

ΠΡΑΚΤΙΚΑ

7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο

**Αξιοποίηση των Τεχνολογιών
Πληροφορίας & Επικοινωνίας**

στα Συνεργατικά Σχολικά Προγράμματα
στην Πρωτοβάθμια & Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση



#etwinconfgr

<http://www.etwinning.gr/conf2021>

Εθνική Υπηρεσία

Υποστήριξης δράσης eTwinning

www.facebook.com/HelleniceTwinning

<https://twitter.com/eTwinningGr>

www.etwinning.gr

19, 20, 21 Νοεμβρίου 2021

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΑ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας & Θρησκευμάτων



Με συγχρηματοδότηση από το
πρόγραμμα «Erasmus+»
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

- Παρασκευάς Μιχάλης, Αναπλ. Καθ. Παν. Πελοποννήσου και υπεύθυνος δράσης eTwinning, - ΙΤΥΕ "Διόφαντος"
- Καπράλου Χρύσα, ΙΤΥΕ "Διόφαντος", Αν. Υπεύθυνη δράσης eTwinning
- Τζιμόπουλος Νίκος, Εκπαιδευτικός, ΠΕ 86 Πληροφορικής Διεύθυνση Δευ/θμιας Εκ/σης Ν. Κυκλάδων, ΕΟΥ eTwinning
- Αγγελόπουλος Παναγιώτης, Εκπαιδευτικός, ΠΕ 86 Πληροφορικής, Διεύθυνση Β/θμιας Εκπαίδευσης Β' Αθήνας, ΕΟΥ eTwinning
- Μπελόγια Εύη, Εκπαιδευτικός ΠΕ 06 Αγγλικής, αποσπασμένη στο ΥΠΑΙΘ, Διεύθυνση Υποστήριξης Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων Αειφορίας, Δ/ση Α/θμιας Εκπ/σης Λάρισας, ΕΟΥ eTwinning
- Τσότρας Μιχάλης, υπάλληλος ΠΕ Πληροφορικής στο ΥΠΑΙΘ, Επιτελική Δομή ΕΣΠΑ Τομέα Παιδείας, ΕΟΥ eTwinning

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

- Στασινού Σταυρούλα, ΙΤΥΕ "Διόφαντος", ΕΟΥ eTwinning
- Βασίλειος Δρίβας ΙΤΥΕ "Διόφαντος"
- Ιωσηφίδου Μαρία, ΕΟΥ eTwinning
- Αυγέρης Γιώργος, ΕΟΥ eTwinning
- Μπούσιου Θεόδωρος, ΕΟΥ eTwinning
- Γιαννόπουλος Κωνσταντίνος, ΙΤΥΕ «Διόφαντος», ΕΟΥ eTwinning

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ

- Τζιμόπουλος Νίκος
- Προβελέγγιος Πέτρος
- Ιωσηφίδου Μαρία
- Στασινού Σταυρούλα

ISBN: 978-618-85916-2-2

Οι Βασικές Λειτουργίες-Τεχνικές του Διαδικτυακού Εργαλείου, Τρισδιάστατης Σχεδίασης, Tinkercad.com

Γούτας Γεώργιος¹

¹ Εκπαιδευτικός πληροφορικής (ΠΕ86), 5ο Δ.Σ. Βέροιας
georggou@yahoo.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στον σύγχρονο κόσμο, το σχολείο κινείται προς μία αλλαγή, η οποία αποσκοπεί στο να μαθαίνει ο μαθητής καλύτερα. Η STEM προσέγγιση της γνώσης, με τις διάφορες πτυχές της, όπως είναι και η τρισδιάστατη τεχνολογία, σχεδίαση και εκτύπωση, προωθεί τον συσχετισμό των γνωστικών αντικειμένων καθώς τα σύγχρονα προβλήματα είναι πολυδιάστατα. Σε ένα πλουραλιστικό πλαίσιο, αυθεντικής μάθησης, οι μαθητές μπορούν να μάθουν βιωματικά, από πρώτο χέρι. Η τεχνολογία λοιπόν, στηρίζει τη μάθηση και μέσα από διαδικτυακά εργαλεία, όπως το tinkercad.com, μπορούν ακόμη και αρχάριοι χρήστες, να δημιουργήσουν τα τρισδιάστατα σχέδια τους, συνδυάζοντας γνώσεις και από άλλα γνωστικά αντικείμενα όπως μαθηματικά, φυσική κ.α. Με δεδομένο ότι οι μαθητές ενεργούν βιωματικά, με σκοπό την επίλυση προβλήματος, η τρισδιάστατη σχεδίαση μπορεί να στηρίζει την εποικοδομιστική αντίληψη της διδασκαλίας και της μάθησης. Φαίνεται δε, ότι οι μαθητές μπορούν να σχεδιάσουν εύκολα, μέσα από την συγκεκριμένη διαδικτυακή εφαρμογή, εξοπλίζονται δε καταλλήλως, για τον σύγχρονο ψηφιακό κόσμο.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: 3D σχεδίαση, 3D εκτύπωση, tinkercad.com, STEM

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Συχνά στο σχολείο διδάσκονται αφηρημένες γνώσεις (Δαγδιλέλης, 2007) και με τρόπο μη βιωματικό, γεγονός που έχει αντίκτυπο στην προσέλευση του ενδιαφέροντος και της προσοχής των μαθητών. Η STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) προσέγγιση της γνώσης, καταργεί το διαχωρισμό μεταξύ των ιδιαίτερων αντικειμένων και τα θεωρεί ως σύνολο, με δεδομένο ότι τα σύγχρονα προβλήματα είναι αρκετά σύνθετα και πολυδιάστατα, για να αντιμετωπισθούν από μία μόνο επιστήμη (Morrison & Bartlett, 2009). Οι μαθητές δύναται να εργάζονται ομαδικά, για την επίλυση αυθεντικών προβλημάτων και τελικώς εξοπλίζονται, για να σταθούν δυναμικά, στον σύγχρονο ψηφιακό κόσμο (Αξαρχή κ.α., 2021). Η τρισδιάστατη τεχνολογία, σχεδίαση και εκτύπωση, υπηρετεί αυτή την προοπτική και παρέχει στους μαθητές ένα πλουραλιστικό πλαίσιο διδασκαλίας και μάθησης (βιωματικές δράσεις, επίλυση προβλήματος κ.λπ.)

Αρχικά παρουσιάζονται γενικά στοιχεία για την τρισδιάστατη εκτύπωση. Γίνεται αναφορά στην τεχνική, στα υλικά, στην προοπτική και στη διασύνδεση με την πρότερη τεχνολογία της σχεδιομελέτης (CAD/CAM-Computer-Aided Design and Computer-Aided Manufacturing). Στη συνέχεια ακολουθεί αναφορά στην τρισδιάστατη σχεδίαση, με έμφαση στο σχεδιαστικό πρόγραμμα tinkercad.com. Περιγράφονται οι δυνατότητες και οι βασικές τεχνικές-λειτουργίες, αυτού του εύχρηστου διαδικτυακού εργαλείου. Τέλος ακολουθεί η παιδαγωγική πτυχή της τρισδιάστατης σχεδίασης και εκτύπωσης, τεκμηριώνεται η διεπιστημονικότητα που προάγει και ο συσχετισμός που μπορεί να προκύψει, με την εποικοδομιστική αντίληψη της διδασκαλίας και της μάθησης.

ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΕΚΤΥΠΩΣΗ

Η τρισδιάστατη εκτύπωση (3D Printing), είναι μια τεχνολογία, όπου κατασκευάζονται αντικείμενα μέσω διαδοχικής πρόσθεσης επάλληλων στρώσεων υλικού. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφοροι τύποι υλικού (π.χ. κεραμικά, πολυμερή, wood και metal από ανακυκλώσιμο ξύλο και ρινίσματα μετάλλου, αντίστοιχα). Τα παραπάνω υλικά υπάρχουν σε μορφή νήματος, τυλιγμένου σε ένα καρούλι και ο εκτυπωτής τραβάει το νήμα και ξεκινάει να το λιώνει, σύμφωνα με το τρισδιάστατο σχέδιο. Σε σύγκριση με άλλες τεχνολογίες και εξοπλισμό προσθετικής κατασκευής, οι τρισδιάστατοι εκτυπωτές είναι συνήθως ταχύτεροι, φθηνότεροι και ευκολότεροι στη

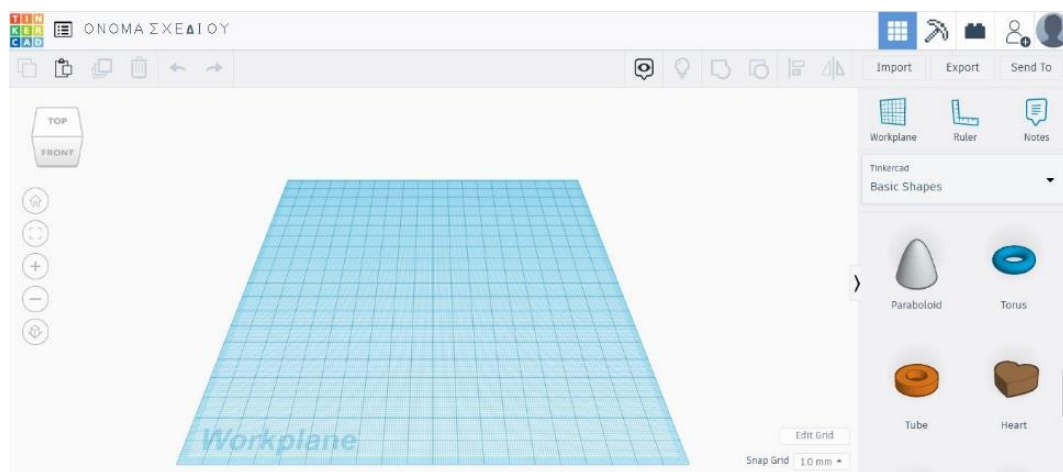
χρήση (wikipedia-Τρισδιάστατη εκτύπωση). Η όλη διαδικασία βασίζεται στη χρήση υπολογιστή και όπως και στην περίπτωση της σχεδιομελέτης (CAD/CAM-Computer-Aided Design and Computer-Aided Manufacturing), βασικός παράγοντας, είναι η δημιουργία του τρισδιάστατου γεωμετρικού μοντέλου, που θα αποτελέσει τη βάση για την ανάπτυξη των κάθετων εφαρμογών, που αποσκοπούν στη βελτιστοποίηση και παραγωγή του (Μπιλάλης και Μαραβελάκης, 2014).

Βέβαια, η τεχνολογία της τρισδιάστατης εκτύπωσης είναι γνωστή από παλαιότερα (1980), αλλά μόνο η λήξη των πατέντων, επέτρεψε την δημιουργία οικονομικών μηχανημάτων, με αυξημένες δυνατότητες (Ανουςάκη και Αναγνωστάκης, 2018). Πολλοί πιστεύουν ότι η τρισδιάστατη εκτύπωση θα αποτελέσει μία «νέα βιομηχανική επανάσταση», η οποία θα ανοίξει τον δρόμο για παραγωγή τοπικής και μικρής κλίμακας, προσαρμοσμένη στις εκάστοτε ανάγκες (wikipedia-Τρισδιάστατη εκτύπωση). Όπως και στα συστήματα CAD/CAM, βασικός λόγος είναι, η ανάπτυξη ενός προϊόντος από την αρχή, στον ελάχιστο δυνατό χρόνο, με το ελάχιστο δυνατό κόστος και την καλύτερη δυνατή ποιότητα (Μπιλάλης και Μαραβελάκης, 2014).

ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ ΤΟ TINKERCAD

Το tinkercad είναι ένα δωρεάν, διαδικτυακό πρόγραμμα μοντελοποίησης, που εκτελείται σε ένα πρόγραμμα περιήγησης ιστού (π.χ. firefox) και επιτρέπει ακόμα και σε αρχάριους χρήστες, να σχεδιάσουν το δικό τους τρισδιάστατο προϊόν. Το tinkercad επέτρεψε την τρισδιάστατη μοντελοποίηση και ειδικά το σχεδιασμό φυσικών αντικειμένων, προσβάσιμα στο ευρύ κοινό (Wikipedia-tinkercad). Για τη χρήση του απαιτείται μόνο ένα email, ώστε να δημιουργηθεί ένας λογαριασμός, όπου θα αποθηκεύονται τα σχέδια του χρήστη, τα οποία μπορεί εάν θέλει, να τα δημοσιεύσει με άδεια, ώστε να διαμοιραστούν και να βελτιωθούν/τροποποιηθούν. Βασικές λειτουργίες-τεχνικές, είναι η δημιουργία ενός κενού αντικείμενου, το οποίο χρησιμοποιείται για να δημιουργήσει κάποια τομή σε άλλο αντικείμενο, το κεντράρισμα και η ομαδοποίηση δύο ή περισσότερων αντικειμένων, πάντα με τη χρήση του κατάλληλου εικονιδίου, της εργαλειοθήκης. Όλα τα παραπάνω χρησιμοποιούνται στο φύλλο εργασίας, που επισυνάπτεται της παρούσης εργασίας.

Στο σχήμα 1, φαίνεται το περιβάλλον χρήσης, του tinkercad. Στο κέντρο, βρίσκεται η επιφάνεια επεξεργασίας των σχημάτων. Αριστερά υπάρχει η δυνατότητα προβολής της επιθυμητής οπτικής (πρόσωση, άνοψη κ.λπ.). Δεξιά υπάρχουν έτοιμα σχέδια (κύβος, κρίκος κ.λπ.), προς επεξεργασία και τροποποίηση. Επίσης υπάρχουν εργαλεία ομαδοποίησης σχημάτων, κεντραρίσματος, ονομασίας αρχείου και αποθήκευσης στον υπολογιστή.



Σχήμα 1: Το περιβάλλον του tinkercad

Η ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΠΤΥΧΗ ΤΗΣ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ

Η τρισδιάστατη τεχνολογία, αφενός μεν καλύπτει τις προσδοκίες της STEM προσέγγισης της γνώσης, αφετέρου δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να γίνουν κατανοητές έννοιες, διαφόρων γνωστικών αντικειμένων, όπως μαθηματικά, φυσικής, ιστορίας κ.λπ. Στην STEM προσέγγιση, η εξοικείωση των μαθητών, με τις συνιστώσες της (Φυσικές επιστήμες, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά και προσφάτως Τέχνη-STEAM), θα βοηθήσουν τους αυριανούς ενήλικες, να σταθούν

επάξια στο σύγχρονο κόσμο. Όμως η τρισδιάστατη τεχνολογία, μέσω ασκήσεων που συνδυάζουν γνώσεις διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων, μπορούν να δημιουργήσουν, ένα πλαίσιο πλουραλιστικής ανάπτυξης της γνώσης (χειροπιαστά προϊόντα, σχεδιασμός, συμμετοχική εργασία, επίλυση προβλήματος, βιωματική μάθηση κ.λπ.), όπου οι μαθητές θα μαθαίνουν καλύτερα. Ως παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί, η περίπτωση προσπάθειας σχεδίασης αντικειμένου, συγκεκριμένων διαστάσεων, οπότε οι μαθητές να αναγκαστούν να καταφύγουν σε μαθηματικές πράξεις (π.χ. με δεκαδικούς αριθμούς) και συνεπώς αντιλαμβάνονται την πρακτική σημασία των μαθηματικών, στην καθημερινότητα.

Σε κάθε περίπτωση, η «διαθεματικότητα» ή «διεπιστημονικότητα», πραγματώνεται με την εμπλοκή των μαθητών, σε σύνθετες και αυθεντικές καταστάσεις που απαιτούν ενεργό συμμετοχή και κριτική σκέψη εκ μέρους του μαθητή (Ράπτης και Ράπτη, 2007). Δυστυχώς, το σχολείο συχνά διδάσκει αφηρημένες γνώσεις, μη εύκολα προσβάσιμες στην καθημερινή ζωή (Αγδιδέλης, 2007). Σύμφωνα με τον Ματσαγγούρα (1998), η αυθεντική μάθηση ορίζεται ως η διαδικασία διερεύνησης μιας κατάστασης προβληματικής. Τα αυθεντικά προβλήματα, μπορούν να αντλούνται από την καθημερινότητα των μαθητών, είναι όμως βασικό να υπάρχει νόημα γι' αυτούς και να αναπτύσσεται «γνωστική ανισορροπία», η οποία δίνει ισχυρό κίνητρο για επίλυση (Δημητριάδης, 2015)

Όλα τα παραπάνω συνδέονται άρρηκτα, με την εποικοδομιστική αντίληψη της διδασκαλίας και της μάθησης, στην οποία υπάρχουν ορισμένες παραδοχές. Ως θεωρία εισήγαγε, μαθητοκεντρικά μοντέλα διδασκαλίας, όπως είναι η συνεργατική, η διερευνητική και η ανακαλυπτική μάθηση, όπου ο μαθητής έχει ενεργό ρόλο στη διαδικασία της μάθησης καθώς μέσα από ατομικές ενέργειες οικοδομεί τη νέα γνώση, λαμβάνοντας υπόψη τις δικές του εμπειρίες (Bernhardt & Kirchner, 2007). Επίσης, η γνώση δεν μεταβιβάζεται, αλλά κατασκευάζεται, μέσα από μία διαδικασία αλληλεπίδρασης με το κοινωνικό περιβάλλον (Ράπτης & Ράπτη, 2007). Σύμφωνα με τον Papert, οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να οικοδομήσουν τη νέα γνώση παίζοντας, κατασκευάζοντας και αναστοχάζόμενοι πάνω σε αυτή την εμπειρία (Δημητριάδης, 2015), κάτι που δύναται με την τρισδιάστατη τεχνολογία.

Σε σχέση με το ρόλο του δασκάλου, η συγκεκριμένη θεωρία υποστηρίζει, πως ο εκπαιδευτικός, δεν μπορεί να αποτελέσει τον μεταφορέα γνώσης προς τους μαθητές. Οφείλει να παρέχει στους μαθητές του, το κατάλληλο πλαίσιο, ώστε αυτοί να αναπτυχθούν. Το πλαίσιο αυτό, επιτρέπει την αλληλεπίδραση ανάμεσα στους μαθητές αλλά και ενήλικες (εκπαιδευτικούς, ειδικούς κ.λπ.), οπότε και προσδίδει ένα ρεαλιστικό κοινωνικό υπόβαθρο και συνεπώς, υπάρχουν καλύτερα αποτελέσματα στην οικοδόμηση της εν δυνάμει γνώσης των μαθητών, που ο Vygotsky την ονομάζει «ζώνη της επικείμενης ανάπτυξης» (Ράπτης και Ράπτη, 2007).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Ανουσάκη, Γ. & Αναγνωστάκης, Σ. (2018), Διερεύνηση εφαρμογής τρισδιάστατης εκτύπωσης και υλικών χαμηλού κόστους σε σενάρια εκπαιδευτικής ρομποτικής στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευσης, Στο Ν. Τζιμόπουλος & Μ. Ιωσηφίδου (επιμ.). *Πρακτικά Πανελλήνιου Συνέδριου Scientix για την εκπαίδευση STEM*, 166-176, 3&4 Σεπτεμβρίου 2018, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου: ΕΜΠ

Αξαρχή, Γ., Βλαχάβα, Φ. & Μελετιάδης, Σ. (2021). Μαθαίνω ιστορία, τέχνη & πολιτισμό εκτυπώνοντας σε 3D τέχνη & πολιτισμό εκτυπώνοντας σε 3D. *Open Schools Journal for Open Science*, 4(2). doi:<https://doi.org/10.12681/osj.26544>

Αγδιδέλης, Β. & άλ. (2007) *Επιμορφωτικό υλικό για την εκπαίδευση των επιμορφωτών στα Πανεπιστημιακά Κέντρα Επιμόρφωσης. Τεύχος 1: Γενικό Μέρος*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών.

Δημητριάδης, Σ. (2015), *Θεωρίες Μάθησης & Εκπαιδευτικό Λογισμικό*. Αθήνα: ΣΕΑΒ.

Ματσαγγούρας, Η., (1998). *Θεωρία και πράξη της διδασκαλίας. Τόμος Δεύτερος. Στρατηγικές διδασκαλίας. Η κριτική σκέψη στη διδακτική πράξη*. ΑΘΗΝΑ: GUTENBERG.

Ράπτης, Α. & Ράπτη Α. (2007). *Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας. Ολική Προσέγγιση, ΤΟΜΟΣ Α΄*, ΑΘΗΝΑ: Αριστοτέλης Ράπτης

Bernhardt, T. & Kirchner, M., (2007). *E-Learning im Einsatz "Du bist der Autor!" Vom Nutzer zum WikiBlog-Caster*, Boizenburg: Verlag Werner Hülsbusch. Retrieved 01.10.2021, from <http://elearning2null.de/learnmedia/Bernhardt-Kirchner-E-Learning-2.0-im-Einsatz.pdf>

Morrison, J. & Barlett, R. V. (2009), STEM as a Curriculum. An Experiential Approach. *EDUCATION WEEK*

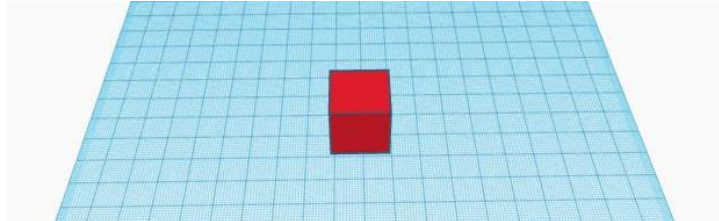
ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ

wikipedia-tinkercad

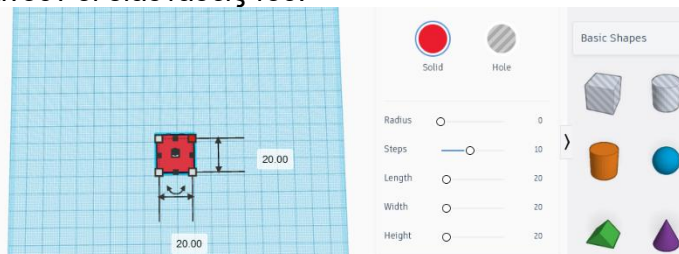
wikipedia-Τρισδιάστατη εκτύπωση

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ (ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ/ΟΔΗΓΙΩΝ)

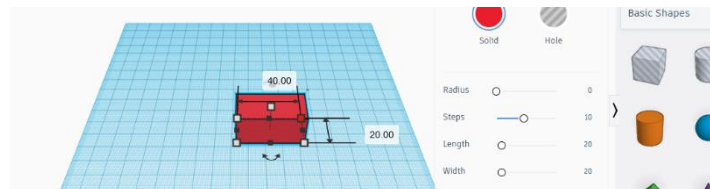
Σκοπός της άσκησης, είναι η δημιουργία ενός κύβου (κόκκινος), συγκεκριμένων διαστάσεων και η εισαγωγή ενός κενού κύβου (πράσινος), εντός του. Θα κατανοήσετε τη λειτουργία του “κενού” σχήματος, του κεντραρίσματος δύο σχημάτων και της ομαδοποίησης τους. Από τα βασικά σχήματα να εισάγετε έναν κύβο στην επιφάνεια εργασίας, όπως στην παρακάτω εικόνα.



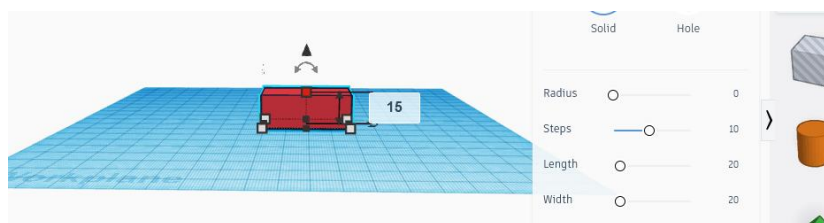
Με το δεξί κλικ να φέρετε το σχήμα σας, ώστε να φαίνεται απόλυτα η κάτοψη του και στη συνέχεια, να κάνετε πάνω του αριστερό κλικ και να ακουμπήσετε την πάνω δεξιά γωνία (κόκκινη), ώστε να φανούν οι διαστάσεις του.



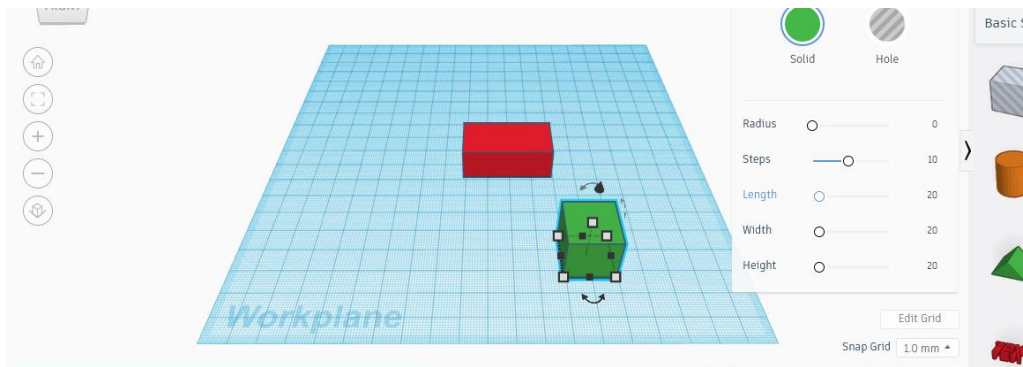
Οι διαστάσεις αυτή τη στιγμή υπολογίζονται σε χιλιοστά, οπότε ορίστε το μήκος του σχήματος σε 40 χιλιοστά και αφήστε το πλάτος, όπως είναι στα 20 χιλιοστά.



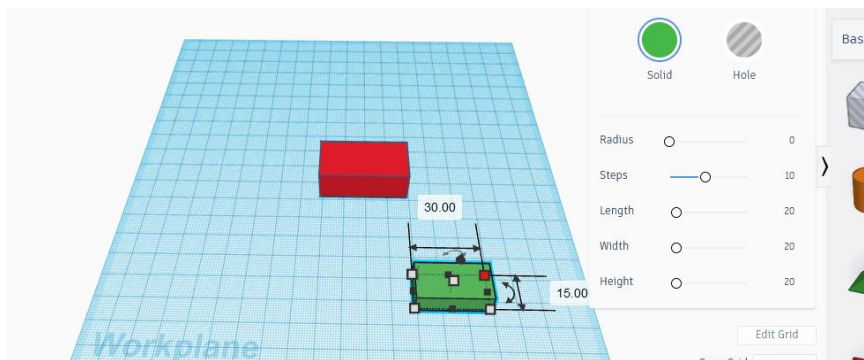
Με σκοπό να το τροποποιήσουμε το ύψος του σχήματος μας, αρχικά με δεξί κλικ το περιστρέφουμε, ώστε να βλέπουμε το ύψος του κάνοντας κλικ στην κεντρική άνω κουκίδα (κόκκινη), το κάνουμε 15 χιλιοστά, όπως στο σχήμα.



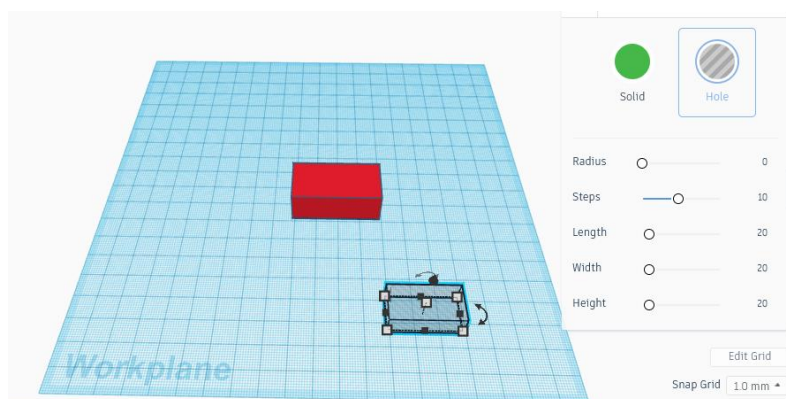
Ολοκληρώσατε το πρώτο σχήμα, με μήκος 40 χιλιοστά, πλάτος 20 και ύψος 15 χιλιοστά! Στη συνέχεια παίρνουμε ακόμη έναν κύβο και το ορίζουμε, να έχει πράσινο χρώμα.



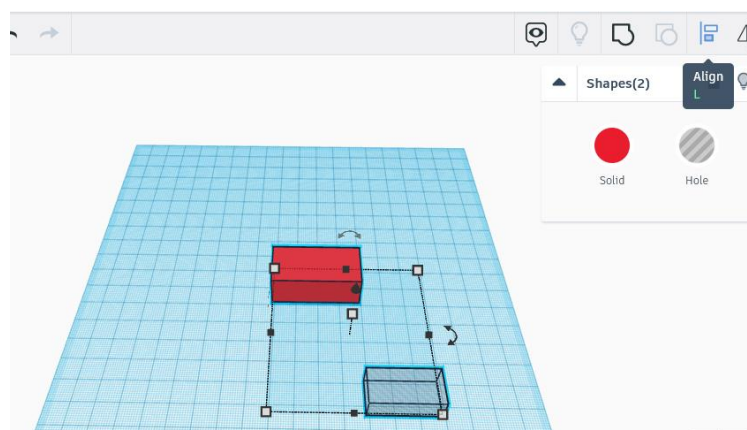
Οι διαστάσεις του πράσινου κύβου, να έχουν μήκος 30 χιλιοστά, πλάτος 15 και ύψος 10 χιλιοστά.



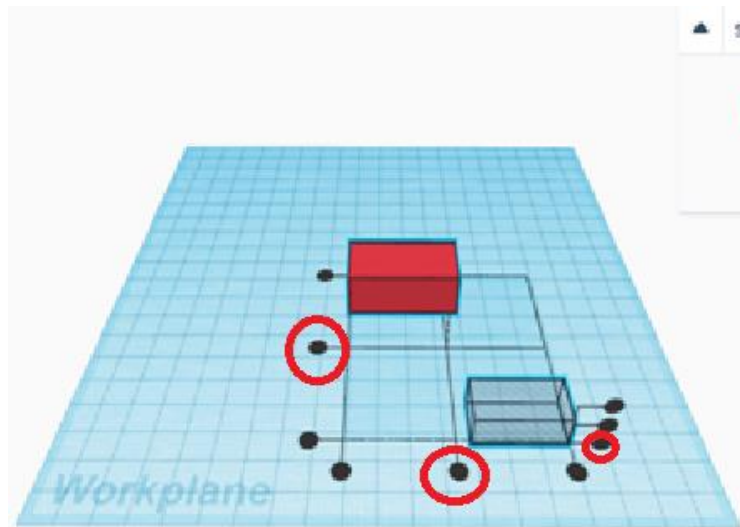
Κάνω το πράσινο κύβο HOLE, ώστε να τον εισάγω στον κόκκινο κύβο.



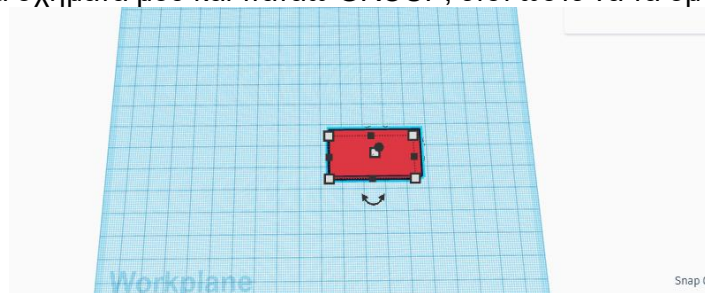
Επιλέγω τα δύο μου σχήματα και πατάω στο εργαλείο ALIGN, με σκοπό να τα κεντράρω.



Οι κουκκίδες που φαίνονται, θα με βοηθήσουν για να κεντράρω στις 3 διαστάσεις και η τρύπα να φαίνεται από την άνοψη (όταν κοιτάζω το σχήμα από κάτω)



Επιλέγω εκ νέου τα σχήματα μου και πατάω GROUP, έτσι ώστε να τα ομαδοποιήσω.



Μπορώ να περιστρέψω το σχήμα μου, για να δω την άνοψη και την τρύπα στο εσωτερικό του κόκκινου κύβου. Συγχαρητήρια το καταφέρατε!

