



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (ΔΟΜΕΣ)

Κατασκευές με πλαίσια

ΟΔΗΓΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

#### ΓΕΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Στην ενότητα αυτή οι μαθητές/τριες θα πρέπει να αποκτήσουν κάποιες πυρηνικές **γνώσεις για τις κατασκευές (δομές)**. Επίσης, θα αποκτήσουν **δεξιότητες** για την **κατασκευή ξύλινων πλαισίων** με δύο διαστάσεις (μήκος και πλάτος) και την ενίσχυση της **αντοχής** της κατασκευής τους με την **τεχνική του τριγωνισμού**. Η βασική μεθοδολογία είναι η **διαδικασία λύσης προβλήματος**, όπου καλούνται να εντοπίσουν μια την ανάγκη, να προτείνουν λύσεις σε κάποιο πρόβλημα, να διερευνήσουν και να επικοινωνήσουν διάφορες ιδέες, να κατασκευάσουν με τα κατάλληλα εργαλεία και υλικά και τέλος να αξιολογήσουν τα αποτελέσματά τους.

**ΧΡΟΝΟΣ: 3 X 80λεπτα**

#### ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Με τη συμπλήρωση της σειράς μαθημάτων, οι μαθητές/τριες αναμένεται:

- Να αναφέρουν παραδείγματα κατασκευών (κατασκευαστικών συστημάτων/ δομών).
- Να διακρίνουν και να αναφέρουν παραδείγματα από τεχνητές κατασκευές (π.χ. κτήρια, αυτοκίνητα) και φυσικές κατασκευές (π.χ. σπηλιά, βουνό).
- Να αναγνωρίζουν διάφορα είδη κατασκευών όπως: πλαίσια, κελύφη, συμπαγείς.
- Να κατανοούν ότι βασικό χαρακτηριστικό των κατασκευών είναι η αντοχή.
- Να επιλύουν προβλήματα κατασκευάζοντας προϊόντα επιλέγοντας τα κατάλληλα υλικά και εφαρμόζοντας την τεχνική του τριγωνισμού για ενίσχυση της αντοχής τους.

Οι εκπαιδευτικοί Αγωγής Υγείας και Σχεδιασμού και Τεχνολογίας- Ψηφιακών Τεχνολογιών, μπορούν να διευθετούν μεταξύ τους και **σειρά μαθημάτων με την ίδια ομάδα**, αν αυτό θεωρείται ωφέλιμο για την ενότητα που διδάσκουν (π.χ. Α΄ ομάδα: 3-4 συνεχόμενα μαθήματα ΣΧ.Τ. και Β΄ ομάδα: 3-4 συνεχόμενα μαθήματα Αγωγής Υγείας, και έπειτα να αλλάζουν: Α΄ ομάδα: 3-4 συνεχόμενα μαθήματα Αγωγής Υγείας και Β΄ ομάδα: 3-4 συνεχόμενα μαθήματα ΣΧ.Τ.).

## ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

### ΕΝΟΤΗΤΑ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

#### ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ

Να αναγνωρίζουν και να επεξηγούν τον ρόλο των κατασκευαστικών συστημάτων (δομών) μέσα από παραδείγματα.

#### ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ (ΔΙΔΑΚΤΕΑ)

- Κατηγορίες κατασκευαστικών συστημάτων (έννοιες και παραδείγματα)
  - **Φυσικές κατασκευές** (π.χ. σπηλιά, δέντρο, ιστός αράχνης)
  - **Τεχνητές κατασκευές** (π.χ. σπίτι, μέσα μεταφοράς, καρέκλα)
- Χαρακτηριστικό των κατασκευαστικών συστημάτων είναι η **αντοχή**: να μπορούν να συγκρατούν τη δική τους μάζα και τη μάζα του/των αντικειμένου/ων που τοποθετείται/νται σε αυτά, χωρίς να καταρρέουν.
- **Δοκιμή τεχνικής ενίσχυσης της αντοχής** κατασκευαστικών συστημάτων: τριγωνισμός.
- Δεξιότητες και τεχνικές δόμησης: Επίδειξη κατασκευής με **τριγωνισμό**.
- **Ενδεικτικές κατασκευές με πλαίσια**:
  - κορνίζα, θήκη για κλειδιά, πίνακας ανακοινώσεων κ.ά. ή
  - παιχνίδι με βόλο
- Σχεδιασμός πλαισίου σε **κλίμακα** (τετραγωνισμένο χαρτί).

*Κατά την εφαρμογή της ενότητας, εμπλέκονται ταυτόχρονα και Δείκτες που αφορούν στις άλλες τρεις ενότητες του Α.Π. : **Σχεδιασμός, Κατασκευή και Αξιολόγηση**. Αυτοί επιτυγχάνονται ουσιαστικά, μέσα από τη διδακτική μεθοδολογία του μαθήματος που εστιάζει στην διαδικασία επίλυσης προβλήματος (design process).*

### ΕΝΟΤΗΤΑ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

- Να ονομάζουν και να εξηγούν τα στάδια της Διαδικασίας Σχεδιασμού
- Να αναπτύξουν δεξιότητες διεξαγωγής έρευνας (π.χ. δεξιότητες διερεύνησης προβλήματος και πιθανών λύσεων, συλλογής και αξιολόγησης πληροφοριών κ.ά.).
- Να εντοπίζουν, να περιγράφουν και να ενασχολούνται με την ανάγκη επίλυσης προβλημάτων (π.χ. ανάγκη που εξυπηρετεί η κατασκευή τους).
- Να σχεδιάζουν και να παρουσιάζουν τις ιδέες τους για επίλυση προβλήματος (π.χ. σχέδιο/ σκίτσο).

### ΕΝΟΤΗΤΑ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

- Να προγραμματίζουν και να ακολουθούν μια πορεία κατασκευής για την επίλυση προβλημάτων: π.χ. ποια στάδια θα ακολουθήσουν, ποια υλικά θα επιλέξουν, πώς θα χρησιμοποιήσουν με ασφάλεια εργαλεία και υλικά κ.λπ.)
- Να κατασκευάζουν ένα προϊόν το οποίο θα επιλύει κάποιο «πρόβλημα».

### ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

- Να δοκιμάζουν και να αξιολογούν έτοιμα προϊόντα (π.χ. ηλεκτρικές συσκευές).
- Να δοκιμάζουν και να αξιολογούν τις δικές τους ιδέες/λύσεις και προϊόντα (π.χ. φύλλο αξιολόγησης, έκθεση κατασκευών, ομαδικό παιχνίδι - δοκιμή κατασκευών).

## ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Ο κόσμος γύρω μας είναι οργανωμένος με τάξη και συνοχή. Όλα τα φυσικά και τεχνητά στοιχεία του, αέρας, έδαφος, νερό, φυτά, ζώα, άνθρωποι, κτήρια, μέσα μεταφοράς, κ.λπ. σχετίζονται μεταξύ τους και αποτελούν τη δομή του κόσμου. Ένα κατασκευαστικό σύστημα (δομή), είναι οποιαδήποτε κατασκευή όπου το ένα μέρος της εξαρτάται από τα άλλα, έτσι που να αποτελούν **σύστημα**.

Γύρω μας συναντάμε **δύο κατηγορίες κατασκευαστικών συστημάτων**: τις **φυσικές κατασκευές**, που υπάρχουν στη φύση (π.χ. σπηλιά, δέντρο, ιστός αράχνης) και τις **τεχνητές κατασκευές** που φτιάχνει ο άνθρωπος (=τεχνητής), όπως για παράδειγμα σπίτι, μέσα μεταφοράς, καρέκλα κ.λπ..

Υπάρχει μια ομάδα δομών, η οποία έχει πολύ μεγάλο ενδιαφέρον. Είναι οι δομές που κατασκευάζουν τα ζώα. Οι άνθρωποι πολλές φορές μιμούνται κατασκευές από τη φύση.



Χαρακτηριστικό των κατασκευαστικών συστημάτων, φυσικών ή τεχνητών, είναι η **αντοχή**, δηλαδή το να μπορούν να συγκρατούν τη δική τους μάζα και τη μάζα των αντικειμένων που τοποθετούνται σε αυτά χωρίς να καταρρέουν. Για παράδειγμα, ο ανθρώπινος σκελετός είναι μια δομή, η οποία είναι αρκετά δυνατή, ώστε να στηρίζει το σώμα μας, όπως επίσης και οποιοδήποτε βάρος θέλουμε να σηκώσουμε. Το δέντρο είναι μια δομή, επειδή υποστηρίζει τα κλαδιά, τους καρπούς και τα φύλλα του, αλλά και τα ζώα ή/και τα πουλιά που βρίσκονται πάνω σε αυτό. Το κέλυφος του καρυδιού ή του αυγού, το καβούκι της χελώνας, είναι επίσης δομές, επειδή στηρίζουν, συγκρατούν και προστατεύουν ό,τι βρίσκεται μέσα σε αυτά. Οι γέφυρες, τα σπίτια, τα έπιπλα, τα κουτιά, είναι δομές τις οποίες έφτιαξε ο άνθρωπος για να εξυπηρετούν συγκεκριμένες ανάγκες.

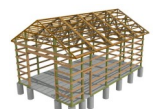
**Η αντοχή των κατασκευών εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως:**

- Τα **υλικά** κατασκευής που χρησιμοποιούνται (π.χ. ξύλο, γυαλί).
- Από τη **μορφή** του υλικού π.χ. γωνιά, σωλήνας, φουσερό.
- Την **τεχνική ενίσχυσης** (π.χ. τριγωνισμός, αψίδα, αλληλοεπικάλυψη).
- Το υλικό που χρησιμοποιείται για σύνδεση των μερών της κατασκευής (π.χ. γόμα, μπετόν, βίδες).
- Το μέγεθος της βάσης.
- Το ύψος και το σημείο κέντρου βάρους της κ.ά.



Ανάλογα με τον τρόπο που συναρμολογούνται οι κατασκευές μπορούν να διακριθούν σε:

- **κατασκευές με πλαίσια**: αποτελούνται από διάφορα μέρη (π.χ. δοκούς) ενωμένα μεταξύ τους, συνήθως σχηματίζοντας τρίγωνα για να είναι ανθεκτικές.
- **κατασκευές τύπου κελυφος**: έχουν ένα λεπτό εξωτερικό στρώμα και συνήθως έχουν καμπύλο σχήμα. Χρησιμοποιούνται ως δοχεία, για κάλυψη επιφανειών, κ.ά.
- **συμπαγείς κατασκευές**: είναι συνήθως ογκώδεις και αποτελούνται από βαριά, συμπαγή, στερεά μέρη, όπως είναι τα τούβλα και οι πέτρες.
- **κατασκευές με συνδυασμό των πιο πάνω**: π.χ. ένα σπίτι συνδυάζει κατασκευή με πλαίσια (σύνδεση δοκών) και συμπαγή κατασκευή (τοιχος).



## ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ

### ΥΛΙΚΑ - ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Πιθανά υλικά που θα χρειαστούν για το κατασκευαστικό μέρος της ενότητας:



χαρτονάκια



άσπρο - γκριζο χαρτόνι



χαρτόνι (χαρτόκουτα)



κόριφλουτ



λωρίδες ξύλου  
(1Χ1εκ.)



χάρτινα τριγωνάκια



άσπρη γόμα



υγρή γόμα  
σιλικόνης



θηλιές



καλαμάκια



καθαριστές  
πίπας





Σχοινί ή  
μαλλί

Βασικά εργαλεία που θα χρειαστούν για το κατασκευαστικό μέρος της ενότητας:

ΜΕΤΡΗΜΑ ΣΗΜΑΔΕΜΑ ΞΥΛΟΥ	ΣΤΕΡΕΩΣΗ ΞΥΛΟΥ ΓΙΑ ΚΟΨΙΜΟ	ΚΟΨΙΜΟ ΞΥΛΟΥ	ΣΥΝΔΕΣΗ ΛΩΡΙΔΩΝ ΞΥΛΟΥ ΣΕ ΟΡΘΗ ΓΩΝΙΑ (90°)	ΚΑΘΑΡΙΣΜΑ / ΛΕΙΑΝΣΗ ΞΥΛΟΥ
 Ρίγα	 Μέγγενη	 Σιγατσάκι	 Βοηθητική γωνιά σύνδεσης	 Λίμα
 Μεταλλική γωνιά	 Σανίδα κοψίματος	 Ξεγυριστάρι	 Μεταλλική γωνιά	 Γυαλόχαρτο

Για την ορθή και ασφαλή χρήση των πιο πάνω εργαλείων, μπορείτε να συμβουλευτείτε την ιστοσελίδα του μαθήματος : Υλικό - Υποστηρικτικό υλικό - Βίντεο χρήσης εργαλείων.

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ	ΜΕΣΑ
<p><b>ΜΑΘΗΜΑ</b></p> <p><b>1ο</b> <b>(1X 80')</b></p> <p><b>(5')</b></p> <p><b>(30')</b></p> <p><b>(45')</b></p>	<p>Η ενότητα δομείται με βάση τη διαδικασία σχεδιασμού και τεχνολογίας (λύσης προβλήματος). Ξεκινά με την παρουσίαση προβλήματος για κατασκευές με ξύλινα πλαίσια. Περιλαμβάνει διερεύνηση βασικών γνώσεων (είδη, λειτουργίες και αντοχή κατασκευών), ιδεών άλλων παρόμοιων κατασκευών, σχεδιασμό (σχέδιο και προγραμματισμό σταδίων εργασίας), κατασκευή και αξιολόγηση του τελικού προϊόντος.</p> <p><b>2.1. ΠΡΟΒΛΗΜΑ (σελ. 21)</b></p> <p>Ο/Η εκπαιδευτικός παρουσιάζει το <b>πρόβλημα</b> για κατασκευή ενός πλαισίου για μια συγκεκριμένη ανάγκη (κάδρο, θήκη κλειδιών, πίνακας ανακοινώσεων, παιχνίδι με βόλο).</p> <p>Ταυτόχρονα, γίνεται αναφορά στα στάδια που θα ακολουθήσουν τα παιδιά για να πετύχουν το σκοπό τους (διαδικασία σχεδιασμού).</p> <p><b>2.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (ΔΟΜΕΣ) (σελ. 22-26)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Παρουσίαση ΡΡ: «<b>Κατασκευαστικά Συστήματα</b>» Η παρουσίαση γίνεται σε συνδυασμό με το βιβλίο, ώστε να εκτελούνται ενδιάμεσα οι ανάλογες δραστηριότητες από εγχειρίδιο.</li> <li>• Στο μέρος αυτό δίνονται βασικές πληροφορίες για τις <b>λειτουργίες και τα είδη κατασκευών</b>, μέσα από παραδείγματα. Πιθανές δραστηριότητες επέκτασης: (α) <b>συλλογή</b> από αντικείμενα-κατασκευές: οι μαθητές/τριες ομαδοποιήσουν με βάση δικά τους κριτήρια (λειτουργίες ή είδος). (β) <b>παραδείγματα</b> για τα διάφορα είδη κατασκευών. (γ) <b>χρήση</b> κατασκευών με τα ρήματα <i>στηρίζει ή προστατεύει και συγκρατεί</i>. (π.χ. Η βιβλιοθήκη στηρίζει τα βιβλία / Το μπουκάλι προστατεύει και συγκρατεί το νερό).</li> <li>• <b>Δραστηριότητες σελ.22-24</b> (ανάλογα με τον διαθέσιμο χρόνο συμπληρώνονται είτε στην τάξης είτε κάποιες στο σπίτι).</li> </ul> <p><b>Χαρακτηριστικά κατασκευών (σελ. 25-26)</b></p> <p><b>A. Διαστάσεις</b></p> <p>(α) αναγνώριση μήκους και πλάτους (αντικείμενα τάξης) (β) δεξιότητα μέτρησης με ρίγα ή μετροταινία σε εκατοστά</p> <p><b>B. Το υλικό</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Παραμύθι «Τα τρία γουρουνάκια» - Συσχέτιση υλικού—αντοχής</li> <li>• Ο/Η εκπαιδευτικός μπορεί να φέρει στην τάξη προϊόντα φτιαγμένα με διαφορετικό υλικό (π.χ. φωτογραφοθήκη χάρτινη, πλαστική, ξύλινη, μεταλλική), για συζήτηση αντοχής.</li> </ul> <p><b>Γ. Η τεχνική του τριγωνισμού</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τα παιδιά ομαδικά κάνουν <b>πειράματα</b> με ξυλάκια παγωτού και ανακαλύπτουν ότι η τεχνική του τριγωνισμού ενισχύει την αντοχή των κατασκευών με πλαίσια. <i>Σημ.: Για εξοικονόμηση χρόνου έχουμε τρυπημένα τα ξυλάκια από πριν. Επίσης, η κάθε ομάδα παιδιών μπορεί να δοκιμάζει μόνο ένα σχήμα (τετράγωνο, πεντάγωνο, τρίγωνο) και να το παρουσιάσει.</i></li> <li>• Εικόνες με τριγωνισμό -σημασία - συμπίεσμα (σελ.26).</li> </ul>	 <p><b>*Παρουσίαση ΡΡ:</b> <b>«Κατασκευαστικά Συστήματα (Δομές)»</b></p> <p>* Προαιρετικά ΡΡ για κατασκευές των ζώων : «Απίστευτο και όμως αληθινό»</p> <p>* Πλαστικές ρίγες (χάρακες)</p> <p>* Συλλογή αντικειμένων με διαφορετικό υλικό κατασκευής</p> <p>* <b>Υλικά για πείραμα τριγωνισμού</b> (ξυλάκια παγωτού και συνδετήρες “πεταλούδα”)</p> 

<p><b>ΜΑΘΗΜΑ</b></p> <p><b>2ο</b></p> <p><b>(1X 80')</b></p>	<p>Το μάθημα εστιάζει στην πρακτική κατασκευή ξύλινου πλαισίου με τριγωνισμό (χάρτινα τριγωνάκια), αφού προηγηθεί η επαναφορά του προβλήματος, ο καθορισμός των προδιαγραφών και των απαραίτητων εργαλείων και υλικών, η διερεύνηση ιδεών παρόμοιων κατασκευών και ο σχεδιασμός του προϊόντος (σχέδιο και καθορισμός πορείας εργασίας).</p> <p><b>ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ: ΚΑΔΡΑΚΙΑ (σελ. 27)</b></p> <p>1. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΑΝΑΓΚΗ: Γιατί χρειαζόμαστε ένα πλαίσιο...</p> <p>(5')</p> <p>2. ΠΡΟΒΛΗΜΑ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ</p> <p>Ο/Η εκπαιδευτικός παρουσιάζει το <b>πρόβλημα</b> για κατασκευή ενός πλαισίου για μια συγκεκριμένη ανάγκη (κάδρο, θήκη κλειδιών, πίνακας ανακοινώσεων, παιχνίδι με βόλο). Ταυτόχρονα, καθορίζονται οι προδιαγραφές (χαρακτηριστικά) της κατασκευής.</p> <p>(5')</p> <p>3. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Βασικά μέρη μιας κορνίζας</li> <li>• Υλικά για πλαίσια</li> </ul> <p>(10')</p> <p>4. ΙΔΕΕΣ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Αναφορά στους περιορισμούς που υπάρχουν π.χ. διαθέσιμα υλικά και ονομασίες των απαραίτητων εργαλείων. (σελ.29)</li> <li>– Ιδέες για κατασκευή (σελ.30-31, ιστοσελίδα και ιδανικά έτοιμες κατασκευές άλλων παιδιών)</li> <li>– Τα παιδιά <b>αποφασίζουν</b> τι θα κατασκευάσουν: πλαίσιο για θήκη (φωτογραφίας ή κλειδιών ή ανακοινώσεων) ή πλαίσιο για παιχνίδι με βόλο.</li> </ul> <p><i>Σημ.: Ο/Η εκπαιδευτικός καλό είναι να καθοδηγήσει τα παιδιά της ίδιας ομάδας (π.χ. όλα τα παιδιά της Α΄ ομάδας) να προχωρήσουν με κοινή κατασκευή (θήκη ή παιχνίδι). Τα προϊόντα τους θα είναι διαφοροποιημένα (όλοι π.χ. θήκη, αλλά άλλος για φωτογραφία, άλλος για κλειδιά ...). Με αυτό τον τρόπο είναι ευκολότερο να διδαχτούν κοινές δεξιότητες κατασκευής.</i></p>	<p>* Κατασκευές άλλων παιδιών από εργαστήριο ή από φωτογραφίες (ιστοσελίδα)</p>
--	--	---

(20' )

## 5. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ (σελ. 32 –34)

### Σελ.32:

- Απόφαση: Κάθε παιδί θέτει δικά του χαρακτηριστικά (διαστάσεις, χρήση, υλικά, διακόσμηση κ.λπ.).

Σημ.: Για τις διαστάσεις στο πλαίσιο-θήκη, δίνεται ένα **εύρος** διαστάσεων (π.χ. μήκος:15-20 cm , πλάτος:12-16 cm) και το κάθε παιδί επιλέγει. Στο παιχνίδι με βόλο οι μαθητές χρησιμοποιούν το μέγεθος του τετραγωνισμένου χαρτονιού ή έτοιμων σχεδίων από το Παράρτημα του βιβλίου μαθητή.

- Πορεία κατασκευής: συμπληρώνονται τα **βήματα - στάδια για πορεία εργασίας**:

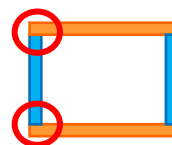
1. Κόβω 4 λωρίδες ξύλου  
(2 μήκος και 2 πλάτος)



2. Ενώνω σε ορθή γωνιά ανά δύο τα ξύλα με βοηθητική γωνιά σύνδεσης ή με μεταλλική γωνιά



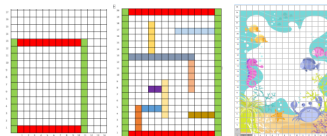
3. Ενώνω τα δύο Γ σε πλαίσιο (προσοχή στη θέση που θα τοποθετηθούν: τα ξύλα πλάτους τοποθετούνται ανάμεσα στα ξύλα μήκους).



4. Κολλώ «βάση» / «πλάτη» στο πλαίσιο (χαρτόκουτο ή κόριφλουτ ή χαρτόνι (για παιχνίδι με βόλο χρησιμοποιώ σχέδια από Παράρτημα τα οποία κολλώ σε χαρτόνι ή χαρτόκουτο)
5. Βάζω κρεμάστρα ή στήριγμα - Διακοσμώ (για «παιχνίδι με βόλο» κόβω και κολλώ ξύλα για «διαδρόμους»)

### Σελ.33: Σχέδιο σε τετραγωνισμένο χαρτί

- Το σχέδιο θα γίνει σε κλίμακα 1 κουτάκι=1εκ
- Έμφαση πρέπει να δοθεί στον σχεδιασμό των ξύλων του πλαισίου όπως φαίνεται στο πιο πάνω σχήμα (μήκος και πλάτος με διαφορετικό χρώμα)
- Στο παιχνίδι με βόλο εκτός από το πλαίσιο σχεδιάζονται και τα ξυλάκια «διάδρομοι» (σημαντικό να ελέγχουν τις **αποστάσεις** για να χωράει τον βόλο)
- Τετραγωνισμένο χαρτί και έτοιμα σχέδια βάσης για το παιχνίδι βρίσκονται στο **Παράρτημα** του εγχειριδίου μαθητών/μαθητριών. Το σχέδιο στο τετραγωνισμένο χαρτί θα αξιοποιηθεί ως «μοντέλο» για το κόψιμο της βάσης (πλάτης) της κατασκευής και αφού κοπεί θα κολληθεί σε άσπρο-γκρίζο χαρτόνι ή σε χαρτόνι από χαρτόκουτο για να γίνει πιο ανθεκτικό.



### Σελ.34: Ιδέα με σκίτσο (απλό σχέδιο) - σχόλια για υλικά

- \* Τετραγωνισμένο χαρτί
- \* Εικόνες από παράρτημα

(40 )	<p>6. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ο/Η εκπαιδευτικός μαζεύει όλα τα παιδιά γύρω από έναν πάγκο εργασίας και κάνει <b>επίδειξη δεξιοτήτων κατασκευής πλαισίου. Συγκεκριμένα:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Μέτρημα</b> με πλαστική ρίγα</li> <li>2. <b>Σημάδεμα</b> σημείου κοπής ξύλου και <b>γωνιασμα</b> (δύο γραμμές με μολύβι σε γωνιά 90° για ίσιο κόψιμο)</li> <li>3. <b>Στερέωση</b> είτε σε μέγγενη είτε σε σανίδα κοψίματος.</li> <li>4. <b>Κόψιμο</b> ξύλου με σιγατσάκι (ή ξεγυριστάρι).</li> <li>5. <b>Καθάρισμα</b> (γυάλισμα) ξύλου με γυαλόχαρτο ή λίμα.</li> <li>6. <b>Σύνδεση</b> ξύλων σε ορθή γωνία με γωνιά σύνδεσης ή με μεταλλική γωνιά.</li> </ol> <p><i>Σημ.: Στην ιστοσελίδα του μαθήματος (Υλικό - <b>Βίντεο χρήσης εργαλείων</b>) υπάρχουν σχετικά βίντεο για τη ορθή χρήση όλων των απαραίτητων εργαλείων (σιγατσάκι, γωνιά σύνδεσης). (δεξιότητες και με φωτογραφίες στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ του οδηγού)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τα παιδιά εργάζονται στους πάγκους εργασίας και <b>κατασκευάζουν</b> τα πλαίσια τους με βάση τις διαστάσεις που καθόρισε το καθένα.</li> <li>• Προσοχή: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Τα παιδιά φορούν <b>ποδιά και γυαλιά εργασίας</b></li> <li>* Συστήνεται η χρήση <b>προστατευτικής επιφάνειας</b> (σέλοτεξ ή απόκομμα χαρτονιού την ώρα που κολλούν με γόμα, για προστασία των πάγκων εργασίας).</li> <li>* Ο/Η εκπαιδευτικός <b>επιβλέπει και καθοδηγεί</b> σε όλη την πορεία κατασκευής (προσοχή στη στερέωση του ξύλου σωστά στη μέγγενη με το σημείο κοπής περίπου 2 –3 εκ. έξω από μέγγενη, λίγη γόμα στα τριγωνάκια, τα ξύλα πλάτους να κολληθούν ανάμεσα στο μήκος κ.λπ.)</li> <li>* Στην περίπτωση που θα κατασκευάσουν παιχνίδι με βόλο, τα παιδιά θα πρέπει να κόψουν και τα ξύλα για τους «διαδρόμους» του παιχνιδιού. Είναι σημαντικό να συμβουλευόνται το σχέδιό τους στο τετραγωνισμένο χαρτί και να σημειώνουν σε κάθε ξυλάκι τα διαστάσεις του (εύκολο να το κολλήσουν στη σωστή θέση μετά). Αν δεν ολοκληρώσουν με το κόψιμο των ξύλων συνεχίζουν στο επόμενο μάθημα.</li> <li>* <b>Με το τέλος του μαθήματος θα πρέπει να έχουμε όλα τα ξυλάκια κομμένα και γυαλισμένα ή ένα ξύλινο πλαίσιο.</b></li> </ul> </li> <li>• Επαναφορά των βασικών σημείων και σύνδεση με το επόμενο μάθημα (τι θα χρειαστεί να φέρουν π.χ. φωτογραφία, βόλο, διακοσμητικά υλικά...).</li> <li>• Οι μαθητές καθαρίζουν (σκουπάκι - φτυαράκι) και συγυρίζουν το εργαστήριο.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* <b>Βίντεο χρήσης εργαλείων (ιστοσελίδα)</b></li> <li>* <b>Υλικά:</b> Ξύλο, χάρτινα τριγωνάκια, άσπρη γόμα PVA ή υγρή σιλικόνη (<b>ΟΧΙ ζεστή γόμα</b>).</li> <li>* <b>Εργαλεία:</b> ρίγα, μέγγενη ή σανίδα κοψίματος, σιγατσάκι, γυαλόχαρτο ή λίμα, γωνιά σύνδεσης ή μεταλλική γωνιά, ψαλίδι.</li> <li>* <b>Χάρτινα τριγωνάκια</b> (προετοιμάζει εκ των προτέρων ο/η εκπαιδευτικός) – είτε φωτοτυπεί σε <b>A4 χαρτονάκι</b> τον πίνακα με τα τετραγωνάκια (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ και ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ), (τα παιδιά κόβοντας την διαγώνιο έχουν τρίγωνα). – είτε κόβει χαρτονάκι A4 στον <b>χαρτοκόπτη</b> γραφείου σε τετραγωνάκια 4X4 εκ. και τα φυλάει σε βαζάκι για εύκολη χρήση (οι μαθητές/τριες απλά κόβουν στη διαγώνιο).</li> </ul>
-------	--	---



<b>ΜΑΘΗΜΑ</b> <b>3ο</b> <b>(1X 80')</b>	<p>Το μάθημα αφορά στην ολοκλήρωση της κατασκευής, με ένωση του πλαισίου, τοποθέτηση πλάτης / βάσης, στηρίγματος (για καδράκι) ή διαδρόμων (για παιχνίδι με βόλο, διακόσμηση, δοκιμή και αξιολόγηση (βελτιώσεις όπου χρειάζονται).</p>
<b>(65')</b>	<p><b>ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Όταν το πλαίσιο ολοκληρωθεί ανάλογα με το είδος της κατασκευής διδάσκονται <b>άλλες δεξιότητες</b> όπως: <ul style="list-style-type: none"> <li>(α) τοποθέτηση πλάτης από χαρτόκουτο ή άσπρο - γκρίζο χαρτόνι (αποφεύγουμε το πλαστικό κόριφλουτ για εξοικονόμηση).</li> <li>(β) για κάδρο, κατασκευή στηρίγματος ή/και κρεμάστρας (βλ. <i>Παράρτημα</i>).</li> <li>(γ) για παιχνίδι με βόλο μπορεί να κατασκευαστούν οι διάδρομοι, τούνελς, «παγίδες», κ.λπ.</li> </ul> </li> <li>• Αφιερώνεται χρόνος για τη <b>διακόσμηση</b> των κατασκευών: Τα παιδιά δημιουργούν ελεύθερα (δίνεται έμφαση στην αισθητική αλλά ταυτόχρονα και στην εξοικονόμηση και επαναχρησιμοποίηση υλικών).</li> </ul>
<b>(15')</b>	<p>7. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ (σελ. 35)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Γίνεται παρουσίαση των κατασκευών των παιδιών</b> (π.χ. έκθεση κατασκευών).</li> <li>• <b>Συζήτηση</b> π.χ. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ποιες ομοιότητες έχουν και ποιες διαφορές;</li> <li>– Ποια σου αρέσει καλύτερα και γιατί;</li> <li>– Ποια θα αγόραζες και γιατί;</li> <li>– Θα μπορούσες να αντικαταστήσεις κάποια υλικά με άλλα, για παράδειγμα επαναχρησιμοποιήσιμα υλικά;</li> <li>– Τι θα αλλάζατε σε αυτές αν τις ξαναφτιάχνατε;</li> </ul> </li> <li>• Οι μαθητές συμπληρώνουν το <b>φύλλο ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ</b> στο βιβλίο τους.</li> </ul> <p>8. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΜΠΕΔΩΣΗΣ (σελ.36)</p> <p>Στο σπίτι ή για όσα παιδιά ολοκληρώσουν πιο γρήγορα)</p> <p><b>ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ!</b></p> <p><i>Το κατασκευαστικό κομμάτι του μαθήματος (2ο και 3ο 80λεπτο), ανάλογα με τις δεξιότητες των μαθητών/τριων, ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να επιλέξει:</i></p> <p><b>(α) Επίδειξη δεξιοτήτων</b> και μετά εξατομικευμένη εργασία και καθοδήγηση στους πάγκους εργασίας ή</p> <p><b>(β) Μέθοδο τύπου «Follow the chef»</b> (αυτή η τακτική συστήνεται σε αρχικό στάδιο, π.χ. Ε΄ τάξη, πρώτη κατασκευή, όπου τα παιδιά δεν έχουν καθόλου δεξιότητες χρήσης εργαλείων, κοψίματος ξύλου, ένωσης υλικών, κατασκευή γωνιάς με τριγωνισμό κ.λπ.): Ο / Η εκπαιδευτικός κατασκευάζει στάδιο - στάδιο (τμηματικά) και περιγράφει λεκτικά, ώστε οι μαθητές / τριες να εκτελούν παράλληλα. Γίνεται παύση σε τακτά διαστήματα, ώστε να προσφέρεται εξατομικευμένη βοήθεια όπου χρειάζεται. Συστήνεται η αλληλοβοήθεια και συνεργασία μεταξύ παιδιών στον ίδιο πάγκο.</p>

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΣΜΕΝΟ ΧΑΡΤΙ ΓΙΑ «ΤΡΙΓΩΝΑΚΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ» (Να γίνεται φωτοτυπία σε χαρτόνι Α4)
2. ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ (ΙΔΕΕΣ ΚΑΙ ΛΥΣΕΙΣ)
3. ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΜΑΘΗΤΩΝ

# 1. ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΣΜΕΝΟ ΧΑΡΤΙ ΓΙΑ «ΤΡΙΓΩΝΑΚΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ»



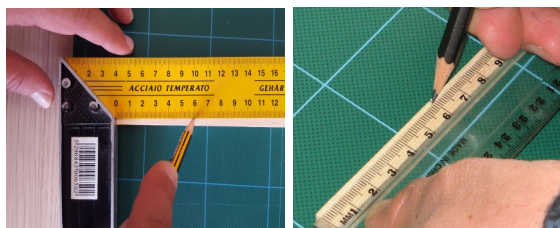

Να φωτοτυπήσετε τη σελίδα αυτή σε χαρτονάκια A4, για να κατασκευάσετε τα τριγωνάκια σύνδεσης.

## 2. ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ (ΙΔΕΕΣ ΚΑΙ ΛΥΣΕΙΣ)

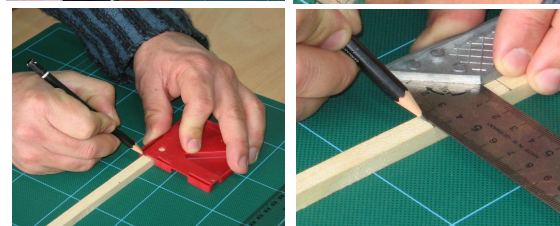
### Α. ΚΟΨΙΜΟ ΞΥΛΟΥ

Ο/Η εκπαιδευτικός κάνει επίδειξη των πιο κάτω δεξιοτήτων:

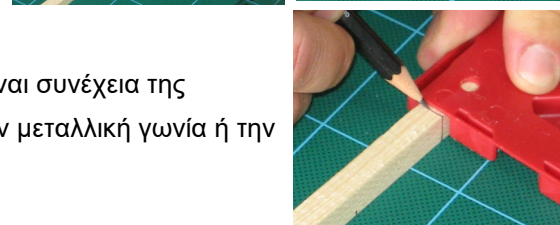
1. **Μετρώ** το ξύλο με τη βοήθεια της μεταλλικής γωνίας ή της πλαστικής ρίγας..



2. **Σημαδεύω** με το μολύβι.



3. **Τραβώ** μία κάθετη γραμμή από το σημείο που σημάδεψα με τη μεταλλική γωνία ή την πλαστική βάση για σύνδεση ξύλων.

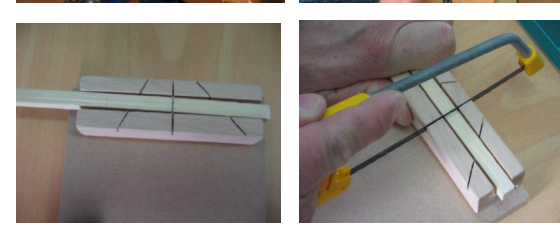


4. **Τραβώ** μία δεύτερη κάθετη γραμμή, η οποία να είναι συνέχεια της πρώτης στην μπροστινή πλευρά του ξύλου με την μεταλλική γωνία ή την πλαστική βάση για σύνδεση ξύλων.



5. **Στερεώνω** το ξύλο στη μέγγενη.

- Οι γραμμές να βλέπουν πάνω και μπροστά.
- Το σημείο που θα κόψω να είναι 1 δάκτυλο απόσταση από τη μέγγενη.
- Αντί στη μέγγενη, μπορώ να στερεώσω το



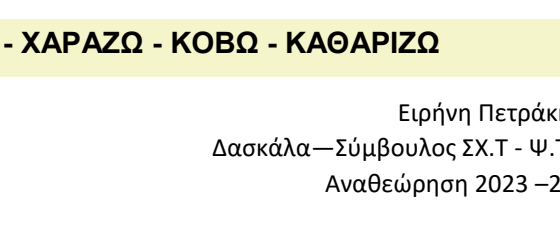
6. **Χαράζω**, τραβώντας προσεκτικά το σιγατσάκι προς το μέρος μου ακολουθώντας πρώτα την πάνω γραμμή. Το επαναλαμβάνω τρεις φορές. Κάνω το ίδιο με τη γραμμή που είναι μπροστά.



7. **Κόβω**, σπρώχνοντας και τραβώντας το σιγατσάκι αργά και σταθερά μέχρι να κοπεί το ξύλο.



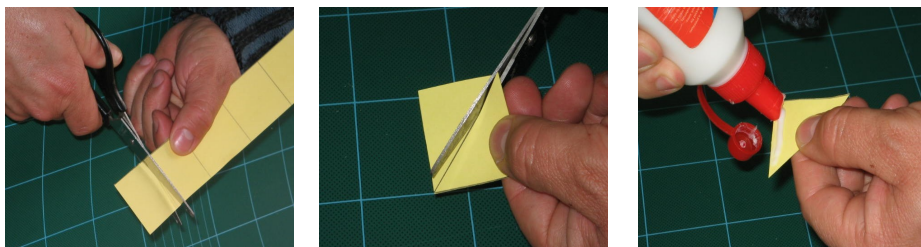
8. **Καθαρίζω και λειαίνω** το κομμένο ξύλο με γυαλόχαρτο ή με λίμα.



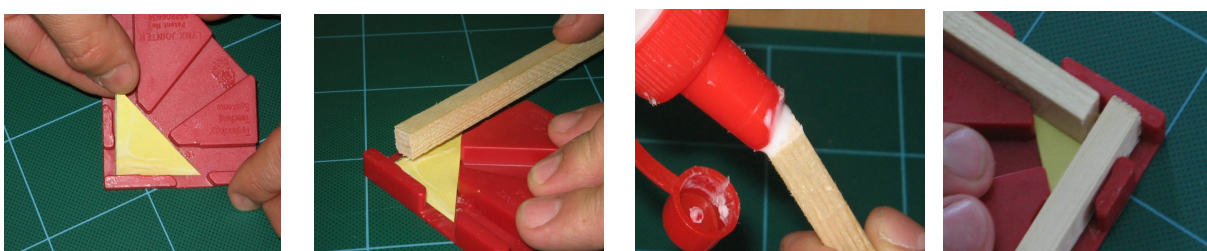
**ΜΕΤΡΩ - ΣΗΜΑΔΕΥΩ - ΣΤΕΡΕΩΝΩ - ΧΑΡΑΖΩ - ΚΟΒΩ - ΚΑΘΑΡΙΖΩ**

## Β. ΣΥΝΔΕΣΗ ΛΩΡΙΔΩΝ ΞΥΛΟΥ

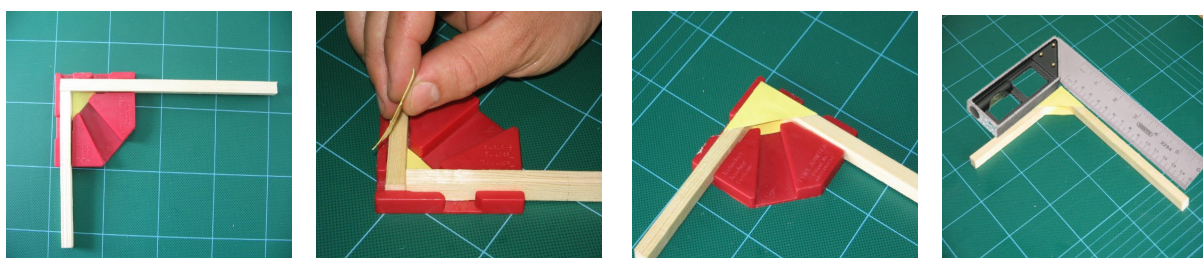
Ο/Η εκπαιδευτικός διδάσκει με επίδειξη τα πιο κάτω βήματα για σύνδεση ξύλων με χάρτινα τριγωνάκια σύνδεσης (στο τέλος του οδηγού θα βρείτε την σελίδα με τα τετράγωνα (4X4cm) για να φωτοτυπήσετε σε χαρτονάκια A4 και να μοιράσετε στους μαθητές.



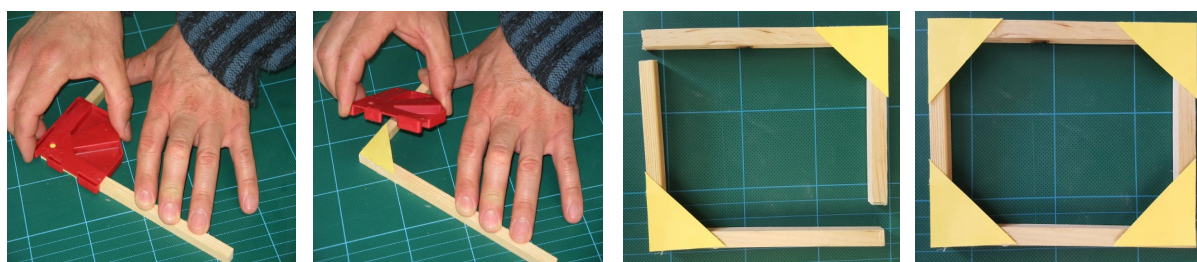
1. Κόβω τα τετράγωνα από τη διαγώνιο σε δύο τριγωνάκια (4X4 cm) και τοποθετώ άσπρη γόμα (pva) ή υγρή γόμα σιλικόνης **στις κάθετες πλευρές**.



2. Τοποθετώ τα τριγωνάκια στη γωνιά σύνδεσης με τη **γόμα προς τα πάνω**. Τοποθετώ **πρώτα το ξύλο «μήκος»** (στο σημείο που ακουμπά στη γωνιά σύνδεσης). Στο ξύλο «πλάτος» βάζω γόμα στο σημείο επαφής με το ξύλο «μήκος» και κολλώ τα δύο ξύλα.



3. Αφού τοποθετήσω γόμα και σε **δεύτερο τριγωνάκι**, καλύπτω με αυτό την πάνω πλευρά της ένωσης. Εναλλακτικά, με παρόμοια διαδικασία ενώνω με τη βοήθεια της μεταλλικής γωνιάς.

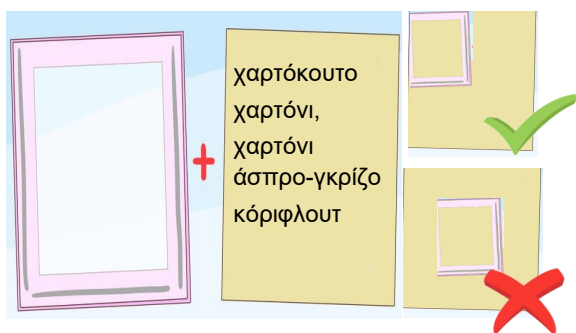


4. Επαναλαμβάνω τη διαδικασία (βήματα 1-3). Περιμένω 5-10 λεπτά και αναποδογυρίζω τη γωνιά σύνδεσης για να την αφαιρέσω. Ενώνω τα δύο «Γ» και φτιάχνω το πλαίσιο.



**ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ!** Μπορείτε να παρακολουθήσετε την ορθή διαδικασία κατασκευής ενός ξύλινου πλαισίου στην ιστοσελίδα του Υ.Π.Π.Α.Ν. - Σχεδιασμός και Τεχνολογία - Υλικό - Βίντεο χρήσης εργαλείων - **βοηθητική γωνιά σύνδεσης**.

## Γ. ΒΑΣΗ («ΠΛΑΤΗ») ΓΙΑ ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

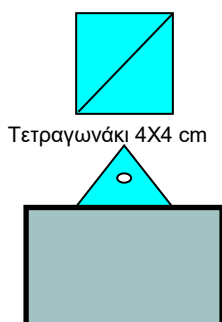


χαρτόκουτο  
χαρτόνι,  
χαρτόνι  
άσπρο-γκρίζο  
κόριφλουτ

1. Αφού κατασκευάσουμε το πλαίσιο, το τοποθετούμε **στην άκρη** μιας βάσης (χαρτόνι άσπρο-γκρίζο, χαρτόνι χαρτόκουτου, απόκομμα κόριφλουτ κ.λπ.). **Δεν εργαζόμαστε ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ** μιας επιφάνειας (εξοικονόμηση υλικών)!
2. Σύρουμε με μολύβι το **περίγραμμα** του πλαισίου πάνω στη βάση.
3. Κόβουμε το κομμάτι μας (βάση) με **ψαλίδι**.
4. Κολλούμε τη βάση στο πλαίσιο με **υγρή γόμα σιλικόνης**.

## Δ. ΚΡΕΜΑΣΤΡΑ ΓΙΑ ΚΑΔΡΑΚΙ

(α) Με χάρτινο τριγωνάκι



Τετραγωνάκι 4Χ4 cm

1. Χαράζουμε με «ποντικάκι» τη διαγώνιο.
2. Διπλώνουμε.
3. Κολλούμε μεταξύ τους τις δύο πλευρές.
4. Τρυπούμε με εφαρμοστή κουμπιών και εφαρμόζουμε κουμπί για ενίσχυση της τρύπας.
5. Κολλούμε το χάρτινο τρίγωνο στο κέντρο του πίσω μέρους του κάδρου.



(β) Άλλες ιδέες για κρεμάστρα...



καθαριστές πίπας



σχοινάκι γραφείου



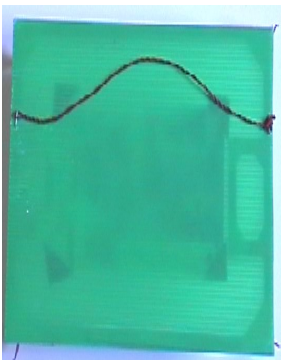
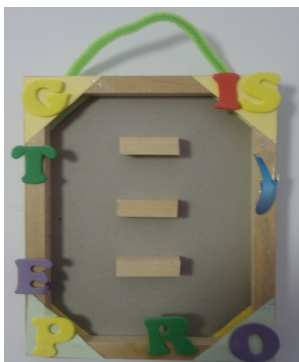
νήμα / μαλλί / σπάγκος



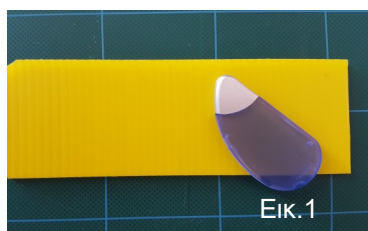
συνδετηράκι



μεταλλική θηλιά



## Ε. ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΓΙΑ ΚΑΔΡΑΚΙ



Εικ. 1



Εικ. 3

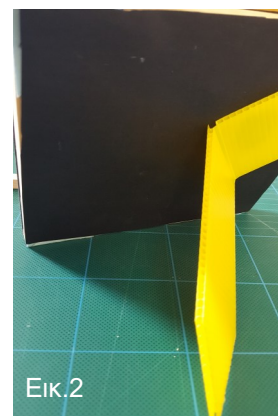
### Α' τρόπος:

Κόβουμε ένα κομμάτι κόριφλου (περίπου 4X15 cm) με τις ραβδώσεις κάθετες στη φορά κοψίματος.

Χαράζουμε με ασφαλή κόπτη («ποντικάκι») ή με ανοικτό ψαλίδι στα 3 cm περίπου (εικ.1).

### ΠΡΟΣΟΧΗ! Να χαράξετε μέσα στις αυλακώσεις του κόριφλου (εικ.2).

Τοποθετούμε υγρή γόμα σιλικόνης στο κομματάκι που χαράξαμε και το κολλάμε στο πίσω μέρος του κάδρου. Αφαιρούμε με ψαλίδι τις γωνίες από τη λωρίδα για να σχηματίσουμε τριγωνική άκρη (εικ.3).



Εικ. 2



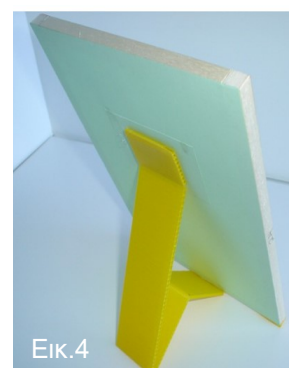
Λωρίδα κόριφλου

γόμα

### Β' τρόπος:

Χαράζουμε τις γραμμές με ασφαλή κόπτη («ποντικάκι») ή με ανοικτό ψαλίδι και διπλώνουμε (εικ.4).

Τοποθετούμε υγρή γόμα σιλικόνης στο κομματάκι που χαράξαμε και το κολλάμε στο πίσω μέρος του κάδρου.



Εικ. 4



Εικ. 5

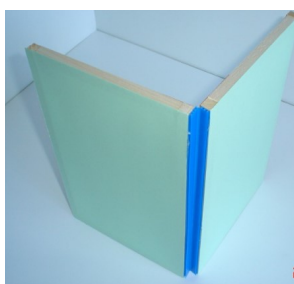
### Γ' τρόπος:

Χαράζουμε και διπλώνουμε χαρτόνι από χαρτόκουτο, ώστε να δημιουργήσουμε ένα τριγωνικό στήριγμα (εικ.5).

### Άλλοι τρόποι στήριξης που σκέφτηκαν τα παιδιά:



Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ρολά, αποκόμματα χαρτόκουτου ή φύλλο κόριφλου!



Μπορείτε να κατασκευάσετε και δύο πλαίσια και να τα συνδυάσετε.

## ΣΤ. ΙΔΕΕΣ ΔΙΑΚΟΣΜΗΣΗΣ ΓΙΑ ΚΑΔΡΑΚΙ

Ιδέες για διακόσμηση κάδρου από την αγορά:



Ξυλάκια, κοχύλια, μολύβια, ψηφίδες, κουμπιά, έτοιμες φιγούρες, και ό,τι άλλο σκεφτείτε!

Ιδέες για διακόσμηση κάδρου από παιδιά:



Αποκόμματα κόριφλουτ, αποκόμματα από ξυλάκια, χάντρες, καθαριστές πίπας, τροχοί, διακοσμητικά υλικά...

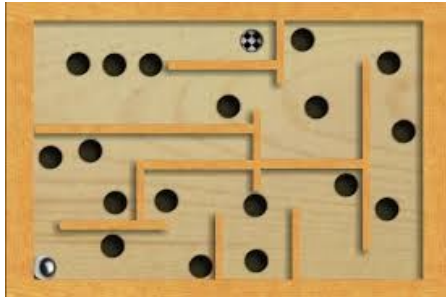
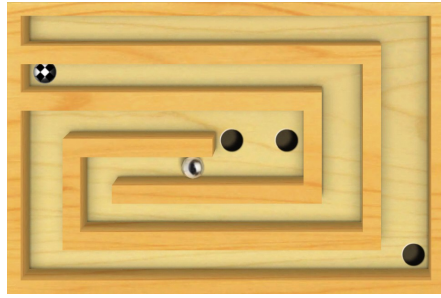
Μπορείτε να δείτε πολλές ιδέες κατασκευών από την ιστοσελίδα του Υ.Π.Π.Α.Ν., Σχεδιασμός και Τεχνολογία - Ψηφιακές Τεχνολογίες, Υλικό, Ε΄ τάξη, Κατασκευαστικά Συστήματα, Φωτογραφικό υλικό.



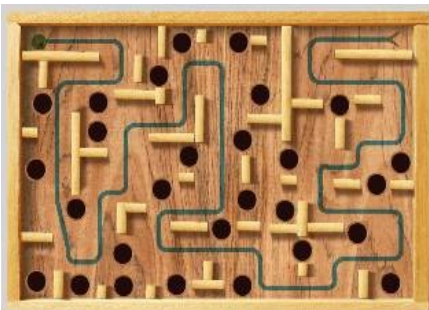


## Ζ. ΙΔΕΕΣ ΔΙΑΚΟΣΜΗΣΗΣ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ ΜΕ ΒΟΛΟ

Ιδέες για διακόσμησης παιχνιδιού «λαβύρινθος» από την αγορά:



Ιδέες για διακόσμησης παιχνιδιού «λαβύρινθος» από παιδιά:



Κυματιστό χαρτί για κατασκευή «τούνελ», πλαστικά καπάκια για κάλυμμα «παγίδων» (τρύπες), έτοιμες φιγούρες, σημαιούλες, μαρκαδόροι, χρυσόσκονες, αυτοκόλλητα, κ.ο.κ.

Μπορείτε να δείτε πολλές ιδέες κατασκευών από την ιστοσελίδα του Υ.Π.Π.Α.Ν., Σχεδιασμός και Τεχνολογία - Ψηφιακές Τεχνολογίες, Υλικό, Ε' τάξη, Κατασκευαστικά Συστήματα, Φωτογραφικό υλικό.



### 3. ΛΥΣΕΙΣ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΜΑΘΗΤΩΝ

#### Σελ.22



Το μπουκάλι είναι μια κατασκευή, η οποία **συγκρατεί** το υγρό που βρίσκεται μέσα σε αυτή.



Το κέλυφος του σαλιγκαριού είναι μια στερεή κατασκευή, η οποία **προστατεύει** το σαλιγκάρι από τους εχθρούς του.



Η βιβλιοθήκη είναι μια κατασκευή, η οποία **στηρίζει** τα βιβλία που βρίσκονται πάνω της.

#### Σελ.23



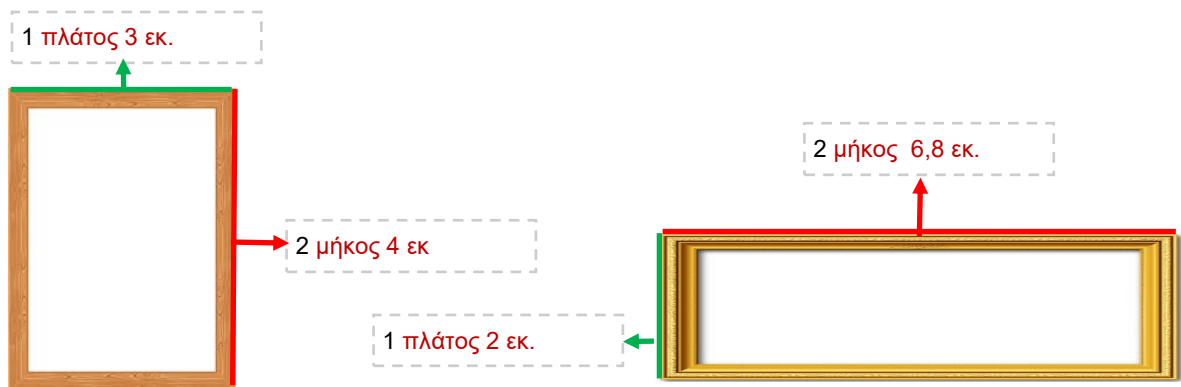
#### Σελ.24

Πλαίσια:  
1, 2, 5, 9

Κελύφη:  
3, 6, 8, 10

Συμπαγείς:  
4, 7

#### Σελ.25



**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ**

Για να κατασκευάσουμε ένα ανθεκτικό πλαίσιο μπορούμε επιλέξουμε ένα ανθεκτικό **υλικό**, αλλά και να το συνδέσουμε με την τεχνική του **τριγωνισμού**. (δηλαδή να δημιουργήσουμε ένα ή περισσότερα **τρίγωνα**. σε αυτό).

**Εργαλεία για την κατασκευή σας**

Να αναγνωρίσετε τα εργαλεία και να αντιστοιχίσετε το καθένα με τη χρήση του;

Σιγατσάκι	1	Σύνδεση ξύλων σε 90°
Μέγγενη	2	Λείανση ξύλου
Γωνιά σύνδεσης	3	Στερέωση ξύλου για κόψιμο
Ψαλίδι	4	Μέτρηση
Ρίγα	5	Κόψιμο λωρίδων ξύλου
Λίμα	6	Κόψιμο χαρτιού

## Εργασίες εμπέδωσης

1. Να συμπληρώσετε τις προτάσεις, χρησιμοποιώντας τις έννοιες στο κουτί.



- Η σπηλιά είναι μια **φυσική** κατασκευή, η οποία **στηρίζει** το φορτίο της και το φορτίο των πραγμάτων που βρίσκονται πάνω από αυτή.



- Το κουτί είναι μια **τεχνητή** κατασκευή, η οποία **συγκρατεί** και **προστατεύει** το περιεχόμενό του.

στηρίζει  
συγκρατεί  
προστατεύει  
φυσική  
τεχνητή

2. Να αντιστοιχίσετε την κάθε κατασκευή με το είδος της.

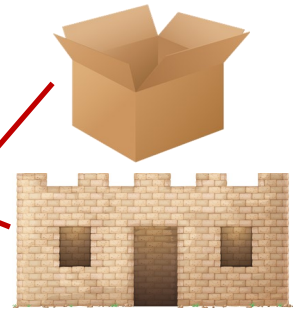


Κατασκευή με πλαίσια



Συμπαγής κατασκευή

Κατασκευή με κέλυφος

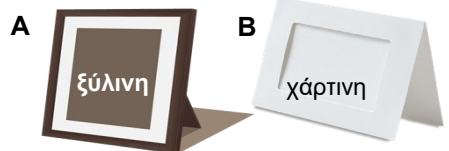


3. Ποια φωτογραφοθήκη είναι πιο ανθεκτική;

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Η φωτογραφοθήκη **A** είναι πιο ανθεκτική,

επειδή είναι **ξύλινη** (το ξύλο είναι πιο ανθεκτικό υλικό από το χαρτί).

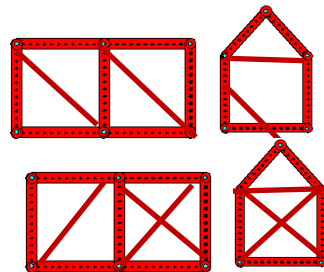


4. Πώς μπορείτε να κάνετε τις κατασκευές που

φαίνονται δίπλα πιο στερεές;

Να πάρετε ρίγα και μολύβι και να σχεδιάσετε!

(υπάρχουν διάφορες λύσεις)



5. Να συμπληρώσετε τις πιο κάτω προτάσεις με τις κατάλληλες λέξεις.

- Η αντοχή μιας κατασκευής εξαρτάται από το **υλικό** της.
- Μια τεχνική για ενίσχυση των κατασκευών με πλαίσια είναι ο **τριγωνισμός**.