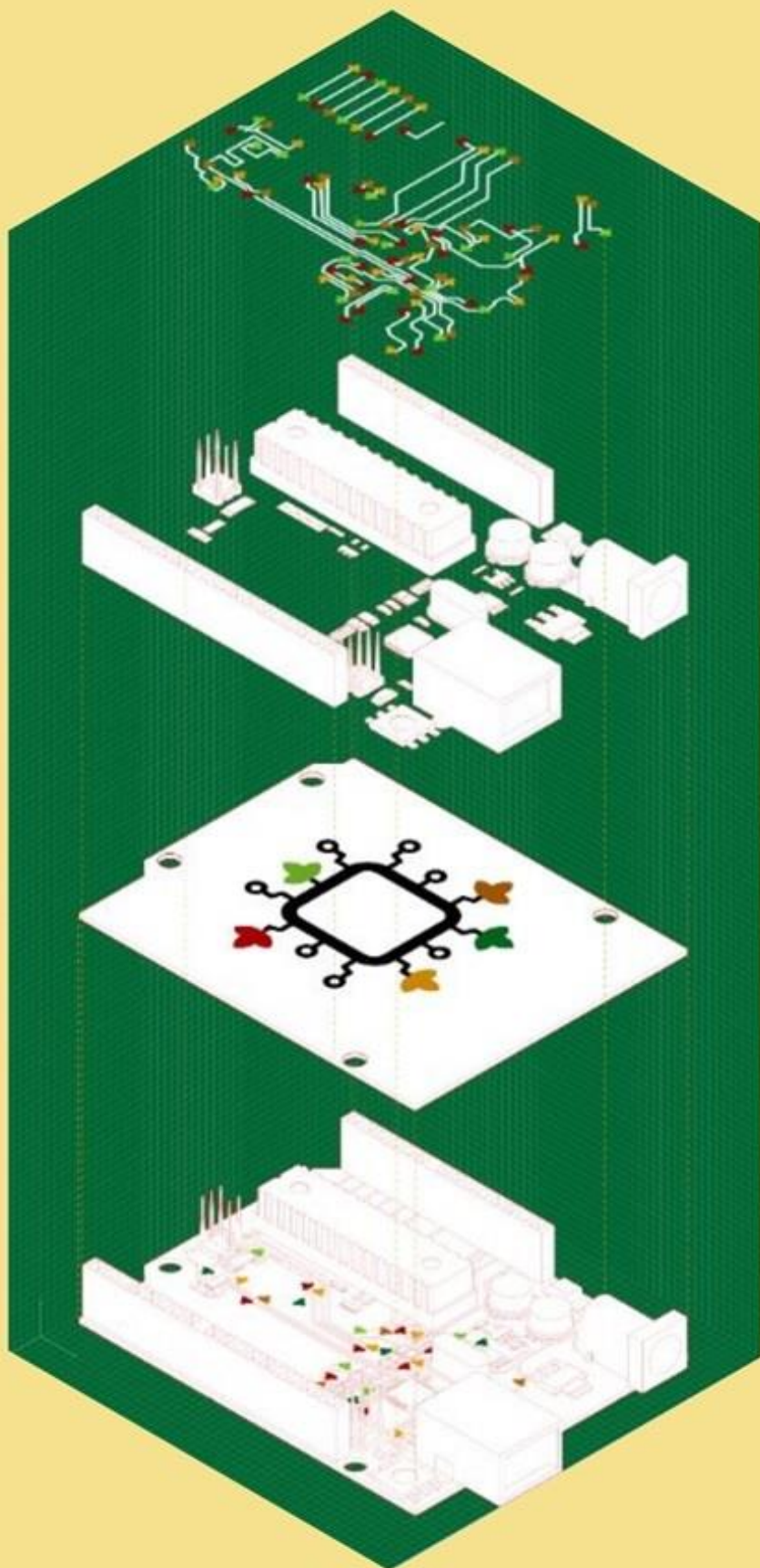


Green  
STEAM  
Incubator

**Οι Κατευθυντήριες  
Γραμμές  
Εκπαιδευτών και οι  
Αρχές Εργαστηρίου  
του «Green STEAM  
Incubator».**



## Πίνακας Περιεχομένων

<i>Πίνακας Περιεχομένων</i> .....	0
<b>π4.6 ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΩΝ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ..</b>	<b>1</b>
1. <i>Εισαγωγή</i> .....	1
2. <i>Οδηγίες για τους εκπαιδευτές</i> .....	1
2.1. Καλωσορίζοντας τους συμμετέχοντες .....	1
2.2. Οι Αρχές του Εκπαιδευτικού Προγράμματος .....	2
2.3. Η Διδασκαλία της Αποτυχίας .....	3
2.4. Ιδιότητες του Εκπαιδευτή .....	5
2.5. Συμπεριληπτική πρακτική .....	7
3. <i>Αρχές του Εργαστηρίου</i> .....	7
3.1. Κανόνες ασφαλείας .....	7
3.2. Διευκόλυνση της Διαδικασίας Σχεδιαστικής Σκέψης .....	10
4. <i>Συμπεράσματα</i> .....	11
<b>ΠΗΓΕΣ</b> .....	<b>13</b>

## Π4.6 ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΩΝ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

### 1. Εισαγωγή

Αυτό το μέρος του εγχειριδίου παρέχει πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο οργάνωσης και διευκόλυνσης των διαδικασιών σε μη τυπικά εργαστήρια STEM, λαμβάνοντας υπόψη την πρόσφατη βιβλιογραφία. Η μη τυπική μάθηση STEM μπορεί να πραγματοποιηθεί έξω από την τάξη (Giannakos, 2020), ενώ η τυπική μάθηση STEM λαμβάνει χώρα σε οργανωμένο και δομημένο περιβάλλον (για παράδειγμα σε ένα ίδρυμα εκπαίδευσης ή κατάρτισης ή στην εργασία) και ορίζεται ρητά ως μάθηση (όσον αφορά στους στόχους, τον χρόνο ή τους πόρους) (CEDEFOP, 2009). Σε ένα μη τυπικό περιβάλλον, η μάθηση ενσωματώνεται σε προγραμματισμένες δραστηριότητες, αλλά δεν ορίζεται πάντα ρητά ως μάθηση (όσον αφορά στους μαθησιακούς στόχους, τον χρόνο μάθησης ή τη μαθησιακή υποστήριξη). Τις περισσότερες φορές, η μη τυπική μάθηση είναι σκόπιμη από την οπτική γωνία του εκπαιδευόμενου και μπορεί να λάβει χώρα σε μουσεία, επιστημονικές κατασκηνώσεις/λέσχες και μέσω συμμετοχής σε εργαστήρια, εκπαιδευτικές συνεδρίες κ.λπ. Το κίνημα των δημιουργών, συμπεριλαμβανομένων των δραστηριοτήτων, όπως αυτές που αναπτύχθηκαν στο Π3 και το Π4, έχει επίσης εισέλθει δυναμικά στο τοπίο της καινοτόμου εκπαίδευσης και της μη τυπικής και άτυπης μάθησης (Paravlasoroulou et al., 2017). Το κίνημα των δημιουργών αναφέρεται σε περιπτώσεις στις οποίες άτομα ή ομάδες ατόμων δημιουργούν τεχνουργήματα που αναδημιουργούνται και συναρμολογούνται χρησιμοποιώντας λογισμικό και/ή φυσικά αντικείμενα. Τυπικά θέματα ενδιαφέροντος σε αυτό το πλαίσιο περιλαμβάνουν ενδιαφέροντα προσανατολισμένα στη μηχανική, όπως η ηλεκτρονική, η ρομποτική, η τρισδιάστατη εκτύπωση και τα εργαλεία αριθμητικού ελέγχου με χρήση υπολογιστή, καθώς και πιο παραδοσιακές δραστηριότητες όπως το ράψιμο ή οι τέχνες και οι χειροτεχνίες (Paravlasoroulou et al., 2017). Θα πρέπει να υιοθετηθεί μια διεπιστημονική προσέγγιση, συμπεριλαμβανομένης της μάθησης βάσει προβλημάτων και έργων, που συνεπάγεται πρακτικές και συχνά συνεργατικές μαθησιακές εμπειρίες, ως μέρος τέτοιων μη τυπικών εργαστηρίων STEM. Το παρόν έγγραφο παρέχει χρήσιμες οδηγίες για τους εκπαιδευτές κατά τον σχεδιασμό και την υλοποίηση των δραστηριοτήτων Π3 και Π4 στο έργο Green STEAM Incubator και γενικά σε μη τυπικά εργαστήρια STEM.

### 2. Οδηγίες για τους εκπαιδευτές

#### 2.1. Καλωσορίζοντας τους συμμετέχοντες

Η πρώτη συνεδρία κατάρτισης έχει μεγάλη σημασία: εκτός από την επίτευξη των μαθησιακών στόχων του εργαστηρίου STEM, είναι σημαντικό να δημιουργηθούν σχέσεις εμπιστοσύνης μεταξύ του εκπαιδευτή και των συμμετεχόντων, παρέχοντας στους τελευταίους μια σαφή κατανόηση για το τι θα συμβεί στις επόμενες συνεδρίες, καθώς και



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

να δημιουργηθεί ευνοϊκό περιβάλλον για τους συμμετέχοντες ώστε να γνωριστούν μεταξύ τους και να αναπτύξουν την αίσθηση ότι ανήκουν στην ομάδα.

Αφού καλωσορίσετε τους συμμετέχοντες, συστηθείτε και παρουσιάστε σύντομα την εμπειρία σας στον τομέα του STEM. Στη συνέχεια, παρουσιάστε το γενικό θέμα της συνεδρίας και το είδος των έργων στα οποία θα έχουν την ευκαιρία να συμμετάσχουν. Είναι επίσης απαραίτητο να θεσπιστούν οι κανόνες που πρέπει να ακολουθούν όλοι κατά τη διάρκεια της συνεδρίας – για παράδειγμα, να κλείσουν τα κινητά τηλέφωνα κατά τη διάρκεια ή να τα βάλουν σε σίγαση, να σέβονται ο ένας τον άλλο, να ξεκινούν με την αναφορά των θετικών σημείων κατά την παροχή ανατροφοδότησης για την εργασία των άλλων συμμετεχόντων κ.λπ. Αφήστε τους συμμετέχοντες να αποφασίσουν οι ίδιοι τους κανόνες - με αυτόν τον τρόπο, η πιθανότητα να τους τηρήσουν θα είναι μεγαλύτερη. Ωστόσο, εάν δυσκολεύονται να τους σκεφτούν, μπορείτε να τους παράσχετε κάποιες συμβουλές, τονίζοντας ότι οι απλοί κανόνες θα εξασφαλίσουν μια άνετη ατμόσφαιρα και μια αποτελεσματική διαδικασία μάθησης.

## 2.2. Οι Αρχές του Εκπαιδευτικού Προγράμματος

Είναι σημαντικό να κατανοήσουμε πρώτα τις μοναδικές απαιτήσεις μάθησης της κατάρτισής μας ώστε να διασφαλίσουμε ότι οι εκπαιδευτικές μας παρεμβάσεις είναι αποτελεσματικές. Δεδομένου ότι τα εκπαιδευτικά προγράμματά μας θα απευθύνονται σε εργαζόμενους νέους, με άλλα λόγια σε ενήλικες εκπαιδευόμενους, είναι σημαντικό να έχουμε κατά νου ότι θα πρέπει να προωθήσουμε τη δημιουργία ανεξάρτητων και ευπροσάρμοστων ατόμων. Οι αρχές του προγράμματος θα πρέπει να εξετάζουν τον τρόπο προώθησης μιας αυτόνομης αυτο-αντίληψης· τη χρήση της εμπειρίας· την ετοιμότητα για μάθηση· και έναν προσανατολισμό με επίκεντρο την απόδοση στη μάθηση (Forrest & Peterson, 2006).

Προς αυτήν την κατεύθυνση, παρέχονται παρακάτω μερικές συμβουλές για τους εκπαιδευτές:

- Δεν υπάρχουν σωστές ή λανθασμένες απαντήσεις!
- Δεν υπάρχει «μία» λύση για ένα δεδομένο πρόβλημα
- Μην είστε «δάσκαλος» ή «διανομέας γνώσης», αλλά να είστε ο εκπαιδευτής και ο συντονιστής σε όλη τη διαδικασία
- Κάντε ένα βήμα πίσω για να επιτρέψετε στους συμμετέχοντες να κάνουν ένα βήμα μπροστά
- Προκαλέστε τους!
- Το πρόγραμμα μαθημάτων δεν αποτελεί μόνο μια κατάρτιση στην τεχνολογία – πρόκειται να διδάξει δεξιότητες ζωής χρησιμοποιώντας τεχνολογικά υλικά, όπως μικροελεγκτές και εκτυπωτές τρισδιάστατης εκτύπωσης
- Θεωρείται ότι οι προκλήσεις και το έργο παρέχουν στους συμμετέχοντες την ευκαιρία να εξασκήσουν δεξιότητες ζωής:
  - Ομαδική εργασία
  - Επικοινωνία & Συνεργασία
  - Σχεδιαστική Σκέψη & Επίλυση Προβλημάτων

- Σχεδιασμός και διαχείριση
- Ανοχή στην απογοήτευση
- Αυτογνωσία
- Η Διδασκαλία της Αποτυχίας: Θα αποτύχουν. Αφήστε τους να αποτύχουν. Μετατρέψτε την αποτυχία σε αρετή και ενθαρρύνετέ τους να συνεχίσουν

Τα προγράμματα μαθημάτων ακολουθούν μια προσέγγιση μη τυπικής μάθησης, επομένως, δεν στοχεύουν σε μια παραδοσιακή μορφή τάξης με έναν δάσκαλο να παραδίδει στο πρόσθιο μέρος και τους συμμετέχοντες να ακούν επιμελώς ή να ακολουθούν βήματα, όπως αναφέρθηκε ανωτέρω. Θα πρέπει να ενθαρρύνουν τους συμμετέχοντες να διδάξουν οι ίδιοι και να γίνουν ανεξάρτητοι εκπαιδευόμενοι. Οι συμμετέχοντες πρέπει να μάθουν τη δεξιότητα να κατακτούν νέες έννοιες μόνοι τους, προκειμένου να παραμείνουν ανταγωνιστικοί σε αυτήν την μεταβαλλόμενη αγορά εργασίας. Το πρόγραμμα μαθημάτων στοχεύει να δείξει στους συμμετέχοντες τα οφέλη της αυτόνομης μάθησης.

Καλό είναι να αναφέρουμε ότι η κατάρτιση οργανώνεται με βάση τη μεθοδολογία της μη τυπικής εκπαίδευσης. Δεν χρειάζεται να εξηγήσουμε λεπτομερώς την ουσία της μη τυπικής εκπαίδευσης – αρκεί να πούμε ότι δεν θα υπάρχουν μεγάλες διαλέξεις ή δοκιμασίες, όπως στο σχολείο, και ότι οι περισσότερες πληροφορίες θα παρουσιάζονται με διαδραστικό τρόπο, καθώς και ότι οι συμμετέχοντες θα εμπλέκονται ενεργά στη διαδικασία κατά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη των δικών τους έργων.

### 2.3. Η Διδασκαλία της Αποτυχίας

*«Είναι καλύτερο να αποτύχεις στην πρωτοτυπία, παρά να επιτύχεις στη μίμηση. Ο άνθρωπος που δεν έχει αποτύχει ποτέ κάπου, δεν μπορεί να είναι σπουδαίος. Η αποτυχία είναι η αληθινή δοκιμασία του μεγαλείου.» Herman Melville (1819 – 1891)*

Σε μη τυπικά εργαστήρια και εκπαιδευτικά προγράμματα (όπως στα fablabs), οι εκπαιδευόμενοι έχουν έναν βαθμό ελευθερίας να ακολουθήσουν το δικό τους μαθησιακό μονοπάτι (για παράδειγμα, να σχεδιάσουν και να αναπτύξουν τα δικά τους έργα). Για τον σκοπό αυτό, ο τελικός στόχος και το τελικό προϊόν δεν εξετάζονται ρητά στο στάδιο σύστασης και αυτό μπορεί να οδηγήσει σε πλήρη αποτυχία (Giannakos, 2020).

Θα πρέπει να έχετε κατά νου ότι η αποτυχία δεν βλάπτει. Βοηθήστε τους συμμετέχοντες να αποτύχουν σε ένα ασφαλές περιβάλλον. Σπάνια παρέχεται η ευκαιρία στους συμμετέχοντες να αποτύχουν στον σύγχρονο κόσμο. Η αποτυχία συνήθως θεωρείται ως κάτι κακό, επομένως, κανείς δεν θέλει να αποτύχει σε ένα μάθημα. Αντίθετα, στον εργασιακό κόσμο, η αποτυχία είναι βασικό συστατικό της καθημερινής ζωής, ειδικά στους τομείς της τεχνολογίας.

Αν θέλετε να φτιάξετε το επόμενο υπέροχο γραφικό συστατικό, περιμένετε να αποτύχετε πολλές, πολλές φορές πριν επιτύχετε. Το να μάθετε να αντιμετωπίζετε την αποτυχία και ο τρόπος που αντιδράτε σε αυτήν είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία στις θέσεις εργασίας του μέλλοντος. Οι μελλοντικές εργασίες δεν συμπεριλαμβάνουν δασκάλους που παρέχουν οδηγίες. Ο εκπαιδευόμενος πρέπει να μάθει πώς να ξεπερνά την αποτυχία μέσω της αυτοδίδακτης πρακτικής μάθησης.



Τα μαθήματα Green STEAM Incubator έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε από πρώιμο κιόλας στάδιο να παρουσιάζονται εμπόδια στους συμμετέχοντες τα οποία δεν γνωρίζουν πως να ξεπεράσουν κι έτσι να προκαλείται μια κατάσταση (προσωρινής) αποτυχίας. Θα μάθουν να αντεπεξέρχονται. Αυτό δεν αποτελεί αποτυχία του εκπαιδευτή. Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται παρέχει πρόσθετες ευκαιρίες για αποτυχία. Ένας κωδικός μπορεί να περιλαμβάνει λάθη, να χαθούν καλώδια, να μην λειτουργούν εξαρτήματα κ.λπ. Χρησιμοποιούμε αυτήν την τεχνολογία σκόπιμα για να παρέχουμε στους συμμετέχοντες πολλές ευκαιρίες σε κάθε μάθημα να αποτυγχάνουν σε ένα ασφαλές περιβάλλον με υποστήριξη. Ενώ τα μαθήματα περιλαμβάνουν καθοδήγηση για το πώς να βρείτε απαντήσεις, δεν παρέχουν ρητά τη «σωστή» απάντηση. Οι πρόσθετες απαντήσεις σκόπιμα δεν περιλαμβάνονται στα φυλλάδια του εκπαιδευτή, επομένως, οι συμμετέχοντες έχουν την εμπειρία αποτυχίας και πρέπει να βρουν τις απαντήσεις μόνοι τους. Ας αποτύχουν λοιπόν! Να παρέχετε σε κάθε συμμετέχοντα την ευκαιρία να αποτύχει. Εάν οι συμμετέχοντες είναι απογοητευμένοι αλλά εξακολουθούν να σημειώνουν πρόοδο, αφήστε τους να συνεχίσουν χωρίς διακοπή.

Σε αντίθεση με ένα παραδοσιακό πρόγραμμα μαθημάτων STEM, ο εκπαιδευτής δεν πρέπει να προσπαθεί να αποτρέψει την αποτυχία των συμμετεχόντων. Αντίθετα, θα πρέπει να επιτρέπει στους συμμετέχοντες να αποτυγχάνουν όσο πιο συχνά μπορούν. Ως εκπαιδευτής, θα πρέπει να εστιάσετε στο να διδάξετε στους συμμετέχοντες πώς να αποτυγχάνουν αξιοπρεπώς. (Ακριβώς όπως μαθαίνει κανείς να οδηγεί ποδήλατο, δεν μπορεί να μάθει να ισορροπεί μέχρι να πέσει μερικές φορές. Και δεν θα μάθει ποτέ να οδηγεί ποδήλατο αν ο γονέας του δεν τον αφήσει και δεν του παράσχει την ευκαιρία να αποτύχει.)

Εάν ένας συμμετέχων είναι απογοητευμένος αλλά εξακολουθεί να σημειώνει πρόοδο και δοκιμάζει λύσεις, αφήστε τον να απογοητευτεί. Οι εκπαιδευτές πρέπει να παρέμβουν μόνο όταν η απογοήτευση κάνει τον εκπαιδευόμενο να σταματήσει κάθε πρόοδο ή να θυμώσει ή να είναι έτοιμος να τα παρατήσει. Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτής μπορεί να παρέμβει για να διδάξει μερικές «τεχνικές για την αντιμετώπιση της απογοήτευσης» (βλ. παρακάτω).

Πέρα από αυτές τις τεχνικές, μπορείτε να προσφέρετε προτάσεις σε συμμετέχοντες που έχουν παραμείνει στάσιμοι σχετικά με το τι να δοκιμάσουν στη συνέχεια. Ωστόσο, δεν πρέπει να είναι όλες αυτές οι προτάσεις καλές. Μην σχεδιάζετε έναν χάρτη πορείας προς την επιτυχία για τους συμμετέχοντές σας. Αντ' αυτού σχεδιάστε έναν χάρτη για περισσότερη αποτυχία, οι συμμετέχοντες πρέπει να μάθουν να εξαρτώνται από τον εαυτό τους και τους πόρους τους.

#### Τεχνικές για την αντιμετώπιση της απογοήτευσης

- Πάρτε μια ανάσα
- Περπατήστε στο δωμάτιο
- Δοκιμάστε μια διαφορετική προσέγγιση
- Ελέγξτε τα υλικά σας
- Εξηγήστε το πρόβλημα σε κάποιον
- Ζητήστε βοήθεια από τους ομοτίμους σας
- Ελέγξτε τις υποθέσεις σας



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Εργαστείτε πάνω σε κάτι άλλο για λίγο
- Αναζητήστε καθοδήγηση στο Διαδίκτυο
- Να θέσετε τα πράγματα σε νέα διάσταση
- Θυμηθείτε την ανταμοιβή. Θυμηθείτε γιατί βρίσκεστε στο πρόγραμμα μαθημάτων και τι ελπίζετε να μάθετε από αυτό

Αυτό είναι ένα φάσμα επιλογών που μπορεί να ακολουθήσει ένας συμμετέχων όταν αισθάνεται απογοήτευση. Υπάρχουν επαναλήψεις στη λίστα, αλλά θέλουμε οι συμμετέχοντες να αισθάνονται ότι υπάρχουν πολλά πράγματα που μπορούν να δοκιμάσουν όταν είναι απογοητευμένοι. Δεν θα λειτουργήσουν όλα, αλλά θα πρέπει να συνεχίσουν να προσπαθούν.

Τεχνικές που βοηθούν τους συμμετέχοντες να ξεπεράσουν την απογοήτευση

- Προκαλέστε τους να μιλήσουν
- «Τι έχετε δοκιμάσει μέχρι τώρα;»
- Να παράσχετε κάποια αναγνώριση
- «Φαίνεται ότι εργαστήκατε πολύ σκληρά για αυτό.»
- Ενθαρρύνετε τους να συνεργαστούν με τους ομοτίμους τους.
- «Έχετε ελέγξει αν κάποιος άλλος αντιμετωπίζει αυτό το πρόβλημα;»
- Ενθαρρύνετε τους να αναζητήσουν απαντήσεις στο Διαδίκτυο. «Τι θα μπορούσατε να βρείτε στο Google;»
- Προτείνετε ένα διάλειμμα. «Φαίνεται ότι μπορείτε να κάνετε ένα διάλειμμα».

Υπενθυμίστε στους συμμετέχοντες τις τεχνικές για να αντιμετωπίσουν την απογοήτευση και βοηθήστε τους τις να εξασκήσουν με καλές ερωτήσεις. Υπενθυμίστε τους ότι η αποτυχία δεν είναι κάτι κακό. Μόνο μια αποτυχία θα οδηγήσει σε ένα βιώσιμο αποτέλεσμα μάθησης. Εάν ο εκπαιδευτής παράσχει τη λύση, δεν θα υπάρξει βιώσιμη μάθηση.

#### 2.4. Ιδιότητες του Εκπαιδευτή

- Επιτρέψτε στους συμμετέχοντές σας να μάθουν μέσω της πράξης
- Μην «βοηθάτε» με τα έργα τους (Μην αγγίζετε)
- Οι εκπαιδευτές παρέχουν προτάσεις από το περιθώριο
- Ενθαρρύνετε τους συμμετέχοντές σας να βρουν τις δικές τους απαντήσεις
- Οι εκπαιδευτές δεν έχουν όλες τις απαντήσεις
- Οι εκπαιδευτές θα πρέπει να παράσχουν εμπνευστικούς λόγους
- Παρατηρήστε την απογοήτευση και να επέμβετε πριν ο συμμετέχων τα παρατήσει

#### Μην είσαι ο «δάσκαλος»

Οι ενότητες Π3 και Π4 (δηλαδή, τα μαθήματα και τα περιβαλλοντικά έργα) λειτουργούν περισσότερο σαν εργαστήριο παρά σαν ένα παραδοσιακό πρόγραμμα μαθημάτων STEM. Μοιάζουν σε μεγάλο βαθμό με την προσέγγιση μάθησης βάσει έργου, η οποία έχει σχεδιαστεί σκόπιμα για να εμπλέκει τους εκπαιδευόμενους/συμμετέχοντες στη διερεύνηση γνήσιων προβλημάτων (Blumenfeld, et al., 1991).



Ως εκ τούτου, οι εκπαιδευτές δεν πρέπει να προβαίνουν σε παρουσιάσεις/διαλέξεις μεγαλύτερες από 15-30 λεπτά. Εκτός από απλές οδηγίες, οι συμμετέχοντες θα πρέπει να ενθαρρύνονται να αναζητούν οι ίδιοι τις πληροφορίες που χρειάζονται.

Εκμάθηση μέσω της ΠΡΑΞΗΣ· ακόμα κι αν ο εκπαιδευόμενος επαναλαμβάνει ένα λάθος πολλές φορές, θα θυμάται περισσότερο με αυτόν τον τρόπο παρά αν του ΠΕΙΤΕ τη λύση.

Το να μην είστε ο «δάσκαλος» μπορεί να είναι λυτρωτικό! Αφήστε την πίεση να μάθετε όλες τις απαντήσεις και τους τρόπους επίλυσης όλων των προβλημάτων. Αντίθετα, εστιάστε στο να παρακινήσετε τους συμμετέχοντες να βρουν τις δικές τους απαντήσεις. Υποστηρίξτε τους και ενημερώστε τους ότι πιστεύετε πως μπορούν να αντιμετωπίσουν τις δυσκολίες τους. Αυτό μπορεί συχνά να γίνει υποβάλλοντας διερευνητικές ερωτήσεις ή παρέχοντας συναισθηματική ενθάρρυνση όταν δυσκολεύονται.

Είναι επίσης καλό να αφήνετε τους συμμετέχοντες να δουν ότι δυσκολεύεστε και μάλιστα αποτυγχάνετε. Δείξτε τους ότι είστε επίσης πρόθυμοι να προσπαθήσετε να μάθετε νέα πράγματα.

### Τα βασικά χαρακτηριστικά των εκπαιδευτών πρέπει να είναι:

- Συμπαγείς διαπροσωπικές δεξιότητες και δεξιότητες ζωής, με ικανότητα:
  - να συμπάσχουν
  - να ακούν ενεργά
  - να κατανοούν και να ανταποκρίνονται καλά στους άλλους
  - να δημιουργούν σχέσεις εμπιστοσύνης με την πάροδο του χρόνου
- Επίδειξη και προώθηση των δεξιοτήτων θετικής σκέψης και δέσμευσης σε μια νοοτροπία ανάπτυξης με δημιουργική επίλυση προβλημάτων, προσανατολισμό στις λύσεις και επιμονή
- Είναι σημαντικό κάποιο προηγούμενο επίπεδο τεχνογνωσίας σε θέματα τεχνικής και STEM, με το ενδιαφέρον και την περιέργεια να μάθει αρκετά ο εκπαιδευτής για να υποστηρίξει τους συμμετέχοντες στην εργασία τους
- Ικανότητα προσδιορισμού και ανάκλησης τεχνικών συμβούλων ή ειδικών όταν χρειάζεται (αναγνώριση ότι η στροφή σε ειδικούς αποτελεί πρότυπο για τους συμμετέχοντες ώστε να επιμένουν και να βρουν βοήθεια όταν χρειάζεται.)

Οι εκπαιδευτές θα πρέπει να συνδέονται με τους συμμετέχοντες. Να κατανοήσουν αυτό που μπορεί να συμβαίνει στην προσωπική τους ζωή και να αναγνωρίσουν ότι δεν έρχονται όλοι στο μάθημα με καθαρό μυαλό. Επιπλέον, είναι ωφέλιμο για τους εκπαιδευτές να έχουν ένα δίκτυο που μπορούν να χρησιμοποιήσουν στην κοινότητα ή στο Διαδίκτυο. Διαφορετικά, θα πρέπει να αισθάνεστε άνετα να αναζητήσετε ειδικούς. Προσκαλέστε έναν ομιλητή ή ενθαρρύνετε τους συμμετέχοντες σας να στείλουν email/τιτίβισμα (tweet)/κ.λπ., έναν ειδικό στον τομέα.



## 2.5. Συμπεριληπτική πρακτική

Η υποστήριξη της ενεργού συμμετοχής των εκπαιδευόμενων στη μάθηση βάσει έργου με επίκεντρο τον δημιουργό (PBL) μπορεί να είναι απαιτητική σε συμπεριληπτικές τάξεις (Sormunen, et al., 2020).

Η συμπεριληπτική πρακτική είναι μια προσέγγιση στη διδασκαλία που αναγνωρίζει την ποικιλομορφία των εκπαιδευόμενων, επιτρέποντας σε όλους να έχουν πρόσβαση στο περιεχόμενο του μαθήματος, να συμμετέχουν πλήρως στις μαθησιακές δραστηριότητες και να επιδεικνύουν τις γνώσεις και τα ισχυρά τους σημεία κατά την αξιολόγηση. Σε αυτό το πλαίσιο, ο δάσκαλος και οι εκπαιδευτές διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην παροχή ποιοτικής εκπαίδευσης (Florian & Rouse, 2009).

Ο κόσμος της εκπαίδευσης γνώριζε από καιρό ότι οι εκπαιδευόμενοι έχουν διαφορετικές γνωστικές ικανότητες και μαθαίνουν διαφορετικά, αλλά με τις διαθέσιμες παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας ήταν πάντα απαραίτητο να ορίζεται το πρόγραμμα μαθημάτων σύμφωνα με τον εκπαιδευόμενο με τον βραδύτερο ρυθμό μάθησης. Αυτό δεν παρέχει ποτέ ένα ιδανικό αποτέλεσμα, καθώς αυτός ο εκπαιδευόμενος με τον βραδύτερο ρυθμό μάθησης μπορεί να αισθάνεται άβολα ενώ οι εκπαιδευόμενοι με πιο γρήγορο ρυθμό μάθησης να βαριούνται. Ωστόσο, με τους πολλούς τρόπους διαφοροποίησης της μάθησης στο εργαστήριο, είναι ευκολότερο να παρέχουμε μια διαδραστική, μεταβαλλόμενη εμπειρία για κάθε συμμετέχοντα.

Οι εκπαιδευτές θα πρέπει να είναι υπεύθυνοι για την προσαρμογή της καθοδήγησης και της υποστήριξης για την αντιμετώπιση των πιθανών διαφορών των συμμετεχόντων. Μπορούν επίσης να προσφέρουν τέτοιες κατευθυντήριες γραμμές σε διαφορετικές μορφές ή περιβάλλοντα προκειμένου να βοηθήσουν τους συμμετέχοντες να συνεχίσουν τα έργα τους με τρόπους που ταιριάζουν καλύτερα στο μαθησιακό τους στιλ. Είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη ότι οι εκπαιδευτές θα πρέπει να αντιμετωπίζουν τα ιδιαίτερα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες των συμμετεχόντων και να τους βοηθούν να προσανατολίσουν τα έργα τους γύρω από αυτά.

Οι εκπαιδευτές καλούνται επίσης να επικεντρωθούν στη σύνθεση της ομάδας όταν χρειάζεται και να χρησιμοποιήσουν συζητήσεις προβληματισμού στην ολομέλεια για να προωθήσουν την ένταξη και να υποστηρίξουν την ενεργό συμμετοχή των εκπαιδευόμενων (Sormunen, et al., 2020).

## 3. Αρχές του Εργαστηρίου

Αυτό το μέρος παρέχει ορισμένες βασικές αρχές του εργαστηρίου που πρέπει να λάβουν υπόψη οι εκπαιδευτές, για παράδειγμα, κανόνες ασφαλείας, συμβουλές για τη διευκόλυνση της διαδικασίας Σχεδιαστικής Σκέψης.

### 3.1. Κανόνες ασφαλείας



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Προκειμένου οι συμμετέχοντες να αποτύχουν και να μάθουν να αντιμετωπίζουν την απογοήτευσή τους, η αίθουσα των μαθημάτων θα πρέπει να είναι ένα ασφαλές μέρος για αυτούς ώστε να δοκιμάσουν νέα πράγματα. Ο χώρος του εργαστηρίου θα πρέπει να επιτρέπει στους συμμετέχοντες να είναι δημιουργικοί και ταυτόχρονα ασφαλείς (σωματικά και συναισθηματικά).


Ο πρώτος κανόνας στο εργαστήριο είναι «Πρώτα η ασφάλεια»! Οι κανόνες ασφαλείας μπορούν να οριστούν ως αρχές ή κανονισμοί που διέπουν τις ενέργειες, τις διαδικασίες ή τις συσκευές και αποσκοπούν στη μείωση της εμφάνισης κινδύνου ή του κινδύνου τραυματισμού, απώλειας και κινδύνου για άτομα, περιουσίες ή το περιβάλλον (GEMET, 2021).

Οι κανόνες ασφαλείας κατά την τρισδιάστατη εκτύπωση, και προκειμένου να αποφευχθούν τυχόν κίνδυνοι του εκτυπωτή τρισδιάστατης εκτύπωσης, παρέχονται με περισσότερες λεπτομέρειες στα μαθήματα Π4. Εκτός από αυτό, χρησιμοποιήστε την ασφάλεια για να συζητήσετε μια στάση στο εργαστήριο κατά την οποία βοηθάμε ο ένας τον άλλον και αναλαμβάνουμε την ευθύνη. Στο εργαστήριο, όλοι είναι υπεύθυνοι για την ασφάλεια όλων των άλλων. Επίσης, το εργαστήριο δεν θα λειτουργήσει εάν μόνο ο εκπαιδευτής είναι υπεύθυνος για την ασφάλεια.


Δημιουργήστε τους Κανόνες του εργαστηρίου σας!!

## ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ


# Κατευθυντήριες αρχές




Αντιμετωπίζουμε το υλικό ως δικό μας



Είμαστε ασφαλείς και κρατάμε τους άλλους ασφαλείς



Βοηθάμε ο ένας τον άλλον σε αυτό το εργαστήριο



Περνάμε καλά

Κάθε εκπαιδευτής μπορεί να έχει διαφορετικές προσδοκίες για το πώς πρέπει να λειτουργούν τα πράγματα στο εργαστήριο. Είναι σημαντικό να τις μοιραστείτε με τους συμμετέχοντές σας εκ των προτέρων και να τους επιτρέψετε να υποβάλουν διευκρινιστικές ερωτήσεις. Προτείνεται στους εκπαιδευτές να βασιστούν στη συζήτηση για την ασφάλεια με τους συμμετέχοντες για να τους επιτρέψουν να προσθέσουν επιπλέον κανόνες για ολόκληρη την ομάδα.

Υπάρχει ακριβή τεχνολογία στο εργαστήριο (εκτυπωτές τρισδιάστατης εκτύπωσης, μικροελεγκτές, άλλες ηλεκτρονικές συσκευές). Όπως και με την ασφάλεια, οι συμμετέχοντες θα πρέπει να μιλήσουν αν δουν κάποιον να κάνει κακή χρήση της τεχνολογίας. Όχι μόνο στον εκπαιδευτή αλλά και στον συμμετέχοντα που κάνει κακή χρήση της τεχνολογίας. Θέλουμε οι συμμετέχοντες να αισθάνονται υπεύθυνοι για την κοινότητά τους στην τάξη. Όλα τα υλικά του εργαστηρίου ανήκουν σε όλους τους συμμετέχοντες. Θα πρέπει να ενθαρρύνονται να χρησιμοποιούν αυτό που χρειάζονται μόλις καταλάβουν πώς να το χρησιμοποιούν με ασφάλεια.

Για να υπάρχει ελεύθερη πρόσβαση στο υλικό της εργασίας, όλοι οι συμμετέχοντες θα πρέπει να αισθάνονται ιδιοκτήτες. Χρησιμοποιήστε αυτούς τους κανόνες περί κοινών πραγμάτων και κοινής ιδιοκτησίας και αλληλοβοήθειας, καθώς και ευγενικής αντιπαράθεσης όταν χρειάζεται.

Επίσης, λόγω της εν εξελίξει πανδημίας covid-19 και της απαίτησης για πρακτικές κοινωνικής αποστασιοποίησης, οι εκπαιδευτές και οι συμμετέχοντες θα πρέπει να έχουν υπόψη τους να ακολουθούν τα αντίστοιχα μέτρα.

### 3.2. Διευκόλυνση της Διαδικασίας Σχεδιαστικής Σκέψης

Στο έργο Green STEAM Incubator, υιοθετούμε την προσέγγιση της Σχεδιαστικής Σκέψης (Henriksen, 2017). Η Σχεδιαστική Σκέψη (DT) είναι μια προσέγγιση στην καινοτομία με επίκεντρο τον χρήστη και προσανατολισμένη στη δράση, δίνοντας έμφαση στη διεπιστημονική συνεργασία και στους τρόπους επίλυσης προβλημάτων. Ο στόχος είναι να βρεθούν λύσεις που να είναι πειστικές από την οπτική γωνία του χρήστη (οπτική του χρήστη). Η Σχεδιαστική Σκέψη βασίζεται στην υπόθεση ότι τα προβλήματα μπορούν να επιλυθούν καλύτερα εάν άτομα από διαφορετικούς κλάδους εργαστούν μαζί σε ένα περιβάλλον που προωθεί τη δημιουργικότητα, αναπτύξουν από κοινού ένα ερευνητικό ερώτημα, εξετάσουν τις ανάγκες και τα κίνητρα των ανθρώπων και, στη συνέχεια, αναπτύξουν έννοιες που δοκιμάζονται πολλές φορές. Η μέθοδος βασίζεται στην εργασία των σχεδιαστών, η οποία νοείται ως ένας συνδυασμός κατανόησης, παρατήρησης, καταιγισμού ιδεών (brainstorming), τελειοποίησης, εκτέλεσης και μάθησης.

Δεν υπάρχει ένα μοναδικό καλύτερο μοντέλο, αλλά υπάρχουν πολλά μοντέλα Σχεδιαστικής Σκέψης που είναι όλα εξίσου χρήσιμα. Όλα τα μοντέλα έχουν έναν κοινό κύκλο γύρω από την κατανόηση ενός προβλήματος προς επίλυση και των αναγκών του χρήστη, τη δημιουργία ιδεών, τη δοκιμή και το σφάλμα (γρήγορη αποτυχία και επανάληψη της προσπάθειας), τη δημιουργία μοντέλων και πρωτοτύπων, τη δοκιμή και την επανάληψη. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτά τα μοντέλα μπορείτε να βρείτε στο Εγχειρίδιο για τα Μοντέλα Σχεδιαστικής Σκέψης του Green STEM Incubator.

Στην επόμενη σελίδα παρέχονται συμβουλές για τους εκπαιδευτές κατά την εφαρμογή των μοντέλων DT στο εργαστήριο.

## ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ DT ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

### ΑΦΙΣΑ DTP

Δημιουργήστε μια αφίσα της Διαδικασίας Σχεδιαστικής Σκέψης και κρεμάστε την στον τοίχο του εργαστηρίου.



### ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ

### ΚΑΘΟΔΗΓΗΤΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

Να παρέχετε καθοδηγητικές ερωτήσεις για να βοηθήσετε τους συμμετέχοντες να ακολουθήσουν τους κύκλους DT, ξεκινώντας με απλές ερωτήσεις, όπως τι μπορείτε να σχεδιάσετε με κολλητική ταινία για να λύσετε ένα πραγματικό πρόβλημα; Είναι σημαντικό οι συμμετέχοντες να συμμετέχουν σε ολόκληρο τον κύκλο.

### ΡΥΘΜΟΣ

Ζητήστε από τους συμμετέχοντες να επιβραδύνουν και να προβούν στη διαδικασία σχεδιαστικής σκέψης για κάθε πρόκληση. Αυτό θα τους βοηθήσει να χτίσουν τις δεξιότητες της ενσυναίσθησης, της αυτοαποτελεσματικότητας, της επιμονής.

### ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ

Σημαντικό: Σημειώστε ότι οι συμμετέχοντες πρέπει να δημιουργήσουν τα δικά τους έργα. Δεν πρέπει απλώς να αναπαράξουν!



### ΚΑΝΤΕ ΔΙΑΛΕΙΜΜΑΤΑ

Συμβουλευτείτε τους συμμετέχοντες να κάνουν διαλείμματα. Σηκωθείτε κατά διαστήματα. Φάτε κάτι.

### ΜΙΛΗΣΤΕ & ΖΗΤΗΣΤΕ ΒΟΗΘΕΙΑ

Συμβουλευτείτε τους συμμετέχοντες ότι όταν τα πράγματα γίνονται δύσκολα, δεν πρέπει απλώς να το ξεπεράσουν. Πείτε τους να ρωτήσουν τους ομοτίμους τους ή να επικοινωνήσουν μαζί σας.



### ΤΗΡΗΣΤΕ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ

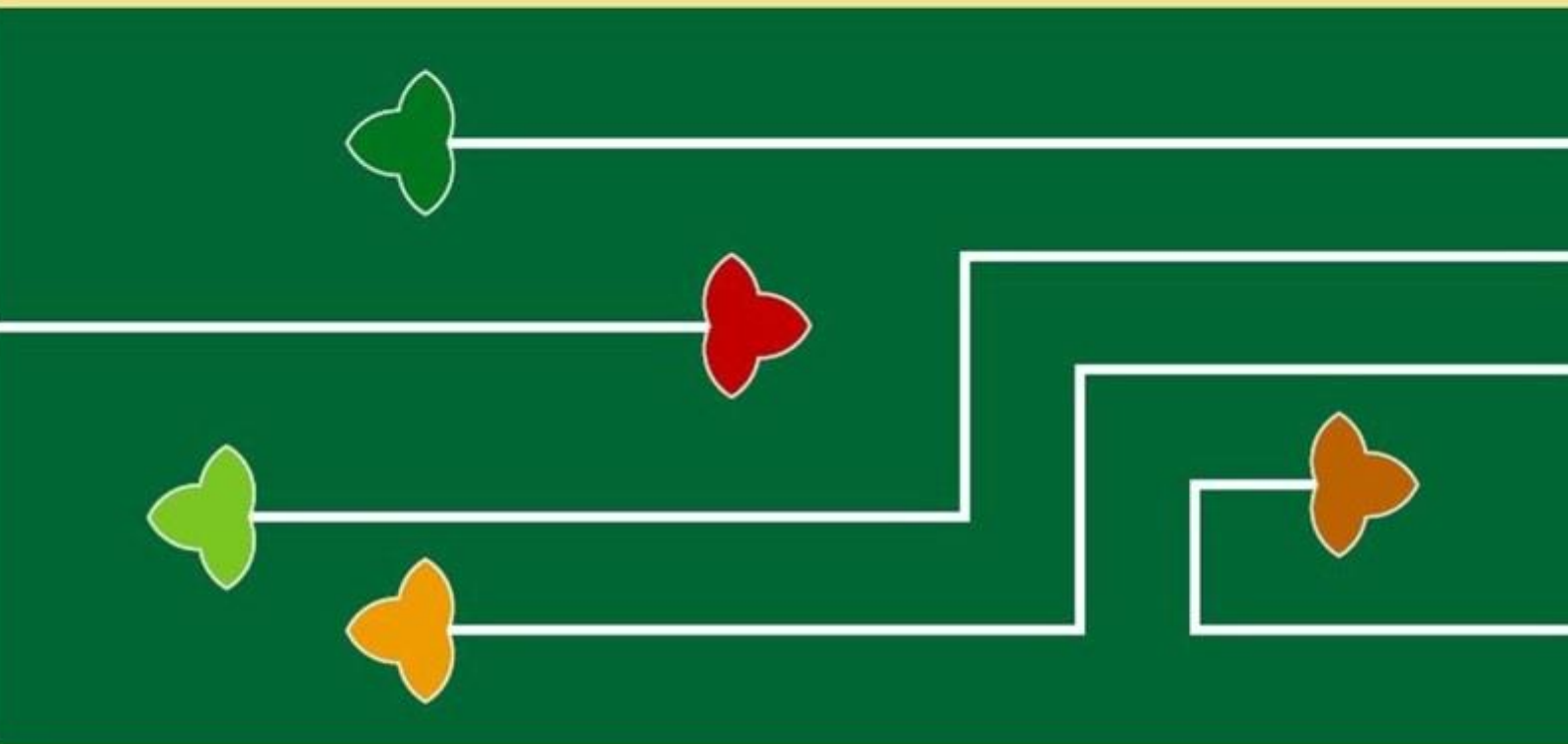
Οι συμμετέχοντες θα πρέπει να χρησιμοποιούν ένα ημερολόγιο μαθημάτων – όπως ένα ημερολόγιο σκέψεων και ιδεών. Αυτό τους βοηθά να οργανώσουν τις ιδέες τους και να εντοπίσουν τη δική τους

## 4. Συμπεράσματα

Στόχος μας ήταν να παρέχουμε μέσω του παρόντος εγχειριδίου βασικές πληροφορίες στους εκπαιδευτές σχετικά με τον τρόπο οργάνωσης και διευκόλυνσης των διαδικασιών σε μη τυπικά εργαστήρια STEM, λαμβάνοντας υπόψη την πρόσφατη βιβλιογραφία. Συγκεκριμένα, το εγχειρίδιο προσφέρει κατευθυντήριες γραμμές και συμβουλές στους εκπαιδευτές για το πώς να καλωσορίζουν τους συμμετέχοντες, στη συνέχεια, ποιες αρχές του εκπαιδευτικού προγράμματος πρέπει να τηρούνται σε ένα μη τυπικό μαθησιακό περιβάλλον STEM, πώς να αντιμετωπίζουν τη διδασκαλία της αποτυχίας και πώς να χρησιμοποιούν παραγωγικά την αποτυχία στη διαδικασία, πώς να συμπεριλάβουν τη συμπεριληπτική πρακτική, καθώς και ποια χαρακτηριστικά πρέπει να έχει ο εκπαιδευτής για να εξασφαλίσει ένα επιτυχημένο μη τυπικό εργαστήριο STEM. Στη συνέχεια, παρέχουμε ορισμένες βασικές αρχές του εργαστηρίου που πρέπει να λάβουν υπόψη οι εκπαιδευτές, δηλαδή κανόνες ασφαλείας και συμβουλές για τη διευκόλυνση της διαδικασίας της Σχεδιαστικής Σκέψης. Οι εκπαιδευτές μπορούν να εμβαθύνουν περαιτέρω σε ορισμένα θέματα αναζητώντας σχετική βιβλιογραφία, η οποία παρέχεται στο μέρος [Πηγές](#). Ελπίζουμε ότι το παρόν εγχειρίδιο θα προσφέρει χρήσιμη υποστήριξη στους εκπαιδευτές και θα συμβάλει στην επιτυχή εφαρμογή των μη τυπικών εργαστηρίων STEM.

## ΠΗΓΕΣ

- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- CEDEFOP. (2009). European guidelines for validating non-formal and informal learning. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Ανακτήθηκε από το <https://www.cedefop.europa.eu/EN/publications/5059.aspx>.
- Florian, L., & Rouse, M. (2009). The inclusive practice project in Scotland: Teacher education for inclusive education. *Teaching and teacher education*, 25(4), 594-601.
- Forrest III, S. P., & Peterson, T. O. (2006). It's called andragogy. *Academy of management learning & education*, 5(1), 113-122.
- GEMET (2021). *Safety rule definition*. Retrieved January 2021, from: <https://www.eionet.europa.eu/gemet/en/concept/7366>
- Giannakos, M. N. (2020). *An Introduction to Non-formal and Informal Science Learning in the ICT Era. In Non-Formal and Informal Science Learning in the ICT Era* (σελ. 3-13). Springer, Singapore.
- Henriksen, D. (2017). Creating STEAM with design thinking: Beyond STEM and arts integration. *The STEAM Journal*, 3(1), 11.
- Papavlasopoulou, S., Giannakos, M. N., & Jaccheri, L. (2017). *Empirical studies on the Maker Movement, a promising approach to learning: A literature review*. Entertainment Computing, 18, 57-78.
- Sormunen, K., Juuti, K., & Lavonen, J. (2020). Maker-centered project-based learning in inclusive classes: supporting students' active participation with teacher-directed reflective discussions. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(4), 691-712.



Erasmus+

Το έργο Green Steam Incubator έχει χρηματοδοτηθεί με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η δημοσίευση αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις του συγγραφέα και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.

Αριθμός έργου: 2019-3-CY02-KA205-001692



Center for Social  
Innovation

