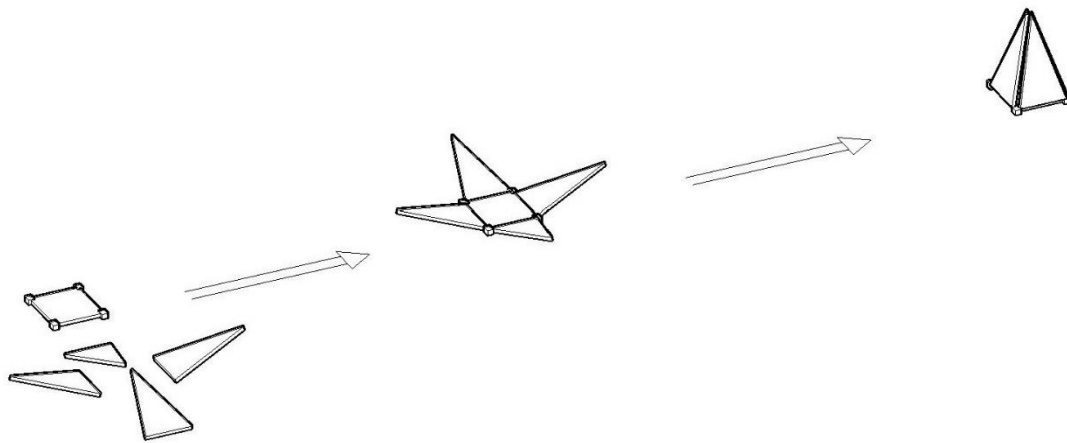


Εικόνα 77 Δραστηριότητα VII Δημιουργία κώνου

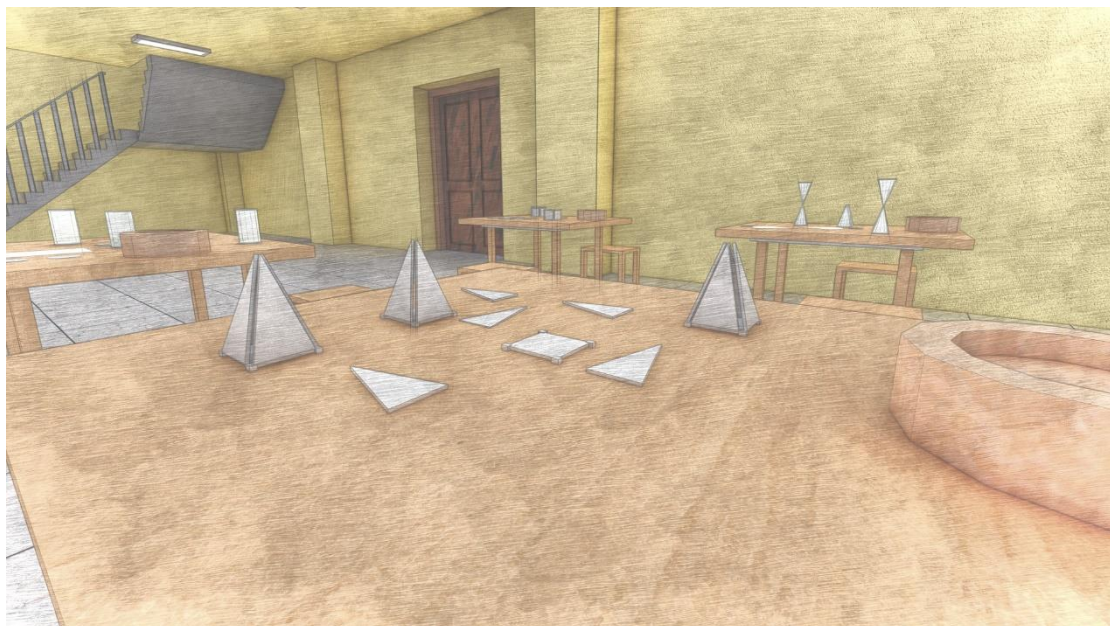


Εικόνα 78 Διάταξη εξοπλισμού κατασκευής κώνου.

Κατασκευή πεντάεδρου: Όπως και στην περίπτωση του κύβου δίνονται και εδώ οι έδρες του σχήματος και πρέπει ο μαθητής πρέπει να τις ενώσει για να φτάσει στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Λόγο της συμπαγής μορφής του πεντάεδρου δίνετε επίσης ένα σκεύος με άμμο για να γεμίσει το στερεό σχήμα.



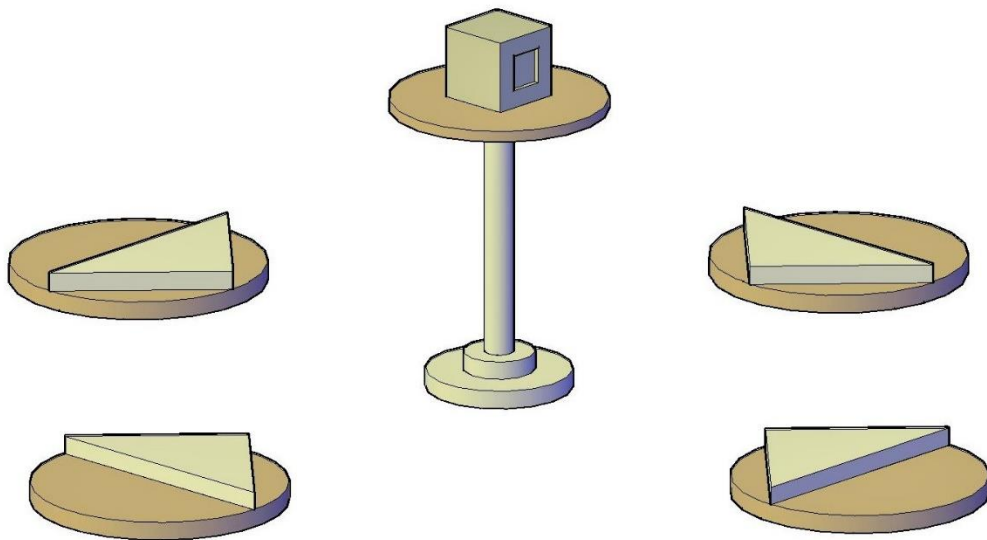
Εικόνα 79 Δραστηριότητα VII Δημιουργία τετράεδρου



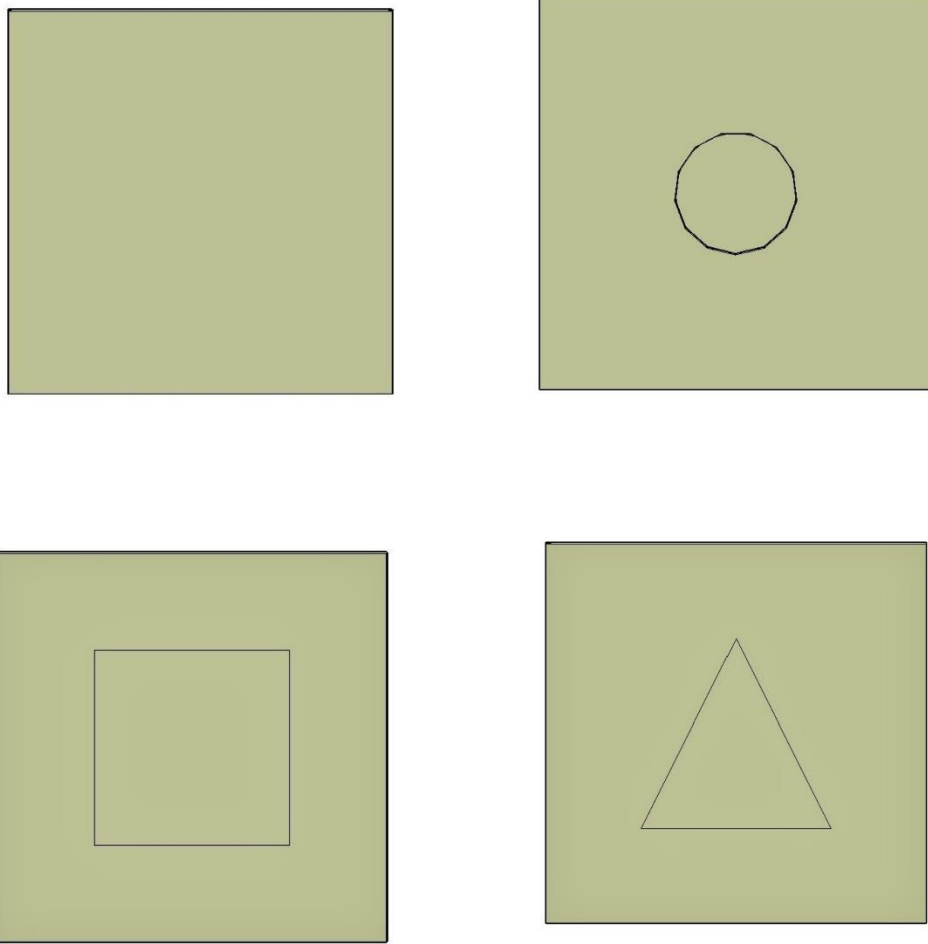
Εικόνα 80 Διάταξη εξοπλισμού κατασκευής πενταέδρου.

6.9. Δραστηριότητα IX: «Θέα και Άποψη»

Παράδειγμα στερεού αντικειμένου 1: Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η πιθανή διάταξη του στερεού αντικειμένου, ενώ στις επόμενες το στιγμιότυπο που θα προβάλλεται στον πίνακα. Θα πρέπει ο μαθητής να διαλέξει το σωστό βελάκι θέασης ανάλογα με το στιγμιότυπο.

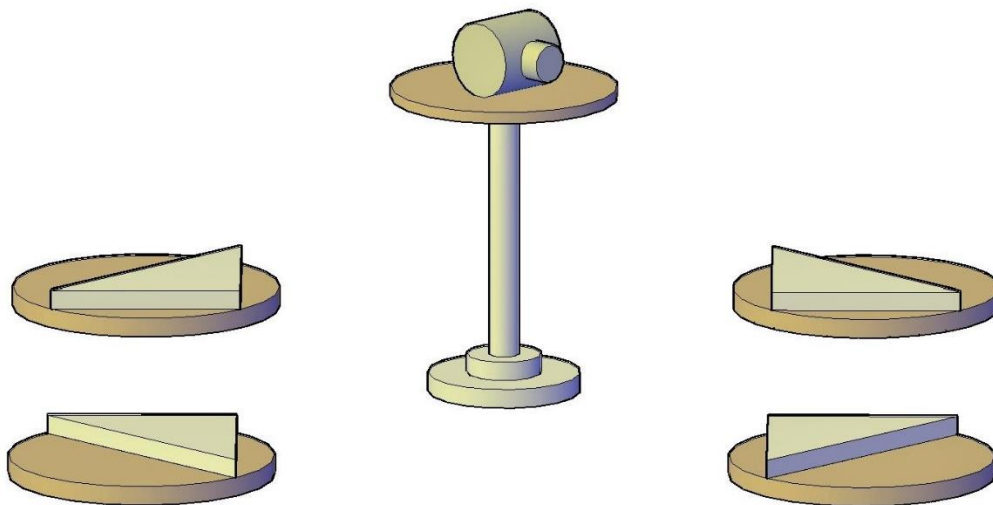


Εικόνα 81 Διάταξη Δραστηριότητας IX Παράδειγμα 1

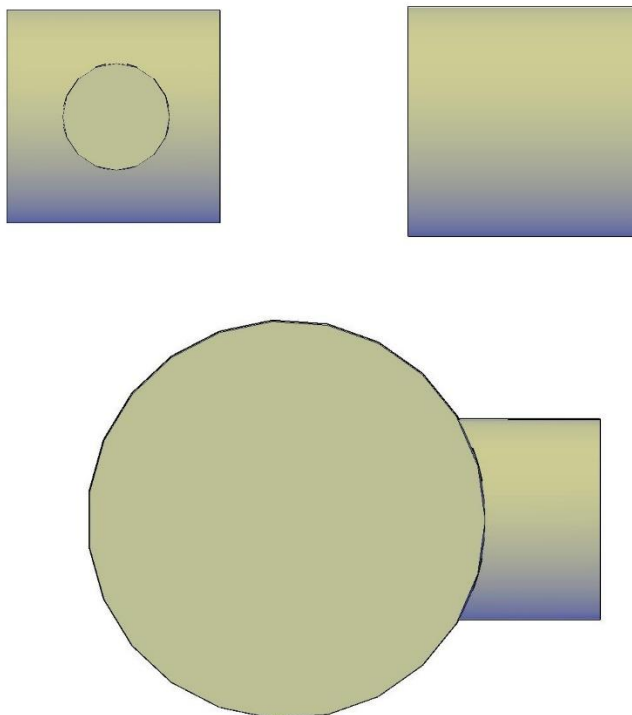


Εικόνα 82 Στιγμιότυπα πίνακα Παράδειγμα 1

Παράδειγμα στερεού αντικειμένου 2: Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η πιθανή διάταξη του στερεού αντικειμένου, ενώ στις επόμενες το στιγμιότυπο που θα προβάλλεται στον πίνακα. Θα πρέπει ο μαθητής να διαλέξει το σωστό βελάκι θέασης ανάλογα με το στιγμιότυπο.

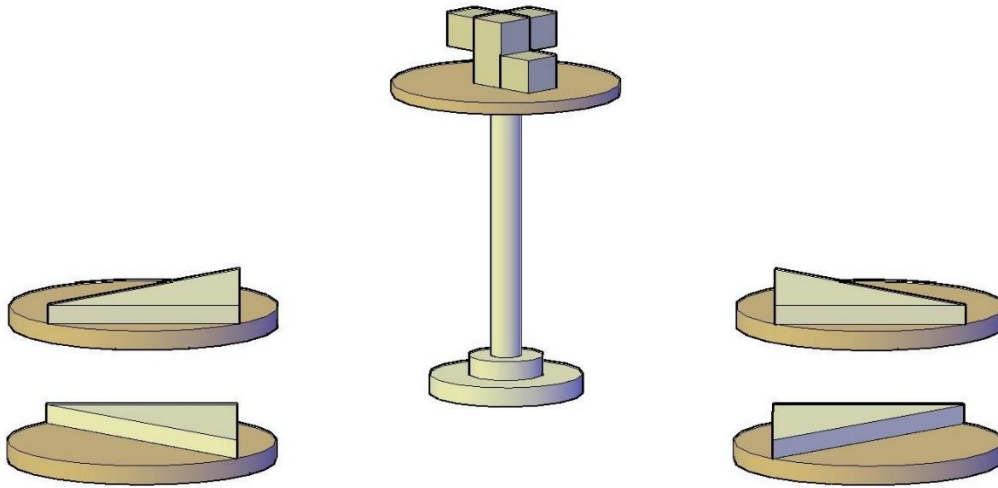


Εικόνα 83 Λιάταξη Δραστηριότητας ΙΧ Παράδειγμα 2

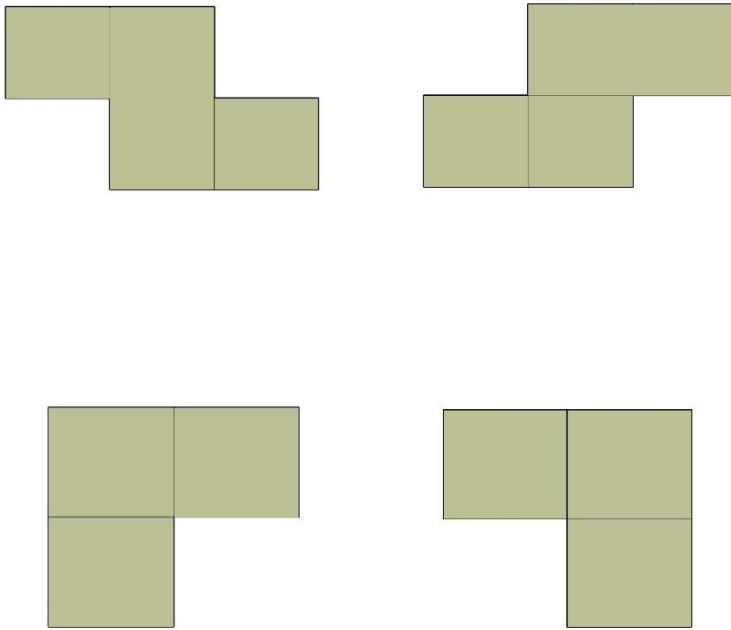


Εικόνα 84 Στιγμιότυπα πίνακα Παράδειγμα 2

Παράδειγμα στερεού αντικειμένου 3: Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η πιθανή διάταξη του στερεού αντικειμένου, ενώ στις επόμενες το στιγμιότυπο που θα προβάλλεται στον πίνακα. Θα πρέπει ο μαθητής να διαλέξει το σωστό βελάκι θέασης ανάλογα με το στιγμιότυπο.

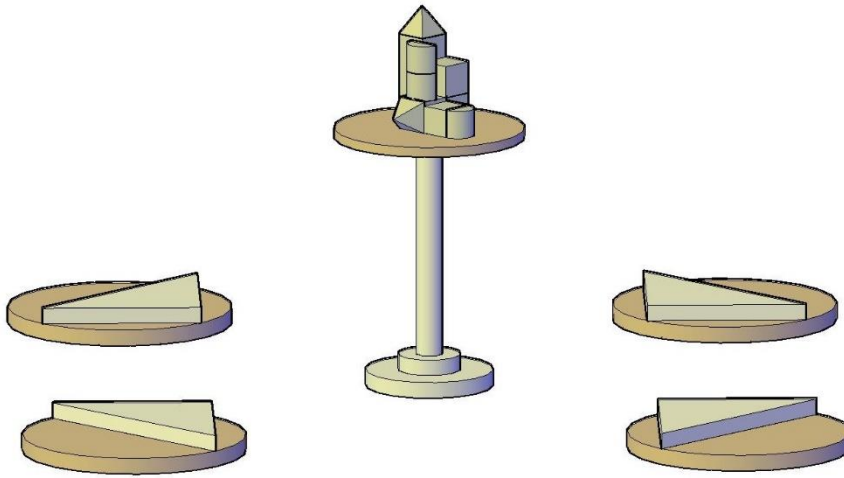


Εικόνα 85 Διάταξη Δραστηριότητας ΙΧ Παράδειγμα 3

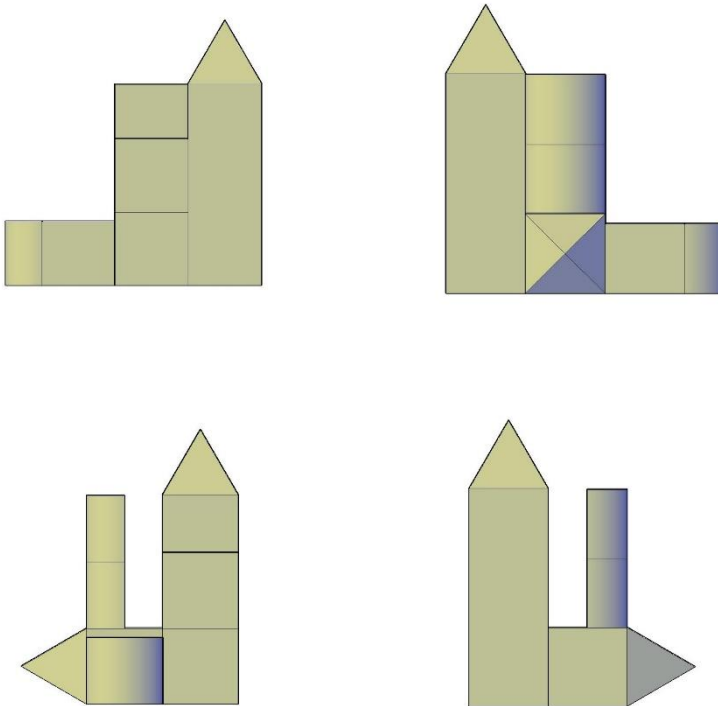


Εικόνα 86 Στιγμιότυπα πίνακα Παράδειγμα 3

Παράδειγμα στερεού αντικειμένου 4: Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η πιθανή διάταξη του στερεού αντικειμένου, ενώ στις επόμενες το στιγμιότυπο που θα προβάλλεται στον πίνακα. Θα πρέπει ο μαθητής να διαλέξει το σωστό βελάκι θέασης ανάλογα με το στιγμιότυπο.

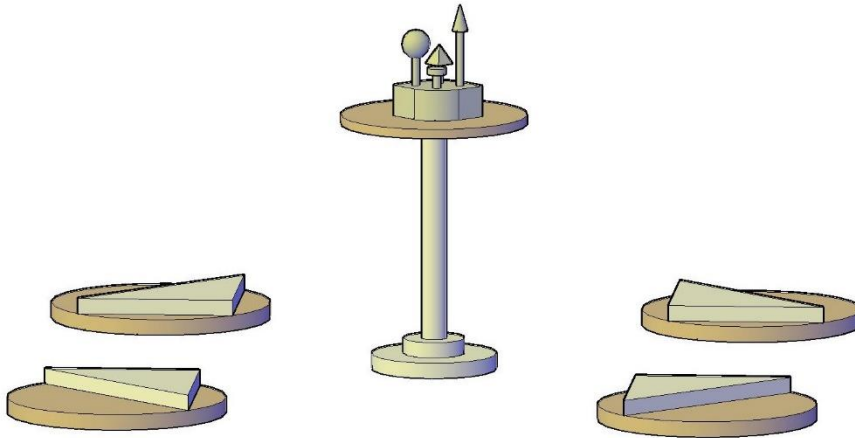


Εικόνα 87 Διάταξη Δραστηριότητας ΙΧ Παράδειγμα 4

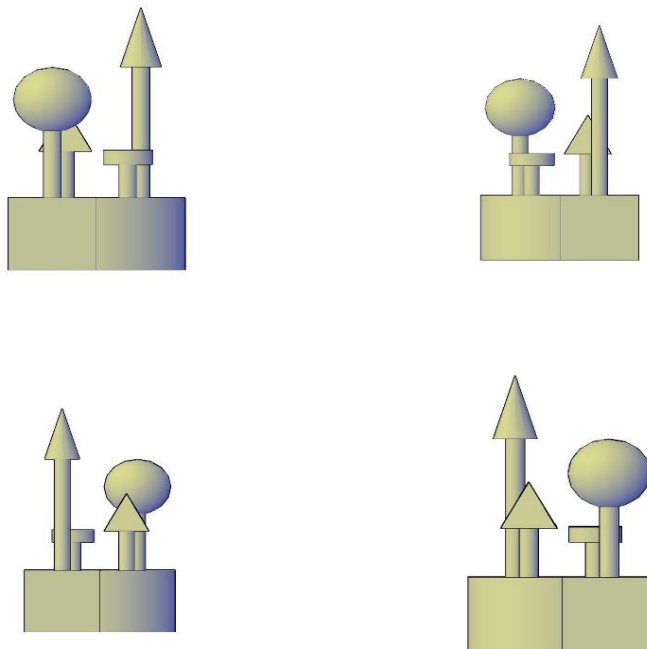


Εικόνα 88 Στιγμιότυπα πίνακα Παράδειγμα 4

Παράδειγμα στερεού αντικειμένου 5: Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η πιθανή διάταξη του στερεού αντικειμένου, ενώ στις επόμενες το στιγμιότυπο που θα προβάλλεται στον πίνακα. Θα πρέπει ο μαθητής να διαλέξει το σωστό βελάκι θέασης ανάλογα με το στιγμιότυπο.

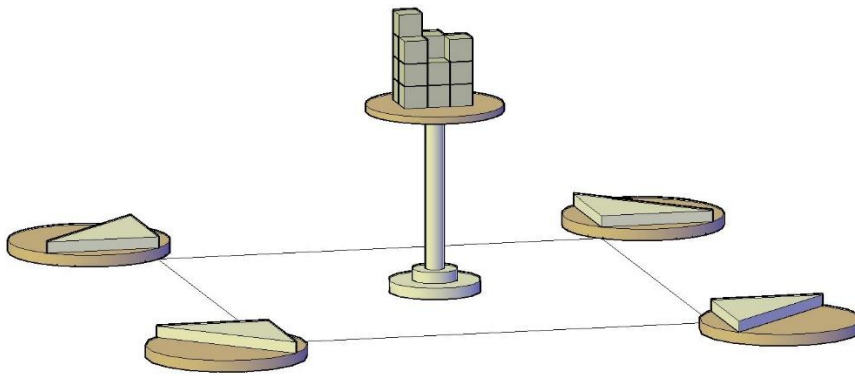


Εικόνα 89 Διάταξη Δραστηριότητας ΙΧ Παράδειγμα 5

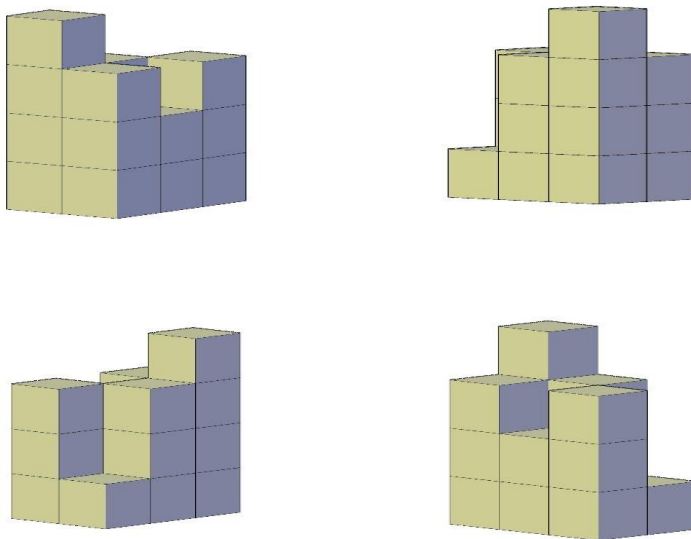


Εικόνα 90 Στιγμιότυπα πίνακα Παράδειγμα 5

Παράδειγμα στερεού αντικειμένου 6: Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η πιθανή διάταξη του στερεού αντικειμένου, ενώ στις επόμενες το στιγμιότυπο που θα προβάλλεται στον πίνακα. Θα πρέπει ο μαθητής να διαλέξει το σωστό βελάκι θέασης ανάλογα με το στιγμιότυπο.



Εικόνα 91 Διάταξη Δραστηριότητας IX Παράδειγμα 6



Εικόνα 92 Στιγμιότυπα πίνακα Παράδειγμα 6



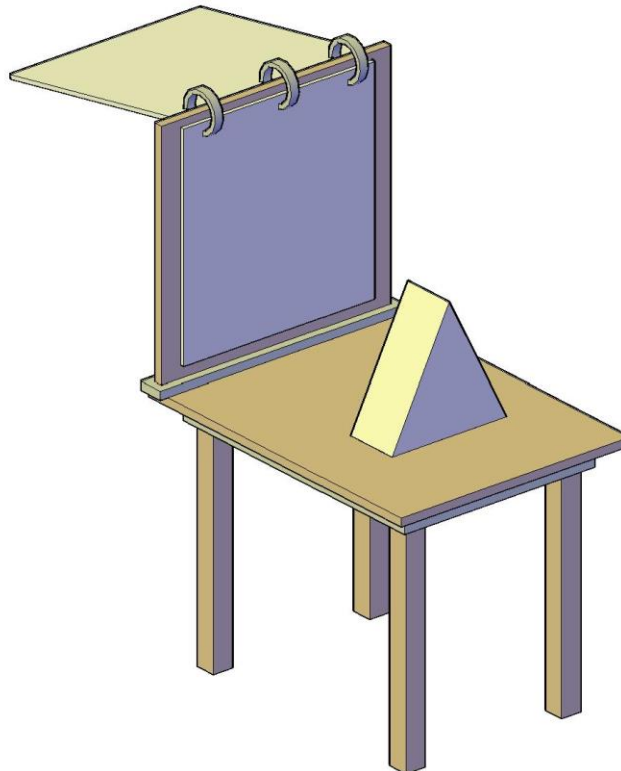
Εικόνα 93 Διάταξη εξοπλισμού δραστηριότητας IX.



Εικόνα 94 Διάταξη εξοπλισμού δραστηριότητας IX.

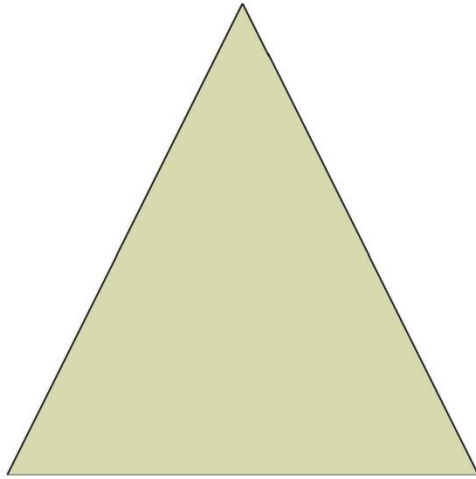
6.10. Δραστηριότητα X: «Αντικατοπτρισμός»

Παράδειγμα στερεού αντικειμένου 1: Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η πιθανή διάταξη του στερεού αντικειμένου για την δραστηριότητα του αντικατοπτρισμού, ενώ στις επόμενες το στιγμιότυπο που θα προβάλλεται στην καρτέλα. Θα πρέπει ο μαθητής να στρέψει ή να τοποθετήσει το αντικείμενο με την θέση ώστε να αντικατοπτρίζεται στην καρτέλα.

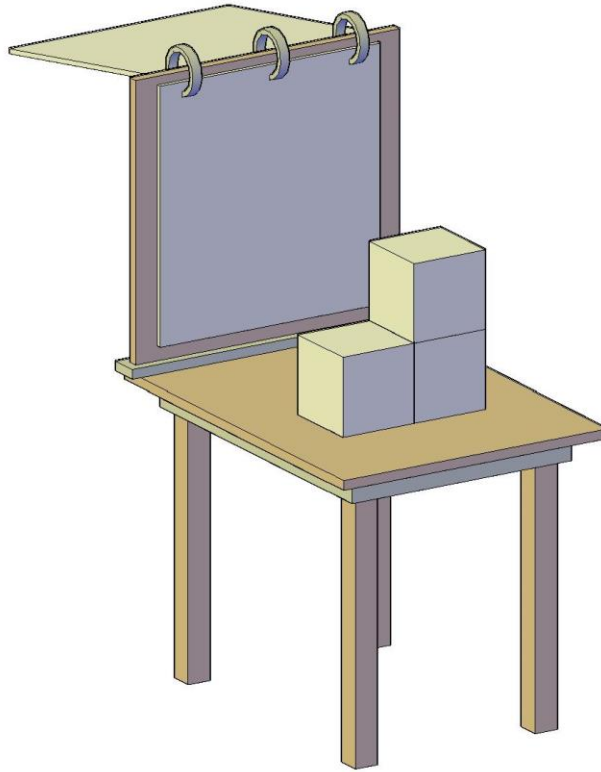


Εικόνα 95 Διάταξη δραστηριότητας X

Εικόνα 96 Στιγμιότυπα καρτέλας

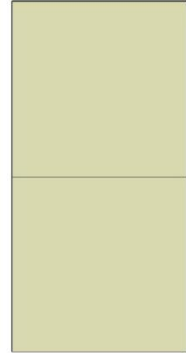
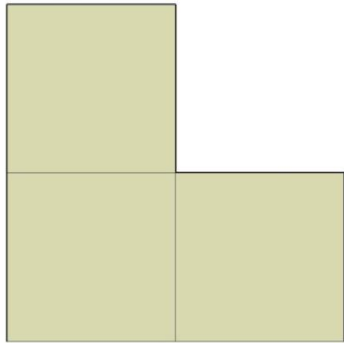


Παράδειγμα στερεού αντικειμένου 2: Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η πιθανή διάταξη του στερεού αντικειμένου για την δραστηριότητα του αντικατοπτρισμού, ενώ στις επόμενες το στιγμιότυπο που θα προβάλλεται στην καρτέλα. Θα πρέπει ο μαθητής να στρέψει ή να τοποθετήσει το αντικείμενο με την θέση ώστε να αντικατοπτρίζεται στην καρτέλα.



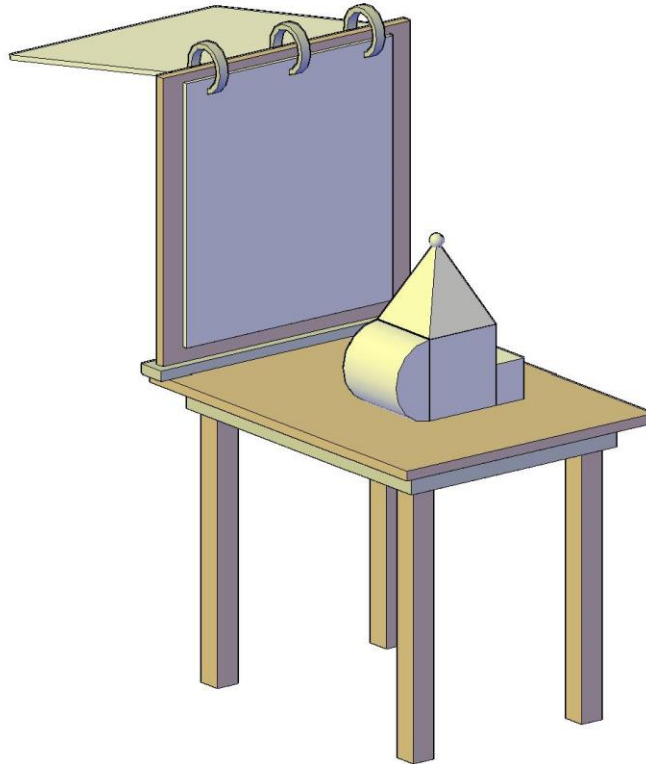
Εικόνα 97 Διάταξη δραστηριότητας X

Εικ

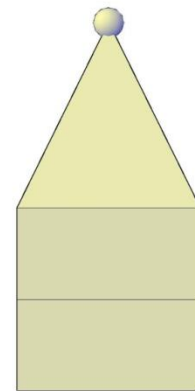
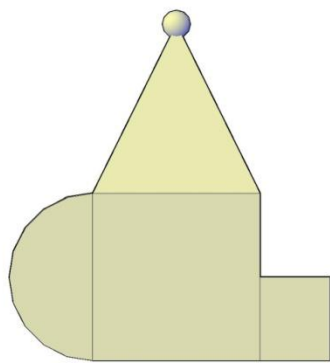
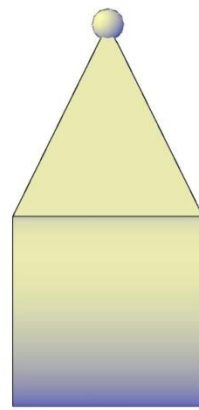
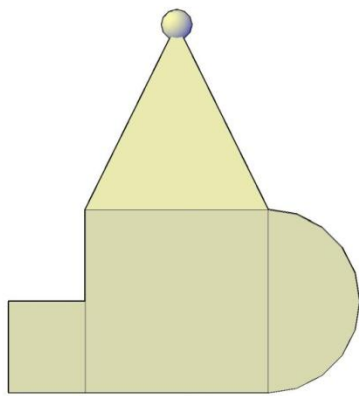


όνα 98 Στιγμιότυπα καρτέλας

Παράδειγμα στερεού αντικειμένου 3: Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η πιθανή διάταξη του στερεού αντικειμένου για την δραστηριότητα του αντικατοπτρισμού, ενώ στις επόμενες το στιγμιότυπο που θα προβάλλεται στην καρτέλα. Θα πρέπει ο μαθητής να στρέψει ή να τοποθετήσει το αντικείμενο με την θέση ώστε να αντικατοπτρίζεται στην καρτέλα.

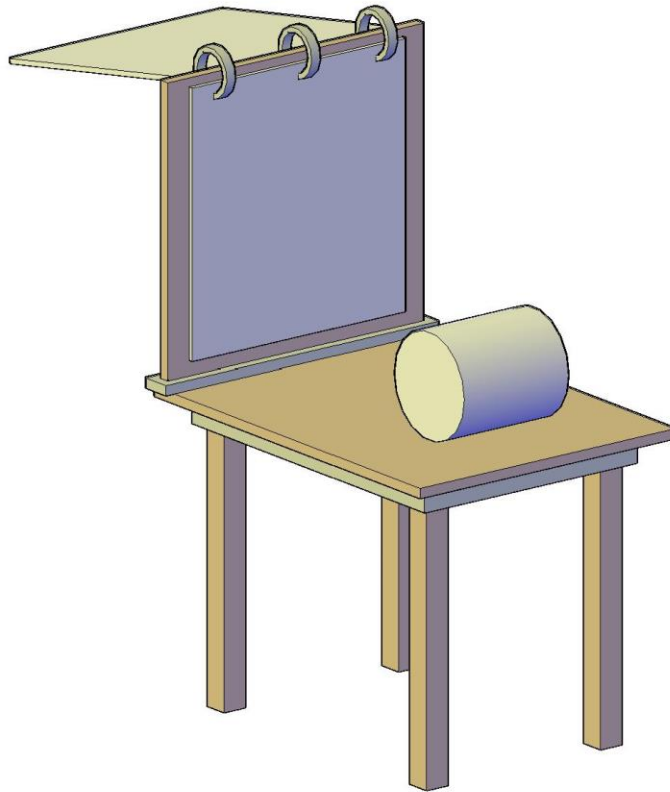


Εικόνα 99 Διάταξη δραστηριότητας X

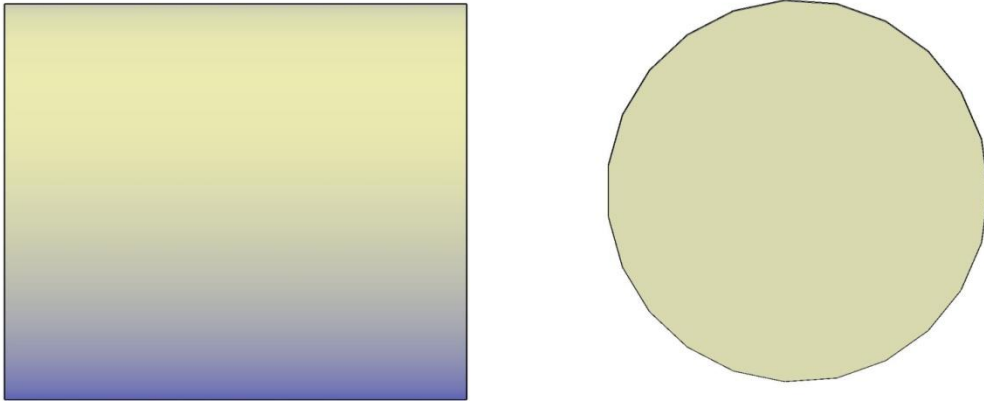


Εικόνα 100 Στιγμιότυπα καρτέλας

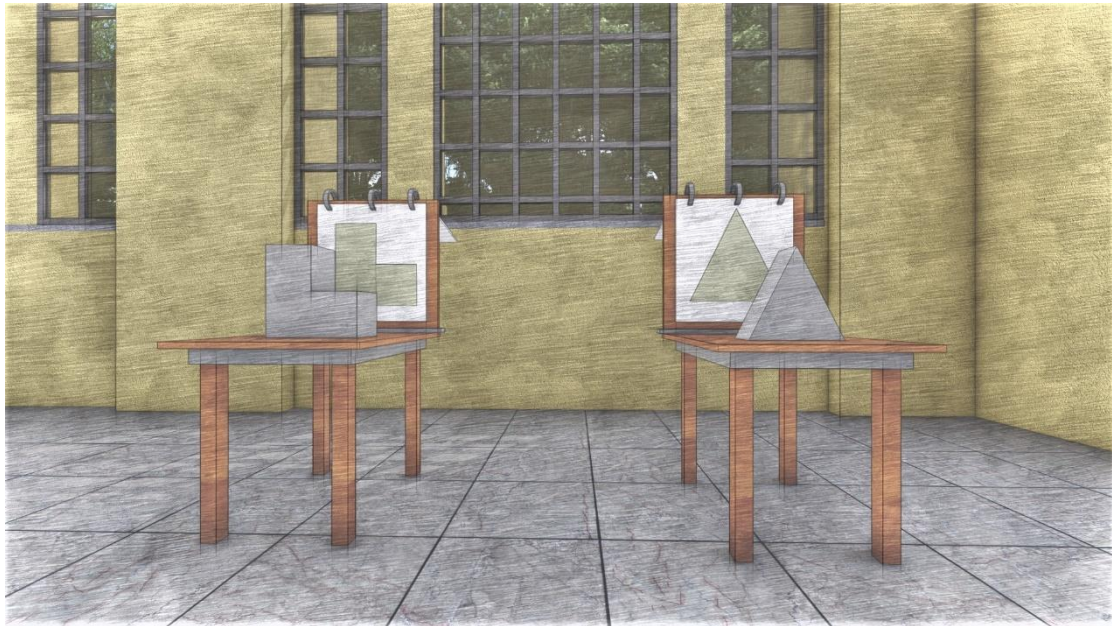
Παράδειγμα στερεού αντικειμένου 4: Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η πιθανή διάταξη του στερεού αντικειμένου για την δραστηριότητα του αντικατοπτρισμού, ενώ στις επόμενες το στιγμιότυπο που θα προβάλλεται στην καρτέλα. Θα πρέπει ο μαθητής να στρέψει ή να τοποθετήσει το αντικείμενο με την θέση ώστε να αντικατοπτρίζεται στην καρτέλα.



Εικόνα 101 Διάταξη δραστηριότητας X



Εικόνα 102 Στιγμιότυπα καρτέλας



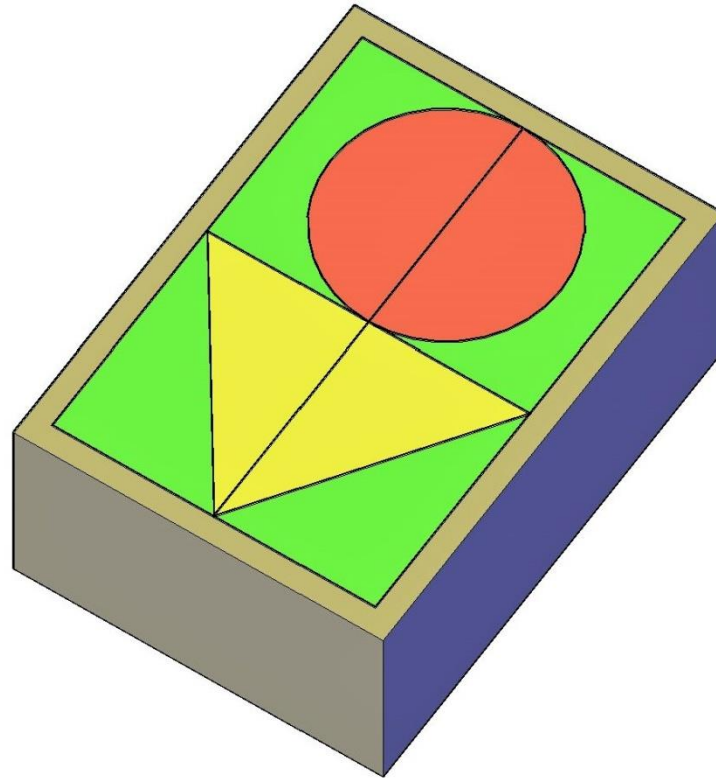
Εικόνα 103 Διάταξη εξοπλισμού δραστηριότητας X.



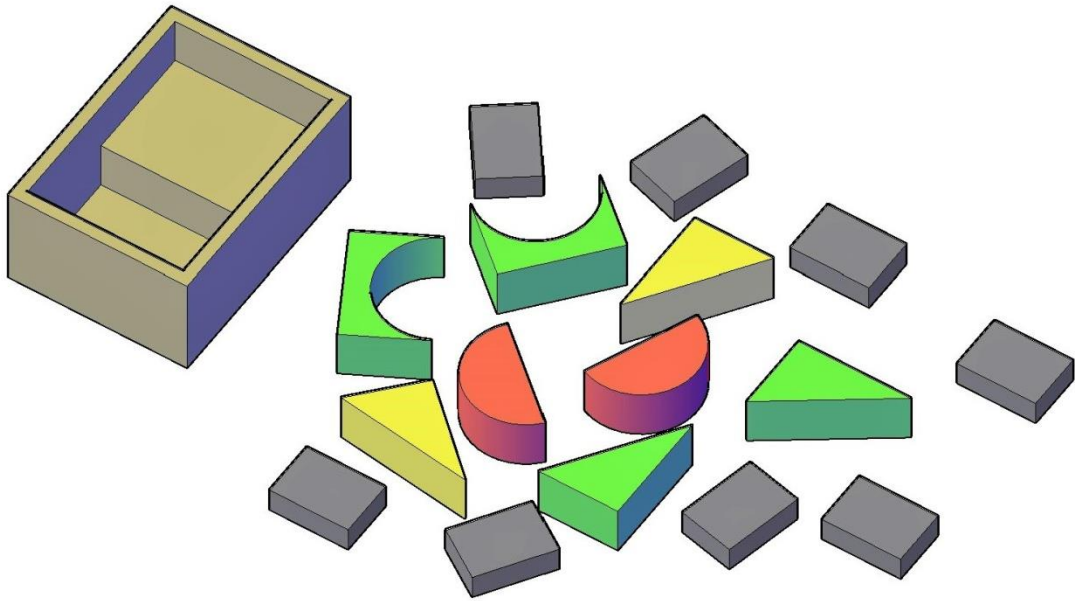
Εικόνα 104 Διάταξη εξοπλισμού δραστηριότητας X.

6.11. Δραστηριότητα XI: «Τακτοποίηση»

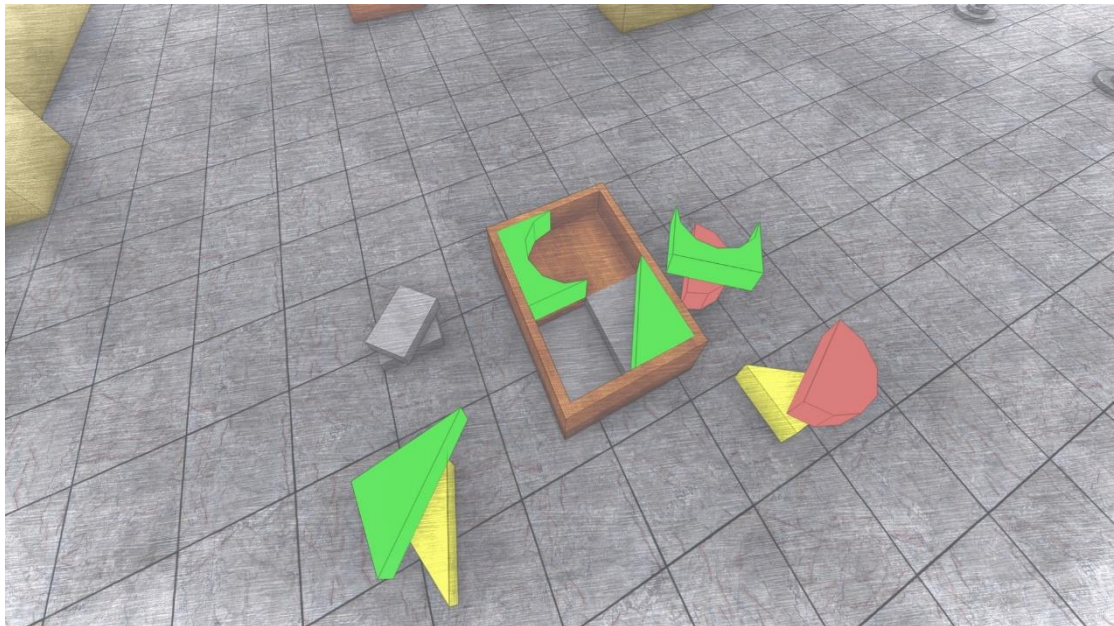
Παράδειγμα αντικειμένου τακτοποίησης 1: Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η πιθανή διάταξη του στερεού αντικειμένου για την δραστηριότητα της τακτοποίησης, ενώ στις επόμενες η τυχαία διάταξη που θα έχουν τα κομμάτια.



Εικόνα 105 Τακτοποιημένο αντικείμενο 1

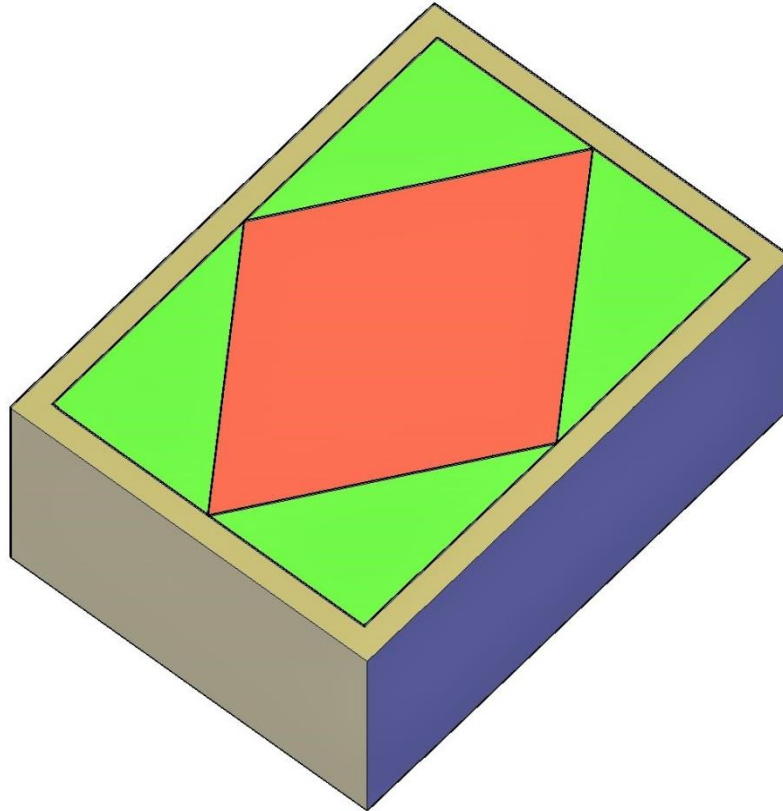


Εικόνα 106 Τυχαία διάταξη κομματιών αντικειμένου 1

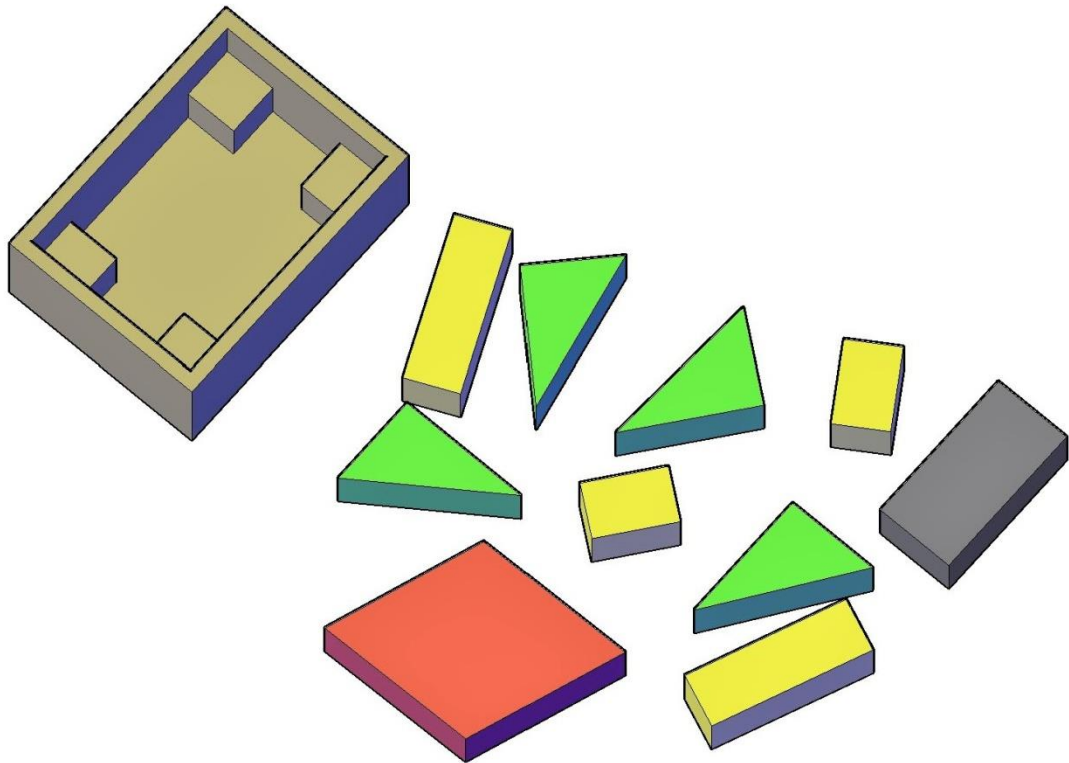


Εικόνα 107 Διάταξη των αντικειμένων στον χώρο για την δραστηριότητα XI.

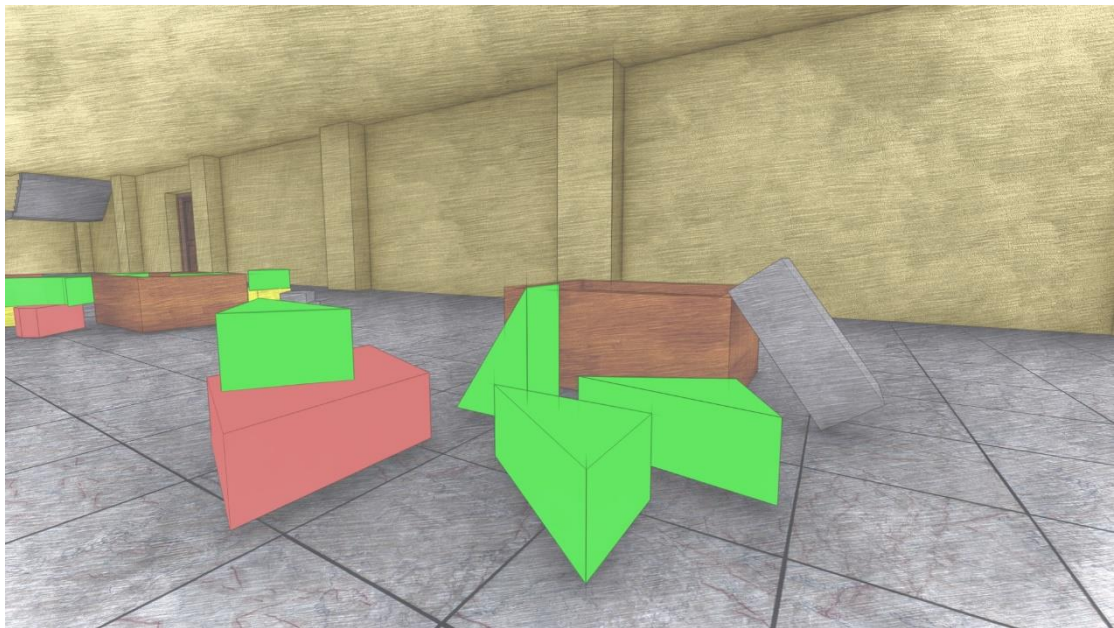
Παράδειγμα αντικειμένου τακτοποίησης 2: Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η πιθανή διάταξη του στερεού αντικειμένου για την δραστηριότητα της τακτοποίησης, ενώ στις επόμενες η τυχαία διάταξη που θα έχουν τα κομμάτια.



Εικόνα 108 Τακτοποιημένο αντικείμενο 2

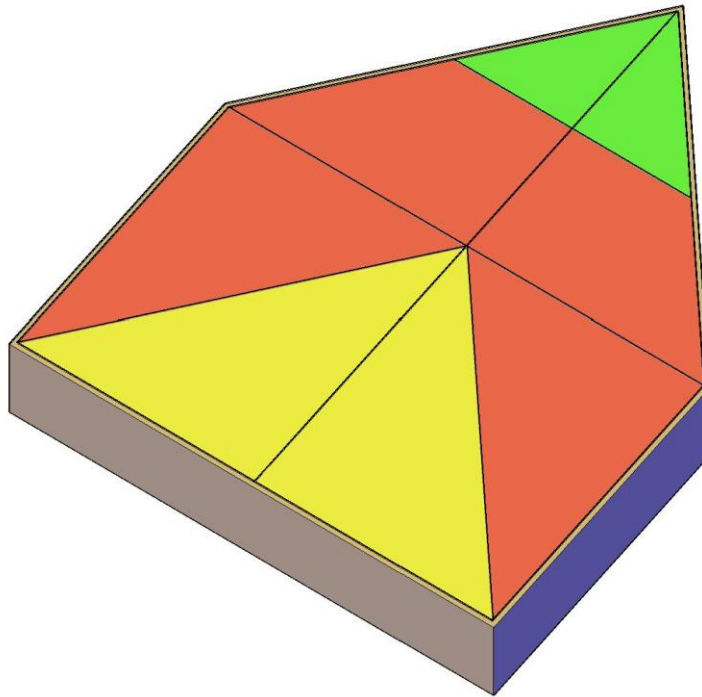


Εικόνα 109 Τυχαία διάταξη κομματιών αντικειμένου 2

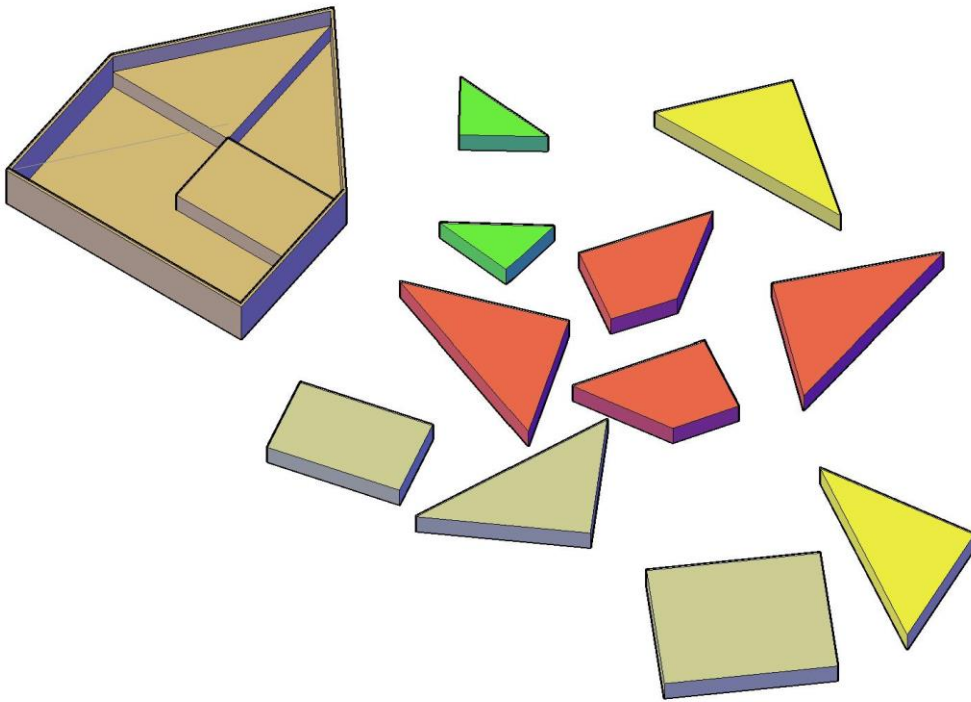


Εικόνα 110 Διάταξη των αντικειμένων στον χώρο για την δραστηριότητα XI.

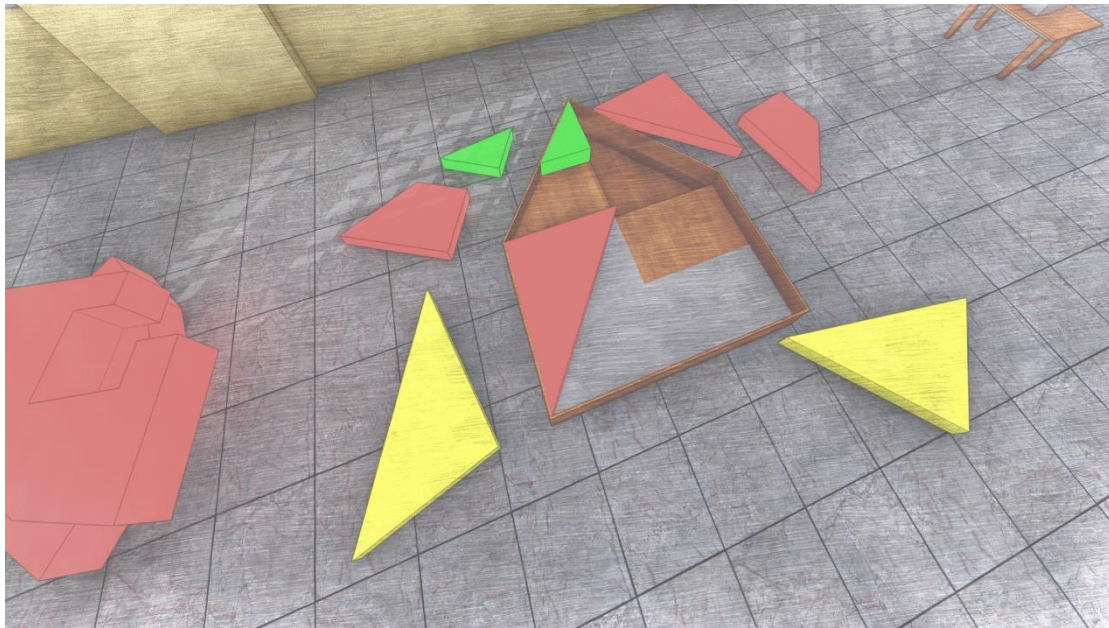
Παράδειγμα αντικειμένου τακτοποίησης 4: Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η πιθανή διάταξη του στερεού αντικειμένου για την δραστηριότητα της τακτοποίησης, ενώ στις επόμενες η τυχαία διάταξη που θα έχουν τα κομμάτια.



Εικόνα 111 Τακτοποιημένο αντικείμενο 3

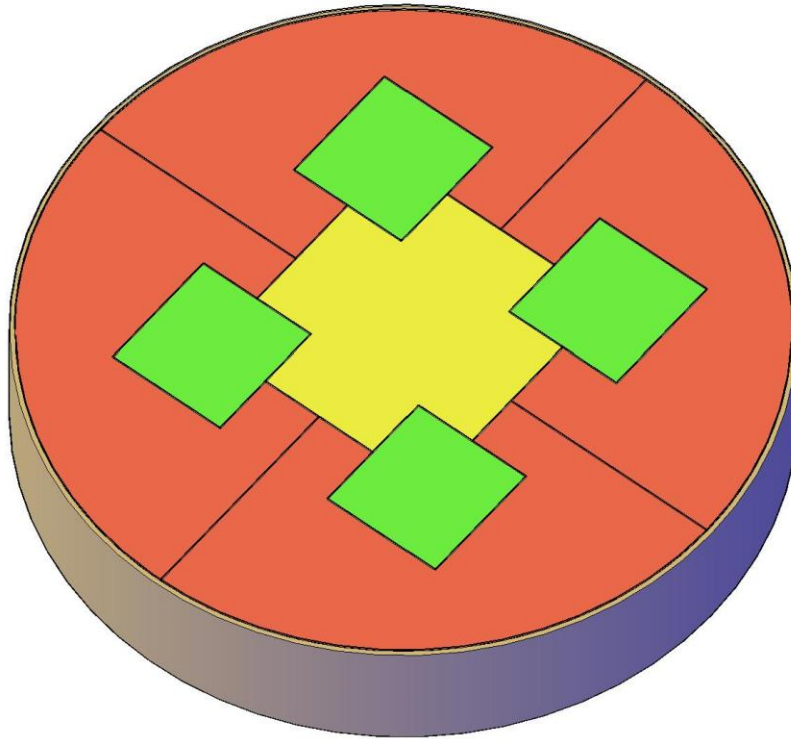


Εικόνα 112 Τυχαία διάταξη κομματιών αντικειμένου 3

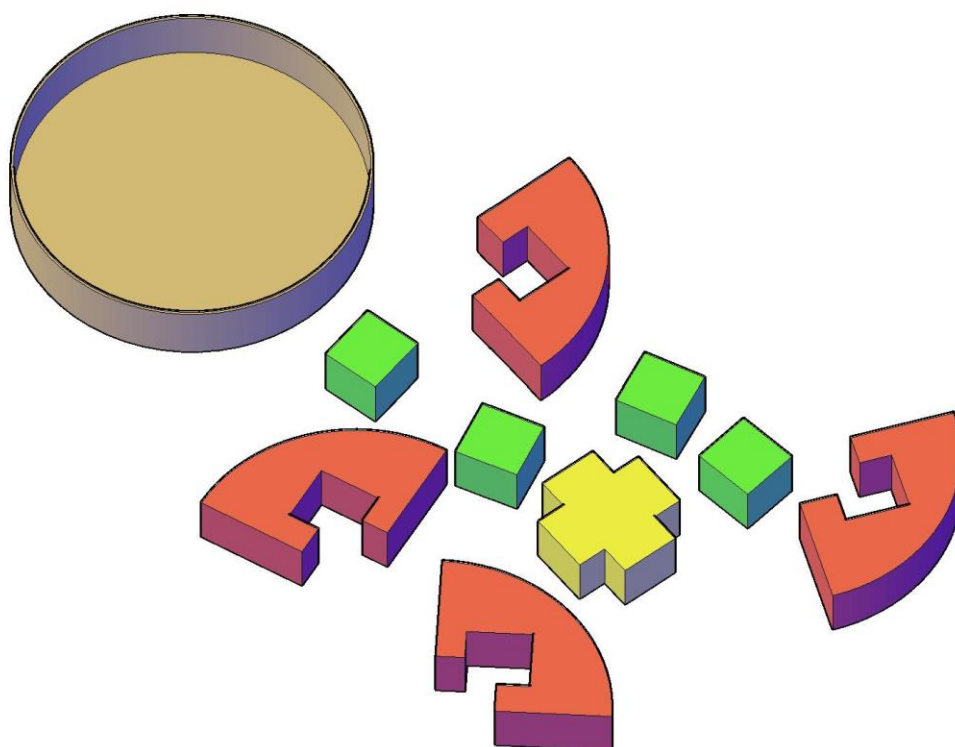


Εικόνα 113 Διάταξη των αντικειμένων στον χώρο για την δραστηριότητα XI.

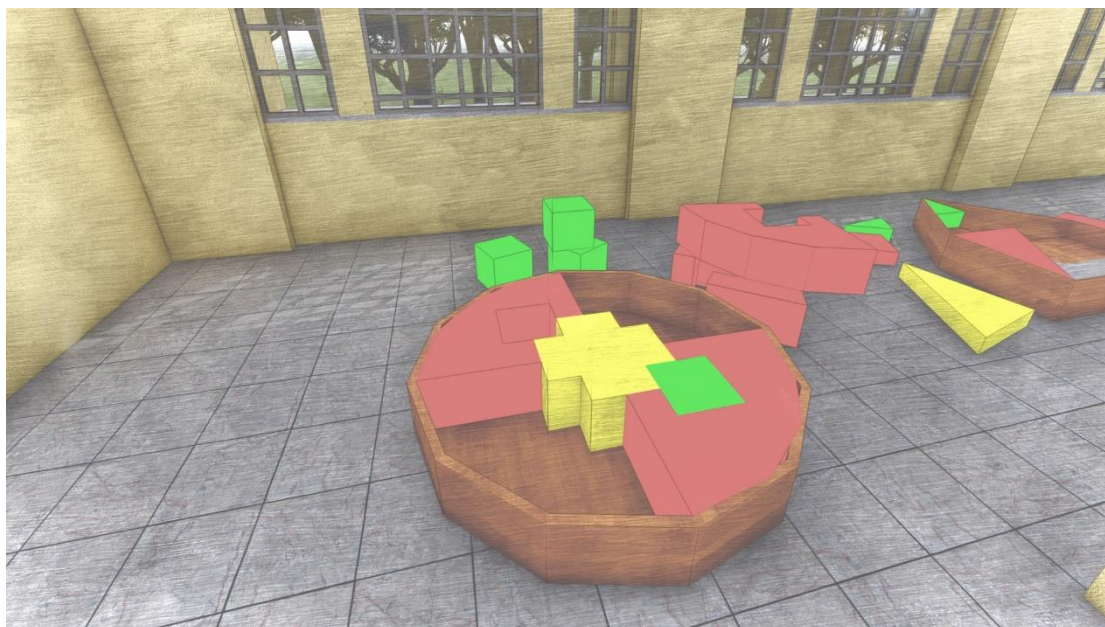
Παράδειγμα αντικειμένου τακτοποίησης 4: Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η πιθανή διάταξη του στερεού αντικειμένου για την δραστηριότητα της τακτοποίησης, ενώ στις επόμενες η τυχαία διάταξη που θα έχουν τα κομμάτια.



Εικόνα 114 Τακτοποιημένο αντικείμενο 4



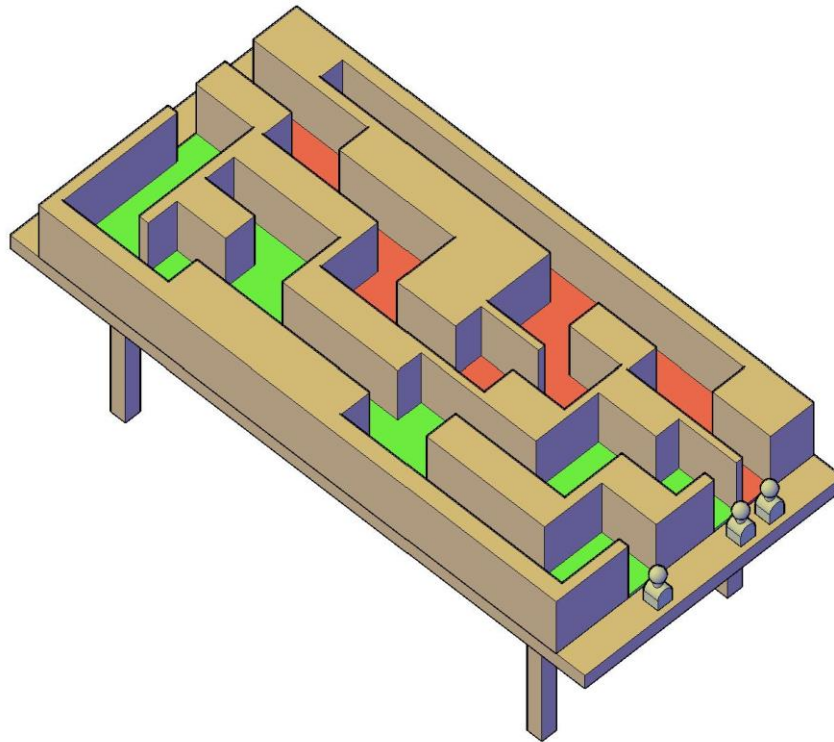
Εικόνα 115 Τυχαία διάταξη κομματιών αντικειμένου 4



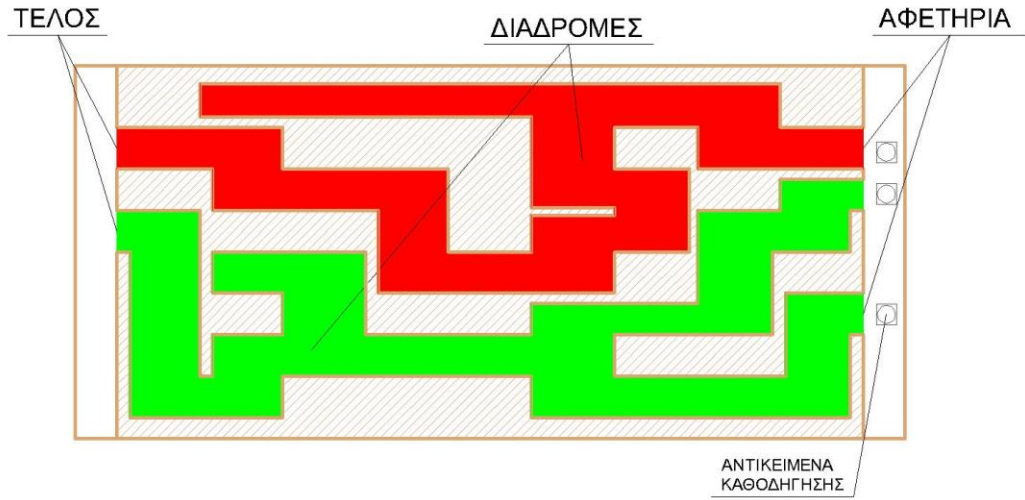
Εικόνα 116 Διάταξη των αντικειμένων στον χώρο για την δραστηριότητα XI.

6.12. Δραστηριότητα XII: «Λαβύρινθος Ι»

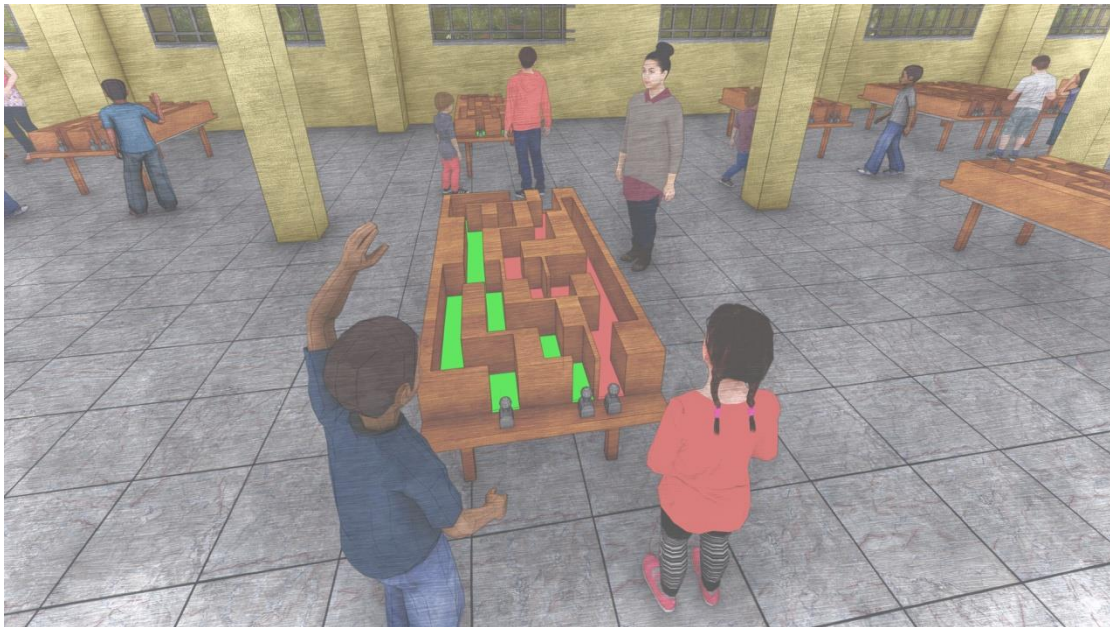
Ενδεικτικά παραδείγματα δραστηριότητας – Παράδειγμα 1: Στις εικόνες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα μοντέλα και οι κατόψεις τους που λαμβάνουν μέρος σε αυτή την δραστηριότητα. Από αυτά καταλαβαίνουμε την διάταξη που θα έχουν τα αντικείμενα αλλά και τις πιθανές διαδρομές των λαβυρίνθων χρωματισμένες, καθώς και τις λύσεις τους.



Εικόνα 117 3D Μοντέλο Λαβυρίνθου Ι.

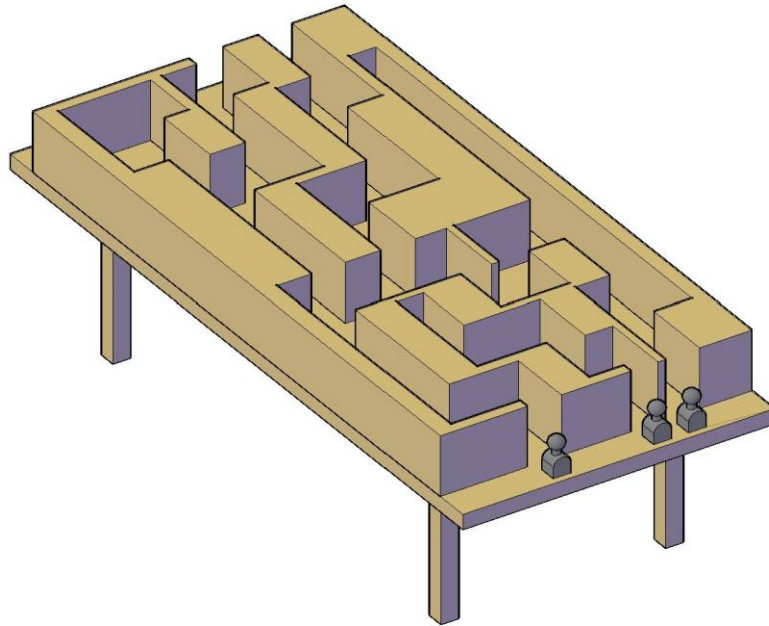


Εικόνα 118 Κάτοψη μοντέλου Ι με χρωματισμένα μονοπάτια προς διευκόλυνση του μαθητή.

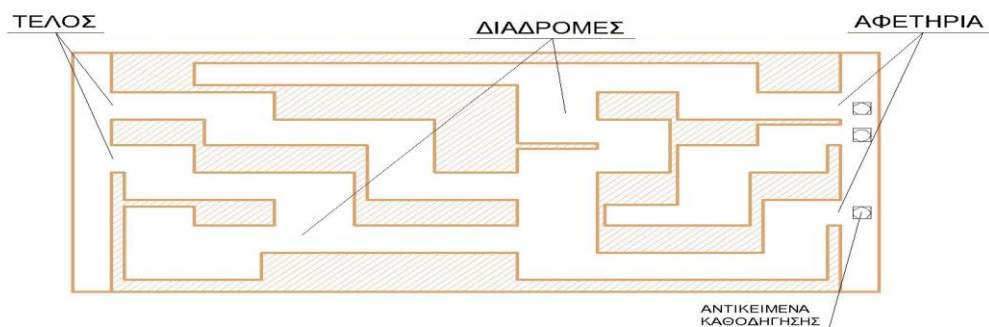


Εικόνα 119 Εκπόνηση δραστηριότητας – Παράδειγμα 1.

Ενδεικτικά παραδείγματα δραστηριότητας – Παράδειγμα 2: Στις εικόνες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα μοντέλα και οι κατόψεις τους που λαμβάνουν μέρος σε αυτή την δραστηριότητα για το δεύτερο παράδειγμα. Από αυτά καταλαβαίνουμε την διάταξη που θα έχουν τα αντικείμενα αλλά και τις πιθανές διαδρομές των λαβυρίνθων μη χρωματισμένες ως αυξημένου βαθμού δυσκολίας, καθώς και τις πιθανές λύσεις τους.



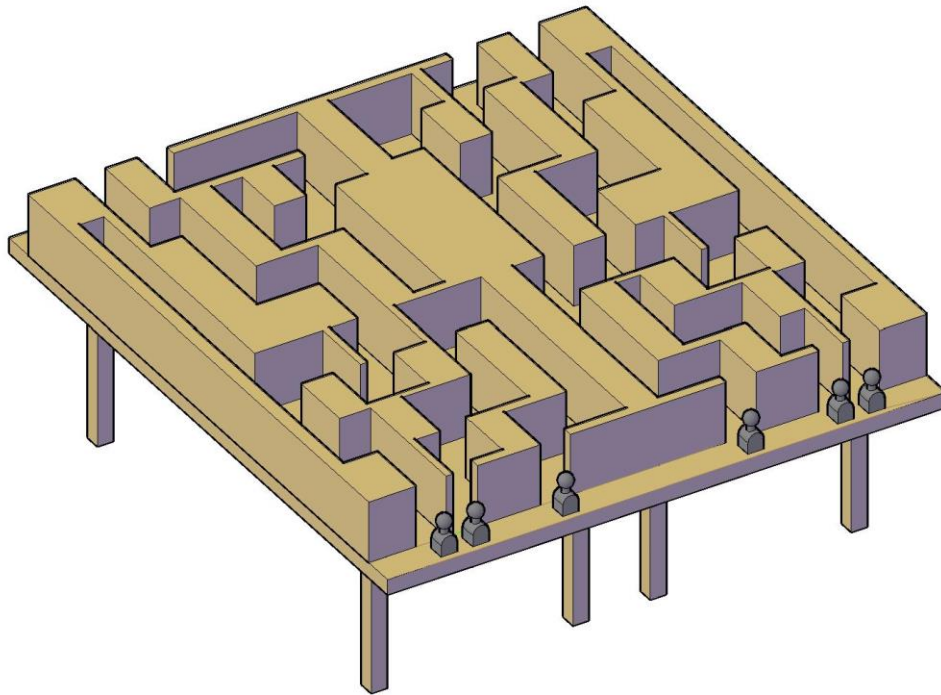
Εικόνα 120 3D Μοντέλο Λαβυρίνθου II.



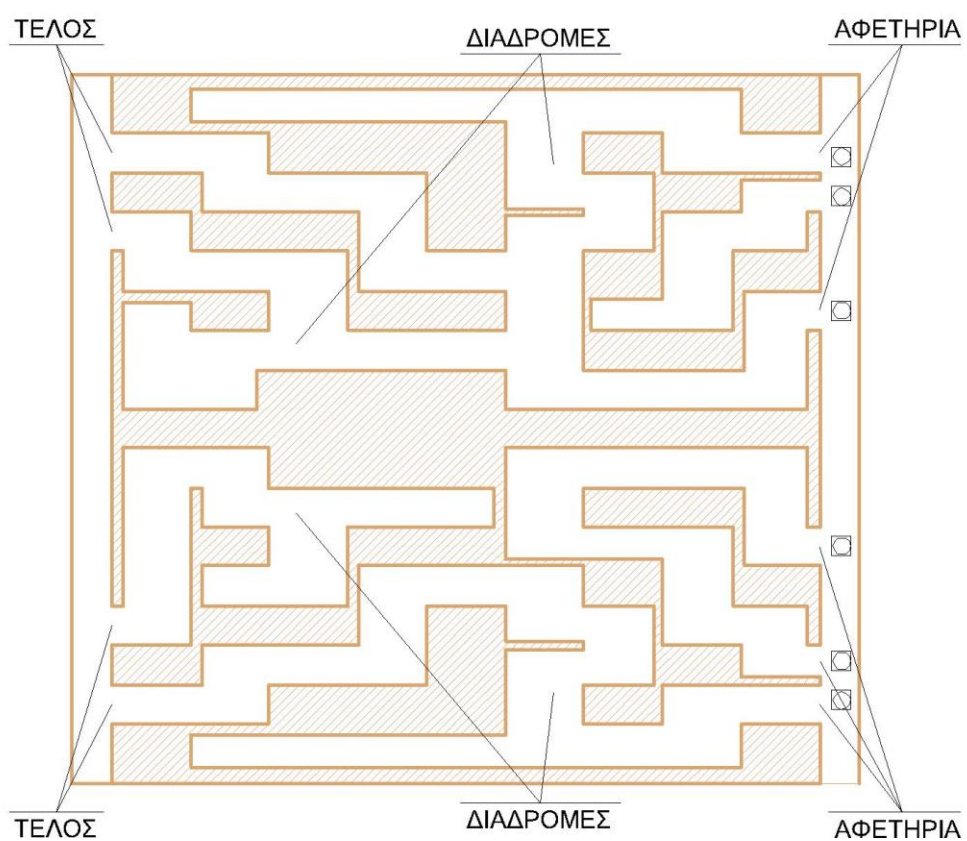
Εικόνα 121 Κάτοψη μοντέλου I με μη χρωματισμένα μονοπάτια.

Ενδεικτικά παραδείγματα δραστηριότητας – Παράδειγμα 3: Στις εικόνες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα μοντέλα και οι κατόψεις τους που λαμβάνουν μέρος σε αυτή την δραστηριότητα. Από αυτά καταλαβαίνουμε την διάταξη που θα έχουν τα αντικείμενα αλλά και τις πιθανές διαδρομές των λαβυρίνθων, καθώς και τις λύσεις τους.

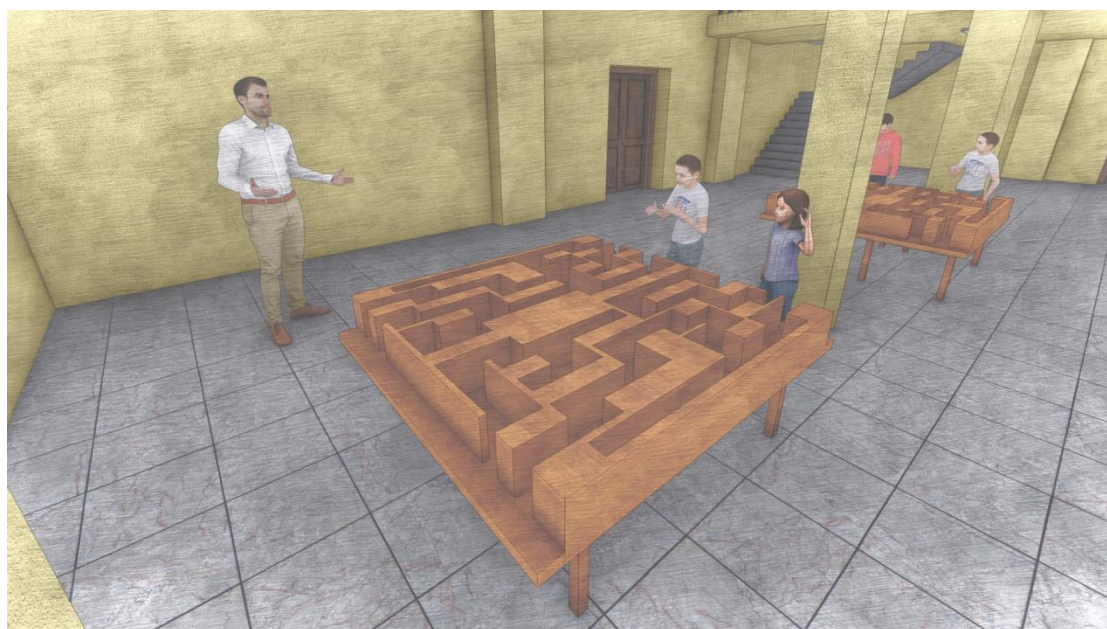
Στο τελευταίο αυτό παράδειγμα κλιμακώνεται η δυσκολία λόγω των διαστάσεων και των πολλαπλών διαδρομών.



Εικόνα 122 3D Μοντέλο Λαβυρίνθου II.



Εικόνα 123 Κάτοψη μοντέλου Ι με μη χροματισμένα μονοπάτια.



Εικόνα 124 Εκπόνηση δραστηριότητας – Παράδειγμα 3.

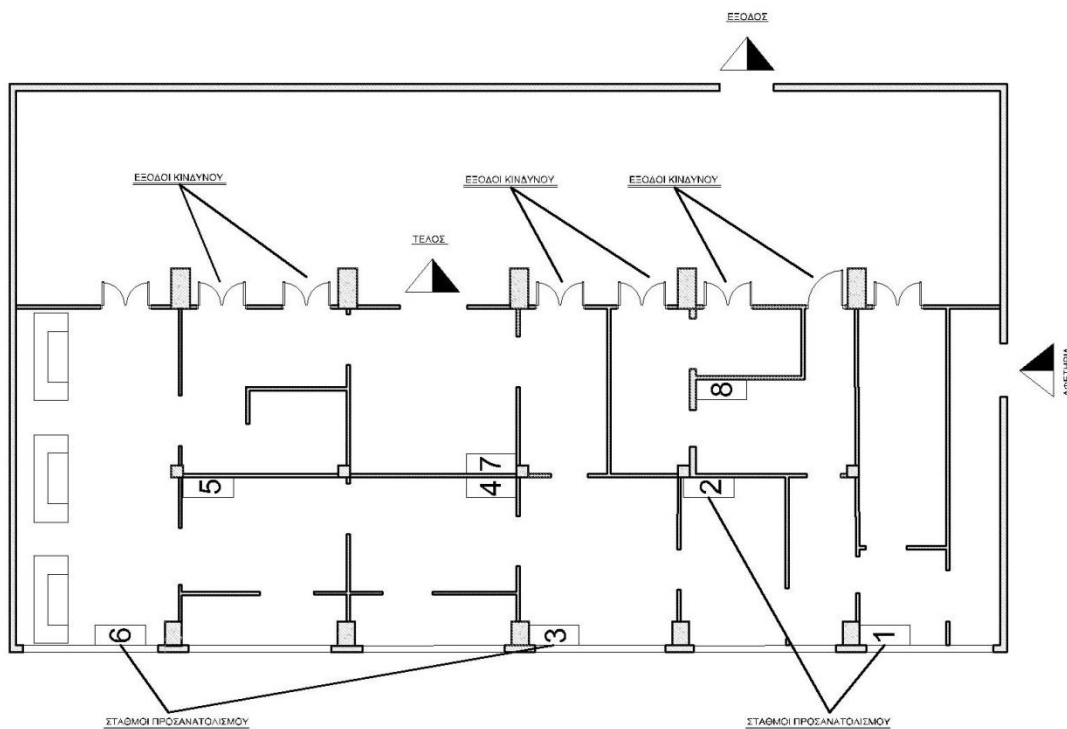
6.13. Δραστηριότητα XIII: «Λαβύρινθος II»

Εξήγηση – οδηγίες: Στο παιχνίδι λαβυρίνθου πραγματικής κλίμακας οι μαθητές εισέρχονται από μία είσοδο όπου είναι και η αφετηρία και εξέρχονται από μία έξοδο όπου είναι και το τέρμα (σημειωμένα στις εικόνες σχεδίου που ακολουθούν).

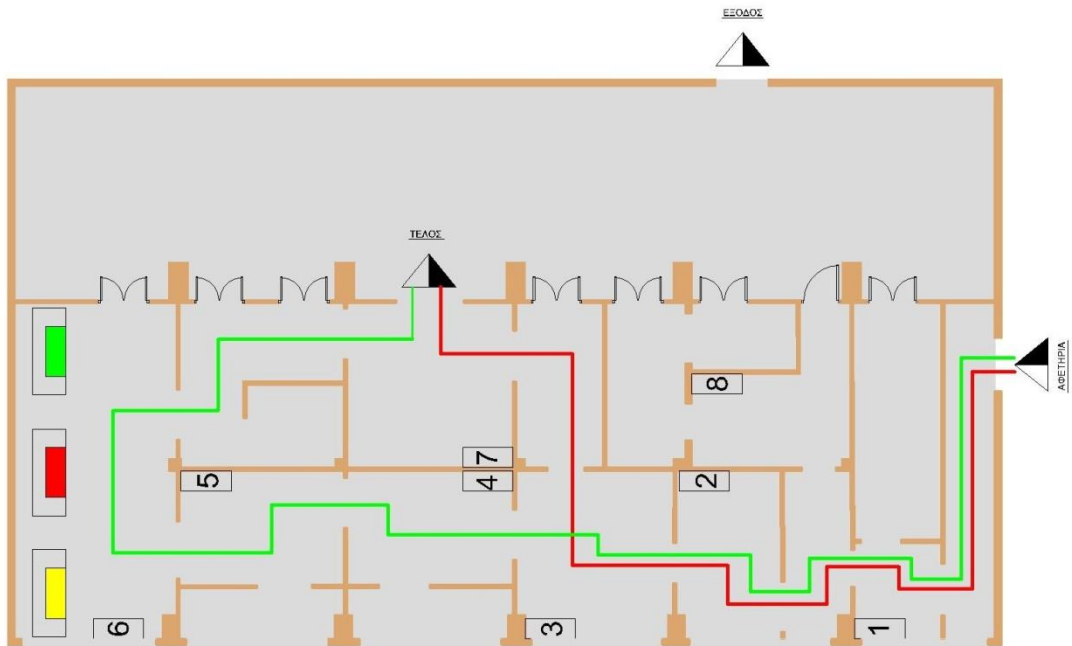
Ο σκοπός είναι με τις οδηγίες και τον χάρτη που τους παρέχεται να ολοκληρώσουν την δραστηριότητα αφού βρουν το αντικείμενο που τους ζητείτε.

Καθώς οι μαθητές προσπαθούν σε αυτό το παιχνίδι να βρουν την διέξοδο τους μπαίνοντας σε διάφορα δωμάτια και ακολουθώντας διάφορες διαδρομές, στο τελευταίο δωμάτιο υπάρχουν τρία κουτιά (κίτρινο, κόκκινο, πράσινο) όπου εμπεριέχουν και το ζητούμενο αντικείμενο. Οι μαθητές θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν τις χωρικές τους ικανότητες και να αντλήσουν πληροφορίες από τον χάρτη για να προσανατολιστούν.

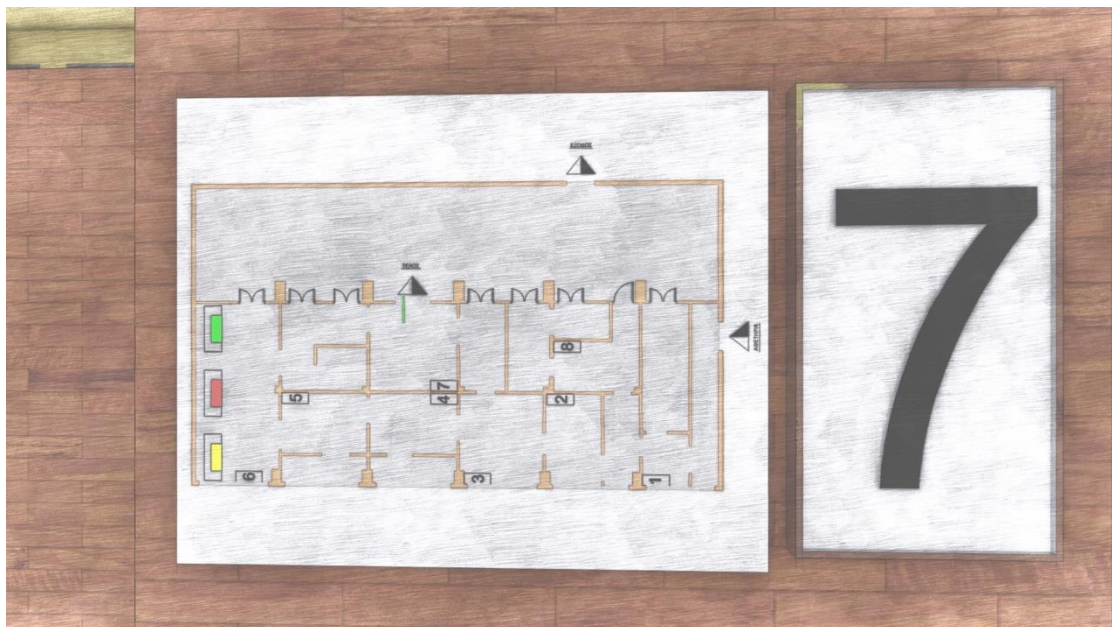
Στις εικόνες σχεδίων που ακολουθούν παρουσιάζονται η κάτοψη του χώρου και ο χάρτης με τις πιθανές διαδρομές χρωματισμένες με πράσινο και κόκκινο χρώμα.



Εικόνα 125 Σκαριφηματική κάτοψη λαβυρίνθου.



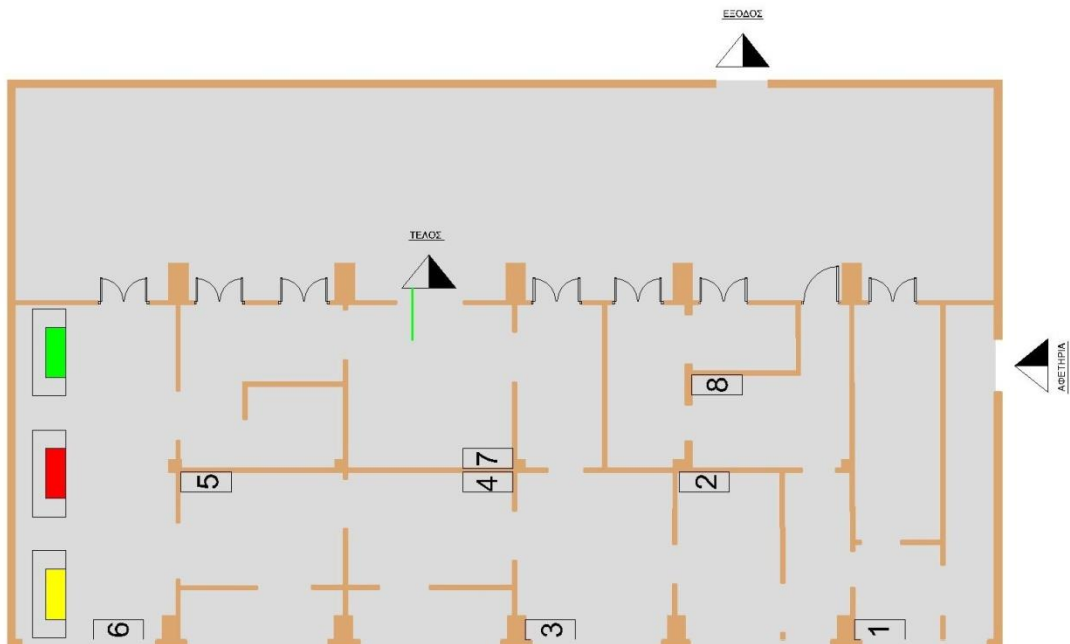
Εικόνα 126 Χάρτης με ενδεδειγμένες διαδρομές



Εικόνα 127 Πίνακας προσανατολισμού



Εικόνα 128 Εξοπλισμός δραστηριότητας

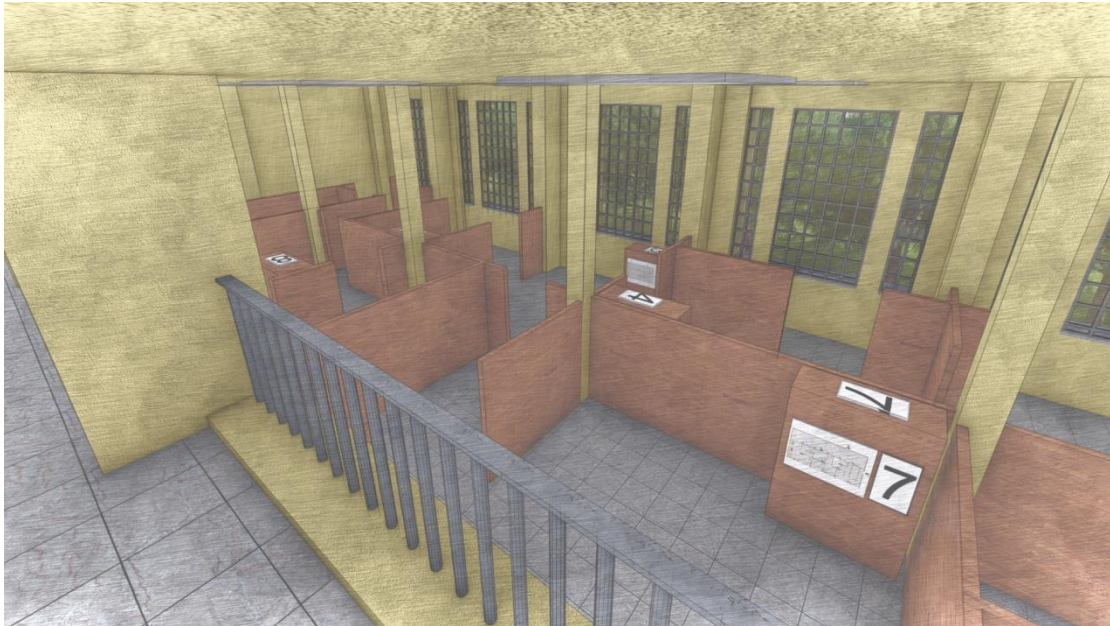


Εικόνα 129 Χάρτης που θα δοθεί σε μαθητές.

Προσανατολισμός: Προς διευκόλυνση των μαθητών για την πλοήγηση τους στον χώρο, σε κάθε δωμάτιο που εισέρχονται θα υπάρχει αρίθμηση ώστε να μπορούν να περιηγηθούν. Η αρχή βρίσκεται στο δωμάτιο 1 και το τέλος στο δωμάτιο 7. Η αρίθμηση των δωματίων

έχει γίνει με την ροή της ενδεδειγμένης διαδρομής (πράσινη γραμμή) ώστε να μην μπερδευτούν οι μαθητές.

ΑΣΦΑΛΕΙΑ: Για την ασφάλεια και τον έλεγχο των μαθητών καθ' όλη την ώρα του παιχνιδιού υπάρχουν οκτώ (8) εξοδοι ασφαλείας σε πολύ μικρή απόσταση από την ροή. Επίσης για τον έλεγχο της θέσης κάθε στιγμής των μαθητών δεσμεύεται το πατάρι ως χώρος εποπτείας από ψηλά. Τα τοιχεία θα έχουν μέγιστο ύψος 2,10μ. και αυτό θα κάνει ευκολότερη την ανίχνευση των μαθητών.



Εικόνα 130 Εποπτεία από ψηλά για την άμεση παρακολούθηση των μαθητών κάθε στιγμή.



Εικόνα 131 Ο λαβύρινθος από ψηλά

6.14. Δραστηριότητα XIV: «Παιχνίδι Θησαυρού»

Εξήγηση – οδηγίες: Οι μαθητές ξεκινούν από μία αφετηρία όπου τους μοιράζεται ο πρώτος γρίφος. Στην συνέχεια θα πρέπει να ψάξουν και να βρουν τους υπόλοιπους, οι οποίοι είναι αριθμημένοι για να μην χαθεί η σειρά τους, εάν κάποιος βρεθεί τυχαία.

Γρίφοι-σημειώματα:

Στοιχείο 1^ο: «Καλώς Ορίσατε! Μπορείτε να τον δείτε από εδώ και βρίσκεται στο κέντρο της πόλης. Το επόμενο στοιχείο βρίσκεται εκεί.»

Τοποθεσία: Ο ανεμόμυλος στο κέντρο του αίθριου.

Στοιχείο 2^ο: «Υπάρχει στα κάστρα, μα εδώ αποθηκεύει νερό.»

Τοποθεσία: Ο υδατόπυργος στην ΝΔ πλευρά.

Στοιχείο 3^ο: «Αν ήθελα να δω την θέα σε μια περιοχή με πολυκατοικίες, σε ποιο κτήριο θα ανέβαινα;»

Τοποθεσία: Ο ουρανοξύστης στην ΒΑ πλευρά.

Στοιχείο 4^ο: «Χρησιμοποιεί την βοήθεια του ανέμου. Τι είναι; Υπάρχουν δύο»

Τοποθεσία: Οι ανεμογεννήτριες στην Β πλευρά δίπλα στην πύλη.

Στοιχείο 5^ο: «Έχω πολλά κουτιά που περιέχουν βαριά αντικείμενα και θέλω να τα ανυψώσω. Τι πρέπει να χρησιμοποιήσω;»

Τοποθεσία: Ο γερανός στην ΒΔ πλευρά.

Στοιχείο 6^ο: «Αυτό το δέντρο έχει καρύδες. Εδώ σε μια γωνιά πίσω από ένα σπίτι, με τρίγωνη σκεπή, υπάρχουν 3 μαζί.»

Τοποθεσία: Οι φοίνικες στην ΝΑ πλευρά πίσω από το σπίτι με την κόκκινη στέγη.

Στοιχείο 7^ο: «Συγχαρητήρια φτάσατε στο τέλος! Το κριμένο αντικείμενο βρίσκεται μέσα στα κουτιά που βρίσκονται στο ύψωμα που είναι αριστερά σας. Μερικά κρυμμένα σκαλοπάτια στην άλλη πλευρά περιμένουν να τα ανεβείτε»

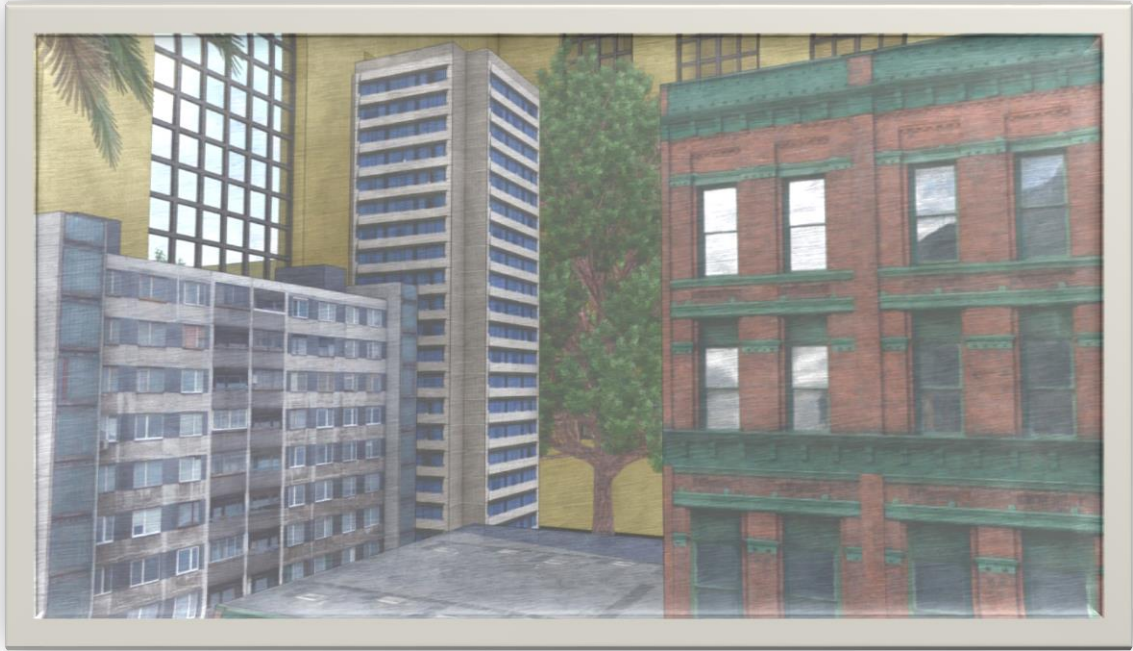
Τοποθεσία: Στην Α πλευρά αριστερά των σπιτιών με την μπλε στέγη υπάρχει ένας διάδρομος και δεξιά τα σκαλοπάτια που οδηγούν στον υπερυψωμένο διάδρομο.



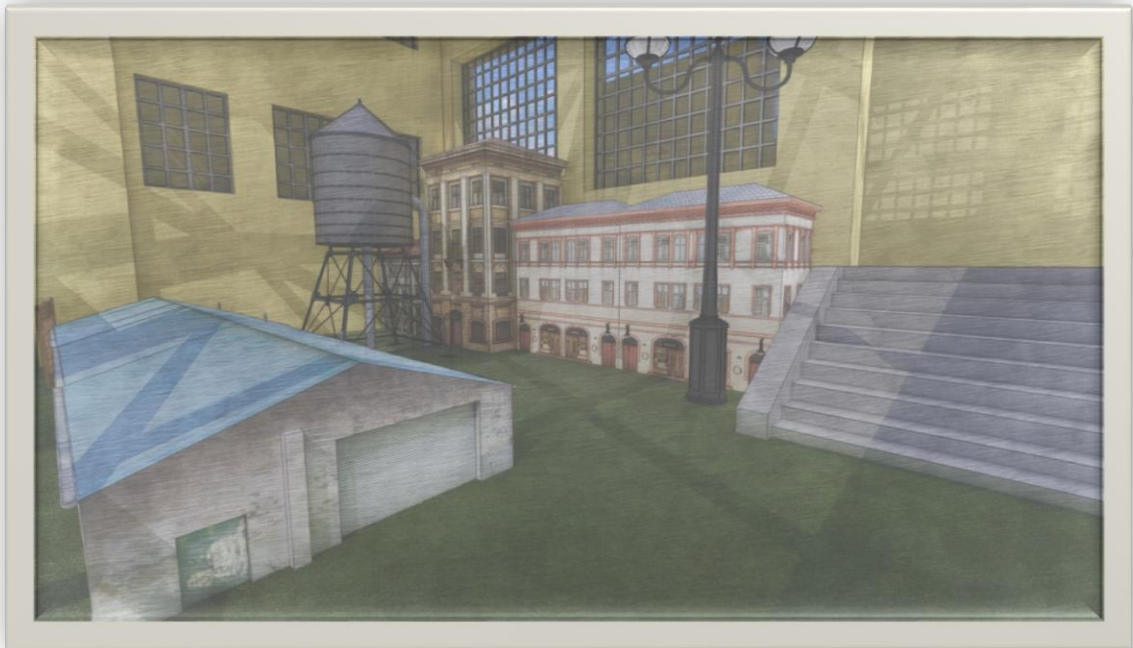
Εικόνα 132 Στοιχείο 1°



Εικόνα 133 Στοιχείο 6°



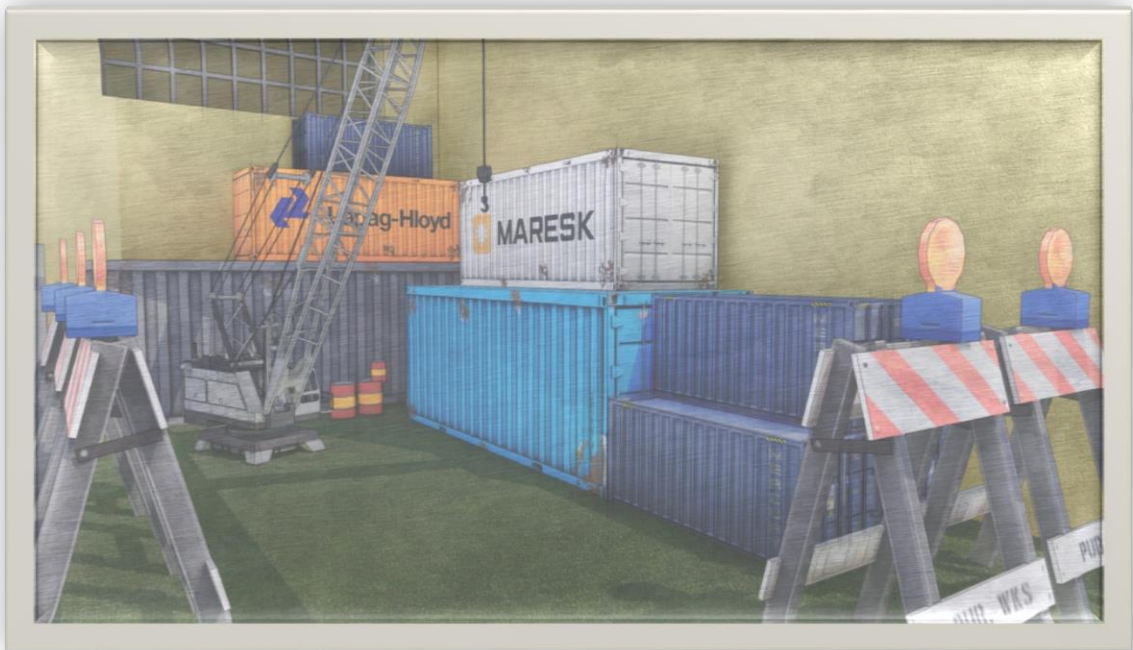
Εικόνα 134 Στοιχείο 3^ο



Εικόνα 135 Στοιχείο 2^ο



Εικόνα 136 Στοιχείο 4°

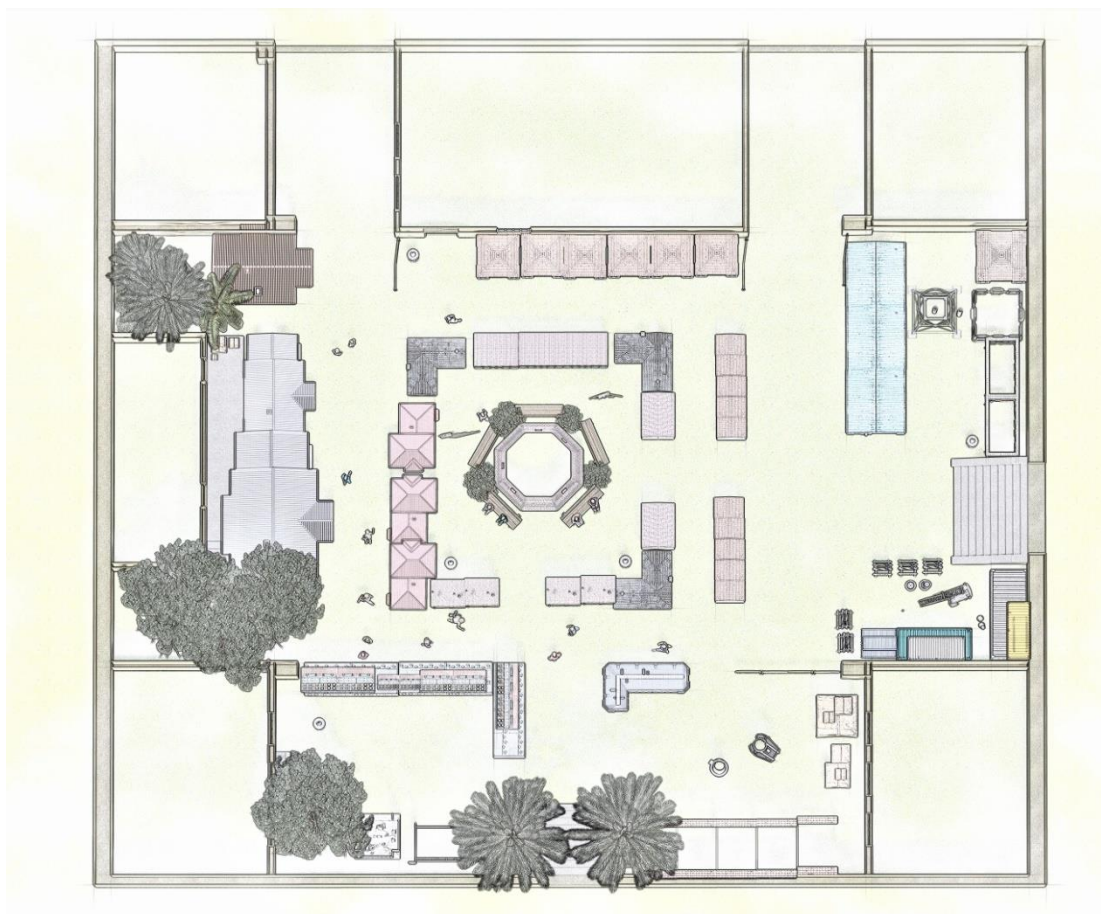


Εικόνα 137 Στοιχείο 5°

Οι εικόνες δείχνουν τις τοποθεσίες που είναι τα σημειώματα.

ΑΣΦΑΛΕΙΑ: Στο αίθριο υπάρχουν τέσσερις (4) έξοδοι (δύο με κλίμακα) για την άμεση εκκένωση του χώρου. Οι διαστάσεις των ανοιγμάτων είναι μεγαλύτεροι των 2 μέτρων. Οι διάδρομοι ανάμεσα στα μοντέλα είναι μεγαλύτεροι των 1,50 μέτρων και διευκολύνουν την προσπέλαση των μαθητών ανάμεσα σε αυτούς. Λόγο των ανοιγμάτων σε δύο πλευρές του

αίθριου μπορεί να γίνει η άμεση επιτήρηση των μαθητών και η θέση τους να γίνει θεατή ανά πάσα στιγμή.



Εικόνα 138 Κάτοψη αίθριου με την παρέμβαση και το διαμορφωμένο σκηνικό της δραστηριότητας XIV



Εικόνα 139 Μια άποψη με το περιβάλλον του αίθριου για αυτή την δραστηριότητα.

7. Πρόταση φύτευσης και δημιουργία χώρου αναψυχής στο δώμα του Δημόσιου Καπνεργοστασίου - Φυτεμένο Δώμα

7.1. Ορισμός

«Τα φυτεμένα δώματα ή φυτοκαλυμμένα δώματα ή κήποι σε δώματα ή ταρατσόκηποι ή Green Roofs, είναι όλοι οι κήποι που δεν βρίσκονται στο έδαφος αλλά σε ένα κτίριο ή μια δομική κατασκευή σε οποιαδήποτε στάθμη από το έδαφος»¹⁶

7.2. Προδιαγραφές εγκατάστασης φύτευσης

Βασικές παράμετροι για την κατασκευή ενός δώματος που να επιτρέπει εγκατάσταση κήπου σ' αυτό είναι:¹⁷

- Η φέρουσα κατασκευή να είναι ικανή να δεχθεί το επιπλέον φορτίο της φύτευσης.
- Το δομικό τμήμα να προστατεύεται από τη διείδυση των ριζών των φυτών.
- Τα φυτά που επιλέγονται να είναι ικανά να αναπτυχθούν στις ειδικές συνθήκες που επικρατούν στα δώματα.
- Να έχει εξασφαλιστεί ο τρόπος άρδευσης και απορροής του πλεονάζοντος νερού αλλά και των νερών της βροχής. Να προστατεύεται από τους ανέμους

7.3. Τυπική διαστρωμάτωση επιμέρους στοιχείων - στρώσεις

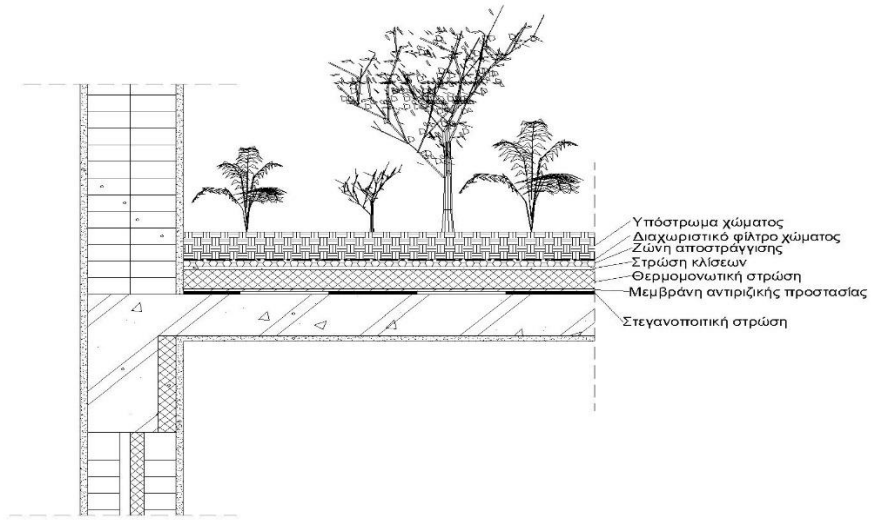
Η σύνθεση ενός φυτεμένου δώματος, ανεξαρτήτως του τύπου φύτευσης περιγράφεται παρακάτω. Παρά τις διάφορες συνθέσεις, μια γενική διαστρωμάτωση μπορεί να είναι η ακόλουθη:

- Βλάστηση – Φυτεμένη επιφάνεια
- Χώμα φύτευσης
- Φίλτρο συγκράτησης χώματος – διαχωριστική στρώση
- Ζώνη αποστράγγισης (Ειδική συνθετική κυψελωτή μεμβράνη ή ελαφρά αδρανής)
- Γεώφασμα
- Στρώση κλίσεων
- Θερμομόνωση

¹⁶ Αντωνίου Αικατερίνη, Διπλωματική Εργασία, Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ, Φυτεμένα Δώματα: Παράδειγμα Θεωρητικής Εφαρμογής σε κτίριο σχ. ΠΟΛ. ΜΗΧ. Ε.Μ.Π. Ζωγράφου, Αθήνα 2009

¹⁷ Φυτεμένα δώματα, αναρτήθηκε από: www.ktirio.gr

- Μεμβράνη προστασίας ριζών
- Στρώση στεγανοποίησης
- Φέρων στοιχείο



Λεπτομέρεια Φυτεμένου Δώματος

Εικόνα 140 Παράδειγμα διαστρωμάτωσης και σύνθεσης φυτεμένου δώματος.

7.4. Τύποι-συστήματα φυτεμένου δώματος

7.4.1 Εκτατικός τύπος:

Η κύρια εφαρμογή του συστήματος αυτού γίνεται περισσότερο στο εξωτερικό, σε πρανή ή σε κτήρια τα οποία δεν είναι ικανά παρά να φέρουν ελαφρύ πρόσθετο φορτίο βλάστησης. Κυρίως οι στέγες εφαρμογής είναι μη βατές. Τα φυτά που επιλέγονται είναι φυτά εδαφοκάλυψης και ποώδη, είναι ανθεκτικά στον άνεμο και στο ψύχος, με πολύ μικρό βάρος και τα οποία χρειάζονται ελάχιστη συντήρηση.¹⁸

Το βάθος ανάπτυξης του μέσου για ένα εκτεταμένο σύστημα πράσινης οροφής είναι τυπικά από 8 έως 15 εκατοστά ή λιγότερο. Τα συστήματα αυτά είναι ιδανικά για αποτελεσματική διαχείριση όμβριων υδάτων με χαμηλές ανάγκες συντήρησης. Οι εκτεταμένες πράσινες στέγες είναι ιδανικές για ενσωματωμένα φωτοβολταϊκά / ηλιακά συστήματα όπως το σύστημα Sun-Root.¹⁹

Το φορτίο του εκτατικού τύπου δεν ξεπερνά τα 80-150kg/m²

7.4.2 Ημιεντατικός τύπος:

Το σύστημα αυτό μπορεί να εξασφαλίσει τη δημιουργία ενός κήπου και ενός τοπίου, το οποίο θα έχει χρώμα καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Συνήθως για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται φυτά εδαφοκάλυψης, χαμηλοί θάμνοι ή χλοοτάπητας, τα οποία χρειάζονται περιοδική συντήρηση και άρδευση.²⁰

Ένα τυπικό βάθος ανάπτυξης μέσου για μια ημιεντατική πράσινη στέγη είναι από 15 έως 26 εκατοστά και φορτίο 100-270 kg/m². Αυτό το σύστημα είναι σε θέση να διατηρήσει περισσότερο όγκο όμβριων υδάτων από ένα εκτεταμένο σύστημα και παρέχει τη δυνατότητα να φιλοξενήσει μια πλουσιότερη οικολογία. Αν και έχει υψηλότερη οικονομική επιβάρυνση για την συντήρηση του, αυτό το πράσινο σύστημα στέγης παρέχει επίσης τη δυνατότητα για ένα τυπικό εφέ κήπου.²¹

7.4.3 Εντατικός τύπος:

Αυτός ο τύπος κήπου απαιτεί πολύ μεγαλύτερο φορτίο, τακτική συντήρηση και άρδευση και μπορεί να περιλάβει ποικιλία φυτών, θάμνων και δέντρων. Με αυτόν τον τύπο μπορούν

¹⁸ Μιχαλάκη Μ. , (2009). «Τα φυτεμένα δώματα και η συμβολή τους στον αστικό χώρο»

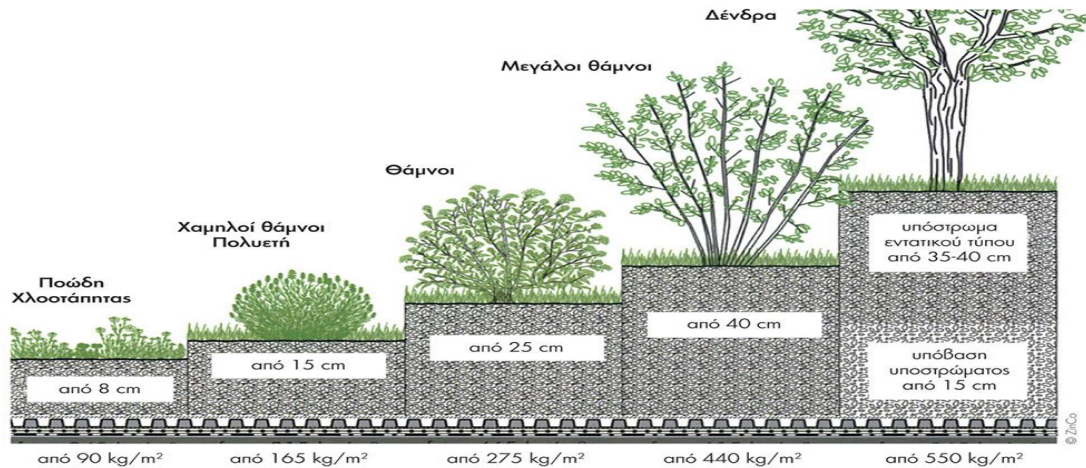
¹⁹ Αργυρόπουλος Α. , (2020), ΦΥΤΕΜΕΝΑ ΔΩΜΑΤΑ . ΜΕΛΕΤΗ ΦΥΤΕΜΕΝΟΥ ΔΩΜΑΤΟΣ ΣΕ ΥΠΑΡΧΟΝ ΣΧΟΛΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ (Αδημοσίευτη Διπλωματική Εργασία), Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αθήνα

²⁰ Μιχαλάκη Μ. , (2009). «Τα φυτεμένα δώματα και η συμβολή τους στον αστικό χώρο»

²¹ Αργυρόπουλος Α. , (2020), ΦΥΤΕΜΕΝΑ ΔΩΜΑΤΑ . ΜΕΛΕΤΗ ΦΥΤΕΜΕΝΟΥ ΔΩΜΑΤΟΣ ΣΕ ΥΠΑΡΧΟΝ ΣΧΟΛΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ (Αδημοσίευτη Διπλωματική Εργασία), Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αθήνα

να δημιουργηθούν κήποι με ψηλή βλάστηση, με στοιχεία νερού και να κατασκευαστούν μονοπάτια ή και αστικοί εξοπλισμοί.²²

Το βάθος υποστρώματος ανάπτυξης φυτών κυμαίνεται από 25 έως 100 εκατοστά και το φορτίο από 250 kg/m² και άνω. Οι εντατικές πράσινες στέγες προσφέρουν μεγάλες δυνατότητες σχεδιασμού και βιοποικιλότητας.²³



Εικόνα 141 Τύποι φυτεμένου δώματος. Πηγή: www.egreen.gr

7.5. Πλεονεκτήματα φυτεμένων δωματίων

Στο πλαίσιο κατασκευής φυτεμένων δωματίων υπάρχουν αρκετά οφέλη που «καλλιεργούνται», τα οποία έχουν αντίκτυπο ως προς το περιβάλλον της περιοχής, το περιβάλλον γενικότερα αλλά και για το ίδιο το κτήριο. Μερικά από αυτά αναφέρονται στην συνέχεια.

7.5.1 Ενεργειακά πλεονεκτήματα:

Τα κύρια οφέλη ενεργειακής φύσεως είναι η μείωση κατανάλωσης για θέρμανση και ψύξη λόγω της επιτυχούς απορρόφησης μεγάλων ποσοτήτων ηλιακής ενέργειας, η οποία σε άλλες περιπτώσεις θα αποδιδόταν στο περιβάλλον. Η εξατμισοδιαπνοή και ο σκιασμός από το φύλλωμα που συμβάλλουν στην μειωμένη θερμαντική επιβάρυνση του κτηρίου αλλά και στον δροσισμό του κτηρίου.

7.5.2 Περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα:

Τα περιβαλλοντικά οφέλη ποικίλουν. Κυρίως η μείωση της ηχορύπανσης λόγω του συνδυασμού του χώματος, των φυτών και των παγιδευμένων στρωμάτων του αέρα μπορεί να λειτουργήσει ως φίλτρο απομόνωσης του ήχου. Επίσης η δέσμευση σκόνης και των

²² Μιχαλάκη Μ. , (2009). «Τα φυτεμένα δώματα και η συμβολή τους στον αστικό χώρο»

²³ Αργυρόπουλος Α. , (2020), ΦΥΤΕΜΕΝΑ ΔΩΜΑΤΑ . ΜΕΛΕΤΗ ΦΥΤΕΜΕΝΟΥ ΔΩΜΑΤΟΣ ΣΕ ΥΠΑΡΧΟΝ ΣΧΟΛΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ (Αδημοσίευτη Διπλωματική Εργασία), Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αθήνα

ρύπων αλλά και *η βελτίωση του μικροκλίματος* λόγω του φυλλώματος των φυτών που εκπέμπουν οξυγόνο αλλά και την αποδεσμεύουν από διοξείδιο και άλλες βλαβερές ουσίες, είναι εξίσου σημαντικά οφέλη. Τέλος μπορούν να αναφερθούν και άλλα όπως *η βελτίωση της πανίδας (έντομα) και της χλωρίδας μια περιοχής, επανάκτηση περιοχών πρασίνου και μείωση φαινομένου αστικής νησίδας.*

7.5.3 Κατασκευαστικά πλεονεκτήματα:

Σε αυτή την κατηγορία πλεονεκτημάτων τα φυτεμένα δώματα προσφέρουν κυρίως την *αύξηση της διάρκειας ζωής των υλικών της διατομής*. Έχει αποδειχθεί ότι τα φυτεμένα δώματα μπορούν να προστατέψουν τα υλικά κατασκευής των δωματίων και να αυξήσουν τη διάρκεια ζωής τους.²⁴ Ωστόσο και *η βελτίωση της θερμομόνωσης του κτηρίου*. Το φυτεμένο δώμα μπορεί να αποτελέσει μια επιπλέον στρώση θερμομόνωσης λόγω της μεγάλης θερμικής μάζας των κηπευτικών στρώσεων και του γεγονότος ότι μεταξύ του ατμοσφαιρικού αέρα και της ανώτατης επιφάνειας της διατομής των φυτεμένων δωματίων (χώματος), παρατηρείται ένα στρώμα ακίνητου αέρα.²⁵

²⁴Μιχαλάκη Μ. , 4 Φεβρουαρίου 2009. «Τα φυτεμένα δώματα και η συμβολή τους στον αστικό χώρο», αναρτήθηκε από: www.greekarchitects.gr

²⁵ Αντωνίου Α. , (2009), ΦΥΤΕΜΕΝΑ ΔΩΜΑΤΑ: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΟ ΣΧ. ΠΟΛ. ΜΗΧ. Ε.Μ.Π. ΖΩΓΡΑΦΟΥ, ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ, ΑΘΗΝΑ

7.5.4 Κοινωνικά πλεονεκτήματα:

Στα κοινωνικά πλεονεκτήματα η αύξηση ιδιοκτησίας, η αισθητική αναβάθμιση του κτηρίου και η βελτίωση της εταιρικής εικόνας αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι στους λόγους που ωθούν στην κατασκευή τους τόσο στον Ελλαδικό χώρο και στο εξωτερικό.

7.6. Μειονεκτήματα φυτεμένων δωματίων

Στη περίπτωση των μειονεκτημάτων δεν υπάρχει μια σαφής κατηγοριοποίηση, ωστόσο δεν υπάρχει και πληθώρα αυτών.

Η στατική και η οικονομική επιβάρυνση είναι δύο από τα κύρια αρνητικά. Σε περίπτωση που η υπάρχουσα φέρουσα κατασκευή δεν μπορεί να δεχτεί την πρόσθετη στατική επιβάρυνση, τότε η κατασκευή του κήπου στο δώμα, πρέπει να θεωρείται εξ αρχής απαγορευτική, ενώ το επιπλέον κόστος που απαιτεί αυτή η κατασκευή δεν είχε μελετηθεί στις σημερινές ελληνικές κατασκευές. Το κόστος αυτό, αφορά τον αρχικό σχεδιασμό και τη διαμόρφωση του κήπου, το κατασκευαστικό κομμάτι του φυτεμένου δωματός και τέλος τη συντήρηση του.²⁶ Επιπροσθέτως, ο κίνδυνος υγρασίας, η δυσκολία επισκευής σε περίπτωση βλάβης των στεγανωτικών στρώσεων αλλά και η συνεχής φροντίδα του κήπου καθιστούν επιπλέον θέματα προς επίλυση για την κατασκευή ενός φυτεμένου δωματός.

7.7. Στατική επάρκεια κτηρίου

Ο κύριος παράγοντας που πρέπει να ελεγχθεί και σε συνδυασμό με τον τύπο φύτευσης, είναι αν η κατασκευή είναι στατικά επαρκής για να «φιλοξενήσει» τα επιπρόσθετα φορτία. Αυτό στα υφιστάμενα κτήρια είναι ο πλέον καθοριστικός παράγοντας για την προσθήκη φυτεμένου δωματός καθώς και για τον τύπο αυτού. Στα νεόδμητα κτήρια πρέπει να μελετηθεί κατά την κατασκευή μια πιθανή προσθήκη εάν το επιθυμεί ο ιδιοκτήτης και αποτελεί επιπλέον μελέτη.

Ανάλογα με τον τύπο φύτευσης υπολογίζονται τα φορτία, για εκτατικού τύπου συστήματα δεν κρίνεται απαραίτητη η μελέτη στατικής επάρκειας στα υφιστάμενα κτήρια. Ωστόσο αυτό εξαρτάται από τον μηχανικό του έργου.

²⁶ Μιχαλάκη Μ. , 4 Φεβρουαρίου 2009. «Τα φυτεμένα δώματα και η συμβολή τους στον αστικό χώρο», αναρτήθηκε από: www.greekarchitects.gr

7.8. Ν. Ο. Κ. 12 περί φυτεμένων δωμαίων

Σύμφωνα με τον νέο οικοδομικό κανονισμό οι Νόμοι και οι Υπουργικές αποφάσεις που σχετίζονται με τα πράσινα δώματα καθορίζονται με βάση το άρθρο 18 του Συντάγματος σύμφωνα με το οποίο:

- Η κατασκευή φυτεμένων επιφανειών στα δώματα, στις στέγες και στους υπαίθριους χώρους, νέων, νομίμως υφισταμένων κτηρίων και κτηρίων των εδαφίων δ', ε' και στ' της παραγράφου 2 του άρθρου 23 του ν. 4014/ 2011, επιτρέπεται εφόσον δεν αντίκειται σε ειδικότερους όρους δόμησης που ισχύουν. Το υπόστρωμα ανάπτυξης των φυτών με τη διαστρωμάτωση των εξειδικευμένων υλικών, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 40 εκ. πάνω από το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος του κτιρίου. Η βλάστηση που αναπτύσσεται επάνω σε αυτό δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 3,00 μ. Το είδος της βλάστησης, το υπόστρωμα ανάπτυξης των φυτών, το σύστημα της πολυεπίπεδης διαστρωμάτωσης των εξειδικευμένων υλικών, καθώς και το αρδευτικό σύστημα, περιγράφεται σε τεχνική έκθεση, όπως ορίζεται στην παράγραφο 2. Δεν επιτρέπεται η κατασκευή φυτεμένων επιφανειών επάνω στις απολήξεις των κλιμακοστασίων και των ανελκυστήρων. Η κατασκευή φυτεμένων επιφανειών στα δώματα, στις στέγες και στους υπαίθριους χώρους των κτιρίων πρέπει να μην προσβάλλει την αισθητική του κτιρίου και να εναρμονίζεται με τις υπόλοιπες κατασκευές που προ- βλέπονται σε αυτά, βάσει του άρθρου 19 του παρόντος. Ειδικά για τις στέγες, πρέπει η φυτεμένη επιφάνεια να ακολουθεί την κλίση τους, ώστε να μην αλλοιώνεται η μορφή του κτιρίου. Οι φυτεμένες επιφάνειες στα δώματα, τις στέγες και τους υπαίθριους χώρους των κτιρίων δεν αίρουν την υποχρέωση της παραγράφου 2 του άρθρου 17 του παρόντος.
- Νέα κτίρια: Για την κατασκευή φυτεμένων επιφανειών στα δώματα, στις στέγες και στους υπαίθριους χώρους κτιρίων που κατασκευάζονται με άδειες δόμησης, ακολουθούνται οι καθοριζόμενες διαδικασίες πληρότητας και ελέγχου του ν. 4030/2011 «Νέος τρόπος έκδοσης αδειών δόμησης, ελέγχου κατασκευών και λοιπές διατάξεις» (Α' 249), όπως ισχύει, με την πρόσθετη υποβολή τεχνικής έκθεσης κατασκευής Φυτεμένης Επιφάνειας δώματος ή στέγης ή υπαίθριου χώρου. Η κατασκευή της φυτεμένης επιφάνειας συσχετίζεται με τις επί μέρους μελέτες του κτιρίου. Η ανωτέρω τεχνική έκθεση συντάσσεται σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες προδιαγραφές και κατευθυντήριες οδηγίες.

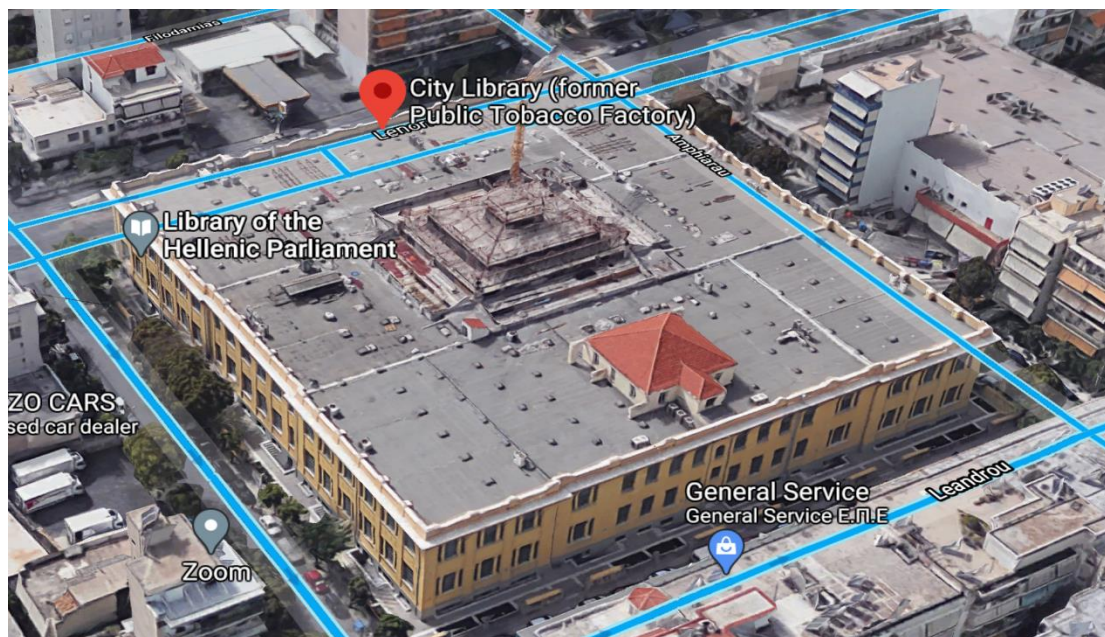
- Υφιστάμενα κτίρια: Για την κατασκευή φυτεμένων επιφανειών στα δώματα, στις στέγες και στους υπαίθριους χώρους υφιστάμενων κτιρίων, κατά την έννοια της παραγράφου 1, δεν απαιτείται οικοδομική άδεια ή έγκριση εργασιών δόμησης μικρής κλίμακας. Για την κατασκευή φυτεμένων επιφανειών στα κτίρια της παρ. 1 του άρθρου 21 του ν. 4030/2011 απαιτείται σύμφωνη γνώμη του αρμόδιου Συμβουλίου Αρχιτεκτονικής. Για τα κηρυγμένα διατηρητέα κτίρια ή νεότερα μνημεία, απαιτείται επιπροσθέτως η σύμφωνη γνώμη του φορέα προστασίας τους. Σε κάθε υπηρεσία δόμησης τηρείται ειδικό Μητρώο «Φυτεμένων Επιφανειών», που ενημερώνεται με τις κατά τα άνω υποβαλλόμενες γνωστοποιήσεις.
- Το περιεχόμενο του φακέλου των δικαιολογητικών και οι επί μέρους προδιαγραφές σχεδίων και τεχνικής έκθεσης που υποβάλλονται στην αρμόδια υπηρεσία για την κατασκευή Φυτεμένης Επιφάνειας προσδιορίζεται με απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.

7.9. Πρόταση φύτευσης και δημιουργία χώρου αναψυχής στο δώμα του Δημόσιου Καπνεργοστασίου

Το εμβληματικό διατηρητέο μνημείο που βρίσκεται επί δεκαετίες στον αριθμό «218» της οδού Λένορμαν στην περιοχή της Κολοκυνθούς στον Κολωνό της Αθήνας, αποτελεί ένα ατόφιο δείγμα βιομηχανικής αρχιτεκτονικής στις αρχές του 1920. Το βιομηχανικό οικοδόμημα παρά τις αρκετές αλλαγές χρήσεις ανά τα χρόνια, συνεχίζει να έχει ανεκμετάλλευτο στην κατοχή του ένα δώμα 5.695,64 τ.μ.. Εκτός των Η/Μ εγκαταστάσεων που καλύπτουν άναρχα μερικά από τα αναφερόμενα τετραγωνικά μέτρα και μιας ερειπωμένης κατοικίας που χτίστηκε για να φιλοξενήσει την υπηρεσία φύλαξης του Καπνεργοστασίου παλαιότερα, η υπόλοιπη έκταση μένει εκεί «περιμένοντας» μια ριζική αλλαγή προς όφελος της κοινωνίας της περιοχής και του περιβάλλοντος.

Η γενική ιδέα περιστρέφεται γύρω από την όλο και περισσότερο αναπτυσσόμενη κατασκευή φυτεμένου δώματος (πράσινης στέγης) στην σημερινή εποχή και κυρίως μετά από την προτροπή του σχετικού άρθρου του Νέου Οικοδομικού Κανονισμού (αρ. 18) το 2012.. Η συγκεκριμένη πρόταση δοκιμάζει την εγκατάσταση φυτοκάλυψης περίπου στο ½ της συνολικής έκτασης του δώματος του Καπνεργοστασίου. Όπως επίσης και της δημιουργίας χώρου αναψυχής και περιήγησης για τους κατοίκους της περιοχής.

Ο συνδυασμός αυτός εγκιβωτίζεται ήπια μέσα στο αστικό περιβάλλον της περιοχής του Κολωνού και προσφέρει μια ενεργειακή, περιβαλλοντική και κοινωνική αναβάθμιση του χώρου και πέριξ αυτού.



Εικόνα 142 Πανοραμική άποψη του δώματος, Πηγή: Google Earth

7.10. ΔΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ**7.10.1 Περιγραφή της πρότασης και κτιριολογικό πρόγραμμα**

Προτείνονται οκτώ (8) περιοχές φύτευσης έκτασης 2.454,40 τ.μ. συνολικά σε διάταξη που διευκολύνει την εγκατάσταση και την συντήρηση τους καθώς και την κίνηση των χρηστών. Ο διαχωρισμός γίνεται με διαδρόμους των 2,50μ. και άνω για λόγους μη διακοπτόμενης ροής και ασφάλειας των κινήσεων. Στις τέσσερις (4) από τις οκτώ (8) φυτοκαλύψεις θα εγκατασταθούν φωτοβολταϊκά για ενεργειακούς λόγους. Σε επιλεγμένες τοποθεσίες έχουν διαμορφωθεί συγκεκριμένες «εστίες» καθισμάτων για τους χρήστες που δεν ξεπερνούν τα 103,00 τ.μ. η κάθε μία εξ' αυτών. Συνολικά η επιφάνεια κίνησης είναι 3.017,03τ.μ. . Τέλος, οι κατοικία έκτασης περίπου 200τ.μ. στην οροφή δύναται να αναμορφωθεί και να αποκτήσει χρήση μικρής εστίασης με περιορισμένο χώρο τραπεζοκαθισμάτων.

Επιφάνειες:

- I. Εμβαδόν δώματος = 5.695,64τ.μ
- II. Εμβαδόν φύτευσης = 2.454,40τ.μ
- III. Εμβαδόν κτίσματος = 224,21τ.μ
- IV. Εμβαδόν διαδρόμων κίνησης = 3.017,03τ.μ
- V. Εμβαδόν φωτ/κων = 1.721,68τ.μ.

7.10.2 Επιλογή τύπου φύτευσης

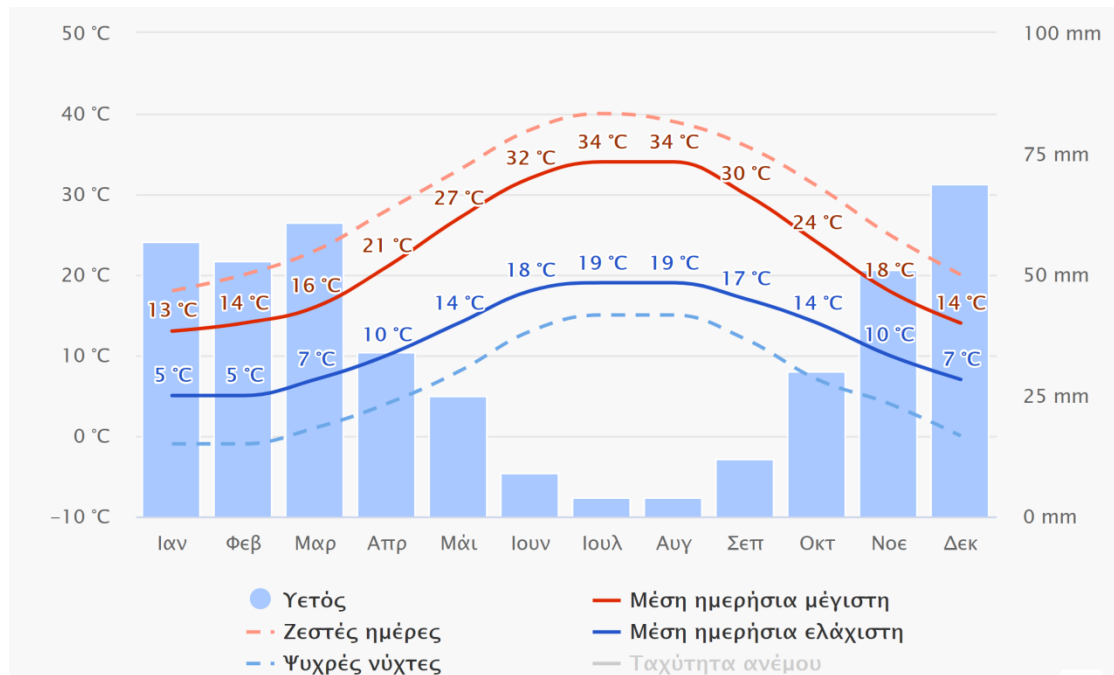
Ο τύπος φύτευσης που προτείνεται είναι ο εκτατικός. Ο συγκεκριμένος τύπος φύτευσης προσθέτει το ελάχιστο δυνατό φορτίο στην υπάρχουσα κατασκευή, το οποίο κυμαίνεται μεταξύ των 80-150 kg/m² . Έχει ελάχιστο κόστος συντήρησης, ενώ δεν χρειάζεται εγκατάσταση συστήματος αυτόματης άρδευσης. Η φύτευση για τον εκτατικό τύπο ιδανικά είναι τα φυτά χαμηλής βλάστησης, όπως αγριολούλουδα, φυτά εδαφοκάλυψης και Sedum spp.²⁷

7.10.3 Κλιματολογικές συνθήκες στην περιοχή του Κολωνού

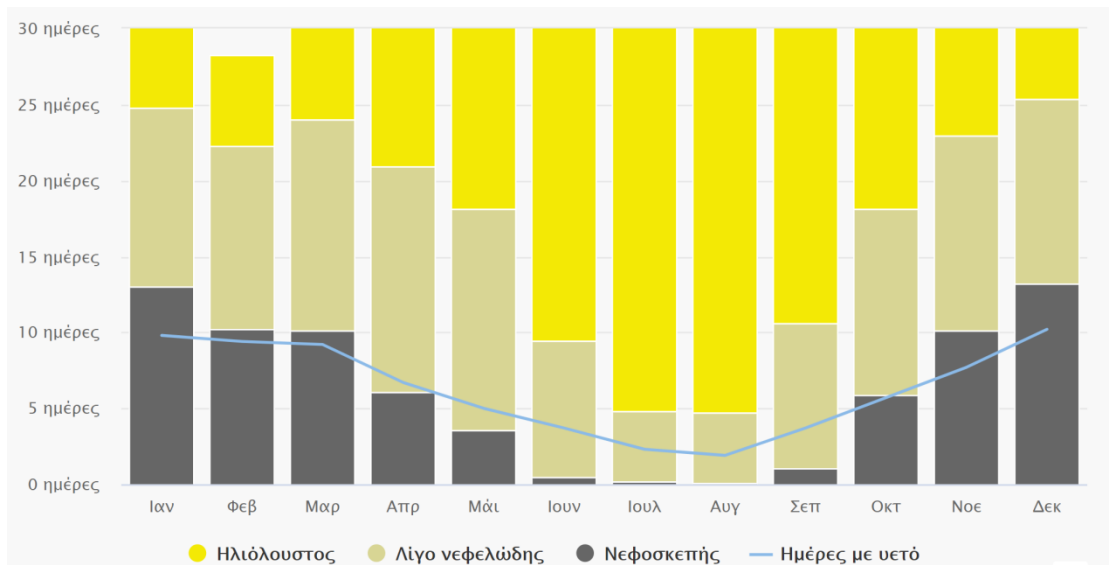
Η περιοχή του Κολωνού έχει κλίμα εύκρατο, χαρακτηρίζεται ως μεσογειακό. Οι θερμότεροι μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος με μέση υψηλότερη θερμοκρασία τις ζεστές μέρες 40 C^ο , ενώ μέση ημερήσια θερμοκρασία 34 C^ο . Οι ψυχρότεροι μήνες είναι οι

²⁷ «Πράσινα δώματα: Συστήματα Εκτατικού και Ημιεντατικού Τύπου», *egreen.gr*

Ιανουάριος και Φεβρουάριος με μέση χαμηλότερη θερμοκρασία $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ και ημερήσια θερμοκρασία $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.²⁸



Εικόνα 143 Πίνακας Μέσος όρος θερμοκρασιών και βροχοπτώσεων. Πηγή : www.meteoblue.com



Εικόνα 144 Πίνακας Νεφελώδης, αίθριος και ημέρες βροχόπτωσης. Πηγή : www.meteoblue.com

²⁸ Στατιστικά από την ιστοσελίδα www.meteoblue.com

7.10.4 Υλικά, βλάστηση και σύνθεση διαστρωμάτωσης

1. Στρώση ρύσεων: Αφροπετόν: Το προϊόν αυτό αποτελεί στην ουσία ένα μείγμα τσιμέντου και ειδικών διογκωτικών υλικών. Δημιουργούν μία λεπτή στρώση υλικού στα σημεία που υπάρχει ανάγκη και πραγματοποιούν μία άριστη μόνωση. Πάχος 100mm, Βάρος 40kg/m² ²⁹
2. Στεγανοποίηση: Στεγανωτική μεμβράνη Πάχος 5mm, Ειδικό Βάρος 1,32 g/m³ . Στεγανωτικό ταρατσών πολυουρεθανικής βάσεως νερού.
3. Αντιριζική μεμβράνη: Πάχος 0,36mm, Βάρος 330g/m²
4. Θερμομόνωση: Πλάκα εξηλασμένης πολυστερίνης. Πάχος 70mm, Βάρος 2 kg/m²
5. Υπόστρωμα: Πάχος 3mm, Βάρος 320g/m²
6. Αποστράγγιση: Στοιχείο αποστράγγισης: κατασκευασμένο από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HD-PE). Οι εξαιρετικές του ιδιότητες σε εφελκυστική αντοχή (~ 270kN/m² σε συμπίεση 10%) το καθιστούν κατάλληλο για να λειτουργεί ως υπόβαση σκληρών δαπέδων. Πάχος 25mm. Βάρος 1,6 kg/m² .
7. Φίλτρο συγκράτησης χώματος: Διηθητικό φίλτρο. Πάχος 0,60mm, Βάρος 100g/m².
8. Υπόστρωμα χώματος: Μηχανικό υπόστρωμα εκτατικού τύπου: Λόγο του εκτατικού τύπου φύτευσης δεν χρειάζεται πάχος υποστρώματος μεγαλύτερο των 10cm. , Φόρτιση πλάκας 11 kN/m² ή 110 kg/m².
9. Φύτευση: Χόρτα, αμάραντα, ανθοφόρα ποώδη φυτά και βότανα.
10. Χλοοτάπητας με θερμοφιλά είδη χλοοτάπητα: Τα είδη θερμής εποχής αναπτύσσονται καλά σε κλίματα με ζεστό καιρό, ήπιους χειμώνες και χωρίς παγετό. Η θερμοκρασία που ευδοκιμούν είναι μεταξύ 26 C^o και 36 C^o . Αποτελούν σύστημα ανθεκτικών φυτών με ελάχιστη συντήρηση.³⁰

Η επιλογή των υλικών 5, 6, 7 και 8 αποτελούν σύστημα υποδομής **Floradrain^R FD 25-E** από την συνεργασία των εταιριών **egreen** και **ZinCo** και έχει τις ακόλουθες προδιαγραφές.

Έχει βάρος 73 kg/m² (ξηρό) και 180 kg/m² (κορεσμένο), ύψος 110mm, η κλίση εφαρμογής ανάμεσα στα 2% - 14% και δυνατότητα αποθήκευσης νερού 35 l/m².

²⁹ Περιγραφή υλικού: www.monoseis-monotica.gr

³⁰ Παπαλάμπρου Σ. , (2020), σελ. 62

7.10.5 Πίνακας φορτίου διαστρωμάτωσης φύτευσης

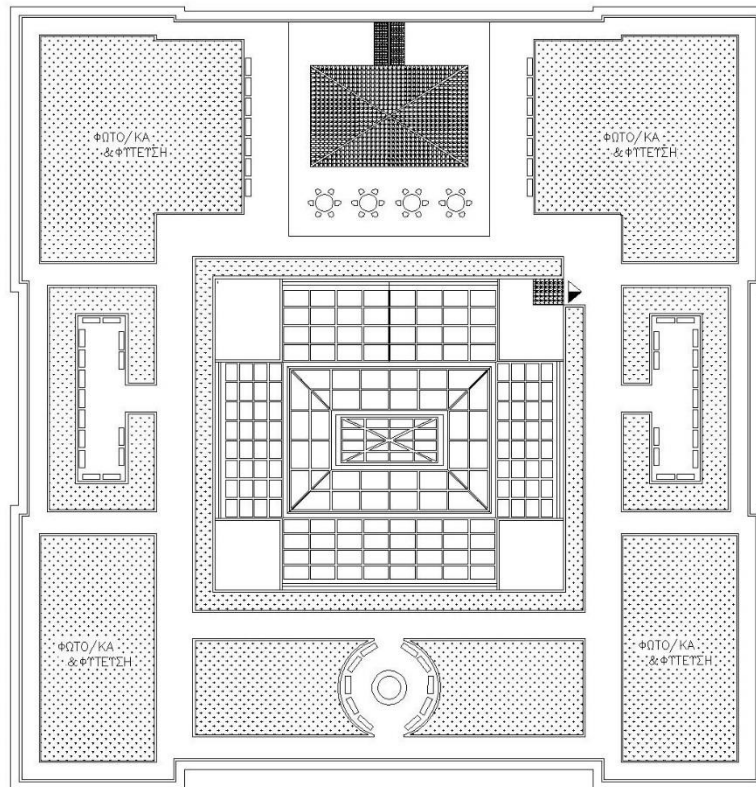
α/α	Υλικό/Στρώση	Πάχος [mm]	Φορτίο [kg/m ²]
1	Αφρομπετόν/Στρώση ρύσεων	100,00	40,00
2	Στεγανοποίηση	5,00	-
3	Αντιριζική μεμβράνη	0,36	0,33
4	Θερμομόνωση	70,00	2,00
5	Υπόστρωμα	3,00	0,32
6	Αποστράγγιση	25,00	1,60
7	Φίλτρο συγκράτησης χώματος	0,60	0,10
8	Υπόστρωμα χώματος	100,00	110,00
Σύνολο [kg/m²]		<u>154,35</u>	

Παρατηρείτε πως το φορτίο που προκύπτει από την διαστρωμάτωση του συστήματος είναι $154,35 \text{ kg/m}^2$ αρκετά κοντά στο επιτρεπόμενο φορτίο του εκτατικού τύπου $150,00 \text{ kg/m}^2$.

Το συνολικό πάχος των στρώσεων είναι 30 cm .

7.10.6 Επίλογος και σχέδια φυτεμένου δώματος πρότασης

Κλείνοντας την πρόταση αυτή για την αξιοποίηση του δώματος του Δημόσιου Καπνεργοστασίου, καθίσταται σαφές ο αιώτερος σκοπός της δημιουργίας ενός χώρου «πρασίνου» μέσα σε μια πυκνοκατοικημένη αστική περιοχή. Όπως επίσης η αξιοποίηση ενός ανεκμετάλλευτου βιομηχανικού κτιρίου της Αθήνας, σε κέντρο ενδιαφέροντος του πολίτη και της κοινωνίας. Τέλος, η αναβάθμιση της περιοχής θα βοηθήσει σημαντικά την περιοχή του Κολωνού.



Εικόνα 145 Κάτοψη πρότασης φυτεμένου δώματος

Ελληνική Βιβλιογραφία

Hayes, N. (1998). *Εισαγωγή στην ψυχολογία*. Αθήνα: τ. Α' 3η Έκδοση, Ελληνικά Γράμματα.

Αντωνίου, Α. (2009). *Φυτεμένα Δώματα: Παράδειγμα Θεωρητικής Εφαρμογής σε κτίριο*. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα.

Αποστολοπούλου, Δ. (2012). *Οι Θεωρίες Μάθησης και η Ενσωμάτωσή τους στο Εκπαιδευτικό Λογισμικό*. Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών, Μαθηματικών, Πάτρα.

Αργυλόπουλος, Α. (2020). *Φυτεμένα Δώματα: Μελέτη Φυτεμένου Δώματος σε Υπάρχον Σχολικό Κτίριο του Δήμου Περιστερίου*. Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα.

Βαβάνου, Α. (2009). *Φυτεμένα Δώματα: Ενεργειακή / Περιβαλλοντική Ανάπτυξη της πόλης*. Αθήνα: Εθνικό Μέτσόβιο Πολυτεχνείο.

Γερμανοπούλου, Α. (2016). *Χωρική Νοημοσύνη και Ανάπτυξη Χωρικής σε Μαθητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης*. Πτυχιακή Εργασία, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Γεωγραφίας, Μυτιλήνη.

Δημητριάδης, Σ. (2015). *Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτικό λογισμικό*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Κάλλιπος.

Διεύθυνση Τεχνικής Υπηρεσίας της Βουλής των Ελλήνων, Δ. Τ. (2005). *Φάκελος Καπνεργοστάσιο*. Τεχνική Έκθεση, Αθήνα.

Εξαρχάκος, Γ. Μ., & Λευκαδίτης, Γ. Ε. (2017). *Μέθοδοι Παραστάσεων*. Αθήνα: Ενέλιξη.

Κάβουρας, Μ. (2016). Χωρική σκέψη και η σημασία της στην εκπαίδευση. Στο Μ. Κάβουρας, Α. Δάρρα, Μ. Κόκλα, Σ. Κονταξή, Γ. Πανόπουλος, & Ε. Τομαή, *Επιστήμη Γεωγραφικής Πληροφορίας - Ολοκληρωμένη Προσέγγιση και Ειδικά Θέματα*.

Καμπά, Ά. (2020). *Στο όριο της τέχνης και της φιλοσοφίας: Η αισθητική θεωρία του Arthur Danto και το τέλος του μοντερνισμού*. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Κόμης, Β. Ι. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Κονταρή Π. , Μανωλίδου Μ. , Παπαγερασίμου-Κληρονόμου Ε. (2009), Αποτύπωση και αξιολόγηση των κατασκευαστικών προβλημάτων του ιστορικού κτιρίου Καπνεργοστάσιο στην οδό Λένορμαν, Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά, Αθήνα

Κρίβας, Σ. Α. (2007). *Παιδαγωγική Επιστήμη-Βασική Θεματική*. Αθήνα: Gutenberg.

Μαλούτας, Θ. (n.d.). Θεωρίες του χώρου και χώρος της θεωρίας.

Παπαλάμπρου, Σ. (2020). *Πράσινα Δώματα, Φυτικά είδη και Υλικά Δόμησης*. Πτυχιακή Εργασία, Ανώτατο Εκπαιδευτικό ίδρυμα Πελοποννήσου, Καλαμάτα.

Παпанελοπούλου, Ε. (2002). *Πολλαπλοί Τύποι Νοημοσύνης: Θεωρία - Εφαρμογή και προοπτικές στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση*. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Επιστημών του Ανθρώπου, Ειδικής Αγωγής, Βόλος.

Πόρποδας, Κ. (1993). *Γνωστική Ψυχολογία Ι: Η Διαδικασία της μάθησης*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

τ.Β', Τ. Ε. (1934). *Μητρώον μελών του Τ.Ε.Ε.* Αθήνα.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Anastasi, A. (1988). *Psychological testing (6th ed.)*. New York: Macmillan Publishing Co.

Byrne, O. (1847). *The first six books of Euclid*. New York: Basic Books.

Campbell, L., Campbell, B., & Dickinson, D. (2004). *Teaching and Learning Through Multiple Intelligences*. Needham Heights: Allyn and Beacon.

Gardner, H. (1997). *Extraordinary Minds: Portraits Of 4 Exceptional Individuals And An Examination Of Our Own Extraordinariness*. New York: Basic Books.

Gardner, H. (2011). *Frames of Mind: Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.

Kitchener, R. (1986). *Piaget's theory of knowledge*. Yale University Press.

Spatially, C. o. (2006). *Learning to Think Spatially*. Washington DC: National Academy Press.

Stonier, T. (1992). *Beyond Information: The natural history of intelligence*. London: Springer-Verlag.

Urry, J., & Gregory, D. (1985). *Social Relations and Spatial Structures*. London: Macmillan.

Πηγές στο διαδίκτυο

- Cherry, K. (n.d.). Gardner's Theory of Multiple Intelligences. *Very Well Mind*. Retrieved 8 29, 2021, from <https://www.verywellmind.com/gardners-theory-of-multiple-intelligences-2795161>
- Gardner, H. E. (2019). *Howard E. Gardner*. Βιογραφικό σημείωμα, Harvard University, Harvard Graduate School of Education, Cambridge. Retrieved 9 12, 2021, from <https://www.gse.harvard.edu/sites/default/files/faculty/documents/howard-gardner-316.pdf>
- MIOasis. (n. d.). *A BEGINNER'S GUIDE TO THE THEORY OF MULTIPLE INTELLIGENCES (MI)*. Άρθρο στο διαδίκτυο. Retrieved 11 23, 2020, from <https://www.multipleintelligencesoasis.org/a-beginners-guide-to-mi>
- MIOasis. (n.d.). *The Componets of MI*. Retrieved 10 1, 20, from <https://www.multipleintelligencesoasis.org/the-components-of-mi>
- Wiktionary. (n. d.). *Χώρος*. Ανάκτηση 11 20, 2020, από <https://el.wiktionary.org/wiki/%CF%87%CF%8E%CF%81%CE%BF%CF%82>
- Βατόπουλος, Ν. (2007). Το μέλλον της αρχιτεκτονικής της περιόδου 1930-1970. *Monumenta*. Ανάκτηση 12 10, 2020, από <https://www.monumenta.org/article.php?IssueID=2&lang=gr&CategoryID=3&ArticleID=10>
- Δανιήλ, Μ. (2010). Το Καπνεργοστάσιο Αθηνών. Τ' αποκαΐδια μιας καπνικής βιομηχανίας. *Monumenta*. Ανάκτηση 12 10, 2020, από <https://www.monumenta.org/article.php?IssueID=2&lang=gr&CategoryID=3&ArticleID=10>
- Κιούσης, Α. (n.d.). *Φυτεμένα Δώματα*. Ανάκτηση από www.4myhouse.gr
- Μιχαλάκη, Μ. (2009). *Τα Φυτεμένα Δώματα και η συμβολή τους στον αστικό χώρο*. Ανάκτηση από www.greekarchitects.gr
- Οικονόμου, Β. (n.d.). *Η τεχνολογία στην εκπαίδευση: Θεωρίες Μάθησης*. Άρθρο στο διαδίκτυο. Ανάκτηση 12 10, 2020, από <https://economu.wordpress.com/%CE%B5%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C-%CF%85%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8C/%CE%B8%CE%B5%CF%89%CF%81%CE%AF%CE%B5%CF%82-%CE%BC%CE%AC%CE%B8%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82/>
- Παπαγεωργίου, Α. (2011). *Καπνεργοστάσιο ένα ανοικτό βιομηχανικό μουσελίο στην γειτονιά σας*. OASIS. Ανάκτηση από 27
- Φεσσά - Εμμανουήλ, Ε. (2010, Ιανουάριος 8). Η Αθήνα στο δεύτερο ήμισυ του 20ού αιώνα. *Greek Architects.gr*. Ανάκτηση 12 10, 2020, από [https://www.greekarchitects.gr/gr/%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%B9%CF%84%CE%B5%](https://www.greekarchitects.gr/gr/%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%B9%CF%84%CE%B5%CF%82-%CE%BC%CE%AC%CE%B8%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82/)

CE%BA%CF%84%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CF%82-
%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%B5%CF%82/%CE%B7-
%CE%B1%CE%B8%CE%AE%CE%BD%CE%B1-%CF%83%CF%84%CE%BF-
%CE%B4%CE%B5%CF%8D%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%BF

Ιστοσελίδες

- www.greekarchitects.gr
- www.4myhouse.gr
- www.egreen.gr
- www.ktirio.gr
- www.monumenta.gr
- www.fibran.gr
- www.docplayer.gr
- www.prasinistegi.gr