

# ΟΔΗΓΟΣ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ

σε εύκολη και χωρίς κώδικα 3D σάρωση, 3D εκτύπωση και WebVR





Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



*Με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι απόψεις και οι γνώμες που διατυπώνονται εκφράζουν αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών και δεν αντιπροσωπεύουν κατ'ανάγκη τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (EACEA). Η Ευρωπαϊκή Ένωση και ο EACEA δεν μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι για τις εκφραζόμενες απόψεις*

*Το παρόν έγγραφο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και να διανεμηθεί στην πρωτότυπη και χωρίς περικοπές μορφή του για μη εμπορικούς σκοπούς (CC BY-NC-ND). Καμία άλλη δημόσια αναπαραγωγή αυτού του εγγράφου, ή δημοσίευση αποσπασμάτων από αυτό, εκτός από σύντομες αποδιδόμενες παραθέσεις, δεν επιτρέπεται, εκτός εάν ληφθεί άδεια από τους συγγραφείς και γίνει αναφορά στο έγγραφο πηγής.*

## Δομή

1. Εισαγωγή .....	4
2. Γιατί – η σημασία των εκπαιδευτικών τεχνολογιών χωρίς κώδικα.....	5
3. Τι - εκπαιδευτική τεχνολογία για ενσωμάτωση στην πρακτική άσκηση .....	6
4. Πώς να - πρακτικά παραδείγματα.....	8
4. Περίληψη: Διδάγματα και συστάσεις .....	22
5. Επικοινωνία .....	24
6. Παραρτήματα .....	25

## 1. Εισαγωγή

Ο αντίκτυπος της νέας τεχνολογίας μπορεί να υπερεκτιμηθεί βραχυπρόθεσμα, αλλά να υποτιμηθεί μακροπρόθεσμα. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητο να αξιολογηθούν ρεαλιστικά πεδία εφαρμογής σήμερα και μελλοντικές περιπτώσεις χρήσης.

Οι συνεχιζόμενες εξελίξεις στο σκληρό και το λογισμικό δείχνουν μια εύκολη στη δημιουργία και εύκολη στη χρήση δημιουργία 3D αντικειμένων. Αυτό είναι πιο γρήγορο 3D. Οι εξελίξεις αυτές θα προωθήσουν τη χρήση εφαρμογών άμεσης πρόσβασης χωρίς κώδικα στην επαγγελματική εκπαίδευση, ώστε να εξασφαλιστούν εξατομικευμένα σενάρια διδασκαλίας και μάθησης που να ανταποκρίνονται στις ατομικές μαθησιακές ανάγκες.

Αυτός ο οδηγός βέλτιστης πρακτικής αφορά το υλικό και το λογισμικό στους τομείς της 3D σάρωσης, της 3D εκτύπωσης και του WebVR που είναι χρήσιμα, για να εξασφαλιστεί μια εύκολη και παιδαγωγική-ορθή χρήση στην πρακτική κατάρτιση. Αυτός ο οδηγός περιλαμβάνει αρκετά πρακτικά παραδείγματα σε κείμενο και βίντεο για να σας βοηθήσει να το δοκιμάσετε και μόνοι σας. Αφού διαβάσετε αυτόν τον οδηγό, θα κατανοήσετε τις τεχνικές και παιδαγωγικές δυνατότητες της 3D σάρωσης, της εκτύπωσης 3D και του WebVR στην εκπαίδευση.



Γρηγορότερο 3D με λίγα λόγια

## 2. Γιατί – η σημασία των εκπαιδευτικών τεχνολογιών χωρίς κώδικα

Η εκπαιδευτική τεχνολογία είναι κεντρικής σημασίας για την υποστήριξη της επίτευξης συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων. Η εξατομικευμένη χρήση και δημιουργία περιεχομένου ενισχύει τη μάθηση με και σχετικά με μια τεχνολογία.

Είναι μια πρόκληση να συμβαδίσουμε με τις τεχνολογικές εξελίξεις. Το κλειδί είναι εύκολο να δημιουργηθεί και εύκολο στη χρήση περιεχόμενο διδασκαλίας και μάθησης. Επί του παρόντος διαθέσιμο σκληρό και λογισμικό μπορεί να βοηθήσει με αυτό. Επομένως, είναι σημαντικό να ρωτήσουμε:

1. Τι χρειάζεται για να χρησιμοποιήσει το υλικό: Επιλογή σωστού μοντέλου και γνωριμία με αυτό;
2. Ποιο λογισμικό είναι χρήσιμο: Να επιλέξετε ένα συμβατό λογισμικό και να μπορείτε να εργαστείτε με αυτό;
3. Πόσο εύκολο είναι να δημιουργήσετε εξατομικευμένο περιεχόμενο;
4. Είναι εύκολο να δημιουργήσετε γρήγορα περιεχόμενο μάθησης;
5. Πώς μπορώ να προσδιορίσω την παιδαγωγική προστιθέμενη αξία;

Οι συγκεκριμένες ερωτήσεις του κλάδου για χρήση στην πρακτική εκπαίδευση κατά τη διάρκεια του έργου Faster3D ήταν:

ΧΗΜΕΙΑ:

1. Πώς να δημιουργήσετε εύκολα ένα μοντέλο 3D με tablet ή σαρωτή χειρών 3D;
2. Ποιος εκτυπωτής 3D και υλικό εκτύπωσης (νήμα) να χρησιμοποιήσετε για αυτό;

ΑΥΤΟ:

1. Πώς να δημιουργήσετε εύκολα ένα μοντέλο 3D με σάρωση smartphone;
2. Ποιο λογισμικό απαιτείται για μια συναρπαστική εμπειρία WebVR;

### 3. Τι- εκπαιδευτική τεχνολογία για ενσωμάτωση στην πρακτική άσκηση

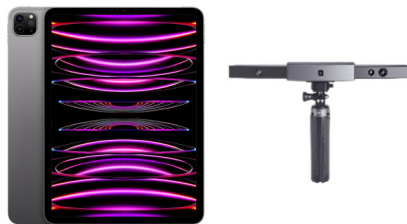
Οι βασικές τεχνολογίες Faster 3D που επιλέχθηκαν και εφαρμόστηκαν ήταν:

**3D σάρωση**, η οποία είναι η διαδικασία σύλληψης του σχήματος, του μεγέθους και της γεωμετρίας ενός φυσικού αντικειμένου χρησιμοποιώντας εξειδικευμένο εξοπλισμό όπως ένας 3D σαρωτής για τη δημιουργία ενός ψηφιακού 3D μοντέλου.

**3D εκτύπωση** (ή κατασκευή προσθέτων), η οποία είναι η ελεγχόμενη από υπολογιστή εκτύπωση στρώματος από στρώμα υλικού (π.χ. πλαστικό) με στόχο τη δημιουργία μιας φυσικής αναπαράστασης ενός 3D μοντέλου.

**WebVR**, το οποίο επιτρέπει την εμπειρία εικονικής πραγματικότητας (VR) σε ένα κοινό πρόγραμμα περιήγησης ιστού, π.χ. [Ozilla](#), χωρίς τη χρήση ειδικού ακουστικού VR.

#### Σάρωση 3D



Καθοριστικοί παράγοντες για την αγορά μιας συσκευής 3D σάρωσης (σαρωτής χειρών) ήταν:

- Ποιότητα σάρωσης (ανάλυση)
- Προσπάθεια μετα-επεξεργασίας
- Τιμή συσκευής σάρωσης
- Χειρισμός (απαιτείται κεραυνός, πικάπ)

Ξεκινήσαμε με έναν σαρωτή χειρός (σειρά Revorpoint), ο οποίος λειτούργησε μόνο για μεγαλύτερα αντικείμενα (απαιτείται πικάπ). Για μικρότερα αντικείμενα χρησιμοποιήσαμε ένα iPad 11 Pro (με αισθητήρα LiDAR) και με σχετικό λογισμικό σάρωσης (εφαρμογή "AR Code Object Capture 3D Scan").

### 3D εκτύπωση



Αποφασιστικοί παράγοντες για την αγορά ενός 3D εκτυπωτή (για χημεία) ήταν:

- Θερμοκρασία εκτύπωσης (έως 300 °C)
- Διαθέσιμα υλικά ή νήματα (π.χ. ειδικό συμπολυμερές PC/P<sub>3</sub>F<sub>2</sub>)
- Τιμή
- Διπλή εξώθηση
- Ταχύτητα εκτύπωσης
- Διαθέσιμο λογισμικό 3D σχεδιασμού και τεμαχισμού

Αγοράσαμε το Raise 3D Pro 2 Plus Dual Extrusion.

### WebVR

Καθοριστικοί παράγοντες για την αγορά ενός λογισμικού W<sub>3</sub>BVR ήταν:

- Λογισμικό χρηστικότητας
- Φορητότητα σαρωμένου μοντέλου 3D

Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε για 3D σάρωση με το smartphone ήταν το W<sub>3</sub>D<sub>3</sub>R<sub>3</sub> PP. Για την εμπειρία WebVR χρησιμοποιήθηκε το F<sub>3</sub>C<sub>3</sub>R<sub>3</sub>.

## 4. Πώς να- πρακτικά παραδείγματα

Πριν αρχίσετε να χρησιμοποιείτε 3D σάρωση, εκτύπωση 3D και WebVR, είναι κεντρικό να διατυπώσετε ένα ή περισσότερα **παιδαγωγικά προβλήματα**. Η εφαρμογή των επιλεγμένων εκπαιδευτικών τεχνολογιών θα πρέπει να υποστηρίζει την επίλυσή τους, π.χ. βελτιώνοντας το επίπεδο των ικανοτήτων των μέσων ενημέρωσης καθώς και αυξάνοντας την ένταση της συνεργασίας και της επικοινωνίας εντός μιας μικρής ομάδας μαθητευομένων.

Στο επόμενο βήμα προβάλλεται η σχετική χρήση της τεχνολογίας στο πλαίσιο της διαδικασίας σχεδιασμού μαθήματος. Αυτό θα βοηθήσει στον σχεδιασμό των φάσεων μάθησης, του μαθησιακού περιεχομένου, των δραστηριοτήτων των εκπαιδευομένων καθώς και των δραστηριοτήτων των εκπαιδευτικών/εκπαιδευτών, καθώς και των κατάλληλων μορφών επικοινωνίας και συνεργασίας. Η διαδικασία περιλαμβάνει επίσης βήματα και μεθόδους για την καθοδήγηση, την καθοδήγηση και την αξιολόγηση των δραστηριοτήτων που εκτελούνται.

Ακολουθούν παραδείγματα πρακτικής άσκησης στους τομείς της χημείας και της πληροφορικής. Κεντρική ήταν η χαμηλού ορίου και παιδαγωγική ευέλικτη χρήση της 3D σάρωσης (σαρωτής χειρών, iPad, εφαρμογή σάρωσης) και της 3D εκτύπωσης για εργασίες επισκευής και συντήρησης σε ένα εργοστάσιο χημικής εκπαίδευσης. Επιπλέον, δοκιμάστηκε και αξιολογήθηκε με επιτυχία η 3D σάρωση χωρίς κώδικα (με εφαρμογή smartphone) και η μεταφορά ως διαδραστικό 3D αντικείμενο (WebVR) στον τομέα της εκπαίδευσης πληροφορικής.

Σενάριο 1 (χημεία): Αντικατάσταση σύνδεσης εύκαμπτου σωλήνα με 3D σάρωση (σαρωτής χειρός) και εκτύπωση 3D

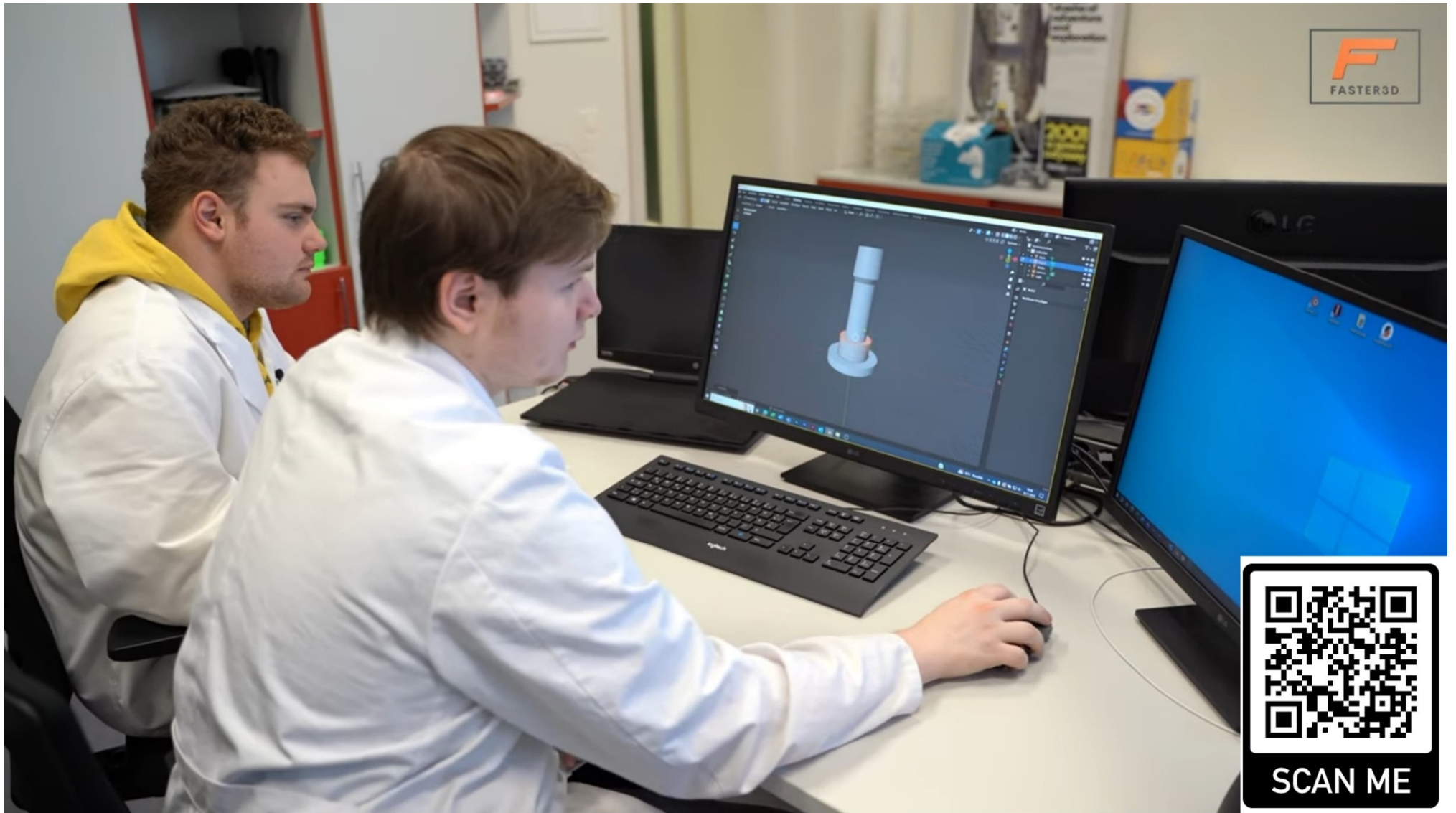
Σενάριο 2 (χημεία): Αντικατάσταση τυφλού βύσματος από 3D σχεδιασμό και 3D εκτύπωση

Σενάριο 3 (χημεία): Αντικατάσταση δακτυλίου φλάντζας με 3D σάρωση (Tablet) και 3D εκτύπωση

Σενάριο 1 (π): Δρομολογητής – 3D σάρωση (εφαρμογή smartphone) και WebVR

Παρακάτω είναι για κάθε σενάριο το σχέδιο μαθήματος και ο κωδικός QR στο σχετικό εκπαιδευτικό βίντεο.





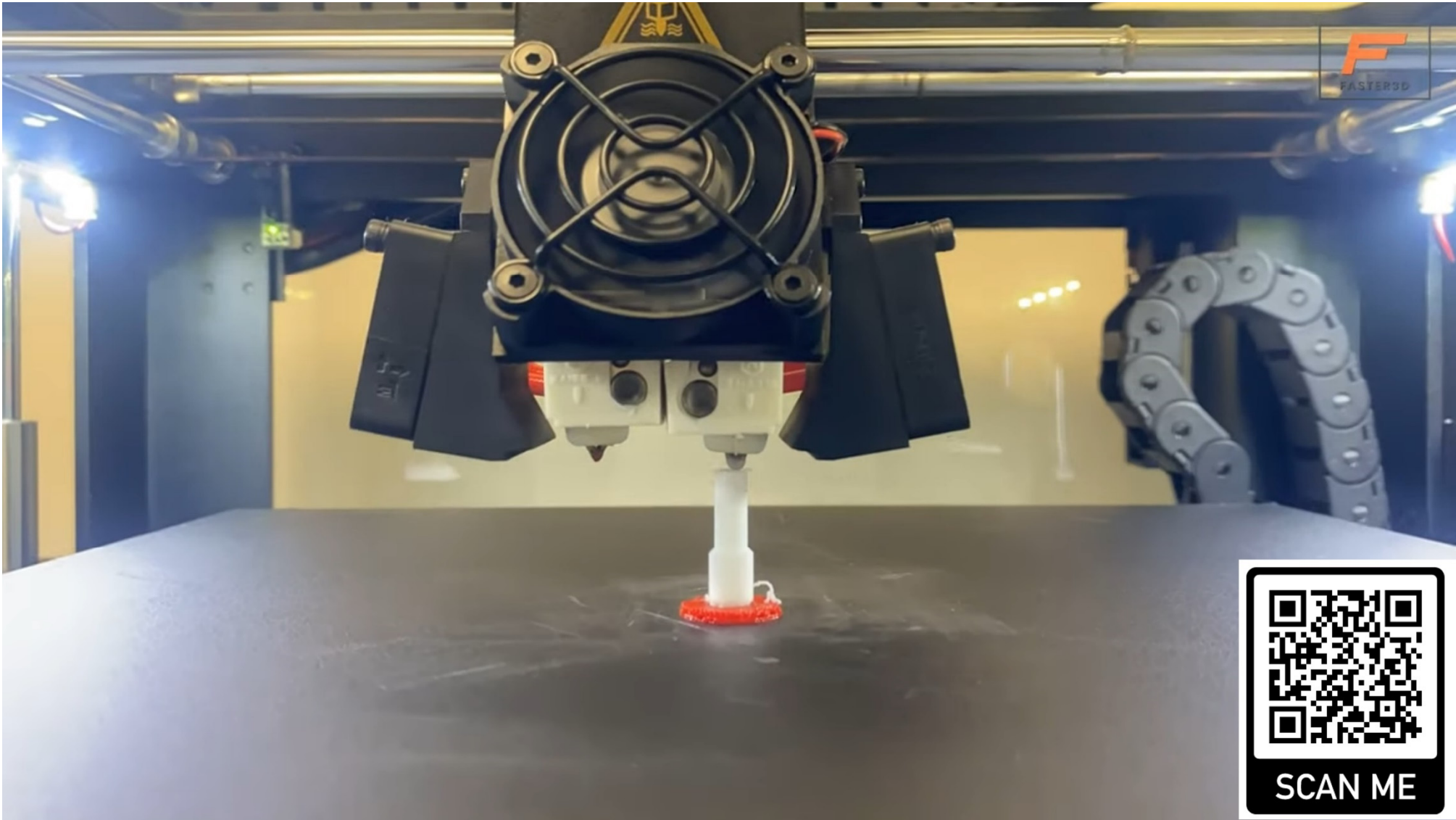
**Χημικό εργοστάσιο: Σχμμετοχές στη σνντήρηση  
κτι επισκεπή με 3D σάρωση κτι 3D εκτύπωση  
σύνδεσης εύκμπτο σωλήν**

Διάρκεια	Φάση μάθησης	Μθησικό περιεχόμενο (Τι πρέπει ν μάθει ο μθητεόμενος;)	Μθησικές δραστηριότητες (Δράσεις μθητείας γν την επίτευξη των στόχων;)	Δραστηριότητες εκπαιδευτικών/εκπαιδευτών (Ποιος είναι ο ρόλος το δσκάλο/εκπαιδευτή κτι τι πρόκειται ν κάνει;)	Φόρμες επικοινωνίας κτι σνεργείας	Πόροι, εργαλεία κτι μέσα (Ποια εργαλεία ή μέσα χρησιμοποιούντα κτι πώς χρησιμοποιούντα;)
60 λεπτά	Εισαγωγή κτι προέλεση	<ul style="list-style-type: none"> <li>Παροχή εργασίας εργασίας: Παραγωγή ανταλλακτικού (σύνδεση εύκαμπτου σωλήνα)</li> <li><b>Σρωτής 3D (Revopoint Range) ή iPad 11:</b> Πώς να το κάνετε; Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα: κανόνες ασφαλείας, χρησιμοποιώντας τεχνικό εξοπλισμό</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εργασία σε μικρές ομάδες (2 άτομα) σε σταθμό εκμάθησης</li> <li>Οι μαθητεόμενοι εξοικειώνονται με το έργο της 3D σάρωσης</li> <li>Μάθετε να χρησιμοποιείτε τον σαρωτή 3D με προφορικές και γραπτές οδηγίες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Παροχή κανόνων ασφαλείας</li> <li>Παροχή εισαγωγής στον σαρωτή 3D</li> <li>Αξιολόγηση σύντομης έκθεσης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εκπαιδευτές-μαθητεόμενοι (προφορική διδασκαλία, έκθεση)</li> <li>Συνεργασία σε ομάδα μαθητείας στο σταθμό μάθησης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D scanner (υλικό και λογισμικό)</li> <li>Χειροκίνητος σαρωτής 3D</li> <li>Γραπτές οδηγίες</li> </ul>
120 λεπτά	Εκτέλεση της εργείας	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Σύνδεση εύκμπτο σωλήν σάρωσης</b></li> <li>Φόρτωση σάρωσης στο λογισμικό σάρωσης και αλλαγή μεγέθους των απαιτούμενων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Μάθετε τη λειτουργία του εξοπλισμού</li> <li>Μάθετε πώς να προετοιμάζετε τη ρύθμιση σάρωσης</li> <li>Μάθετε να σαρώνετε</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Παρατηρήστε την εφαρμογή και παρέχετε υποστήριξη εάν χρειάζεται</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Μαθητεόμενοι – μαθητεόμενοι (ομαδική συζήτηση)</li> <li>Εκπαιδευτής - μαθητεόμενος</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Σαρωτής 3D και λογισμικό σάρωσης 3D ή iPad (με εφαρμογή Polycam)</li> </ul>

30 λεπτά	<b>Αξιολόγηση /Ελεγχος</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χειριστείτε το σβρωτή ή το iPad σύμφωνα με τους κινόνες σφλίεις</li> <li>• Ελέγξτε την ποιότητα των δεδομένων σάρωσης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ενεργή συμμετοχή στην ομαδική συζήτηση που συντονίζει ο εκπαιδευτής</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συντονισμός της συζήτησης και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκπαιδευτές-μαθητευόμενοι</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ηλεκτρονικός υπολογιστής</li> </ul>
-------------	--------------------------------	---	---	--	---	--

Διάρκεια	Φάση μάθησης	Μαθησιακό περιεχόμενο (Τι πρέπει να μάθει ο μαθητευόμενος;)	Μαθησιακές δραστηριότητες (Δράσεις μαθητείας για την επίτευξη των στόχων;)	Δραστηριότητες εκπαιδευτικών/εκπαιδευτών (Ποιος είναι ο ρόλος του δασκάλου/εκπαιδευτή και τι πρόκειται να κάνει;)	Φόρμες επικοινωνίας και συνεργασίας	Πόροι, εργαλεία και μέσα (Ποια εργαλεία ή μέσα χρησιμοποιούνται και πώς χρησιμοποιούνται;)
30 λεπτά	Εισαγωγή και προέλεση	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Παροχή εργασίας εργασίας: Εκτύπωση σύνδεσης εύκαμπτου σωλήνα</li> <li>• 3D εκτυπωτής: Πώς να το κάνετε; Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα: κανόνες ασφαλείας, χρήση τεχνικού εξοπλισμού, νήμα (PC/PFF)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εργασία σε μικρές ομάδες (2 άτομα) σε σταθμό εκμάθησης</li> <li>• Οι μαθητευόμενοι εξοικειώνονται με το έργο της 3D εκτύπωσης</li> <li>• Μάθετε να χρησιμοποιείτε τον εκτυπωτή 3D με προφορικές και γραπτές οδηγίες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Παροχή κανόνων ασφαλείας</li> <li>• Εισαγωγή στην εκτύπωση 3D</li> <li>• Αξιολόγηση σύντομης έκθεσης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκπαιδευτές-μαθητευόμενοι (προφορική διδασκαλία, έκθεση)</li> <li>• Συνεργασία σε ομάδα μαθητείας στο σταθμό μάθησης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D εκτυπωτής (υλικό και λογισμικό)</li> <li>• Νήματα για εκτύπωση 3D</li> <li>• Χειροκίνητος εκτυπωτής 3D</li> <li>• Οδηγίες γραφής</li> </ul>
90 λεπτά	Εκτέλεση της εργασίας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Επιλέξτε νήμα για εκτύπωση (PC/PFF)</li> <li>• Σάρωση σύνδεσης εύκαμπτου σωλήνα φόρτωσης σε λογισμικό αναλυτή 3D</li> <li>• Σύνδεση εύκαμπτου σωλήνα εκτύπωσης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μάθετε τη λειτουργία του προγράμματος αναλυτή 3D</li> <li>• Μάθετε πώς να προετοιμάζετε τη ρύθμιση σάρωσης 3D</li> <li>• Μάθετε πώς να εκτυπώνετε 3D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Παρατηρήστε την εφαρμογή και παρέχετε υποστήριξη εάν χρειάζεται</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μαθητευόμενοι – μαθητευόμενοι (ομαδική συζήτηση)</li> <li>• Εκπαιδευτής - μαθητευόμενος</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Λογισμικό αναλυτή και λογισμικό εκτύπωσης 3D</li> </ul>

30 λεπτά	<b>Αξιολόγηση /Ελεγχος</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χειριστείτε τον εκτυπωτή 3D σύμφωνα με τους κανόνες ασφαλείας</li> <li>• Ελέγξτε την ποιότητα της εκτύπωσης 3D</li> <li>• Εγκατάσταση της σύνδεσης 3D εκτυπωμένου σωλήνα στο χημικό εργοστάσιο</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ενεργή συμμετοχή στην ομαδική συζήτηση που συντονίζει ο εκπαιδευτής</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συντονισμός της συζήτησης και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκπαιδευτές-μαθητευόμενοι</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τυπωμένη σύνδεση εύκαμπτου σωλήνα</li> </ul>
-------------	--------------------------------	--	---	--	---	---



**Χημικό εργοστάσιο: Σχμμετοχές στη σνντήρηση  
κτ και επισκεττ ή με 3D σάρωση κτ και 3D εκτύπωση  
ττφλού βύσμητος**

<b>Διάρκεια</b>	<b>Φάση μάθησης</b>	<b>Μαθησιτκό περιεχόμενο</b> (Τι πρέπει ντ μάθει ο μαθητετόμενος;)	<b>Μαθησιτκές δραστηριότητες</b> (Δράσεις μαθητετς για την επίτετξη των στόχων;)	<b>Δραστηριότητες εκπαιδεττικών/εκπαιδεττών</b> (Ποιος είναι ο ρόλος τοτ δτσκάλοτ/εκπαιδεττή κτ τι πρόκειται ντ κάνει;)	<b>Φόρμες επικοινωνίτς κτ και σννεργεσίτς</b>	<b>Πόροι, εργαλεία κτ και μέσα</b> (Ποια εργαλεία ή μέσα χρησιμοποιούντα και πώς χρησιμοποιούντα;)
60 λεπτά	<b>Εισαγωγή κτ και προέλεση</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Παροχή εργασίας εργασίας: Παραγωγή ανταλλακτιών (βύσμα bling)</li> <li>• <b>Στρωτής 3D (Revopoint Range) ή iPad 11:</b> Πώς να το κάνετε; Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα: κανόνες ασφαλείας, χρησιμοποιώντας τεχνικό εξοπλισμό</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εργασία σε μικρές ομάδες (2 άτομα) σε σταθμό εκμάθησης</li> <li>• Οι μαθητετόμενοι εξοικειώνονται με το έργο της 3D σάρωσης</li> <li>• Μάθετε να χρησιμοποιείτε τον σαρωτή 3D με προφορικές και γραπτές οδηγίες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Παροχή κανόνων ασφαλείας</li> <li>• Παροχή εισαγωγής στον σαρωτή 3D</li> <li>• Αξιολόγηση σύντομης έκθεσης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκπαιδευτές-μαθητετόμενοι (προφορική διδασκαλία, έκθεση)</li> <li>• Συνεργασία σε ομάδα μαθητείας στο σταθμό μάθησης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D scanner (υλικό και λογισμικό)</li> <li>• Χειροκίνητος σαρωτής 3D</li> <li>• Γραπτές οδηγίες</li> </ul>
120 λεπτά	<b>Εκτέλεση της εργεσίτς</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ττφλό βύσμα</b></li> <li>• Φόρτωση σάρωσης στο λογισμικό σάρωσης και αλλαγή μεγέθους εάν χρειάζεται</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μάθετε τη λειτουργία του εξοπλισμού</li> <li>• Μάθετε πώς να προετοιμάζετε τη ρύθμιση σάρωσης</li> <li>• Μάθετε να σαρώνετε</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Παρατηρήστε την εφαρμογή και παρέχετε υποστήριξη εάν χρειάζεται</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μαθητετόμενοι – μαθητετόμενοι (ομαδική συζήτηση)</li> <li>• Εκπαιδευτής - μαθητετόμενος</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D σαρωτή και λογισμικό 3D σάρωσης (Revopoint) και μεμονωμένες εικόνες από</li> </ul>

30 λεπτά	<b>Αξιολόγηση/Έλεγχος</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χειριστείτε το <b>σβρωτή ή το iPad σύμφωνα με τους κώνες σφλεις</b></li> <li>• Ελέγξτε την ποιότητα των δεδομένων σάρωσης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ενεργή συμμετοχή στην ομαδική συζήτηση που συντονίζει ο εκπαιδευτής</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συντονισμός της συζήτησης και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκπαιδευτές-μαθητευόμενοι</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ηλεκτρονικός υπολογιστής</li> </ul>
-------------	---------------------------	---	---	--	---	--

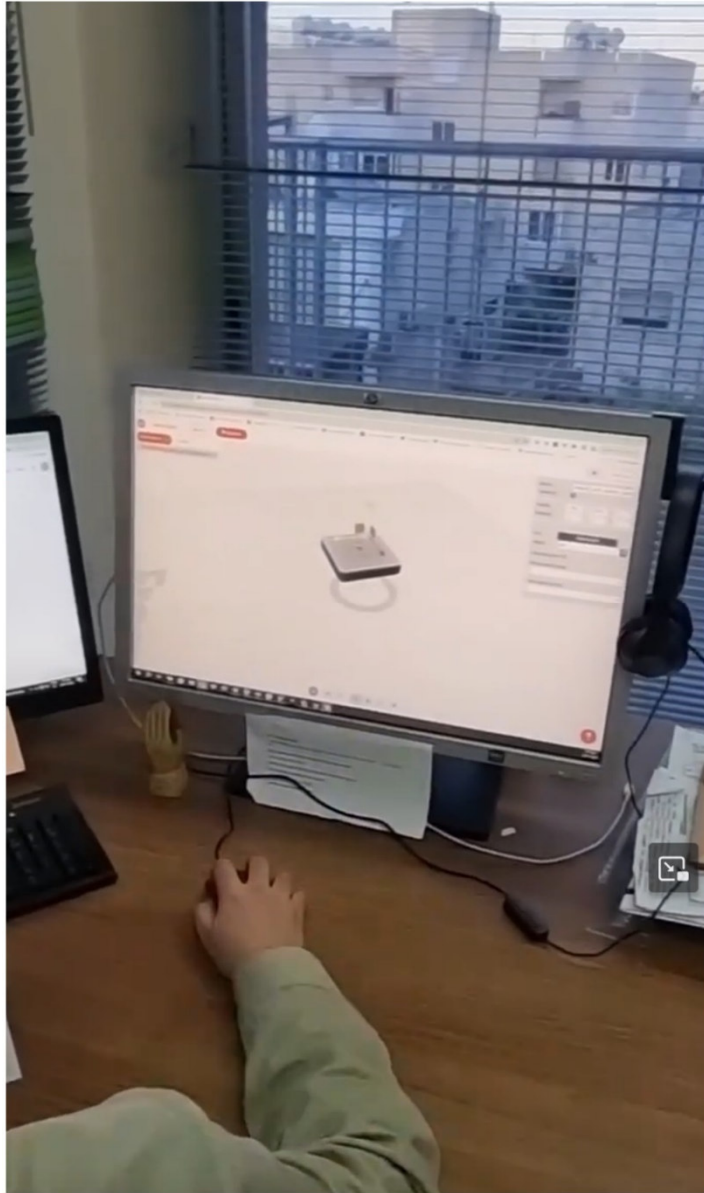




## Χημικό εργοστάσιο: Αντικείμενα δακτυλίου φλάντζας με 3D

Διάρκεια	Φάση μάθησης	Μαθησιακό περιεχόμενο (Τι πρέπει να μάθει ο μαθητευόμενος;)	Μαθησιακές δραστηριότητες (Δράσεις μαθητών για την επίτευξη των στόχων;)	Σάρωση & Εκτύπωση Εκπαιδευτικών/Εκπαιδευτών (Ποιος είναι ο ρόλος του δασκάλου/εκπαιδευτή και τι πρόκειται να κάνει;)	Φόρμες επικοινωνίας και συνεργασίας	Πόροι, εργαλεία και μέσα (Ποια εργαλεία ή μέσα χρησιμοποιούνται και πώς χρησιμοποιούνται;)
30 λεπτά	Εισαγωγή και προέλεση	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Παροχή εργασίας εργασίας: Εκτύπωση δακτυλίου φλάντζας</li> <li>• 3D Scan: Πώς να χειριστείτε την εφαρμογή 3D Scan στο iPad</li> <li>• 3D εκτυπωτής: Πώς να το κάνετε; Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα: κανόνες ασφαλείας, χρήση τεχνικού εξοπλισμού, νήμα (PLA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εργασία σε μικρές ομάδες (2 άτομα) σε σταθμό εκμάθησης</li> <li>• Οι μαθητευόμενοι εξοικειώνονται με το έργο της 3D σάρωσης και της 3D εκτύπωσης</li> <li>• Μάθετε να χρησιμοποιείτε τον σαρωτή 3D και τον εκτυπωτή 3D με προφορικές και γραπτές οδηγίες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Παροχή κανόνων ασφαλείας</li> <li>• Εισαγωγή στη σάρωση 3D και την εκτύπωση 3D</li> <li>• Αξιολόγηση σύντομης έκθεσης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκπαιδευτές-μαθητευόμενοι (προφορική διδασκαλία, έκθεση)</li> <li>• Συνεργασία σε ομάδα μαθητείας στο σταθμό μάθησης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σαρωτής 3D (iPad 11, δωρεάν εφαρμογή AR Code Object Capture 3D Scan)</li> <li>• 3D εκτυπωτής (υλικό και λογισμικό)</li> <li>• Νήμα για εκτύπωση 3D (PLA)</li> <li>• Χειροκίνητος εκτυπωτής 3D</li> <li>• Οδηγίες γραφής</li> </ul>
90 λεπτά	Εκτέλεση της εργασίας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Επιλέξτε σάρωση εφαρμογής και σάρωση</li> <li>• Επιλέξτε νήμα για εκτύπωση (PLA)</li> <li>• Φόρτωση σάρωσης δακτυλίου φλάντζας σε λογισμικό αναλυτή 3D</li> <li>• Δακτύλιος φλάντζας εκτύπωσης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μάθετε τη λειτουργία του προγράμματος αναλυτή 3D</li> <li>• Μάθετε πώς να προετοιμάζετε τη ρύθμιση σάρωσης 3D</li> <li>• Μάθετε πώς να εκτυπώνετε 3D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Παρατηρήστε την εφαρμογή και παρέχετε υποστήριξη εάν χρειάζεται</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μαθητευόμενοι – μαθητευόμενοι (ομαδική συζήτηση)</li> <li>• Εκπαιδευτής - μαθητευόμενος</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εφαρμογή σάρωσης 3D</li> <li>• Λογισμικό αναλυτή και λογισμικό εκτύπωσης 3D</li> </ul>

30 λεπτά	<b>Αξιολόγηση/Έλεγχος</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χειριστείτε την εφαρμογή σάρωσης 3D και τον εκτυπωτή 3D σύμφωνα με τους κανόνες ασφαλείας</li> <li>• Ελέγξτε την ποιότητα της εκτύπωσης 3D</li> <li>• Εγκατάσταση του 3D τυπωμένου δακτυλίου φλάντζας στο χημικό εργοστάσιο</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ενεργή συμμετοχή στην ομαδική συζήτηση που συντονίζει ο εκπαιδευτής</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συντονισμός της συζήτησης και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκπαιδευτές-μαθητευόμενοι</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τυπωμένος δακτύλιος φλάντζας</li> </ul>
-------------	---------------------------	---	---	--	---	--



## IT: 3D σάρωση και WebVR Router/Firewall

Διάρκεια	Φάση μάθησης	Μαθησιακό Περιεχόμενο	Μαθησιακές Δραστηριότητες	Δραστηριότητες Εκπαιδευτικών/Εκπαιδευτών	Φόρμες Επικοινωνίας και Συνεργασίας	Πόροι, εργαλεία και πολυμέσα
30 λεπτά	<b>Εισαγωγή και προσανατολισμός</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ενημερώστε σχετικά με την εργασία για 3D σάρωση του δρομολογητή / τείχους προστασίας</li> <li>- Χρήση των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων της 3D σάρωσης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Εργασία σε μικρές ομάδες σε σταθμό μάθησης</li> <li>- Οι μαθητευόμενοι εξοικειώνονται με το έργο της 3D σάρωσης</li> <li>- Μάθετε να χρησιμοποιείτε τον σαρωτή 3D με βίντεο και γραπτές οδηγίες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Παρέχετε εισαγωγή στη σάρωση 3D με το τηλέφωνο</li> <li>- Παροχή πληροφοριών και βέλτιστων πρακτικών κατά τη σάρωση 3D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Εκπαιδευτής/μαθητευόμενοι (προφορική διδασκαλία, έκθεση)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Τηλέφωνο για 3D σάρωση</li> <li>- 3D σαρωτή (εφαρμογή WIDR)</li> <li>- Βίντεο</li> <li>- Γραπτή οδηγία</li> </ul>
90 λεπτά	<b>Εκτέλεση της εργασίας</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Διαδικασία σάρωσης</li> <li>- Χρήση σαρωτή 3D και λογισμικού</li> <li>- Χρησιμοποιήστε την πλατφόρμα webvr</li> <li>- Προσαρμογή ρυθμίσεων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Μάθετε τη λειτουργία της εφαρμογής τηλεφώνου</li> <li>- Μάθετε να προετοιμάζετε τις ρυθμίσεις σάρωσης</li> <li>- Μάθετε να σαρώνετε</li> <li>- Μάθετε να ανεβάζετε στην πλατφόρμα webvr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Παρατηρήστε την εφαρμογή και παρέχετε υποστήριξη εάν χρειαστεί</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Μαθητευόμενοι – μαθητευόμενοι (ομαδική συζήτηση)</li> <li>- Εκπαιδευτής / μαθητευόμενος</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Τηλέφωνο για 3D σάρωση</li> <li>- 3D λογισμικό και υλικό σαρωτή</li> <li>- Πλατφόρμα Webvr (FCR)</li> </ul>
30 λεπτά	<b>Αξιολόγηση/Έλεγχος</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Λειτουργία σαρωτή στο τηλέφωνο</li> <li>- Ελέγξτε την ποιότητα του αντικειμένου σάρωσης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Χειριστείτε το σαρωτή ακολουθώντας τις βέλτιστες πρακτικές</li> <li>- Αξιολογήστε την ποιότητα της σάρωσης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Συντονισμός της συζήτησης και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Εκπαιδευτής/μαθητευόμενοι (προφορική διδασκαλία, έκθεση)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ηλεκτρονικός υπολογιστής</li> <li>- Τηλέφωνο</li> </ul>

## 4. Περίληψη: Διδάγματα και συστάσεις

Η δημιουργία γρήγορων 3D σάρωσεων είναι δυνατή με το υπάρχον σκληρό και λογισμικό. Συνιστούμε τα εξής:

1. Κάντε πρώτα την **ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΕΡΩΤΗΣΗ** : Ποιο πρόβλημα λύνεται; (παροχή επαγγελματικών δεξιοτήτων με τη σύγχρονη τεχνολογία, πιο αυτοκατευθυνόμενη και διερευνητική μάθηση, αύξηση των κινήτρων μεταξύ των εκπαιδευομένων κ.λπ.)

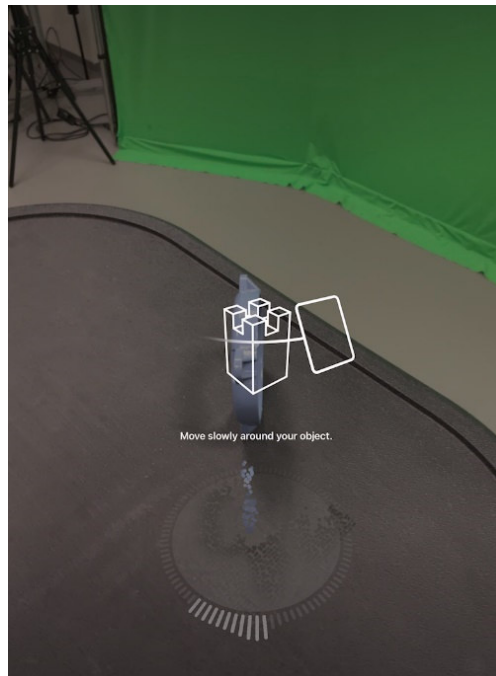
2. 3D ΣΑΡΩΣΗ:

α) Επιλέξτε υλικό σάρωσης ανάλογα με τις ανάγκες σας: Smartphone ή Tablet (π.χ. iPhone ή iPad) για μικρότερα αντικείμενα, σαρωτή χειρός (όπως Revopoint Range) για μεγαλύτερα αντικείμενα. Προγραμματίστε λίγο χρόνο για μετα-επεξεργασία για να προσθέσετε έδαφος, χρώμα κ.λπ.)

β) Κατά τη σάρωση χρησιμοποιήστε επαρκή καθώς και συνεχή φωτισμό. Για να διευκολύνετε τη διαδικασία σάρωσης, χρησιμοποιήστε περαιτέρω ένα αντιανακλαστικό σπρέι.

γ) **Σχεδιάστε το: μικρότερη και πλούστερη αντικείμενα κάτω των 50cm σε μέγεθος, Σκρώστε το: αντικείμενα μέγεθος >50cm**

δ) Καλή εφαρμογή σάρωσης 3D (για Apple iPad με αισθητήρα LiDAR) είναι η δωρεάν εφαρμογή "**AR Code Object Capture 3D Scan**".<sup>1</sup> Η διαδικασία σάρωσης διαρκεί για ένα απλό αντικείμενο περίπου 5 λεπτά. Η εφαρμογή δημιουργεί μια εικόνα 3D σαρώνοντας 3 επίπεδα (από μπροστά, διαγώνια κάτω και διαγώνια πάνω). Η χρήση πρέπει να μετακινηθεί γύρω από το αντικείμενο φυσικά (εδώ δεν χρειάζεται πικάπ).



Στη συνέχεια, το AR στην εφαρμογή δημιουργεί το μοντέλο 3D. Το μοντέλο 3D αποθηκεύεται όπως σε μορφή usdz. Χρησιμοποιώντας έναν online μετατροπέα αρχείων το αρχείο μετατρέπεται σε αρχείο .stl, το οποίο μπορεί να διαβαστεί π.χ. από το δωρεάν πρόγραμμα CAD Blender.

---

<sup>1</sup> Κράτος: 31.01.2024

Η σάρωση ενδέχεται να απαιτεί ορισμένα βήματα μετά τη διαδικασία. Οι σαρώσεις μικρών αντικειμένων είναι πολύ ακριβείς. Ένα πλεονέκτημα της εφαρμογής είναι ότι παρέχεται μόνο το σαρωμένο αντικείμενο. Δεν θα πραγματοποιηθεί σάρωση του περιβάλλοντος χώρου.

**Η χρήση της εφαρμογής είναι πολύ εύκολη και εξοικονομεί πολύ χρόνο.**

### **3. 3D ΕΚΤΥΠΩΣΗ:**

α) Η επιλογή του 3D εκτυπωτή θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένη στις ανάγκες σας. Για το σενάριο χημείας, χρειαζόμασταν υψηλότερη θερμοκρασία εκτύπωσης (έως 300 ° C) για να εφαρμόσουμε ειδικό νήμα PC / PTFE, το οποίο είναι πιο θερμικό σταθερό, όταν χρησιμοποιείται στο χημικό εργοστάσιο.

β) Ένα καλό λογισμικό σχεδιασμού 3D είναι το FreeCad ή το Blender. Κάναμε καλές εμπειρίες με το λογισμικό αναλυτή ideaMaker από το Raise. Κοινά είναι επίσης τα PrusaSlicer (για εκτυπωτές Prusa 3D) και Ultimaker Cura.

γ) Επιλέξτε το υλικό εκτύπωσης (νήμα) ανάλογα με τις ανάγκες σας. Κοινά είναι το PLA (πολυγαλακτικό οξύ), ένα βιοδιασπώμενο και φιλικό προς το περιβάλλον υλικό που εκτυπώνεται εύκολα και διατίθεται σε μεγάλη ποικιλία χρωμάτων, καθώς και το ABS (ακρυλονιτρίλιο-βουταδιένιο-στυρόλιο), το οποίο είναι ένα ανθεκτικό και ανθεκτικό στην κρούση υλικό που χρησιμοποιείται συνήθως για την κατασκευή παιχνιδιών, εξαρτημάτων αυτοκινήτων και ηλεκτρονικών περιβλημάτων.

δ) Βελτιστοποιήστε την κατάσταση εκτύπωσης όπως θερμοκρασία, ταχύτητα εκτύπωσης, ταχύτητα εξαερισμού κ.λπ.

### **4. WEBVR**

α) Οι σαρώσεις υψηλότερης ποιότητας εξασφαλίζουν ευκολότερη χρήση ως WebVR. Κάναμε καλές εμπειρίες με την εφαρμογή smartphone "WebVR" και την επακόλουθη ενσωμάτωση από το Facebook σε ένα πρόγραμμα περιήγησης ιστού.

Οι παραπάνω γνώσεις είναι αποτέλεσμα ενεργού ανίχνευσης τεχνολογίας για την επίλυση πραγματικών παιδαγωγικών προβλημάτων στην πρακτική άσκηση. Για να συνεχιστεί και να βελτιωθεί αυτή η μάλλον σταδιακή διαδικασία, πρέπει να γίνει αντιληπτή ως συνήθεια συνεχούς επιλογής, ενσωμάτωσης και αξιολόγησης κατάλληλων εκπαιδευτικών τεχνολογιών στην πρακτική κατάρτιση, στη βιομηχανία και πέραν αυτής. Αυτό θα συμβάλει στη διαδικασία ψηφιακού μετασχηματισμού των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, καθώς και στην ανάπτυξη ικανοτήτων ψηφιακών δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών/εκπαιδευτών και των μαθητευομένων.

## 5. Επικοινωνία





## 6. Παραρτήματα

### ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΟΣ: ΦΟΡΜΑ ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

#### 3D σάρωση κτλ 3D εκτύπωση χρήση γιτλ σενάριο ...

Παρακαλείσθε να σημειώσετε τις σχετικές απαντήσεις.

Ερωτήσεις	Πάρα πολύ	Ναι	Μάλλον ναι	Μάλλον όχι	Όχι
Ήταν εύκολο να πραγματοποιηθεί 3D σάρωση;					
Ήταν εύκολος ο χειρισμός του 3D εκτυπωτή;					
Ήταν εύκολο να ενσωματωθούν τα 3d σαρωμένα και εκτυπωμένα αντικείμενα στο εργοστάσιο χημικής εκπαίδευσης;					
Ήταν εύκολο να προετοιμάσετε το αρχείο για εκτύπωση 3D;					
Ήταν εύκολο να αλλάξετε κατά τη διάρκεια της 3D εκτύπωσης από το ένα βήμα στο άλλο;					
Πιστεύετε ότι η κατανόησή σας για τη σάρωση 3D και την εκτύπωση 3D έχει βελτιωθεί;					
Σας ήταν εύκολο να ξεπεράσετε λάθη και παρεξηγήσεις;					
Πόσο ικανοποιημένος είστε με την ολοκλήρωση του έργου που πραγματοποιείται με 3D σάρωση και 3D εκτύπωση;					
Πιστεύετε ότι η κατανόησή σας για τα εργασιακά καθήκοντα έχει βελτιωθεί;					
Πιστεύετε ότι η κατανόησή σας για τη λειτουργία του μύλου έχει βελτιωθεί;					
Βρήκατε το εργασιακό έργο κίνητρο;					

Περαιτέρω παρατηρήσεις: