



Σχεδιάζοντας
δραστηριότητες Tinkering με
έμφαση στην αειφορία

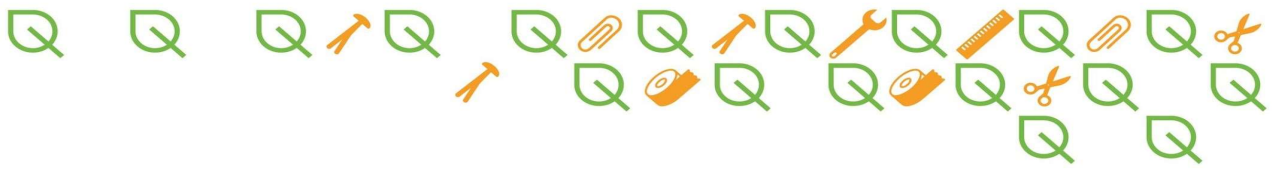


Οδηγός για την προετοιμασία δραστηριοτήτων Tinkering με έμφαση στην αειφορία

Μεθοδολογική προσέγγιση και εργαλεία (A3.1)

Περιεχόμενα

1. Πρόλογος	3
2. Η μεθοδολογία του Tinkering	3
Δραστηριότητες	4
Εμφύχωση.....	7
Περιβάλλον χώρος.....	8
Συνεργασία	8
Μαθησιακή εμπειρία.....	9
Συναφείς μεθοδολογίες.....	10
3. Η μεθοδολογία του Tinkering και η αειφορία.....	11
Προσέγγιση ολοκληρωμένου σχολείου για την αειφορία	11
Tink@school και αειφορία	12
Tinkering προς εξεύρεση λύσεων.....	12
Επανάχρηση & Μείωση υλικών.....	13
Tinkering για την αλλαγή.....	13
4. Αναπτύσσοντας Tinkering δραστηριότητες.....	14
Παράρτημα 1 – Οδηγός Εμφύχωσης για δραστηριότητες Tinkering.....	16
Παράρτημα 2 - Υλικά για το Tinkering.....	17
Παράρτημα 3 - Πλαίσιο για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων Tinkering.....	20



1. Πρόλογος

Το πρόγραμμα Tink@school έχει σχεδιαστεί ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες ατόμων από το χώρο της τυπικής αλλά και της μη-τυπικής εκπαίδευσης. Η τελική ομάδα στόχος είναι οι μαθητές και ιδιαίτερα παιδιά ηλικίας 8 έως 12 ετών, που θα επωφεληθούν από τις δραστηριότητες. Το πρόγραμμα προτείνει τη χρήση του «tinkering» ως μια ελκυστική βιωματική μέθοδο που θα ξεκλειδώσει τη δημιουργικότητα των μαθητών και θα υποστηρίξει τους εκπαιδευτικούς και τα σχολεία στις προσπάθειές τους να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν ουσιαστικές παρεμβάσεις σε θέματα σχετικά με την αειφορία και την κλιματική αλλαγή, με απώτερο στόχο μια αλλαγή συμπεριφοράς στο σχολείο και στο σπίτι.

Το Tinkering φαίνεται να κερδίζει δημοτικότητα σε μουσεία και σχολεία στην Ευρώπη. Προηγούμενα προγράμματα το ανέδειξαν ως μια σημαντική παιδαγωγική μέθοδο για φορείς τυπικής και μη τυπικής εκπαίδευσης αλλά και για ενήλικες χωρίς επιστημονικό υπόβαθρο. Το Tink@school προσβλέπει στις ευκαιρίες «συγχώνευσης» του tinkering με την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ). Με αυτόν τον οδηγό ελπίζουμε να συμβάλουμε προς αυτή την κατεύθυνση.

Tinkering = θα μπορούσε να μεταφραστεί ως μαστορεύω ή καταπιάνομαι για να επισκευάσω ή να βελτιώσω κάτι, αλλά συνηθίζεται να χρησιμοποιείται αμετάφραστο.

Παραθέτουμε τον ορισμό "tinker" στην αγγλική γλώσσα σύμφωνα με το Λεξικό του Cambridge:

Ρήμα: to make small changes to something, especially in an attempt to repair or improve it

Ουσιαστικό: especially in the past, a person who travelled from place to place, repairing pans or other metal containers

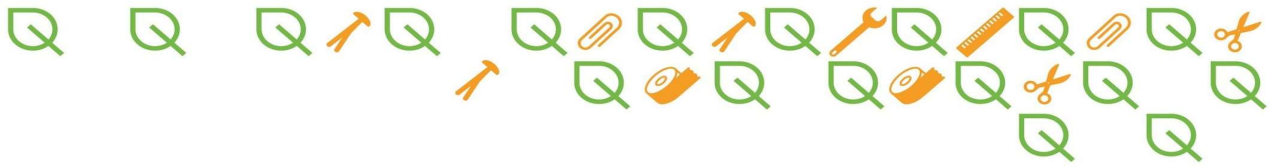
Ο οδηγός αυτός υποστηρίζει όσους εκπαιδευτικούς επιθυμούν να μάθουν περισσότερα για το πώς να εντάξουν το tinkering σε δραστηριότητες που παροτρύνουν τους μαθητές προς πιο αειφορικές συμπεριφορές. Εξηγεί τη μεθοδολογία του tinkering, εντοπίζει πιθανές ευκαιρίες σύνδεσης με προγράμματα αειφορίας και δίνει ιδέες για την ανάπτυξη σχετικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

2. Η μεθοδολογία του Tinkering

Το Tinkering είναι μια παιδαγωγική προσέγγιση που σχετίζεται με τη δημιουργία κατασκευών χρησιμοποιώντας μια ποικιλία εργαλείων και υλικών με βάση τις ιδέες και τους στόχους του μαθητή. Τα αποτελέσματα της μεθόδου ποικίλλουν, πάντως ο συνδυασμός των βημάτων που ακολουθούνται, των υλικών και της ερμηνείας μπορεί να δημιουργήσει μια απολαυστική μαθησιακή εμπειρία για όλους.

Tinkering = σκέφτομαι με τα χέρια & μαθαίνω κάνοντας

Στο Tinkering ο μαθητής ενθαρρύνεται να παίξει και να πειραματιστεί με υλικά και εργαλεία, με βάση την εμπειρία, τα ενδιαφέροντα και τα προσωπικά του κίνητρα. Δεν λείπουν και οι στιγμές απογοήτευσης και δυσκολιών για τον μαθητή. Η μεθοδολογία αυτή μπορεί να βοηθήσει στην



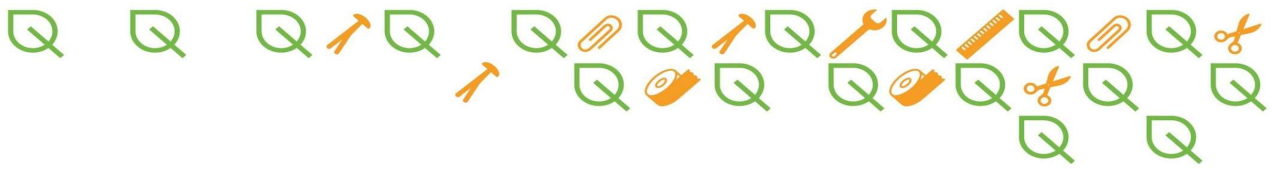
ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα, όπως η επίλυση προβλημάτων, η δημιουργικότητα, η συνεργασία, η κριτική σκέψη, η αυτοπεποίθηση και η ανθεκτικότητα. (Bevan, Gutwill et al. 2015)

Δραστηριότητες

Στις δραστηριότητες Tinkering οι εκπαιδευόμενοι αντλούν και συνδυάζουν στοιχεία από διαφορετικά μαθήματα όπως φυσική, μαθηματικά, τέχνες, μηχανική και τεχνολογία με έναν ολοκληρωμένο τρόπο. Αν και οι δραστηριότητες αυτές μπορεί να διαφέρουν ως προς τη μορφή και το περιεχόμενο, έχουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά:

- Αφορούν την δημιουργία κάποιας χειροπιαστής κατασκευής, χρησιμοποιώντας εργαλεία και υλικά.
- Η ατμόσφαιρα είναι παιχνιδιάρικη και συμπεριληπτική, ενθαρρύνει την καινοτομία και την δημιουργικότητα.
- Οι εκπαιδευόμενοι, με βάση τα ενδιαφέροντά τους, χαράσσουν το δικό τους μονοπάτι μάθησης.
- Τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται σημαντικά και είναι, μερικές φορές, αναπάντεχα.
- Αν και οι δραστηριότητες Tinkering εκκινούν από ένα ζητούμενο ή μια πρόκληση, επιτρέπουν στους εκπαιδευόμενους να θέσουν και τους δικούς τους στόχους, ώστε ό,τι κάνουν να έχει ενδιαφέρον και νόημα για τους ίδιους.
- Υπάρχει έντονο το στοιχείο του πειραματισμού. Οι εκπαιδευόμενοι ξεκινούν αυτοσχεδιάζοντας, αλλά μέσω της επανάληψης, μπορεί να περάσουν στα στάδια σχεδιασμού, δοκιμής, επανα-σχεδιασμού και βελτίωσης της κατασκευής τους.
- Προσφέρεται μια ποικιλία υλικών τα οποία μπορούν να αναμειχθούν με πολλούς, συχνά αναπάντεχους τρόπους.

Στις επόμενες σελίδες παρουσιάζονται δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα από δραστηριότητες tinkering που δείχνουν τη διαδικασία που ακολουθείται.

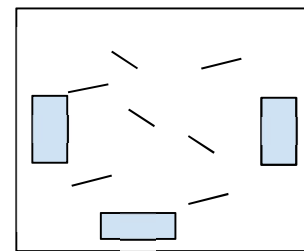


Δραστηριότητα 1: «Μπίλια που τρέχει»

Μια κλασική δραστηριότητα Tinkering είναι η Μπίλια που τρέχει (*marble run*). Οι συμμετέχοντες καλούνται να δημιουργήσουν μια διαδρομή για μια κινούμενη μπίλια, στερεώνοντας διάφορα αντικείμενα σε έναν κάθετο διάτρητο πίνακα/στατό.

Οδηγία: Η αρχική οδηγία/ προτροπή μπορεί να διαφέρει ανάλογα με την ομάδα σας. Μπορεί να ζητήσετε να φτιάξουν μια διαδρομή με ήχους, ή τέτοια ώστε η μπίλια να κυλά όσο πιο αργά γίνεται.

Δραστηριότητα: Οι συμμετέχοντες εργάζονται ατομικά ή σε ζευγάρια. Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας θέτουν τους δικούς τους στόχους, π.χ. επιλέγοντας συγκεκριμένα αντικείμενα και υλικά, χρησιμοποιώντας και τις δύο πλευρές του πίνακα, κάνοντας τη μπίλια να ανηφορίζει ή να ισορροπεί σε έναν μοχλό ή μια τραμπάλα κ.ο.κ.



Διάταξη του χώρου: Τα ζευγάρια, όπως και τα 3-4 τραπέζια με τα υλικά, τοποθετούνται διάσπαρτα στην αίθουσα. Αυτό ενθαρρύνει τους μαθητές καθώς διασχίζουν το χώρο, να δουν και εμπνευστούν από τους γύρω τους. Ενθαρρύνει επίσης τη συζήτηση μεταξύ των μαθητών για τις κατασκευές τους.

Υλικά: Τοποθετήστε ομαδοποιημένα τα υλικά, τα αντικείμενα και τα εργαλεία σε διαφορετικά τραπέζια. Για παράδειγμα: σε ένα τραπέζι σωλήνες (από PVC ή χαλκό, χαρτονένια ρολά, διάδρομοι, κ.ά.), σε άλλο τραπέζι εργαλεία (π.χ. ξυλάκια στήριξης, χαρτο-ταινία, μανταλάκια, ψαλίδι, κόλλα, λαστιχάκια, σχοινί κ.ά.), και τα υπόλοιπα αντικείμενα σε ένα τρίτο τραπέζι (π.χ. ποτήρια καφέ, τενεκεδάκια, χωνιά, υφάσματα, παιχνίδια, κουδουνάκια, κ.ά.)





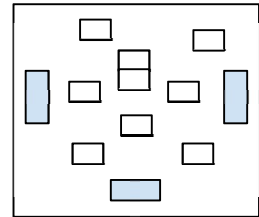
Δραστηριότητα 2: «Μηχανή σκαριφήματος»

Η μηχανή για σκαριφήματα (Scribbling machine) είναι μια κατασκευή συνδεδεμένη με μαρκαδόρους που κινείται με ασυνήθιστους τρόπους και αφήνει τυχαία σχέδια.

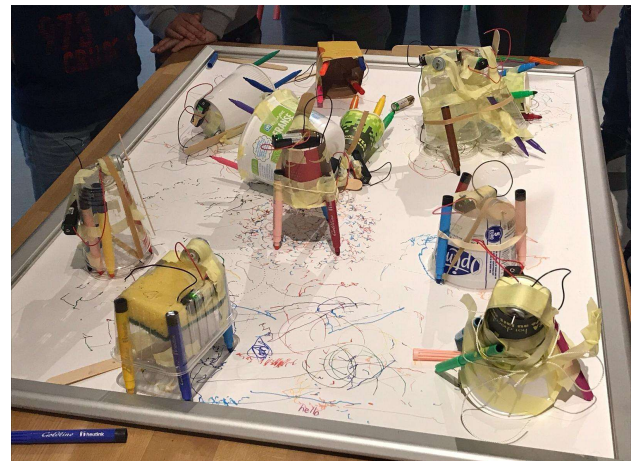
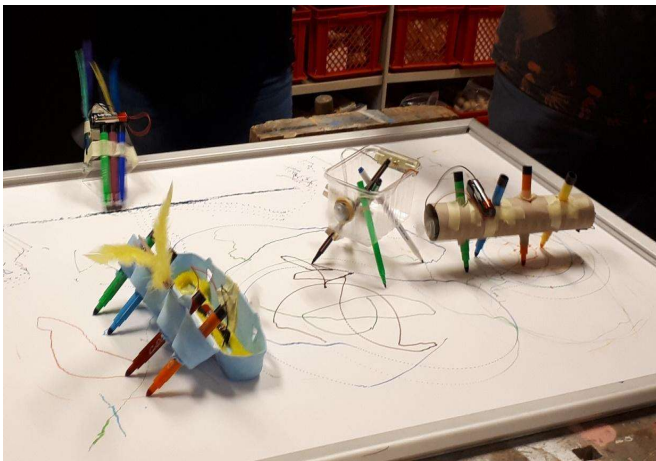
Οδηγία: Και πάλι η αρχική οδηγία/ προτροπή μπορεί να διαφέρει ανάλογα με την ομάδα. Για παράδειγμα μπορεί να ζητήσετε οι μηχανές να κινούνται κυκλικά ή ακανόνιστα.

Δραστηριότητα: Οι συμμετέχοντες δουλεύουν ατομικά ή σε ζευγάρια. Και εδώ θέτουν τους δικούς τους στόχους. Για παράδειγμα, επιλέγουν τα χρώματα που θα χρησιμοποιήσουν, το μοτίβο που θα δημιουργήσουν ή συγκεκριμένα υλικά ή αντικείμενα που θα εντάξουν στη μηχανή.

Διάταξη του χώρου: Οι ομάδες και τα τραπέζια με τα υλικά τοποθετούνται διάσπαρτα στην αίθουσα, ενώ χρειάζεται και μια επιφάνεια καλυμμένη με χαρτί, όπου θα μπορούν να δοκιμάσουν τις μηχανές τους (κατά προτίμηση με υπερυψωμένες άκρες ώστε να μην πέφτουν οι μηχανές). Και πάλι οι μαθητές ενθαρρύνονται να κινηθούν στην αίθουσα και να εμπνευστούν από τους γύρω.



Υλικά: Ομαδοποιήστε τα υλικά στα τραπέζια. Για παράδειγμα: σε ένα τραπέζι τα ηλεκτρολογικά υλικά (μπαταρίες, καλώδια και μοτεράκια κ.λπ.) σε άλλο τραπέζι γενικής χρήσης υλικά/εργαλεία (μαρκαδόροι, ταινία, μανταλάκια, ψαλίδι, κόλλα, λαστιχάκια κ.λπ.) και σε ένα τρίτο τραπέζι διάφορα άλλα υλικά (κύπελλα, υλικά συσκευασίας, χάρτινα ρολά, κλπ.).



Περισσότερα παραδείγματα δραστηριοτήτων εδώ:

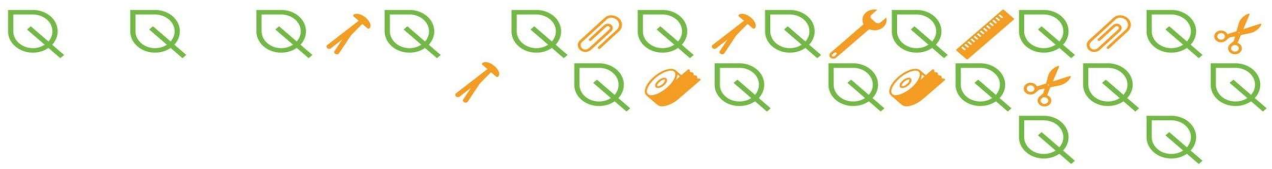
www.exploratorium.edu/tinkering/projects

www.museoscienza.it/tinkering-eu/download/tinkering-total.pdf

www.nemosciencemuseum.nl/media/filer_public/97/b4/97b46c85-e28d-42bc-8c37-9e292fa9ea6d/tinkering_addressing_the_adults_tinkering_activity_plans_-_io2.pdf

www.tinkeringschool.eu/wp-content/uploads/2023/03/Marble-Machine-tinkering_WS.mp4

www.tinkeringschool.eu/wp-content/uploads/2023/03/Scribbling_Machine_tinkering_WS.mp4



Εμπύχωση

Η εμπύχωση μιας δραστηριότητας Tinkering παίζει σημαντικό ρόλο στην όλη εμπειρία.

Παραθέτουμε μερικές συμβουλές για το συντονισμό: (Harris, Winterbottom, et al 2016).

- Κάνετε ερωτήσεις αντί να δίνετε απαντήσεις.
- Δημιουργήστε ένα υποστηρικτικό περιβάλλον που να εμπνέει.
- Βοηθήστε τους συμμετέχοντες όταν/αν νιώσουν απογοήτευση και αποτυχία.
- Ενθαρρύνετε τους συμμετέχοντες να θέσουν τους δικούς τους στόχους.
- Ενθαρρύνετε τη συνεργασία με άλλους.

Στο Παράρτημα 1 μπορείτε να βρείτε τον οδηγό «Facilitation of Tinkering Studio» του Exploratorium (μέρος εκπαίδευσης Tinkering με όλους τους εταίρους).

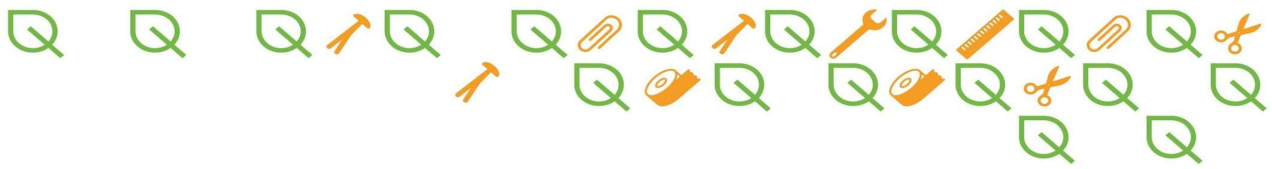
Απογοήτευση

Η απογοήτευση και η αγανάκτηση είναι μέρος της εμπειρίας στο Tinkering. Λόγω του ανοιχτού χαρακτήρα των δραστηριοτήτων, οι συμμετέχοντες έχουν άφθονο χώρο για να πειραματιστούν με διαφορετικά υλικά και σχέδια, να δοκιμάσουν διάφορες δυνατότητες. Κάποια σχέδια θα έχουν ελαττώματα, άλλες φορές επιλέγονται ακατάλληλα υλικά, με αποτέλεσμα οι συμμετέχοντες συχνά να αντιμετωπίζουν προβλήματα. Καθώς η κατασκευή είναι δική τους, θα πρέπει οι ίδιοι να βρουν τη λύση, δεν μπορούν να τη ζητήσουν από τον δάσκαλο ή εμπυχωτή. Αυτό μπορεί να οδηγήσει τους συμμετέχοντες σε απογοήτευση και αγανάκτηση, ειδικά όταν οι επαναλαμβανόμενες «βελτιώσεις» που αποπειρώνται στο σχέδιο ή τα υλικά δεν λύνουν το πρόβλημα.

Το να «κολλάνε» οι συμμετέχοντες και μην απογοητεύονται ούτε να αγανακτούν επειδή κόλλησαν είναι ένα σημαντικό «μάθημα». Η αποτυχία αποτελεί δομικό μέρος της διαδικασίας, όταν δοκιμάζουμε νέα πράγματα, που πολύ συχνά δεν λειτουργούν όπως θα θέλαμε. Το γεγονός αυτό μπορεί να διδάξει στους συμμετέχοντες πολλά τόσο για την κατασκευή τους, το σχέδιο, τα υλικά κλπ. όσο και για τον εαυτό τους, τα συναισθήματά τους, το ταίρι τους στην ομάδα και την αξία της συνεργασίας.

Παρόλο που ο εμπυχωτής δεν μπορεί να προσφέρει άμεσα λύσεις, θα προσπαθήσει να βεβαιωθεί ότι η απογοήτευση δεν θα σημαίνει και παραίτηση. Μπορεί να παρέμβει είτε προτείνοντας μια εναλλακτική στην συγκεκριμένη κατασκευή μιας ομάδας (π.χ. να δοκιμάσουν ένα άλλο υλικό, ή μια άλλη συνδεσμολογία), είτε προτρέποντας τους να δουν τι έχουν κάνει οι άλλες ομάδες. Στόχος της παρέμβασης δεν είναι να παρακάμψει την απογοήτευση αλλά να βοηθήσει τους συμμετέχοντες να την αντιμετωπίσουν εποικοδομητικά και να την ξεπεράσουν. Ακολουθούν μερικές συμβουλές ώστε να στηρίξετε τους συμμετέχοντες στο στάδιο αυτό:

- Κινηθείτε στο χώρο, παρατηρήστε και παρακολουθήστε πώς δουλεύουν οι ομάδες. Ρωτήστε την κάθε ομάδα, τι στόχους έχουν θέσει και πώς πορεύονται.
- Να είστε αυθεντικοί και να αναφέρεστε σε πράγματα που ακούσατε ή είδατε. Σχόλια όπως: «Είδα ότι δυσκολεύοσταν με ... και ξέρω ότι το έκανες να δουλέψει!» λειτουργούν καλύτερα από γενικά σχόλια όπως: «Τι όμορφη κατασκευή!». Όσο πιο συγκεκριμένοι είστε στα σχόλιά σας τόσο πιο ορατοί θα νιώθουν οι μαθητές, και τόσο μεγαλύτερη ανταπόκριση θα έχουν.
- Ενθαρρύνετε τις ομάδες να κατασκευάσουν κάτι που πραγματικά θέλουν, ώστε να αναλάβουν την ευθύνη της εργασίας τους και απολαύσουν την αποστολή τους.



- Μην βιαστείτε να παρέμβετε, μπορείτε να αναγνωρίσετε ότι δυσκολεύονται, αλλά δώστε στους συμμετέχοντες την ευκαιρία να λύσουν μόνοι τους το πρόβλημα.
- Βοηθήστε τους να βρουν οι ίδιοι μια λύση, για παράδειγμα με το να προσθέσετε στον πάγκο τους ένα υλικό / αντικείμενο που πιστεύετε ότι μπορεί να τους «ξεκολλήσει» ή με το να τους επισημάνετε την προσέγγιση μιας διπλανής ομάδας.
- Κατά την συζήτηση στο στάδιο του απολογισμού δώστε έμφαση στο τι πήγε καλά στη διαδικασία, και όχι στις τελικές κατασκευές. Συγχαρείτε τις ομάδες που μπορεί να μην έφτασαν σε ένα τελικό προϊόν αλλά που επέδειξαν επιμονή και εφευρετικότητα στην προσπάθειά τους να βρουν λύσεις. Εξηγήστε ότι αυτές είναι σημαντικές ικανότητες στη ζωή και ότι, αν είχαν περισσότερο χρόνο, πιθανότατα θα είχαν φτάσει σε λύσεις.

Περιβάλλον χώρος

Μέρος μιας πολύτιμης εμπειρίας Tinkering είναι η χωρο-διάταξη, η οργάνωση και παρουσίαση των διαθέσιμων υλικών και εργαλείων. Πάγκοι υλικών τοποθετημένοι σε διάσπαρτα σημεία μιας αίθουσας, ενθαρρύνουν τους συμμετέχοντες να κινηθούν στο χώρο. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να εμπνευστούν από τη δουλειά των άλλων αλλά και να συζητήσουν. Η ποικιλία των υλικών και των χρωμάτων που είναι στη διάθεση των συμμετεχόντων είναι ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο.

Συνεργασία

Η ανοιχτή φύση της δραστηριότητας και το μη αυστηρά καθορισμένο ζητούμενο αποτέλεσμα αφήνει χώρο στα μέλη των ομάδων να συνεργαστούν¹, για την προσέγγιση που θα ακολουθήσουν, τα υλικά που θα χρησιμοποιήσουν και το δικό τους επιθυμητό αποτέλεσμα.

Σημείωση: Στον αγγλικό οδηγό διαχωρίζονται οι όροι cooperation (η συνεργασία με αμοιβαίο όφελος, όπου τελικό αποτέλεσμα της συνεργασίας δεν χρειάζεται να μοιραστεί, ούτε καθορίζεται από κοινού) και collaboration (η συνεργασία για τη δημιουργία κάτι νέου μη προκαθορισμένου) με την επισήμανση ότι το tinkering κλίνει προς τον δεύτερο όρο.

Οι συμμετέχοντες καθορίζουν το αποτέλεσμα ή συμφωνούν τότε θα έχουν φτάσει στο επιθυμητό γι' αυτούς αποτέλεσμα. Επομένως, έχει σημασία να μην περιορίζονται στο να βοηθούν ο ένας τον άλλον σε ξεχωριστές εργασίες, αλλά να συνεννοούνται αληθινά για την από κοινού εργασία.

Η συνεργασία σε ζευγάρια ή μικρές ομάδες διευκολύνει την συζήτηση και την έκφραση ιδεών, τόσο σε επίπεδο γνώσης όσο και σε προσωπικό επίπεδο. Καθώς συνεργάζονται, οι μαθητές είναι πιο διατεθειμένοι να εκφράσουν αυτό που παρατηρούν, και καθώς μιλούν γι' αυτό διατυπώνουν και τις δικές τους ερμηνείες. Για παράδειγμα «Τώρα η μπίλια τρέχει πιο γρήγορα, γιατί αλλάξαμε την επιφάνεια από ξύλο σε χαρτί ... προφανώς το χαρτί έχει λιγότερη τριβή». Επίσης σε μικρές ομάδες οι επιθυμίες όλων των μελών εισακούγονται εξίσου π.χ. «Μου αρέσει η μουσική, οπότε ας εντάξουμε αυτό ... βγάζει ωραίο ήχο».

¹ Στον αγγλικό οδηγό διαχωρίζονται οι όροι cooperation (συνεργασία με αμοιβαίο όφελος, όπου τελικό αποτέλεσμα της συνεργασίας δεν χρειάζεται να μοιραστεί, ούτε καθορίζεται από κοινού) και collaboration (συνεργασία για τη δημιουργία κάτι νέου μη προκαθορισμένου) με την επισήμανση ότι το tinkering κλίνει προς τον δεύτερο όρο.



Ωστόσο, ορισμένες δραστηριότητες λειτουργούν καλύτερα ατομικά. Ο λόγος μπορεί να είναι καθαρά πρακτικός, π.χ. όταν η δραστηριότητα είναι σχετικά σύντομη ή με λίγα υλικά ώστε να μην απαιτεί τη συνεργασία πολλών ατόμων (για παράδειγμα το *Paper Circuits* <https://www.exploratorium.edu/tinkering/projects/paper-circuits>). Επίσης, σε κάποιες δραστηριότητες στις οποίες οι μαθητές καλούνται να εκφράσουν μια προσωπική ιστορία, ίσως έχει περισσότερο νόημα η ατομική δραστηριότητα. Τέλος, είναι επίσης πιθανό κάποιες φορές οι μαθητές να προτιμούν να εργαστούν ατομικά, και αυτό είναι σεβαστό.

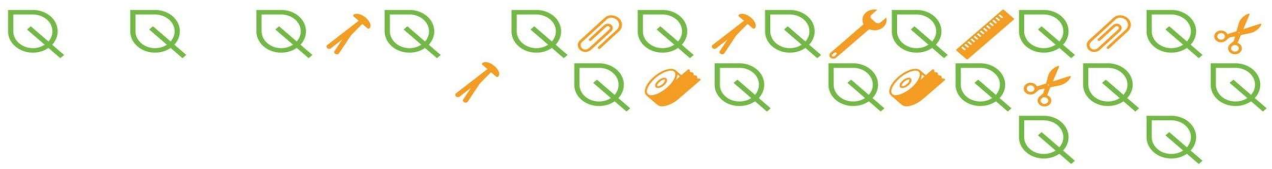
Εάν εργάζεστε με σχολικές ομάδες, μπορούν να σας βοηθήσουν στο διαχωρισμό των μαθητών οι δάσκαλοι που γνωρίζουν τους μαθητές και τη δυναμική της τάξης τους. Σε ένα μουσείο ή άλλο εκπαιδευτικό οργανισμό, το να αναγκάζετε τους μαθητές να συνεργάζονται όταν δεν το θέλουν, δεν συντελεί στο να δημιουργηθεί το περιβάλλον εμπιστοσύνης και παιχνιδιού που επιζητούμε.

Μαθησιακή εμπειρία

Το ομώνυμο Tinkering Studio στο Μουσείο Exploratorium στο Σαν Φρανσίσκο είναι οι πρωτοπόροι στην μέθοδο. Με βάση παρατηρήσεις από εκατοντάδες συμμετέχοντες σε δραστηριότητες Tinkering, πρότειναν ένα πλαίσιο που περιγράφει τις διατάξεις της μάθησης που καλλιεργούνται (Εικ. 1). Αυτό μπορεί να αποτελέσει έναν χρήσιμο οδηγό που θα σας βοηθήσει να εντοπίζετε στιγμές εμπλοκής και κατάκτησης δεξιοτήτων καθώς δοκιμάζετε ή παρατηρείτε δραστηριότητες Tinkering. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί με τους εκπαιδευόμενους μετά την ολοκλήρωση της δραστηριότητας για να τους βοηθήσει να αναστοχαστούν την μαθησιακή τους εμπειρία.



Εικόνα 1: Διαστάσεις μάθησης που αναπτύσσουν οι δραστηριότητες Tinkering (από το Tinkering Studio of Exploratorium, Σαν Φρανσίσκο).

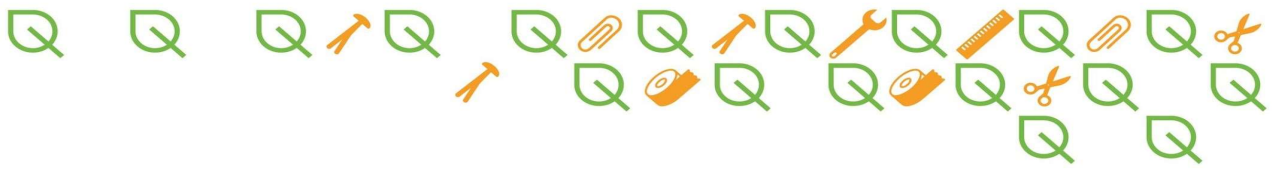


Συναφείς μεθοδολογίες

Υπάρχει μια ποικιλία από πρακτικές (hands on) και STEM παιδαγωγικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται σε τυπικά και μη τυπικά περιβάλλοντα μάθησης, και που ως κάποιον βαθμό αλληλεπικαλύπτονται, οι οποίες αναφέρονται πιο κάτω². Και παρόλο που μια δραστηριότητα Tinkering μπορεί να περιέχει στοιχεία από αυτές, ο εξ αρχής στόχος της δεν το ζητά. Για παράδειγμα, μπορεί σε μια δραστηριότητα Tinkering κάποιιοι συμμετέχοντες να αποφασίσουν να διερευνήσουν ένα φυσικό φαινόμενο, αλλά αυτό θα προκύψει από τους δικούς τους στόχους, ενδιαφέροντα και μαθησιακή πορεία, και όχι εξ αρχής από τον γενικό στόχο / οδηγία της δραστηριότητας.

- **inquiry-based learning – (Διερευνητική ή διερευνητικού χαρακτήρα ή ανακαλυπτική μάθηση):** οι μαθητές καλούνται να ερευνήσουν και να ανακαλύψουν πώς λειτουργεί ο κόσμος, κάνοντας ερωτήσεις, πειράματα και αναστοχασμό. Η παιδαγωγική βασίζεται στη μέθοδο της επιστημονικής έρευνας που περιλαμβάνει έναν κύκλο 5 έως 7 βημάτων: εξερεύνηση, ερώτηση, υπόθεση, πείραμα, αποτέλεσμα, συμπέρασμα, επόμενη φάση/αναθεώρηση. Η μέθοδος ρίχνει το βάρος σε επιστημονικές δεξιότητες όπως η παρατήρηση, η κριτική σκέψη, η διατύπωση μιας (επιστημονικής φύσης) ερώτησης που μπορεί να διερευνηθεί, η διατύπωση μιας υπόθεσης, η ανάλυση των αποτελεσμάτων, η εξαγωγή συμπερασμάτων κ.λπ. Μέσω της διαδικασίας αυτής οι μαθητές θα εμβαθύνουν την κατανόησή τους σχετικά με φαινόμενα STEM π.χ. φως, βαρύτητα, ατμοσφαιρική πίεση, κ.λπ. ανάλογα με το θέμα που εξετάζουν.
- **Learning by design (Μάθηση μέσω Σχεδιασμού):** Ξεκινά από ένα πρόβλημα του πραγματικού κόσμου ή μια επιθυμία και αφορά στην εξεύρεση λύσεων ή το σχεδιασμό ενός νέου προϊόντος, ως απάντηση. Οι εκπαιδευόμενοι καθοδηγούνται σε έναν κύκλο βημάτων που αν και μπορεί να διαφέρουν, κατά βάση συνοψίζονται σε τέσσερα στάδια: το σχεδιασμό, την κατασκευή, τη δοκιμή και τη βελτίωση. Οι μαθητές οραματίζονται και επινοούν ένα σχέδιο, το υλοποιούν (κατασκευή πρωτοτύπου), το δοκιμάζουν και κατόπιν το βελτιώνουν. Η μέθοδος είναι ανοιχτή ώστε να ακούγονται όλες οι ιδέες για λύσεις, ακόμα και οι πιο καινοτόμες και ευφάνταστες.
- **Maker education (Μάθηση μέσω κατασκευής):** Η σχετική κοινότητα (maker movement) χαρακτηρίζεται από άτομα που συνέρχονται για να χρησιμοποιήσουν, να μοιραστούν, να χειριστούν και να καινοτομήσουν με εργαλεία, υλικά, ιδέες και μεθόδους. Στο σχολικό πλαίσιο η μέθοδος χρησιμοποιείται συνήθως για να κατασκευαστεί κάτι, συχνά με βάση κάποιες οδηγίες (συνταγή). Η μέθοδος εστιάζει περισσότερο στο να εξοικειωθούν οι μαθητές με τα χρησιμοποιούμενα υλικά και εργαλεία και στο να δώσουν συγκεκριμένο σχήμα και ζωή σε κάτι το οποίο μπορούν να πάρουν στο σπίτι.

² Ακόμα και στην ελληνική βιβλιογραφία και τις σχετικές εκδόσεις επικρατούν οι αγγλικοί όροι, ιδίως για το learning by design και το maker education / maker space που είναι οι πιο πρόσφατες μέθοδοι.



3. Η μεθοδολογία του Tinkering και η αειφορία

Το Tink@school εστιάζει στο «περιβάλλον και καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής». Το πρόγραμμα επιδιώκει να συμβάλει στην εξέταση αυτών των ζητημάτων μέσα από την άμεση εμπλοκή εκπαιδευτικών και μαθητών σε ένα συνεργατικό περιβάλλον, αξιοποιώντας τη μεθοδολογία του Tinkering. Κατά την επίλυση προβλημάτων της πραγματικής ζωής καλλιεργούνται βασικές δεξιότητες (κριτική σκέψη, επικοινωνία, κ.ά.), καθώς οι μαθητές εκπαιδεύονται στις θετικές επιστήμες, αποκτούν γνώσεις και αναπτύσσουν επίσης τεχνικές και καλλιτεχνικές δεξιότητες (προσέγγιση STEAM).

Μέσω της άμεσης ενασχόλησης με ζητήματα που προκύπτουν στην καθημερινή ζωή των ίδιων των μαθητών, το πρόγραμμα ενθαρρύνει αλλαγές στη συμπεριφορά, στις προτιμήσεις, στις καταναλωτικές επιλογές και στον τρόπο ζωής. Οι περιβαλλοντικές προκλήσεις και η κλιματική κρίση αφορούν βεβαίως τις φυσικές επιστήμες. Για να μεταφραστούν αυτές οι προκλήσεις σε πτυχές της καθημερινής ζωής απαιτείται βαθιά γνώση και κατανόηση των φυσικών επιστημών, συμπεριλαμβανομένων των μαθηματικών. Οι επιστημονικές γνώσεις και οι τεχνικές δεξιότητες των μαθητών θα αναπτυχθούν μέσω της ανάλυσης και στη συνέχεια της ανταπόκρισης στις προκλήσεις.

Κατά την εναρκτήρια συνάντηση, η ομάδα των εταίρων του Tink@school, μετά από συζήτηση και ιεράρχηση εντόπισε τα ακόλουθα ως τα τρία πιο σημαντικά μηνύματα για την αειφορία, για το πρόγραμμα:

- Κρατάμε τη γη βιώσιμη/κατοικήσιμη για τις επόμενες γενιές.
- Κάνουμε τα σχολεία πραγματικούς φορείς αλλαγής.
- Σχεδιάζουμε δραστηριότητες με αντίκτυπο στην καθημερινή ζωή.



Προσέγγιση ολοκληρωμένου σχολείου για την αειφορία

Τα σχολεία που υιοθετούν αυτήν την προσέγγιση συνδέουν τα μαθήματα (πρόγραμμα σπουδών) με τις πρακτικές του σχολείου (διεύθυνση, λήψη αποφάσεων, προμήθειες, κ.ά.), ενώ συνδέονται με την τοπική κοινότητα. Είναι μια προσέγγιση που οδηγεί τη μάθηση και εκτός των τειχών της τάξης, εμπλέκοντας τους μαθητές σε αποφάσεις, καλά παραδείγματα και προκλήσεις της πραγματικής ζωής (π.χ. οι μαθητές υλοποιούν ιδέες για να βελτιώσουν την διαχείριση απορριμμάτων, να μειώσουν τα υπολείμματα φαγητού ή να πρασινίσουν τη μεταφορά τους στο σχολείο). Η αειφορία δεν αποτελεί πρόσθετο, βρίσκεται στην καρδιά του ολοκληρωμένου σχολείου. Ο ίδιος ο σχολικός χώρος φιλοδοξεί να αποτελέσει ένα μοντέλο αειφορίας (όσων αφορά την κατανάλωση ενέργειας, νερού, το πράσινο, την προσβασιμότητα, κλπ. Η προσέγγιση προς ένα «ολοκληρωμένο» σχολείο περιλαμβάνει συνεχείς κυκλικές διαδικασίες βελτιώσεων και αναστοχασμού με ολόκληρη τη σχολική κοινότητα.



Tink@school και αειφορία

Όπως εξηγείται στο κεφάλαιο 2, η αξία του Tinkering στην εκπαίδευση ανιχνεύεται σε διάφορα επίπεδα. Οι δραστηριότητες Tinkering οδηγούν τον εκπαιδευόμενο να θέσει τις δικές του ερωτήσεις και προκλήσεις, να συζητήσει ιδέες, να αναγνωρίσει και να διατυπώσει προβλήματα που αντιμετωπίζει στην πορεία του, να αναζητήσει λύσεις, να αξιολογήσει την πρόδοό του και τις υποθέσεις του, να δοκιμάσει και να επανεξετάσει, σε ένα μαθησιακό ταξίδι που μπορεί να έχει πολλαπλά και απροσδόκητα αποτελέσματα. (Harris, Winterbottom, Xanthoudaki, 2020, σελ.28)

Όταν οι μαθητές αποκτήσουν κάποια εμπειρία στο Tinkering και εξοικειωθούν με αυτόν τον τρόπο σκέψης και εργασίας θα μπορούν να τον εφαρμόσουν και σε άλλους τομείς. Θα αναπτύξουν αυτό που θα λέγαμε «*προδιάθεση Tinkering*», μια νοοτροπία που εφαρμόζεται σε διαφορετικές καταστάσεις, π.χ. καθώς προετοιμάζουμε ένα γεύμα, καθώς παίζουμε, καθώς λύνουμε ένα κατασκευαστικό πρόβλημα³. Μπαίνουμε στη διαδικασία να βρίσκουμε δημιουργικές λύσεις με υλικά και τρόπους που ίσως δεν είχαμε σκεφτεί πριν. Εν τέλει και η Εκπαίδευση για την Αειφορία αφορά στην καλλιέργεια νοοτροπιών, στάσεων και συμπεριφορών για την αντιμετώπιση των σύνθετων παγκόσμιων ζητημάτων, μέσω όμως συγκεκριμένων, εφαρμόσιμων δράσεων σε τοπική κλίμακα.

Σύμφωνα με τους ειδικούς, δεν υπάρχει μία μόνο λύση για την κλιματική αλλαγή. Το ζήτημα απαιτεί ταυτόχρονα λύσεις σε διαφορετικούς τομείς, δημιουργικότητα και αντισυμβατική σκέψη (out-of-the-box). Το Tinkering μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν τέτοιες δεξιότητες, αλλά και πιο πρακτικά, να τους διδάξει σχετικά με την αειφορία και την κλιματική αλλαγή. Σε αυτό το πρόγραμμα, οι δραστηριότητες που θα αναπτυχθούν θα αφορούν τρεις κύριους άξονες, τους οποίους θα εξηγήσουμε πιο κάτω:

1. Tinkering για να δώσουμε λύσεις σε προβλήματα.
2. Tinkering για να αξιοποιήσουμε ανακυκλώσιμα υλικά.
3. Tinkering για να επιφέρουμε κάποια αλλαγή.

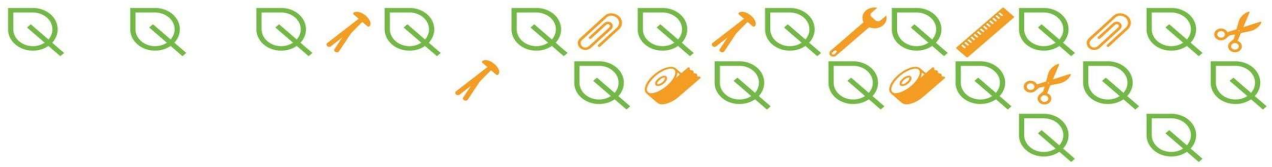
Tinkering προς εξεύρεση λύσεων

Το Tinkering μπορεί να μην είναι η πρώτη προσέγγιση που έρχεται στο μυαλό όταν πρόκειται για επίλυση προβλημάτων/εξεύρεση λύσεων. Η διερευνητική μάθηση και η μάθηση μέσω σχεδιασμού είναι ίσως πιο προφανείς μέθοδοι, αλλά το tinkering μπορεί να επίσης αξιοποιηθεί στην εξεύρεση λύσεων. Ας θυμηθούμε ότι αρκετές εφευρέσεις ήταν αποτέλεσμα τυχαίων ανακαλύψεων, για παράδειγμα, η πενικιλίνη ή η πλαστελίνη Play-doh. Επίσης, το Tinkering αλλάζει την προδιάθεσή μας απέναντι στο πρόβλημα: προσεγγίζουμε τις λύσεις όχι μονοδιάστατα αλλά παίζοντας, διερευνώντας και κατασκευάζοντας. Οι λύσεις προκύπτουν από αυτή τη διαδικασία και όχι από μια διεξοδική σκέψη ή επιστημονική έρευνα. Επειδή η διαδικασία είναι πιο ανοιχτή, μπορεί να οδηγήσει σε πιο ευφάνταστες λύσεις και σε αντισυμβατική χρήση των υλικών.

Παραδείγματα δραστηριοτήτων tinkering & αειφορίας: Φτιάξτε μια μηχανή διαλογής για τον κάδο ανακύκλωσης ή να φτιάξετε κάτι που να κινείται χωρίς μπαταρίες ή χωρίς ηλεκτρικό ρεύμα.

³ Χαρακτηριστικό παράδειγμα, ο συνάδελφος από την Ισλανδία μετά την εκπαίδευση στο tinkering, εφάρμοσε αυτόν τον τρόπο σκέψης για να λύσει ένα πρόβλημα της καθημερινότητάς του.

<https://tinkeringschool.eu/problem-solved-through-tinkering/>



Επανάχρηση & Μείωση υλικών

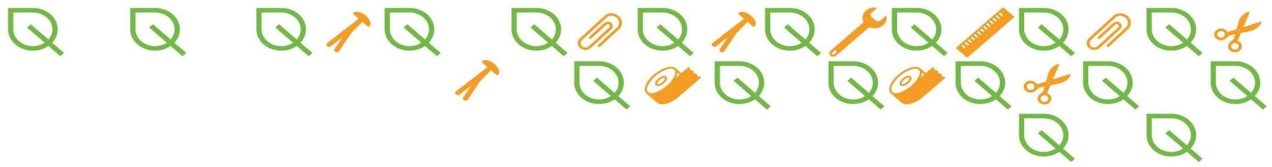
Ένας άλλος τομέας στον οποίο μπορούμε να ευαισθητοποιήσουμε τους μαθητές είναι η επαναχρησιμοποίηση των υλικών και η μείωση των απορριμμάτων. Οι δραστηριότητες μπορεί να αφορούν για παράδειγμα, την ποσότητα των απορριμμάτων που παράγουμε, την υπερκατανάλωση και την ανακύκλωση υλικών και πόρων. Μπορούμε επίσης να υλοποιήσουμε δραστηριότητες που χρησιμοποιούν μόνο ανακυκλώσιμα υλικά, για παράδειγμα να ζητήσουμε από τους μαθητές, αφού συλλέξουν καθαρά αντικείμενα από τον κάδο ανακύκλωσης (πλαστικά, χαρτόνια, κ.ά.) να φτιάξουν με αυτά ένα έργο τέχνης ή μια διασκευή της «Μπίλιας που τρέχει» (βλ. σελ. 5).

Μια άλλη προσέγγιση είναι να σχεδιάσουμε δραστηριότητες Tinkering στις οποίες οι μαθητές θα κληθούν να επινοήσουν νέους τρόπους αξιοποίησης αντικειμένων για την ίδια ή διαφορετική λειτουργία (*repurpose*). Για παράδειγμα, να βρουν έναν τρόπο να επαναχρησιμοποιήσουν πλαστικά μπουκάλια ή παλιά ρούχα ή να επινοήσουν ένα παιχνίδι με απορρίμματα. Τέτοιες δραστηριότητες επιτρέπουν στους μαθητές να επαναξιολογήσουν την αξία των υλικών υλικά.

Δείτε το παράρτημα 2 συμβουλές σχετικά με την εύρεση υλικών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε δραστηριότητες tinkering

Tinkering για την αλλαγή

Η τρίτη κατηγορία δραστηριοτήτων που θα προτείνει Tink@school αφορά την παρακίνηση προς αλλαγή, μέσα από διασκεδαστικούς ή ελκυστικούς τρόπους. Σε αυτό το πλαίσιο, η ίδια η δραστηριότητα Tinkering μπορεί να εκπέμπει ένα μήνυμα για την αειφορία ή την κλιματική αλλαγή. Για παράδειγμα, μπορεί οι μαθητές αφού κάνουν μια μικρή έρευνα σχετικά με το τι μπορεί να αλλάξει στο σχολείο τους, να μαστορέψουν κάτι που θα παρακινεί προς την επιθυμητή αλλαγή ή ένα διασκεδαστικό τρόπο για να ενθαρρύνουν τους συμμαθητές τους προς μια συμπεριφορά (π.χ. να διαχωρίζουν τα απορρίμματα ή να εξοικονομούν νερό). Μία άλλη ιδέα είναι αφού μαζέψουν οι μαθητές πλαστικά απορρίμματα στο κοντινό πάρκο ή παραλία, στη συνέχεια, να δημιουργήσουν με αυτά ένα έργο τέχνης που ισορροπεί (*balancing sculpture*). Το έργο τους μπορεί να μείνει στην παραλία ή να εκτεθεί στο σχολείο ή κάπου αλλού για να ευαισθητοποιήσει τους ανθρώπους σχετικά με την ποσότητα σκουπιδιών στο φυσικό περιβάλλον.



4. Αναπτύσσοντας Tinkering δραστηριότητες

Βήμα 1: Μαστορέψτε !

Προκειμένου να αναπτύξετε δραστηριότητες Tinkering θα πρέπει να αποκτήσετε κάποια εμπειρία οι ίδιοι. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί κάνοντας και/ή παρατηρώντας δραστηριότητες Tinkering.

Βήμα 2: Διαβάστε οδηγό Tinkering

Στη βιβλιογραφία βρείτε τον οδηγό: «*Tinkering: A practitioner's guide for developing and implementing tinkering activities*» όπου δίνεται πρακτική καθοδήγηση για την ανάπτυξη και την υλοποίηση δραστηριοτήτων Tinkering, ειδικά στο Κεφάλαιο 2.

Βήμα 3: Ξεκινήστε να αναπτύσσετε

Χρησιμοποιήστε το Πλαίσιο Σχεδιασμού (Παράρτημα 3) για να αναπτύξετε μια δραστηριότητα. Κρατήστε τη σκέψη σας ανοικτή καθώς η διαδικασία ανάπτυξης μιας Tinkering δραστηριότητας είναι παρόμοια με την ίδια τη διαδικασία του Tinkering: μπορεί να τροποποιηθεί στην πορεία.

Βήμα 4: Ελέγξτε τις αξίες του Tinkering

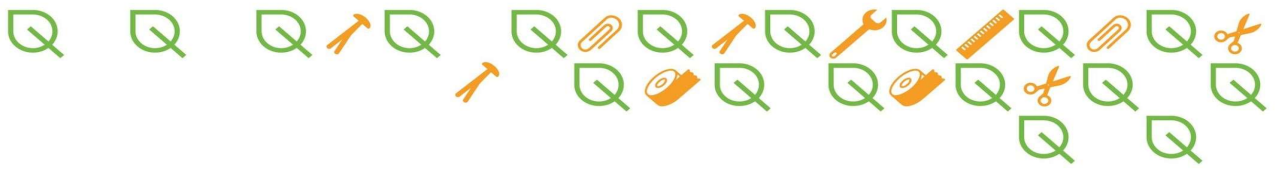
Καθώς σχεδιάζετε μια δραστηριότητα, να έχετε υπόψη τα ακόλουθα σημεία:

1. Ελέγξτε εάν η δραστηριότητά σας είναι συμβατή με τις αξίες της μεθοδολογίας tinkering (βλ. κεφάλαιο 2).
2. Δημιουργήστε μια δραστηριότητα στην οποία η εμπειρία είναι χειροπιαστή, προσωπική, δημιουργική καθώς «βυθίζει» τους συμμετέχοντες.
3. Σκεφτείτε εναλλακτικές αρχικές οδηγίες / προτροπές ως αφετηρία της δραστηριότητας.
5. Επιλέξτε υλικά που να μπορούν να εμπνεύσουν και να χρησιμοποιηθούν με πολλούς τρόπους. Βεβαιωθείτε ότι υπάρχει ποικιλία υλικών.
6. Σκεφτείτε τη διάταξη της αίθουσας: Η σωστή χωροθέτηση ευνοεί τη δημιουργικότητα, τη συνεργασία και την άντληση έμπνευσης από τη δουλειά των διπλών.
7. Δοκιμάστε τη δραστηριότητα μόνοι σας και με συναδέλφους πριν την δοκιμάσετε με την ομάδα-στόχο.
8. Είναι επαρκώς ανοικτή η δραστηριότητα; Εάν η δραστηριότητα τείνει προς μια εργασία Σχεδιασμού (Design thinking, βλ, σελ 10), επαναδιατυπώστε την αρχική σας οδηγία/ προτροπή, ώστε να είναι πιο ανοικτή.
9. Πιλοτάρετε τη δραστηριότητα με την ομάδα-στόχο.

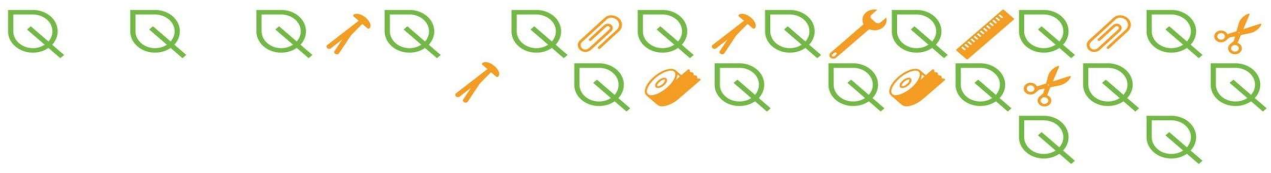
Βήμα 5: Επιμόρφωση εκπαιδευτικών στο tinkering

Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών είναι απαραίτητη. Σύμφωνα με εμπυχωτή του Μουσείου NEMO: «*Η εκπαίδευση στο Tinkering είναι μια από τις πιο χρήσιμες που είχα μέχρι στιγμής, επειδή δεν τη χρησιμοποιώ αποκλειστικά στις δραστηριότητες Tinkering. Έμαθα τόσα πολλά για το πώς να καθοδηγώ και να αλληλεπιδρώ με τα άτομα κατά τη μαθησιακή τους πορεία, που τα χρησιμοποιώ καθημερινά ως εμπυχωτής στις διάφορες εκθέσεις του Μουσείου*».


Μην ξεχνάτε να διασκεδάζετε με τις δραστηριότητες! Και όσο τις δουλεύετε τόσο θα βελτιώνεστε!




Παραρτήματα



Παράρτημα 1 – Οδηγός Εμπύχωσης για δραστηριότητες Tinkering



Facilitation Field Guide



Facilitation Goals

Spark
initial interest

Sustain
participation
by following the
learner's ideas

Deepen
understanding
through making
connections

Practices

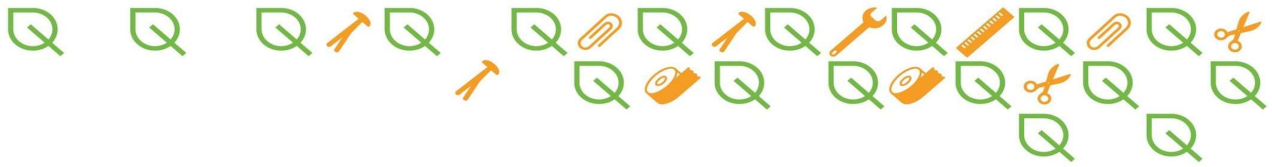
- Welcome people and invite them to the space
- Introduce the activity and set the mood for the interaction
- Value tentative ideas, “mistakes,” and wrong directions
- Support their process in moments of failure and frustration
- Guide people to go a little bit further than they could on their own
- Surface connections between projects and links to outside learning experiences

Techniques

- Smile and introduce yourself
- Orient learners to the available tools and materials
- Offer a place to start working
- Meet them at eye level when explaining or modeling
- Show examples that demonstrate a variety of thinking
- Suggest a prompt that generates possibilities
- Observe learners for a bit before jumping in
- Ask questions about their process
- Listen to their ideas
- Restate statements or questions
- Offer new materials or tools
- If you don't know the answer, work together
- Give learners suggestions instead of directions
- Show enthusiasm about their ideas
- Encourage people to look around the space for inspiration
- Point out shared goals around the room
- Offer technical terms only when relevant
- Let participants explain their thoughts and define the next steps
- Encourage risk-taking and experimentation
- Offer challenges that allow learners to go further down their own path
- Discuss how the experience might relate to outside interests
- Celebrate moments of wonder, surprise, and joy

Learning Dimensions by Tinkering Studio of the Exploratorium

www.exploratorium.edu/sites/default/files/files/Learning%20Dimensions%20of%20Making%20and%20Tinkering.pdf



Παράρτημα 2 - Υλικά για το Tinkering

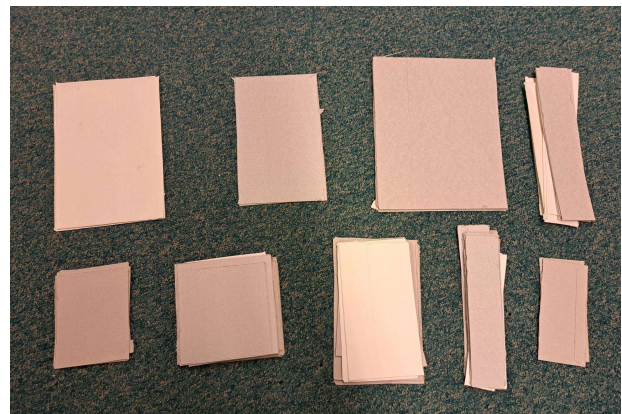
Παραδείγματα υλικών που θα πρέπει να είναι διαθέσιμα στις δραστηριότητες:

- Παλιά παιχνίδια
- Παλιά ρούχα
- Νήματα, κορδέλες, ή κορδόνι
- Τσάντες tote
- Απορρίμματα / Υλικά κάδου ανακύκλωσης:
 - ο Χαρτιά
 - ο Ρολά χαρτιού υγείας
 - ο Κουτιά αυγών
 - ο Συσκευασία από χαρτόνι
 - ο Πλαστικές συσκευασίες
 - ο Πλαστικές σακούλες
 - ο Μεταλλικά δοχεία
 - ο Διχτάκι (για τρόφιμα)
 - ο Χαρτόκουτα
 - ο Συσκευασίες παιχνιδιών
 - ο Πλαστικό περιτύλιγμα με φυσαλίδες
 - ο Πλαστικά μπουκάλια
 - ο Περιοδικά
 - ο Καπάκια, δακτύλιοι και φελλοί
- Φυσικά Υλικά:
 - ο Φύλλα, άνθη, πέτρες, κοχύλια, φτερά, βότσαλα, άμμος, κουκουνάρια, άχυρο, κλαδιά κ.λπ.

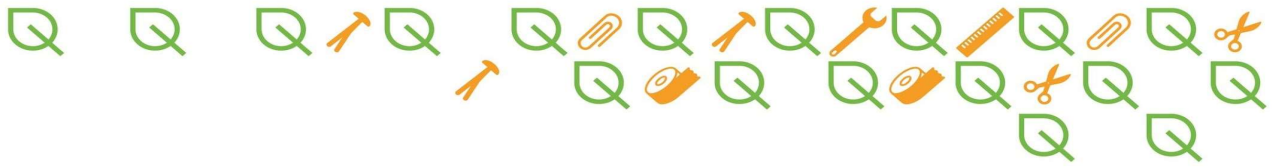
Συμβουλή: Ομαδοποιήστε και παρουσιάστε τα υλικά ανάλογα με το μέγεθος, το χρώμα ή το σχήμα τους. Δείτε τα παρακάτω παραδείγματα από χαρτόνι:



Ομαδοποίηση με βάση το σχήμα & χρώμα



Ομαδοποίηση με βάση το μέγεθος & σχήμα.

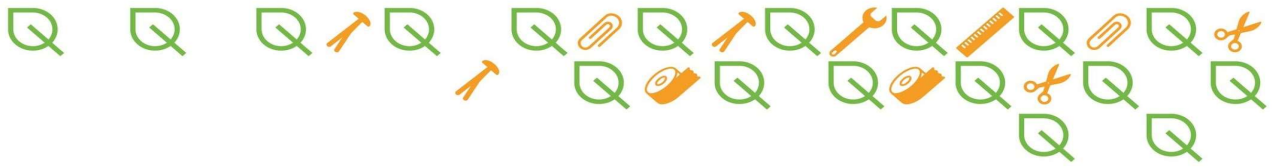


Ομαδοποίηση με βάση το μέγεθος των κύκλων

Πιθανές πηγές για συλλογή υλικών:

Ανάλογα με τον τόπο διαμονής σας και τη δραστηριότητα που έχετε κατά νου τα ακόλουθα μπορεί να είναι χρήσιμες πηγές υλικών:

- Καταστήματα , π.χ.
 - Συσκευασίες από καταστήματα επίπλων και ειδών σπιτιού
 - Κουτιά Παπουτσιών
 - Χαρτόκουτα , τελάρα & νάιλον από supermarket
- Απορρίμματα/υπολείμματα από εργαστήρια τεχνητών / βιοτεχνίες, π.χ.
 - Υφάσματα (ρετάλια) & Κουμπιά
 - Σωλήνες χάλκινοι οι PVC κ συνδεσμολογίες, καλώδια
 - Ξύλινα πηγάκια, τάβλες, φορμάκια, κλπ.
- Απορρίμματα εργοστασίων & βιοτεχνιών (π.χ. σκραπ πλαστικών)
- Απορρίμματα από εργοτάξια όπως
 - Αφρολέξ
 - Πλαστικό
 - Ξύλο / καδρόνια
 - Σωλήνες
 - Φελιζόλ
- Σκραπ από μάντρες & παλιατζίδικα
 - Λάστιχα, Ηλεκτρολογικό υλικό, σύρματα, καλώδια κλπ.
- Καταστήματα μεταχειρισμένων
 - Ρωτήστε αν έχουν προϊόντα που δεν πουλιούνται και μπορούν να σας τα διαθέσουν (λούτρινα κουκλιά, γυαλικά, κ.λπ.)
- Τοπικές μονάδες ανακύκλωσης



Ο βασικός εξοπλισμός / εργαλειοθήκη Tinkering

Σχεδόν για κάθε δραστηριότητα Tinkering, απαιτείται ένας βασικός εξοπλισμός από εργαλεία και υλικά, τα οποία σας προτείνουμε να έχετε αποθηκευμένα σε ένα Κουτί ή εργαλειοθήκη του Tinkering, και που θα είναι σταθερά στη διάθεση των μαθητών. Αυτό το Κουτί θα πρέπει να περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα από τα εξής:

- Υλικά
 - Συνδετήρες (διάφορα μεγέθη)
 - Μανταλάκια (διάφορα μεγέθη)
 - Λαστιχάκια (διάφορα μεγέθη)
 - Μαρκαστόχοι
 - Κόλλα σιλικόνης (για πιστόλι σιλικόνης)
 - Χαρτοταινίες, ταινίες συσκευασίας, σελοτέιπ
 - Φελλοί
 - Σπάγκος
- Εργαλεία
 - Ψαλίδια μεγάλα και μικρά
 - Σφυρί & Πρόκες διαφόρων μεγεθών
 - Βίδες & Κατσαβίδια διαφόρων μεγεθών
 - Πένσα
 - Πριόνι & Τρυπάνι (χρήση υπό επίβλεψη)
 - Κόφτης
 - Σουβλι
 - Μέτρο, μεζούρα, χάρακες
 - Πιστόλι σιλικόνης / θερμοκόλλας (χρήση υπό επίβλεψη)

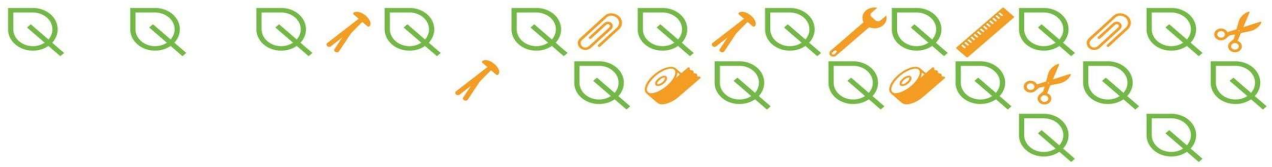
Συμβουλή: χρησιμοποιήστε μια εργαλειοθήκη για να αποθηκεύσετε το σετ βασικών υλικών όπως στη φωτογραφία



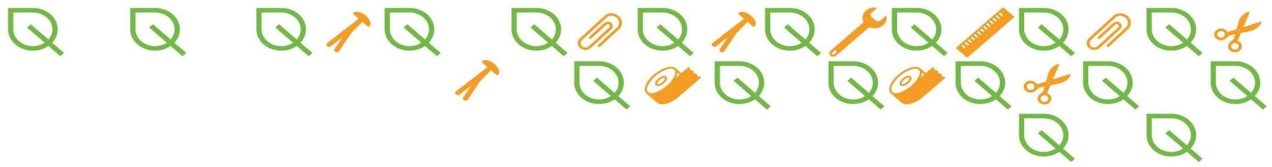


Παράρτημα 3 - Πλαίσιο για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων Tinkering

Παράμετρος περιγραφής	Δείκτες
<p>Δημιουργήστε μια εμπειρία χειροπιαστή, προσωπική, καθηλωτική, δημιουργική, αισθητηριακή και χειρωνακτικής</p>	<p>Προσδιορίστε ένα θέμα ή ένα επιστημονικό φαινόμενο που θέλετε να εξερευνήσει ο εκπαιδευόμενος.</p>
	<p>Προσκαλέστε τον εκπαιδευόμενο να ενσωματώσει ασυνήθιστα και δελεαστικά εργαλεία ή υλικά ή να χρησιμοποιήσει οικεία εργαλεία και υλικά με νέο τρόπο.</p>
	<p>Επιλέξτε υλικά και εργαλεία που είναι δελεαστικά, υποβλητικά, εμπνευσμένα, συναρπαστικά – θα πρέπει να είναι ελκυστικά και να εξάπτουν την περιέργεια και το ενδιαφέρον (Petrich & Wilkinson, 2013)</p>
	<p>Αφιερώστε χρόνο για τη γέννηση ιδεών τις δοκιμές και την παρακολούθηση: Πειραματιστείτε με τα είδη υλικών και εργαλείων που πιστεύετε ότι θα λειτουργήσουν για να βελτιώσετε την ιδέα της δραστηριότητάς σας. Ζητήστε από μια ομάδα κριτικών φίλων (π.χ. συναδέλφους) να δοκιμάσουν τη δραστηριότητά σας και προτείνουν βελτιώσεις. Πιλοτάρετε τη δραστηριότητά σας με την ομάδα στόχο και βελτιώστε τη με βάση τα σχόλιά τους.</p>
<p>Βεβαιωθείτε ότι η δραστηριότητά έχει σχεδιασμό που να επιτρέπει τη δημιουργία πολλών λύσεων / κατασκευών με την επανάληψη</p>	<p>Παρακολουθήστε πώς οι επισκέπτες / συμμετέχοντες αλληλοεπιδρούν με το πρωτότυπο της δραστηριότητάς σας: δοκιμάζουν όλοι το ίδιο ξανά και ξανά ή δρουν αυτοσχεδιαστικά με την επανάληψη;. Αναλόγως, προσαρμόστε τα υλικά, την χωροθέτηση των πάγκων, τα παραδείγματα κ.λπ.</p>
	<p>Σχεδιάστε τη δραστηριότητά σας έτσι ώστε ο εκπαιδευόμενος να μπορεί να συλλογιστεί, προβληματιστεί, κατασκευάσει, δοκιμάσει, σχεδιάσει,/και επανασχεδιάσει, τροποποιήσει και τελειοποιήσει.</p>
	<p>Παρέχετε μια τέτοια γκάμα υλικών και εργαλείων που να επιτρέπουν πραγματική ελευθερία επιλογών, μην καθοδηγείτε τον εκπαιδευόμενο προς μια συγκεκριμένη κατεύθυνση ή λύση με βάση το υλικό που παρέχετε.</p>
<p>Ζητώντας και προσφέροντας βοήθεια στην επίλυση προβλημάτων</p>	<p>Θέστε μακροπρόθεσμους στόχους αντί για συγκεκριμένες προκλήσεις προς επίλυση. Η αρχική σας οδηγία (στόχος) πρέπει να είναι αρκετά ευρεία ώστε να δίνουν σε όλους την ελευθερία να εργαστούν σε κάτι που τους ενδιαφέρει προσωπικά, αλλά και αρκετά συγκεκριμένη ώστε να καλλιεργηθεί μια αίσθηση κοινής εμπειρίας μεταξύ των συμμετεχόντων (Rusk, Resnick, Berg, & Pezalla-Granlund, 2007)</p>
	<p>Βεβαιωθείτε ότι οποιοσδήποτε μακροπρόθεσμος στόχος (αρχική οδηγία/προτροπή) μπορεί να σπάσει σε μικρότερους βραχυπρόθεσμους. Οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να είναι σε θέση να θέτουν τους δικούς τους στόχους, σύμφωνα με τα ενδιαφέροντά τους, ώστε η συμμετοχή στις δραστηριότητες να έχει νόημα για αυτούς</p>
	<p>Παρέχετε ευκαιρίες για διαφορετικά επίπεδα πρόκλησης και επομένως επιτρέψτε ευρεία γκάμα στα αποτελέσματα, που συχνά μπορεί να είναι και απροσδόκητα. .</p>
	<p>Προσέξτε ιδιαίτερα διατύπωση της εισαγωγικής οδηγίας / προτροπής: Θα πρέπει αφενός να παροτρύνει τα άτομα να ξεκινήσουν, χωρίς κατεύθυνση, ούτε να αποκλείει δημιουργικές ιδέες. Δοκιμάστε διαφορετικές διατυπώσεις όταν πιλοτάρετε τη δραστηριότητα.</p>
	<p>Βεβαιωθείτε ότι οι εμπυχωτές κατανοούν ότι ο ρόλος τους είναι να υποστηρίξουν αλλά όχι να καθοδηγούν</p>



<p>Δημιουργήστε μια ατμόσφαιρα παιχνιδιού, καινοτομίας και δημιουργικότητας</p>	<p>Δημιουργήστε ατμόσφαιρα «Tinkering» με τη συμπεριφορά και τη φυσική σας παρουσία</p>
	<p>Δείξτε παραδείγματα προϊόντων/ δραστηριοτήτων Tinkering που απεικονίζουν την ποικιλομορφία προσεγγίσεων, ώστε οι συμμετέχοντες να σκεφτούν διαφορετικά. (Resnick & Rosenbaum, 2013)</p>
	<p>Εκθέστε παλιότερα προϊόντα Tinkering για έμπνευση. (Resnick & Rosenbaum, 2013).</p>
<p>Διαμορφώστε τον χώρο σας ώστε να βελτιστοποιήσετε την αλληλεπίδραση και τη συνεργασία</p>	<p>Κάντε tinkering στην έννοια του χώρου: Πώς μπορείτε να τοποθετήσετε ή να αναδιατάξετε τους πάγκους, ώστε να ανοίξετε νέες δυνατότητες για εξερεύνηση και συνεργασία; Για παράδειγμα, πώς μπορεί η διάταξη των τραπεζιών και των οθονών να βοηθήσει ώστε οι συμμετέχοντες να βλέπουν τη δουλειά των άλλων; Πώς μπορεί η διάταξη των υλικών να ενθαρρύνει έξυπνους και απροσδόκητους συνδυασμούς; (Resnick & Rosenbaum, 2013).</p>
	<p>Δημιουργήστε χώρους εργασίας που θα επιτρέπουν στους ανθρώπους να βλέπουν ο ένας τα έργα του άλλου καθώς αναπτύσσονται</p>
	<p>Τοποθετήστε τα υλικά σε σημεία που θα φέρνουν κοντά τους συμμετέχοντες.</p>
	<p>Τοποθετήστε στο χώρο παραδείγματα έργων/αντικειμένων για έμπνευση.</p>
	<p>Ενθαρρύνετε τους συμμετέχοντες να δουν ο ένας τη δουλειά του άλλου, τοποθετώντας υλικά και εργαλεία σε θέσεις που απαιτούν να μετακίνηση.</p>



Βιβλιογραφία

Bevan, B., Gutwill, J. P., Petrich, M., & Wilkinson, K. (2015). Learning Through STEM-Rich Tinkering: Findings From a Jointly Negotiated Research Project Taken Up in Practice. *Science Education*, 99(1), 98–120. <http://doi.org/10.1002/sce.21151>

Harris, Winterbottom, Xanthoudaki, & de Pijper, (2016) *Tinkering A Practitioner guide for developing and implementing tinkering activities.*

Petrich, M., & Wilkinson, K. (2013). It looks like fun but are they learning? In M. Honey & D. E. Kanter (Eds.), *Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators* (pp. 50–70). New York, NY: Routledge.

Harris, Winterbottom, Xanthoudaki, (2020) *Tinkering as an inclusive approach for building STEM identity and supporting students facing disadvantage or with low science capital: Considerations from a reflective practice experience with teachers.*

Resnick, M., & Rosenbaum, E. (2013). *Designing for Tinkerability.* In M. Honey & D. E. Kanter (Eds.), *Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators.* New York, NY: Routledge.

Wilkinson, K., & Petrich, M. (2014). *The Art of Tinkering: Meet 150 Makers Working at the Intersection of Art, Science & Technology.* San Francisco, CA: Weldon Owen.

Learning Dimensions by Tinkering Studio of the Exploratorium

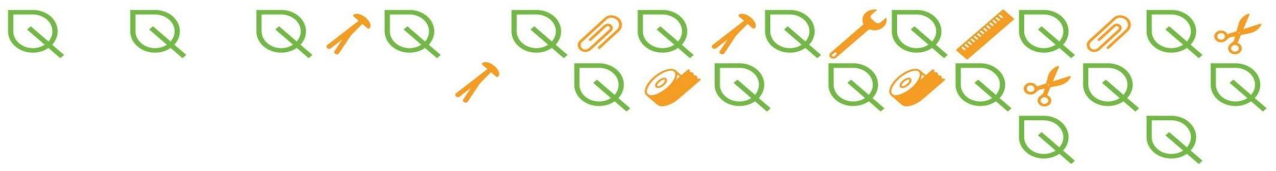
www.exploratorium.edu/sites/default/files/files/Learning%20Dimensions%20of%20Making%20and%20Tinkering.pdf

Facilitation field guide by Tinkering Studio of the Exploratorium

www.exploratorium.edu/sites/default/files/files/facilitation_field_guide.pdf

Input Paper: A Whole School Approach to Learning for Environmental Sustainability, EC DG Education 2022

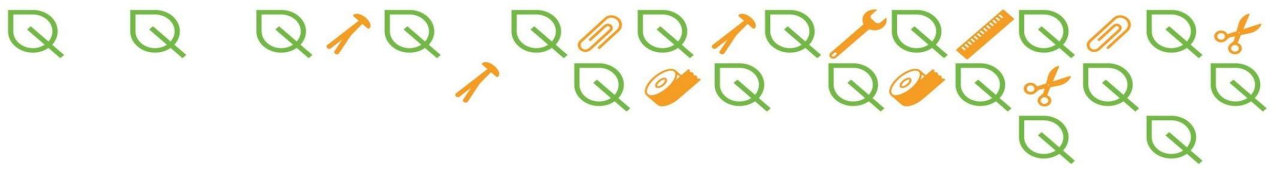
<https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/2022-02/input-paper-whole-school-approach-sustainability.pdf>



Περί της έκδοσης

© Tink@school

Ο παρόν οδηγός αποτελεί προϊόν του Tink@school (2022-1-IS01-KA220-SCH-000087083), με τη χρηματοδότηση του Προγράμματος Erasmus+ Programme της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο οδηγός αντικατοπτρίζει αποκλειστικά τις απόψεις των συγγραφέων και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτόν.



Project Coordinator

Háskóli Íslands, Iceland



Partners

Bartolomeo associazione culturale, Italy

CRES Centro di Ricerche e Studi Europei - future business, Italy

NEMO Science Museum, Netherlands

MIO-ECSDE, Greece



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

