

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ

*Πρόγραμμα Καλλιέργειας Δεξιοτήτων  
 Πράξη: «Επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στις δεξιότητες  
 μέσω εργαστηρίων» (MIS 5092064)*



ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ «ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ  
 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ 2014-2020» που συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και  
 την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο)

# ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ –  
 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ & ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑ  
 1 STEM/Εκπαιδευτική Ρομποτική

3d printing με τη βοήθεια του tinkercad



Αναργυρίδου Δέσποινα

## ΠΡΟΤΥΠΟ 2

### Παραδοτέο εκπονητή προγράμματος

#### Φιλοσοφία –Σκοπιμότητα προγράμματος

Μια καλή περιγραφή της τρισδιάστατης εκτύπωσης (3d printing), ή αλλιώς προσθετικής κατασκευής, είναι ότι αποτελεί τον τρόπο αποτύπωσης του σχεδιασμού ενός αντικειμένου σε έναν τρισδιάστατο εκτυπωτή χρησιμοποιώντας πολλαπλές στρώσεις ειδικής ταινίας. Το αντικείμενο σχεδιάζεται με τη βοήθεια λογισμικού τρισδιάστατης εκτύπωσης (Slicer).

Η μέθοδος της τρισδιάστατης εκτύπωσης είναι μια τεχνολογία που στο μέλλον θα εφαρμόζεται σε διάφορα επαγγελματικά πεδία. Δίνει την ευκαιρία στους μαθητές να έρθουν πιο κοντά με τις περισσότερες από τις επιστήμες που διδάσκονται καθώς μπορούν να σχεδιάσουν αντικείμενα που διδάσκονται θεωρητικά και να τα εκτυπώσουν ώστε να μπορούν να τα αγγίξουν και να καταλάβουν τις θεωρητικές έννοιες με παραστατικό τρόπο. Έτσι, τα μαθήματα διδάσκονται με έναν πιο ευχάριστο προς τους μαθητές τρόπο.

Μερικά από τα μαθήματα στα οποία βρίσκει εφαρμογή η τρισδιάστατη εκτύπωση είναι τα ακόλουθα:

1) Στην πληροφορική οι μαθητές μπορούν να εκτυπώσουν τμήματα από ένα ρομπότ που θέλουν να φτιάξουν και να προγραμματίσουν στη συνέχεια με ένα μηχανισμό Arduino.

2) Στα μαθηματικά οι μαθητές μπορούν να σχεδιάσουν και να εκτυπώσουν τρισδιάστατα γεωμετρικά σχήματα.

3) Στο μάθημα της ιστορίας μπορούν να σχεδιάσουν και να εκτυπώσουν αντίγραφα ιστορικών αντικειμένων.

4) Στα καλλιτεχνικά μπορούν να φτιάξουν ένα τρισδιάστατο έργο τους και να το εκτυπώσουν. Έτσι, μπορούν να παρατηρήσουν καλύτερα τα χαρακτηριστικά του αντικειμένου που σε μια φωτογραφία του βιβλίου δεν θα φαίνονταν.

5) Στο μάθημα της χημείας μπορούν να φτιάξουν τρισδιάστατα μοντέλα μορίων

6) Στη γεωγραφία θα μπορούσε να γίνει σχεδιασμός και εκτύπωση ενός τρισδιάστατου γεωλογικού χάρτη που να φαίνονται τα βουνά και τα ποτάμια.

7) Στο μάθημα της βιολογίας οι μαθητές μπορούν να εκτυπώσουν την αλυσίδα DNA ή ένα κύτταρο.

8) Στη φυσική μπορούν να εκτυπώσουν ένα αντικείμενο που θέλουν να δοκιμάσουν πώς εκτοξεύεται.

9) Στην τεχνολογία μπορούν να εκτυπώσουν διάφορα αντικείμενα που μπορούν να χρησιμοποιήσουν στις κατασκευές του. Μπορούν επίσης να παρατηρήσουν τα αντικείμενα από διάφορες οπτικές γωνίες.

Αυτή η δυνατότητα τρισδιάστατης απεικόνισης αντικειμένων που συναντούν οι μαθητές μέσα στα βιβλία τους επιταχύνει το χρόνο εκμάθησης των μαθητών.

Η ενασχόληση των μαθητών με την τρισδιάστατη εκτύπωση τους βοηθά να καλλιεργήσουν διάφορες δεξιότητές τους. Πρώτα από όλα καλλιεργείται η κριτική τους σκέψη και η δημιουργικότητά τους. Οι μαθητές έρχονται αντιμέτωποι με ένα πρόβλημα σχεδίασης που πρέπει να αποφασίσουν ποια σχήματα θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν και πώς θα τα μετακινήσουν ώστε να παραχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Επειδή, ο σχεδιασμός γίνεται σε λογισμικό, υπάρχει η δυνατότητα των πολλαπλών διορθώσεων και βελτιώσεων χωρίς κόστος μέχρι να καταλήξουμε στο πρότυπο σχέδιο που θα εκτυπώσουμε. Αντιμετωπίζοντας πιθανά προβλήματα στο σχεδιασμό των αντικειμένων τους καλλιεργείται η οξυδέρκεια, η παρατηρητικότητα καθώς και η κρίση των μαθητών. Οι μαθητές μελετούν το σχέδιο τους πώς φαίνεται στο χώρο και αποφασίζουν πώς πρέπει να είναι το τελικό τους αντικείμενο.

Προκειμένου να ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός του αντικειμένου οι μαθητές είναι δόκιμο να συνεργάζονται σε ομάδες ώστε να συζητούν και να συσκέφτονται πώς μπορεί να αποτυπωθεί ορθότερα το αντικείμενο που κλήθηκαν να σχεδιάσουν. Έτσι, η ενασχόληση με την τρισδιάστατη εκτύπωση προάγει την ομαδικότητα μεταξύ των μαθητών.

### Πληροφορίες υλοποίησης: προαπαιτούμενες γνώσεις, προετοιμασία υλικού

Προαπαιτούμενες γνώσεις :

1) Βασικές γνώσεις χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών

Προετοιμασία υλικού:

1) Απαιτείται Πρόσβαση στο Διαδίκτυο

2) Εργαστήριο Η/Υ

3) Προσωπικό e-mail τουλάχιστον του εκπαιδευτικού για δημιουργία προσωπικού λογαριασμού στο tinkercad (<https://www.tinkercad.com/>) και ενεργοποίηση μιας ψηφιακής τάξης

4) Τα εργαστήρια μπορούν να υλοποιηθούν και χωρίς να υπάρχει τρισδιάστατος εκτυπωτής. Ωστόσο αν υπάρχει στο σχολείο τα αποτελέσματα θα είναι καλύτερα. Στην περίπτωση αυτή χρειάζονται και οι ειδικές ταινίες


5) Χαρτάκια για τον χωρισμό σε ομάδες

6) Τετράδια των μαθητών για καταγραφή των ιδεών τους κατά των καταγεγραμμένων ιδεών

Περιγραφή επτά Εργαστηρίων: Στοχοθεσία των εργαστηρίων, προτεινόμενες δράσεις και υλικό αφόρμησης, επέκτασης, γενίκευσης. Κάθε εργαστήριο θα αναπτύσσεται σε ένα φύλλο Α4 με βάση τη ρουμπρίκα του Παραρτήματος (1 σελίδα ανά εργαστήριο = 7 σελίδες)

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ

ΣΧΟΛΕΙΟ		ΤΜΗΜΑ.....	ΣΧΟΛ. ΕΤΟΣ:
Θεματική	1. Δημιουργώ & Καινοτομώ -Δημιουργική Σκέψη & Πρωτοβουλία	Υποθεματική	STEM
ΒΑΘΜΙΔΑ/ΤΑΞΕΙΣ (που προτείνονται)	Β' Γυμνασίου		
Τίτλος	3d printing με τη βοήθεια του tinkercad		
Δεξιότητες στόχευσης του εργαστηρίου	<p>A1. Δεξιότητες μάθησης 21ου αιώνα (4cs) ]</p> <p>A2. Ψηφιακή μάθηση 21ου αιώνα (4cs σε ψηφιακό περιβάλλον)</p> <p>A3. Παραγωγική μάθηση μέσω των τεχνών και της δημιουργικότητας</p>		
Σύνδεση με τη Βασική Θεματική	υποθεματική «1. STEM/Εκπαιδευτική Ρομποτική»		

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα	Εργαστήριο/τίτλος	Δραστηριότητες – (ενδεικτικές)
<p>Στο τέλος του εργαστηρίου οι μαθητές θα έχουν καλλιεργήσει τις:</p> <p><b>Δεξιότητες 21ουαι. (4 cs)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Δεξιότητες μάθησης 21ου αιώνα</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Critical Thinking (Κριτική Σκέψη)</b></li> </ul> </li> </ul> <p>Οι μαθητές θα έχουν μάθει να φιλτράρουν πληροφορίες και να τις αναλύουν.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Collaboration (Συνεργατικότητα)</b></li> </ul> <p>Οι μαθητές θα έχουν μάθει να συνεργάζονται μέσα στις ομάδες τους</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Communication (Επικοινωνία)</b></li> </ul> <p>Οι μαθητές θα έχουν μάθει να συμμετέχουν σε συζητήσεις να εκφράζουν τις σκέψεις τους και τα επιχειρήματά τους με σαφήνεια.</p> <p><b>Δεξιότητες ζωής</b></p> <p>Θα καλλιεργηθεί η οργανωτική ικανότητα τους καθώς θα έχουν μάθει να αναλαμβάνουν σε συγκεκριμένο χρόνο δραστηριότητες και θα μπορούν να εκπροσωπήσουν τις ομάδες τους οπότε θα αναπτυχθεί η αυτοπεποίθησή τους.</p>	<p><b>Ας γνωρίσουμε την 3d εκτύπωση μέσα σε ομάδες</b></p>  <p><b>χρονική διάρκεια:</b> <b>1 ώρα</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Χωρισμός των μαθητών σε τυχαίες δυάδες</b></li> </ul> <p>Προκειμένου να φτιαχτούν οι δυάδες των μαθητών, ο εκπαιδευτικός τους μοιράζει χαρτάκια στα οποία είναι γραμμένος ο αριθμός της ομάδας τους. Π.χ. δύο χαρτάκια για την ομάδα ένα. Μόλις χωριστούν σε ομάδες, οι μαθητές ξεκινούν τη συζήτηση με τη μορφή καταιγισμού ιδεών για το τί μπορεί να είναι η τρισδιάστατη εκτύπωση και σε ποιους τομείς φαντάζονται ότι θα μπορούσε να εφαρμοστεί. (5 λεπτά ο χωρισμός και 10 λεπτά συζήτηση).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Χωρισμός των μαθητών σε τετράδες</b></li> </ul> <p>Ο εκπαιδευτικός ενώνει τις ομάδες ανά δύο. Πχ. Η ομάδα 1 με την ομάδα 2. Αν υπάρχει μονός αριθμός σε ομάδες οι τελευταίες 3 ομάδες θα ενωθούν μαζί. Οι μαθητές καλούνται να παρουσιάσει η μία ομάδα στην άλλη τις σκέψεις τους σχετικά με την τρισδιάστατη εκτύπωση. (10 λεπτά)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ολομέλεια</b></li> </ul> <p>Ένας μαθητής από κάθε ομάδα παρουσιάζει στην ολομέλεια τις σκέψεις τους σχετικά με την 3d εκτύπωση. (10 λεπτά)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Αυτοξιολόγηση</b></li> </ul> <p>Οι μαθητές απαντούν αν οι γνώσεις που είχαν πριν τη συζήτηση ήταν επαρκείς και αν μετά τη συζήτηση έχουν κατανοήσει πλήρως την έννοια της 3d εκτύπωσης. (5 λεπτά)</p>

Στο τέλος του εργαστηρίου οι μαθητές θα έχουν καλλιεργήσει:

#### Δεξιότητες 21ου αι. (4 cs)

- Δεξιότητες μάθησης 21ου αιώνα

- Collaboration (Συνεργατικότητα)

Οι μαθητές θα έχουν μάθει να συνεργάζονται μέσα στις ομάδες τους

- Ψηφιακή μάθηση 21ου αιώνα (4cs σε ψηφιακό περιβάλλον) ]

- Ψηφιακή επικοινωνία
  - Ψηφιακή συνεργασία
  - Συνδυαστικές δεξιότητες ψηφιακής τεχνολογίας
  - επικοινωνίας και συνεργασίας

Οι μαθητές θα έχουν μάθει να συνδέονται στην ψηφιακή τάξη που έχει δημιουργηθεί για την κατασκευή των τρισδιάστατων σχεδίων τους.

Οι μαθητές ως ομάδες θα έχουν μάθει να συνεργάζονται για να βρίσκουν στην πλατφόρμα τα διάφορα διαθέσιμα αντικείμενα.

#### Δεξιότητες ζωής

Θα καλλιεργηθεί η οργανωτική ικανότητα τους καθώς θα έχουν μάθει να αναλαμβάνουν σε συγκεκριμένο χρόνο δραστηριότητες και θα μπορούν να εκπροσωπήσουν τις ομάδες τους οπότε θα αναπτυχθεί η αυτοπεποίθησή τους.

Περιηγούμαι στο tinkercad



χρονική διάρκεια:  
1 ώρα

- **Δημιουργία Τάξης**

Ο/Η εκπαιδευτικός έχει ήδη ανοίξει λογαριασμό στο tinkercad ως εκπαιδευτικός (Δωρεάν).

<https://www.tinkercad.com/>

και έχει φτιάξει μια καινούρια τάξη.

- **Δημιουργία λογαριασμών για τους μαθητές**


Διαμοιρασμός του συνδέσμου της τάξης στους μαθητές. Εναλλακτικά μπορούν να πληκτρολογήσουν τον κωδικό της τάξης. Για τη σύνδεσή τους μπορούν να χρησιμοποιήσουν τους λογαριασμούς τους στο gmail, στη Microsoft ή στο Facebook. Αν οι μαθητές δεν διαθέτουν ή δεν θυμούνται τους λογαριασμούς τους ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να τους δημιουργήσει λογαριασμούς δίνοντάς τους ψευδώνυμο. Το ψευδώνυμο μπορεί να αφορά ολόκληρη την ομάδα (20 λεπτά).

- **Περιήγηση στο περιβάλλον**

Ανάλογα με τον αριθμό των μαθητών και των διαθέσιμων Η/Υ διατηρούμε τις ομάδες δύο ατόμων που έχουν δημιουργηθεί στην Α φάση του πρώτου εργαστηρίου ή τις τετράδες της Β φάσης. Οι μαθητές κάθε ομάδας περιηγούνται στο περιβάλλον του tinkercad και τους ζητείται να προσθέσουν στην οθόνη ένα ζάρι και τον χαρακτήρα Astrobot. (15 λεπτά)

- **Αυτοξιολόγηση**

Οι μαθητές απαντούν αν έχουν μπορέσει να συνδεθεί στην ψηφιακή τάξη και αν έχουν εντοπίσει τα δύο αντικείμενα που τους ζητήθηκε (5 λεπτά).

<p>Στο τέλος του εργαστηρίου οι μαθητές θα έχουν καλλιεργήσει τις:</p> <p><b>Δεξιότητες 21ουαι. (4 cs)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Δεξιότητες μάθησης 21ου αιώνα</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Collaboration (Συνεργατικότητα)</b> Οι μαθητές θα έχουν μάθει να συνεργάζονται μέσα στις ομάδες τους</li> </ul> </li> <li>• <b>Ψηφιακή μάθηση 21ου αιώνα (4cs σε ψηφιακό περιβάλλον) ]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Ψηφιακή επικοινωνία,</b></li> <li>○ <b>Ψηφιακή συνεργασία,</b></li> <li>○ <b>Ψηφιακή δημιουργικότητα,</b></li> <li>○ <b>Ψηφιακή κριτική σκέψη,</b></li> <li>○ <b>Συνδυαστικές δεξιότητες ψηφιακής τεχνολογίας,</b></li> <li>○ <b>επικοινωνίας και συνεργασίας</b></li> </ul> </li> </ul> <p>Οι μαθητές θα έχουν μάθει να συνδέονται στην ψηφιακή τάξη που έχει δημιουργηθεί για την κατασκευή των τρισδιάστατων σχεδίων τους. Οι μαθητές ως ομάδες θα έχουν μάθει να συνεργάζονται για να βρίσκουν τα γεωμετρικά σχήματα που τους ζητούνται και να τα σχεδιάζουν στις σωστές διαστάσεις πάνω στο χώρο εργασίας.</p> <p><b>Δεξιότητες ζωής</b> Θα καλλιεργηθεί η οργανωτική ικανότητα τους καθώς θα έχουν μάθει να αναλαμβάνουν σε συγκεκριμένο χρόνο δραστηριότητες και θα μπορούν να εκπροσωπήσουν τις ομάδες τους οπότε θα αναπτυχθεί η αυτοπεποίθησή τους.</p>	<p><b>Σχεδιάζω βασικά σχήματα</b></p>  <p><b>χρονική διάρκεια:</b> <b>1 ώρα</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Σύνδεση των μαθητών στην πλατφόρμα tinkercad</b> Οι μαθητές συνδέονται ως ομάδες στην πλατφόρμα με τους λογαριασμούς τους ή με τα ψευδώνυμα που τους είχαν δοθεί (5 λεπτά).</li> <li>• <b>Σχεδίαση τεσσάρων κύβων</b> Οι μαθητές φτιάχνουν 4 κύβων. Τα 2 θα έχουν την ίδια πλευρά Α, και τα άλλα δύο διπλάσια 2*Α. Η δημιουργία των ίδιων κύβων να γίνει με το κουμπί αντιγραφή πάνω αριστερά. Προσοχή να ακουμπούν στο χώρο εργασίας (10 λεπτά).</li> <li>• <b>Σχεδίαση τεσσάρων ορθογωνίων παραλληλογράμμων</b> Οι μαθητές φτιάχνουν 4 ορθογώνια παραλληλόγραμμα. Τα 2 θα έχουν τις ίδιες πλευρές Μ, Π, Υ, και τα άλλα δύο διπλάσιες 2*Μ, 2*Π και 2*Υ. Η δημιουργία των ίδιων ορθογωνίων να γίνει με το κουμπί αντιγραφή. Προσοχή να ακουμπούν στο χώρο εργασίας (10 λεπτά).</li> <li>• <b>Σχεδίαση τεσσάρων σφαιρών</b> Οι μαθητές φτιάχνουν 4 σφαίρες. Οι 2 θα έχουν τις ίδιες ακτίνες Α, και οι άλλες δύο διπλάσιες 2*Α. Η δημιουργία των ίδιων σφαιρών να γίνει με το κουμπί αντιγραφή. Προσοχή να ακουμπούν στο χώρο εργασίας (10 λεπτά).</li> <li>• <b>Αξιολόγηση</b> Έλεγχος αν κάθε ομάδα έχει κάνει και τα 12 σχήματα και αν όλα ακουμπούν στο χώρο εργασίας και δεν βρίσκονται στον αέρα (5 λεπτά).</li> </ul>
---	--	--



Στο τέλος του εργαστηρίου οι μαθητές θα έχουν καλλιεργήσει τις:

#### Δεξιότητες 21ουαι. (4 cs)

- **Δεξιότητες μάθησης 21ου αιώνα**
  - **Collaboration (Συνεργατικότητα)**  
Οι μαθητές θα έχουν μάθει να συνεργάζονται μέσα στις ομάδες τους

- **Ψηφιακή μάθηση 21ου αιώνα (4cs σε ψηφιακό περιβάλλον) ]**

- Ψηφιακή επικοινωνία,
- Ψηφιακή συνεργασία,
- Ψηφιακή δημιουργικότητα,
- Ψηφιακή κριτική σκέψη,
- Συνδυαστικές δεξιότητες ψηφιακής τεχνολογίας,

- **επικοινωνίας και συνεργασίας**  
Οι μαθητές θα έχουν μάθει να συνδέονται στην ψηφιακή τάξη που έχει δημιουργηθεί για την κατασκευή των τρισδιάστατων σχεδίων τους.

Οι μαθητές ως ομάδες θα έχουν μάθει να συνεργάζονται για να βρίσκουν τα γεωμετρικά σχήματα που τους ζητούνται και να τα σχεδιάζουν στις σωστές διαστάσεις πάνω στο χώρο εργασίας.

- **Παραγωγική μάθηση μέσω των τεχνών και της δημιουργικότητας**

Οι μαθητές θα έχουν αποκτήσει εμπειρία να κατασκευάζουν κτίσματα κατανοώντας τη θέση που πρέπει να έχουν τα υλικά που χρησιμοποιούνται.

#### Δεξιότητες ζωής

Θα καλλιεργηθεί η οργανωτική ικανότητα τους καθώς θα έχουν μάθει να αναλαμβάνουν σε συγκεκριμένο χρόνο δραστηριότητες και θα μπορούν να εκπροσωπήσουν τις ομάδες τους οπότε θα αναπτυχθεί η αυτοπεποίθησή τους.

#### Σχεδιάζω τον πύργο μου



χρονική διάρκεια:  
1 ώρα

- **Σύνδεση των μαθητών στην πλατφόρμα tinkercad**

Οι μαθητές συνδέονται ως ομάδες στην πλατφόρμα με τους λογαριασμούς τους ή τα ψευδώνυμα τους (5 λεπτά).

- **Σχεδίαση 4 κύβων**

Οι μαθητές φτιάχνουν 4 κύβους. Οι πλευρές τους θα είναι A, A+5, A+10 και A+15. (5 λεπτά).

- **Σχεδίαση 4 κυλίνδρων**

Οι μαθητές φτιάχνουν 4 κυλίνδρους. Οι ακτίνες τους θα είναι A, A+5, A+10 και A+15 και το ύψος τους 10 εκ.. (5 λεπτά).

- **Χτίσιμο του πύργου**

Οι μαθητές καλούνται να φτιάξουν τον πύργο τους βάζοντας πρώτα το μεγαλύτερο κύβο και εναλλάξ έναν κύλινδρο και ξανά έναν κύβο. Στο τέλος να τοποθετήσουν έναν κώνο. Προσοχή να ακουμπά στο χώρο εργασίας ο πρώτος κύβος. Για να τα ευθυγραμμίσουν, τα επιλέγουν και χρησιμοποιούν τα κουμπιά Align πάνω δεξιά (15 λεπτά).

- **Ενώνω τα τμήματα του πύργου και φτιάχνω και δεύτερο**

Οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν το κουμπί της ομαδοποίησης (group) πάνω δεξιά για να ενώσουν τα τμήματα του πύργου τους. Στη συνέχεια με το κουμπί αντιγραφής (Duplicate and repeat) πάνω αριστερά, θα φτιάξουν έναν δεύτερο πύργο (15 λεπτά).

- **Ετεροαξιολόγηση**

Η κάθε ομάδα ελέγχει τις υπόλοιπες αν έχουν κάνει σωστά τον πύργο τους και με τα 8 σχήματα στη σειρά (5 λεπτά).

Στο τέλος του εργαστηρίου οι μαθητές θα έχουν καλλιεργήσει τις:

**Δεξιότητες 21ου αι. (4 cs)**

- **Δεξιότητες μάθησης 21ου αιώνα**
  - **Collaboration (Συνεργατικότητα)**  
Οι μαθητές θα έχουν μάθει να συνεργάζονται μέσα στις ομάδες τους
  - **Ψηφιακή μάθηση 21ου αιώνα (4cs σε ψηφιακό περιβάλλον) ]**
    - Ψηφιακή επικοινωνία,
    - Ψηφιακή συνεργασία,
    - Ψηφιακή δημιουργικότητα,
    - Ψηφιακή κριτική σκέψη,
    - Συνδυαστικές δεξιότητες ψηφιακής τεχνολογίας,
    - επικοινωνίας και συνεργασίας

Οι μαθητές θα έχουν μάθει να συνδέονται στην ψηφιακή τάξη τους. Οι μαθητές ως ομάδες θα έχουν μάθει να συνεργάζονται για να βρίσκουν τα γεωμετρικά σχήματα που τους ζητούνται να συνδέσουν και να τα ομαδοποιήσουν ώστε να κατασκευαστεί το σχέδιο που τους ζητείται.

Θα έχουν κατανοήσει τη χρήση του κενού σχήματος για την αφαίρεση υλικού από ένα άλλο κατά την σχεδίαση.

• **Παραγωγική μάθηση μέσω των τεχνών και της δημιουργικότητας**

Οι μαθητές θα έχουν αποκτήσει εμπειρία να κατασκευάζουν όμορφες γλάστρες κατανοώντας τη θέση που πρέπει να έχουν τα υλικά που χρησιμοποιούνται.

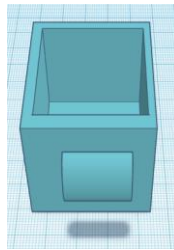
**Δεξιότητες ζωής**

Θα καλλιεργηθεί η οργανωτική ικανότητα τους καθώς θα έχουν μάθει να αναλαμβάνουν σε συγκεκριμένο χρόνο δραστηριότητες και θα μπορούν να εκπροσωπήσουν τις ομάδες τους οπότε θα αναπτυχθεί η αυτοπεποίθησή τους.

**Σχεδιάζω γλάστρες**



χρονική διάρκεια:  
**1 ώρα**



• **Σύνδεση των μαθητών στην πλατφόρμα tinkercad**

Οι μαθητές συνδέονται ως ομάδες στην πλατφόρμα με τους λογαριασμούς τους ή με τα ψευδώνυμα που τους είχαν δοθεί (5 λεπτά).

• **Σχεδίαση τετράγωνης γλάστρας**

Οι μαθητές σχεδιάζουν ένα κύβο. Αντιγράφουν τον κύβο σε έναν δεύτερο και μικραίνουν όλες τις διαστάσεις του κατά 2 εκατοστά. Το δεύτερο κύβο τον επιλέγουν σαν σχήμα να γίνει κενός (hole). Φέρνουν κοντά τους δύο κύβους, τους επιλέγουν και τους δύο και τους ευθυγραμμίζουν στο ύψος. Ομαδοποιούν τους δύο κύβους ώστε ο δεύτερος να δημιουργήσει ένα κενό στον πρώτο (15 λεπτά).

• **Σχεδίαση κυλινδρικής γλάστρας**

Οι μαθητές θα πρέπει με τον ίδιο τρόπο να μπορούν να σχεδιάσουν μια κυλινδρική γλάστρα. (5 λεπτά).

• **Στολισμός γλαστρών**

Οι μαθητές προσθέτουν διακοσμητικά σχέδια πάνω στις γλάστρες. Επιλέγουν τα σχήματα που θέλουν. Τα ευθυγραμμίζουν με τη γλάστρα και πατάν το κουμπί Group (10 λεπτά).

• **Ετεροαξιολόγηση**

Η κάθε ομάδα ελέγχει τις υπόλοιπες αν έχουν σχεδιάσει σωστά τις γλάστρες τους (5 λεπτά).

Στο τέλος του εργαστηρίου οι μαθητές θα έχουν καλλιεργήσει τις:

**Δεξιότητες 21ουαι. (4 cs)**

- **Δεξιότητες μάθησης 21ου αιώνα**
  - **Collaboration (Συνεργατικότητα)**  
Οι μαθητές θα έχουν μάθει να συνεργάζονται μέσα στις ομάδες τους
  - **Ψηφιακή μάθηση 21ου αιώνα (4cs σε ψηφιακό περιβάλλον) ]**
    - **Ψηφιακή επικοινωνία,**
    - **Ψηφιακή συνεργασία,**
    - **Ψηφιακή δημιουργικότητα,**
    - **Ψηφιακή κριτική σκέψη,**
    - **Συνδυαστικές δεξιότητες ψηφιακής τεχνολογίας,**
    - **επικοινωνίας και συνεργασίας**

Οι μαθητές θα έχουν μάθει να συνδέονται στην ψηφιακή τάξη τους. Οι μαθητές ως ομάδες θα έχουν μάθει να συνεργάζονται για να βρискουν τα γεωμετρικά σχήματα που τους ζητούνται να συνδέσουν και να τα ομαδοποιήσουν ώστε να κατασκευαστεί το σχέδιο που τους ζητείται.

Θα έχουν κατανοήσει τη χρήση του κενού σχήματος για την αφαίρεση υλικού από ένα άλλο κατά την σχεδίαση.

• **Παραγωγική μάθηση μέσω των τεχνών και της δημιουργικότητας**

Οι μαθητές θα έχουν αποκτήσει εμπειρία να κατασκευάζουν τρισδιάστατες μοριακές ενώσεις.

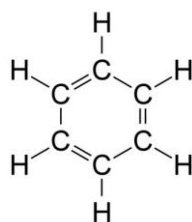
**Δεξιότητες ζωής**

Θα καλλιεργηθεί η οργανωτική ικανότητα τους καθώς θα έχουν μάθει να αναλαμβάνουν σε συγκεκριμένο χρόνο δραστηριότητες και θα μπορούν να εκπροσωπήσουν τις ομάδες τους οπότε θα αναπτυχθεί η αυτοπεποίθησή τους.

**Σχεδιάζω τη μοριακή δομή του βενζολίου C6H6**



**χρονική διάρκεια: 1 ώρα**



• **Σύνδεση των μαθητών στην πλατφόρμα tinkercad**

Οι μαθητές συνδέονται ως ομάδες στην πλατφόρμα με τους λογαριασμούς τους ή με τα ψευδώνυμα τους (5 λεπτά).

• **Σχεδίαση 6 κυλίνδρων C**

Οι μαθητές σχεδιάζουν έναν κύλινδρο με ακτίνα 12 εκ. και ύψος 3,5 εκ.. Επιλέγουν το αντικείμενο Text και γράφουν σαν κείμενο το γράμμα C (άνθρακας). Επιλέγουν να είναι κενό (Hole). Φέρνουν το κείμενο κοντά στον κύλινδρο, το ευθυγραμμίζουν (align), τα επιλέγουν και τα δύο και τα ομαδοποιούν (group) ώστε να αφαιρεθεί το γράμμα από τον κύλινδρο.

Δημιουργούν άλλα 5 αντίγραφα του και τα απλώνουν στην επιφάνεια εργασίας σε απόσταση 20 εκ. μεταξύ τους σαν να σχηματίζουν εξάγωνο (15 λεπτά).

• **Σχεδίαση 6 κυλίνδρων H**


Οι μαθητές φτιάχνουν με παρόμοιο τρόπο 6 κυλίνδρους με το γράμμα H (Υδρογόνο) και τα απλώνουν γύρω από τους άλλους με τον C (5 λεπτά).

• **Ένωση της ένωσης...**

Οι μαθητές σχεδιάζουν ορθογώνια 20 εκ. X 2 εκ. και τα τοποθετούν ανάμεσα στους κυλίνδρους, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα μαρκάρουν και επιλέγουν ομαδοποίηση (10 λεπτά).

• **Ετεροαξιολόγηση**

Η κάθε ομάδα ελέγχει τις υπόλοιπες αν έχουν κάνει σωστά το βενζόλιο (5 λεπτά).

<p>Στο τέλος του εργαστηρίου οι μαθητές θα έχουν καλλιεργήσει τις:</p> <p><b>Δεξιότητες 21ουαι. (4 cs)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Δεξιότητες μάθησης 21ου αιώνα</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Critical Thinking (Κριτική Σκέψη)</b> Οι μαθητές θα έχουν μάθει να φιλτράρουν και να αναλύουν πληροφορίες.</li> <li>○ <b>Collaboration (Συνεργατικότητα)</b> Οι μαθητές θα έχουν μάθει να συνεργάζονται μέσα στις ομάδες τους</li> </ul> </li> <li>• <b>Ψηφιακή μάθηση 21ου αιώνα (4cs σε ψηφιακό περιβάλλον) ]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ψηφιακή επικοινωνία,</li> <li>○ Ψηφιακή συνεργασία,</li> <li>○ Ψηφιακή δημιουργικότητα,</li> <li>○ Ψηφιακή κριτική σκέψη,</li> <li>○ Συνδυαστικές δεξιότητες ψηφιακής τεχνολογίας,</li> <li>○ <b>επικοινωνίας και συνεργασίας</b> Οι μαθητές θα έχουν μάθει να συνδέονται στην ψηφιακή τάξη τους. Οι μαθητές ως ομάδες θα έχουν μάθει να συνεργάζονται να επιλέγουν σχέδια και να βρίσκουν τα κατάλληλα γεωμετρικά σχήματα για να υλοποιήσουν τα σχέδιά τους.</li> </ul> </li> <li>• <b>Παραγωγική μάθηση μέσω των τεχνών και της δημιουργικότητας</b> Οι μαθητές θα έχουν αποκτήσει εμπειρία να κατασκευάζουν αντίγραφα πραγματικών αντικειμένων.</li> </ul> <p><b>Δεξιότητες ζωής</b> Θα καλλιεργηθεί η οργανωτική ικανότητα τους καθώς θα έχουν μάθει να αναλαμβάνουν σε συγκεκριμένο χρόνο δραστηριότητες και θα μπορούν να εκπροσωπήσουν τις ομάδες τους οπότε θα αναπτυχθεί η αυτοπεποίθησή τους.</p>	<p><b>Επιλέγω ελεύθερα το αντικείμενο που θέλω να σχεδιάσω- Αυτοξιολόγηση</b></p>  <p><b>χρονική διάρκεια: 1 ώρα</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Σύνδεση των μαθητών στην πλατφόρμα tinkercad</b> Οι μαθητές συνδέονται ως ομάδες στην πλατφόρμα με τους λογαριασμούς τους ή με τα ψευδώνυμα που τους είχαν δοθεί (5 λεπτά).</li> <li>• <b>Επιλογή θέματος</b> Οι μαθητές επιλέγουν ελεύθερα ένα θέμα που θέλουν να σχεδιάσουν αναζητώντας ιδέες στο διαδίκτυο (5 λεπτά).</li> <li>• <b>Ελεύθερη Σχεδίαση</b> Οι μαθητές σχεδιάζουν την ιδέα που είχαν αποφασίσει (20 λεπτά).</li> <li>• <b>Εκτύπωση</b> Επιλέγουν οι μαθητές ένα από όλα τα σχέδια που έχουν γίνει και αν υπάρχει τρισδιάστατος εκτυπωτής στο σχολείο ξεκινά η εκτύπωση του σχεδίου (5 λεπτά).</li> <li>• <b>Αξιολόγηση</b> Οι μαθητές απαντούν σε ερωτήσεις για να διαπιστωθεί αν έχουν κατανοήσει τη λειτουργία της τρισδιάστατης εκτύπωσης (5 λεπτά).</li> </ul>
---	---	---

### Εκπαιδευτικό Υλικό/ Συνδέσεις/

Πλατφόρμα σχεδίασης, <https://www.tinkercad.com>

Σεμινάριο τρισδιάστατης εκτύπωσης από το τμήμα Φυσικής του Α.Π.Θ.  
<http://edifet.web.auth.gr/moodle/>

Δωρεάν Online Εργαστήρια του Ιδρύματος Ευγενίδου για 3D Printing  
<https://www.eef.edu.gr/el/programme/3d-printing-1/>

### Φορείς και άλλες συνεργασίες που θα εμπλουτίσουν το πρόγραμμά μας

Αν δεν υπάρχει τρισδιάστατος εκτυπωτής στο σχολείο, θα προγραμματιστεί επίσκεψη σε σχολική μονάδα που διαθέτει ή σε κάποια εταιρία που διαθέτει προκειμένου οι μαθητές να δουν στην πράξη αποτύπωση των σχεδίων τους.

### Αξιολόγηση Εργαστηρίου- Συνολική αποτίμηση & αναστοχασμός πάνω στην υλοποίηση - Εκδηλώσεις διάχυσης

Η αξιολόγηση – αποτίμηση γίνεται με τη μορφή εξωτερικής αξιολόγησης με τη μορφή συμπλήρωσης ερωτηματολογίου από τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στο Πρόγραμμα.

Αναστοχασμός για το επίπεδο ανταπόκρισης των μαθητών επίσης από τους εκπαιδευτικούς

Για τη διάχυση του προγράμματος:

- Φωτογραφίες με τα σχέδια των μαθητών θα εκτυπωθούν και θα δημιουργηθεί ένα stand.
- Αν υπάρχει τρισδιάστατος εκτυπωτής αντίστοιχα θα εκτυπωθούν τρισδιάστατα τα σχέδια και θα μπουν σε μια προθήκη.
- Τα σχέδια των μαθητών θα φτιαχτεί ένα βίντεο και θα αναρτηθεί στη σελίδα του σχολείου και στο προφίλ του σχολείου στο Facebook.
- Θα προταθεί σε μαθητές να πάρουν μέρος στο διαγωνισμό σχεδιασμού κούπας που διοργανώνει το τμήμα Φυσικής του Α.Π.Θ.
- Θα παρουσιαστούν τα σχέδια των μαθητών στο φεστιβάλ εκπαιδευτικής ρομποτικής που διοργανώνει η ΔΔΕ Πέλλας

### Σημειώσεις:

### Ενδεικτικές δραστηριότητες για την περιγραφική αξιολόγηση

Δημιουργείται ψηφιακό Portfolio του μαθητή.

Δημιουργείται Portfolio του μαθητή.

Κρατιούνται φωτογραφίες και βίντεο των δράσεων.

Έπαθλα και επιβραβεύσεις από τη συμμετοχή σε συναφείς διαγωνισμούς

### Υποδειγματικό Υλικό- Δειγματικά Φύλλα εργασίας - Περιγραφή εργαστηρίων & δράσεων (3-5 φύλλα)

#### Φύλλο Εργασίας 1 - Σχεδιάζω βασικά σχήματα

##### 1.1. Συνδεόμαστε στην πλατφόρμα tinkercad

Είμαστε οργανωμένοι σε ομάδες όπως και στο προηγούμενο μάθημα. Συνδεόμαστε με το ψευδώνυμο της ομάδας στην πλατφόρμα <https://www.tinkercad.com/> (5 λεπτά).

##### 1.2. Σχεδιάζουμε τέσσερις κύβους

Σχεδιάστε έναν κύβο επιλέγοντας το σχήμα του Box από τα διαθέσιμα και σέρνοντάς το πάνω στην επιφάνεια εργασίας (drag and drop). Έχοντας επιλεγμένο τον κύβο πατάμε το κουμπί της αντιγραφής (Duplicate and Repeat) πάνω δεξιά. Ο νέος κύβος είναι μαζί με τον παλιό. Τον επιλέγουμε και τον μετατοπίζουμε λίγο πιο πέρα. Επαναλαμβάνουμε για να δημιουργηθεί άλλος ένας κύβος. Τον νέο κύβο αυξάνω την πλευρά του στο διπλάσιο. Δημιουργώ αντίγραφο του (10 λεπτά).

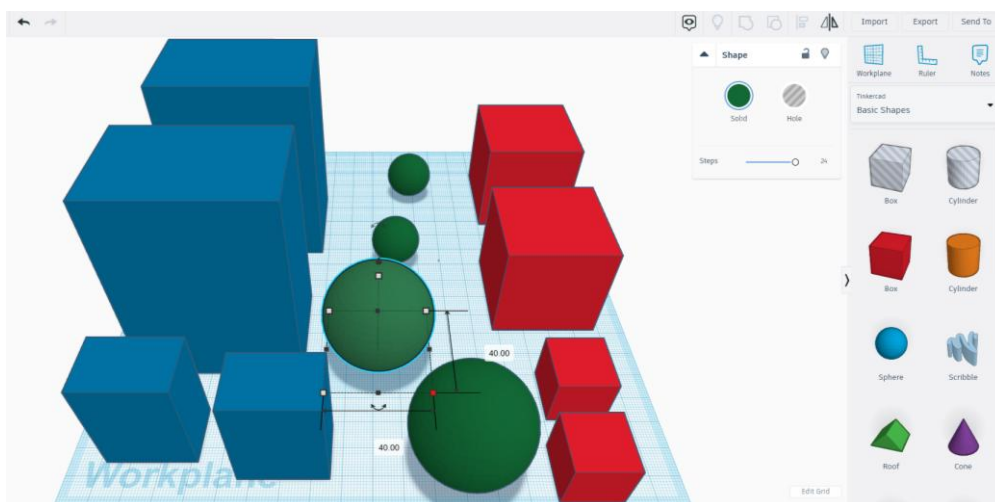
##### 1.3. Σχεδιάζουμε τέσσερα ορθογώνια παραλληλόγραμμα

Σχεδιάστε ένα ορθογώνιο επιλέγοντας το σχήμα του Box από τα διαθέσιμα και σέρνοντάς το πάνω στην επιφάνεια εργασίας (drag and drop). Μεταβάλλουμε το μήκος και το ύψος για να μην είναι κύβος. Έχοντας επιλεγμένο το ορθογώνιο παραλληλόγραμμα πατάμε το κουμπί της αντιγραφής (Duplicate and Repeat) πάνω δεξιά. Το νέο ορθογώνιο είναι μαζί με το παλιό. Το επιλέγουμε και το μετατοπίζουμε λίγο πιο πέρα. Επαναλαμβάνουμε για να δημιουργηθεί άλλο ένα

ορθογώνιο παραλληλόγραμμο. Το νέο ορθογώνιο αυξάνω το πλάτος, το μήκος και το ύψος του στο διπλάσιο. Δημιουργώ αντίγραφό του (10 λεπτά).

#### 1.4. Σχεδιάζουμε τέσσερις σφαίρες

Σχεδιάστε 4 σφαίρες επιλέγοντας το σχήμα Sphere από τα διαθέσιμα και σέρνοντάς το πάνω στην επιφάνεια εργασίας (drag and drop). Έχοντας επιλεγμένη τη σφαίρα πατάμε το κουμπί της αντιγραφής (Duplicate and Repeat) πάνω δεξιά. Η νέα σφαίρα είναι μαζί με την παλιά. Την επιλέγουμε και την μετατοπίζουμε λίγο πιο πέρα. Επαναλαμβάνουμε για να δημιουργηθεί άλλη μια σφαίρα. Την νέα σφαίρα της αυξάνω την ακτίνα της στο διπλάσιο. Η ακτίνα μπορεί να αλλάζει μόνο μαρκάροντας τη σφαίρα και αλλάζοντας την ακτίνα προς όλες τις διαστάσεις. Δημιουργώ αντίγραφό της (10 λεπτά).



Σχήμα 1.1. Γεωμετρικά Σχήματα

#### 1.5. Αξιολόγηση(5 λεπτά).

Κυκλώστε:

Έχετε κάνει και τα 12 σχήματα ;

ΝΑΙ                      ΟΧΙ

Έχουν τις απαιτούμενες διαστάσεις;

ΝΑΙ                      ΟΧΙ

Τα γεωμετρικά σχήματα βρίσκονται στον αέρα ;

ΝΑΙ                      ΟΧΙ

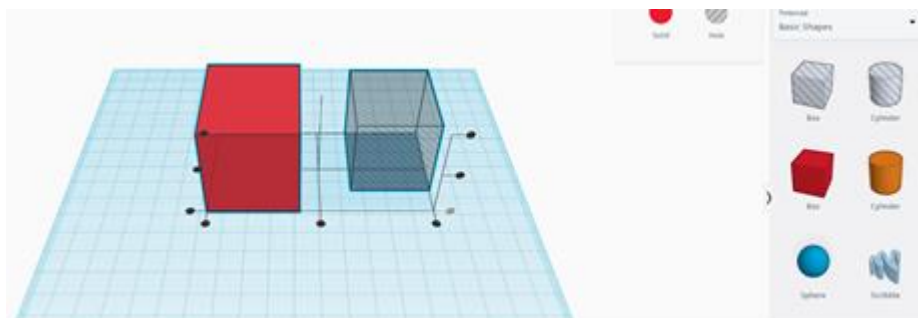
## Φύλλο Εργασίας 2 - Σχεδιάζω γλάστρες

### 2.1. Συνδεόμαστε στην πλατφόρμα tinkercad

Είμαστε οργανωμένοι σε ομάδες όπως και στο προηγούμενο μάθημα. Συνδεόμαστε με το ψευδώνυμο της ομάδας στην πλατφόρμα <https://www.tinkercad.com/> (5 λεπτά).

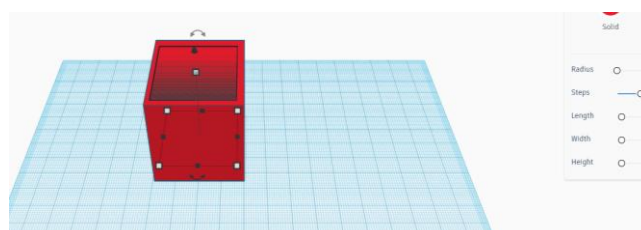
### 2.2. Σχεδίαση τετράγωνης γλάστρας

Σχεδιάστε έναν κύβο επιλέγοντας το σχήμα του Box από τα διαθέσιμα και σέρνοντάς το πάνω στην επιφάνεια εργασίας (drag and drop). Έχοντας επιλεγμένο τον κύβο πατάμε το κουμπί της αντιγραφής (Duplicate and Repeat) πάνω δεξιά. Ο νέος κύβος είναι μαζί με τον παλιό. Τον επιλέγουμε και τον μετατοπίζουμε λίγο πιο πέρα.



Σχήμα 2.1. Κύβοι

Στις διαστάσεις του που φαίνονται τις μικραίνουμε όλες κατά 2 εκατοστά. Το δεύτερο κύβο τον επιλέγουμε σαν σχήμα να γίνει κενός (hole). Φέρνουμε κοντά τους δύο κύβους, τους επιλέγουμε και τους δύο και τους ευθυγραμμίζουμε στο ύψος. Ομαδοποιούμε τους δύο κύβους ώστε ο δεύτερος να δημιουργήσει ένα κενό στον πρώτο (15 λεπτά).





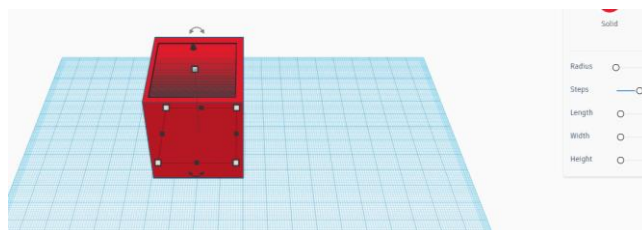
Σχήμα 2.2. Ένωση των κύβων

### 2.3. Σχεδίαση κυλινδρικής γλάστρας

Σχεδιάστε με τον ίδιο τρόπο μια κυλινδρική γλάστρα (5 λεπτά).

### 2.4. Στολισμός γλαστρών

Προσθέστε διακοσμητικά σχέδια πάνω στις γλάστρες. Επιλέξτε τα σχήματα που θέλετε. Ευθυγραμμίστε τα με τη γλάστρα πατώντας του κουμπί Align και πατήστε το κουμπί Group για να κάνετε ομαδοποίηση (10 λεπτά).



Σχήμα 2. Ένωση των κύβων

### 2.5. Ετεροαξιολόγηση

Ελέγξτε τις υπόλοιπες ομάδες αν έχουν σχεδιάσει σωστά τις γλάστρες τους (5 λεπτά).

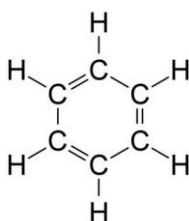
## Φύλλο Εργασίας 3 - Σχεδιάζω τη μοριακή δομή του βενζολίου C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

### 3.1. Συνδεόμαστε στην πλατφόρμα tinkercad

Είμαστε οργανωμένοι σε ομάδες όπως και στο προηγούμενο μάθημα. Συνδεόμαστε με το ψευδώνυμο της ομάδας στην πλατφόρμα <https://www.tinkercad.com/> (5 λεπτά).

### 3.2. Σχεδίαση 6 κυλίνδρων C

Η μοριακή ένωση του βενζολίου έχει την ακόλουθη μορφή:

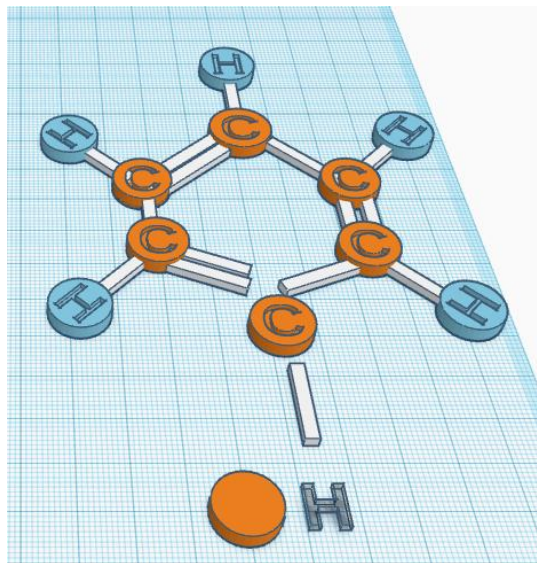


Σχήμα 3.1

Σχεδιάστε έναν κύλινδρο με ακτίνα 12 εκ. και ύψος 3,5 εκ. επιλέγοντας το σχήμα του Cylinder από τα διαθέσιμα και σέρνοντάς το πάνω στην επιφάνεια εργασίας (drag and drop). Επιλέξτε το αντικείμενο Text και γράψτε σαν κείμενο το γράμμα C (άνθρακας). Ενεργοποιήστε την επιλογή κενό (Hole) στο κείμενο. Φέρτε το κείμενο κοντά στον κύλινδρο, ευθυγραμμίστε το στο ύψος με το κουμπί align, επιλέξτε και τα δύο μαζί και ομαδοποιήστε τα πατώντας το κουμπί group ώστε να αφαιρεθεί το γράμμα από τον κύλινδρο. Δημιουργήστε άλλα 5 αντίγραφα του και απλώστε τα στην επιφάνεια εργασίας σε απόσταση 20 εκ. μεταξύ τους σαν να σχηματίζουν εξαγωνο όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.2 (15 λεπτά).

### 3.3. Σχεδίαση 6 κυλίνδρων Η

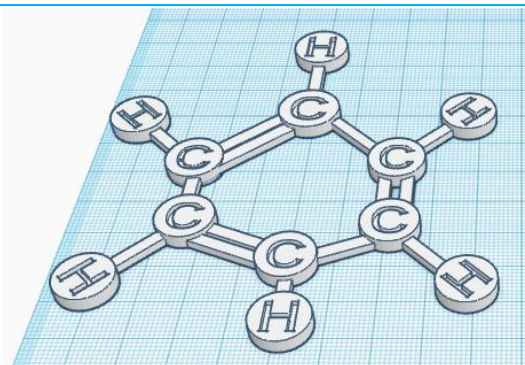
Σχεδιάστε με παρόμοιο τρόπο 6 κυλίνδρους με το γράμμα Η (Υδρογόνο) και τα απλώνουν γύρω από τους άλλους με τον C (5 λεπτά).



Σχήμα 3.2.

### 3.4. Ένωση της ένωσης...

Σχεδιάστε ορθογώνια 20 εκ. X 2 εκ. και τοποθετήστε τα ανάμεσα στους κυλίνδρους, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.2. Μαρκάρετέ τα όλα και επιλέξτε ομαδοποίηση (10 λεπτά).



Σχήμα 3.3. Βενζόλιο

### 3.5. Ετεροαξιολόγηση

Ελέγξτε τα βενζόλια των υπολοίπων ομάδων αν έχουν γίνει σωστά (5 λεπτά).

### Φύλλα περιγραφικής αυτο-αξιολόγησης (έως 2 σελίδες)

#### Φύλλο Περιγραφικής αυτό-αξιολόγησης

#### ΜΑΘΗΤΗ/ΜΑΘΗΤΡΙΑΣ

Όνοματεπώνυμο:

Ημερομηνία:

Σχολείο:

Μάθημα:

Τάξη:

Εκπαιδευτικός:

Απαντώ στο ερωτηματολόγιο επιλέγοντας: **ΚΑΘΟΛΟΥ – ΛΙΓΟ – ΠΟΛΥ**

Ειδικά Κριτήρια	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΠΟΛΥ
Μπόρεσα να αναφέρω κάποιο πεδίο εφαρμογής της 3d εκτύπωσης;			
Μπόρεσα να σχεδιάσω τα γεωμετρικά σχήματα;			
Συνέβαλα στο σχεδιασμό του πύργου;			
Συνέβαλα στο σχεδιασμό της γλάστρας;			
Συνέβαλα στο σχεδιασμό του βενζολίου;			
Διατύπωσα την άποψή μου για την ιδέα που αποφασίσαμε να σχεδιάσουμε;			

Γενικά Κριτήρια	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΠΟΛΥ
Κατανόησα τις εργασίες που μου δόθηκαν;			
Κατανόησα τα βήματα για να ολοκληρώσω τις εργασίες;			
Μου άρεσε ο τρόπος χωρισμού των ομάδων;			
Σε ποιο βαθμό συνεργάστηκα με τα μέλη της ομάδας μου;			
Αντιμετώπισα δυσκολίες στις εργασίες αυτές;			

### Περιγραφή ενδεικτικών δραστηριοτήτων για το portfolio μαθητή/-τριας

ο Φωτογραφίες με τα σχέδια της ομάδας του μαθητή θα εκτυπωθούν για το portfolio του.

ο Αν υπάρχει τρισδιάστατος εκτυπωτής θα εκτυπωθούν τρισδιάστατα σχέδια για το portfolio του.

### Βίντεο (ένα πρωτότυπο βίντεο επίδειξης υποδειγματικής διδασκαλίας ή επιμορφωτικής παρουσίασης του εργαστηρίου)

Ερωτήσεις για το πρόγραμμα :

### 3d printing με τη βοήθεια του tinkercad

1) Οι μαθητές χωρίζονται στις ομάδες τους τυχαία ;

**Σ Λ**

2) Η δημιουργία λογαριασμού στο tinkercad είναι δωρεάν

**Σ Λ**

3) Για να συνδεθούν οι μαθητές στην τάξη μας στον tinkercad

a) Δεν χρειάζεται τίποτα

β) Μπορούν να συνδεθούν με λογαριασμό Mail ή λογαριασμό από κοινωνικά δίκτυα

γ) Δεν μπορούν να συνδεθούν

δ) Μπορεί ο εκπαιδευτικός να τους δημιουργήσει ψευδώνυμο

**ε) το β και το δ**

4) Υπάρχει κουμπί που μπορεί να κάνει αντιγραφή ενός αντικειμένου που έχει σχεδιαστεί στο tinkercad

**Σ Λ**

5) Για να ευθυγραμμιστούν τα σχήματα θα πρέπει να πατηθεί το κουμπί

a) group

**b) align**

c) κανένα από τα δύο

δ) και τα δύο κουμπιά

6) Για να ενωθούν σχήματα και να συμπεριφέρονται ως ένα θα πρέπει να πατηθεί το κουμπί

**a) group**

b) align

c) κανένα από τα δύο

δ) και τα δύο κουμπιά

7) Για την ανατροφοδότηση από το εργαστήριο δημιουργίας γλαστρών συνίσταται:

a) αυτοαξιολόγηση

β) αξιολόγηση

**γ) ετεροαξιολόγηση**

δ) καμία μορφής ανατροφοδότηση

8) Το βασικό σχήμα στο σχεδιασμό του C στο βενζόλιο είναι

a) Σφαίρα

**β) Κύλινδρος**

γ) Τετράγωνο

δ) Ορθογώνιο παραλληλόγραμμο

9) Το εργαστήριο ελεύθερης σχεδίασης είναι ατομικό

**Σ Λ**

10) Για να ενωθούν δύο αντικείμενα και να μπει το ένα μέσα στο άλλο επιλέγεται το κουμπί Hole

**Σ Λ**