

# PhysicsKIT

4STEM

IO2/A1: ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΩΝ

ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ &  
ΕΠΙΤΕΥΓΜΑΤΩΝ

Emphasys Centre & Schole



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

PUBLIC/DRAFT

This project has been funded with support from the European Commission.

**Project N°: 2020-1-FR01-KA201-080433**

This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

## Ιστορικό αναθεώρησης

Έκδοση	Ημερομηνία	Συγγραφέας	Περιγραφή	Δράση	Σελίδες
[V1]	26/10/2021	ΕΤΑΙΡΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ	[Δημιουργία Εγχειριδίου Εκπαιδευτικού]	[U]	[18]

(\*) Action: C = Creation, I = Insert, U = Update, R = Replace, D = Delete

## Referenced Documents

ID	Αναφορές	Τίτλος
1	2020-1-FR01-KA201-080433	PhysicsKIT4STEM Πρόταση
2		

## Ισχύοντα Έγγραφα

ID	Αναφορές	Τίτλος
1	2020-1-FR01-KA201-080433	PhysicsKIT4STEM Proposal

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

## Περιεχόμενα

1. Επισκόπηση – Εισαγωγή στο PhysicsKIT4STEM .....	4
1.1 Προκλήσεις στην εκπαίδευση STEM.....	5
2. Αρχές του προγράμματος σπουδών STEM.....	6
4. Εφαρμογή μεθόδων STEM .....	10
5. Πώς να χρησιμοποιήσετε το STEM στην τάξη.....	13
5.1 Συμβουλές και στρατηγικές για να κάνετε το STEM μέρος της τάξης σας.....	14
6. PhysicsKIT4STEM .....	16
6.1 Η κονσόλα PhysicsKIT .....	16
6.2 Το γλωσσάριο PhysicsKIT .....	18
6.3 Ο οδηγός PhysicsKIT Assembly .....	18
7. Σχέδια μαθήματος .....	19
7.1 Κινήσεις και δυνάμεις .....	19
7.2 Διατήρηση Ενέργειας και Δυναμικής .....	20
7.3 Ηλεκτρισμός και Μαγνητισμός.....	21
7.4 Κύματα .....	22
7.5 Βαρύτητα .....	22
8. Δεξιότητες και επιτεύγματα .....	23
Εισαγωγή .....	23
Open Badges .....	24
Κύρια Στοιχεία .....	25
Εκδότης .....	25
Πλατφόρμα έκδοσης Badge .....	26
Αποδέκτης .....	26
Αξιολόγηση .....	27
Σύστημα προβολής.....	27
Τεχνικές Πτυχές.....	27
Open Badges για το PhysicsKIT4STEM.....	28
Κριτήρια Απονομής .....	31
Open Badges για όλες τις Ενότητες.....	32
Επίλογος.....	0

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

8 Αναφορές..... 1

---

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

## 1. Επισκόπηση – Εισαγωγή στο PhysicsKIT4STEM

Το PhysicsKIT4STEM έχει ως πρωταρχικό του στόχο να ενισχύσει τις διδακτικές δεξιότητες των εκπαιδευτικών STEM, προσφέροντας μια πρακτική προσέγγιση στη διδασκαλία της φυσικής μέσω ενός DIY kit, ηλεκτρονικών ειδών και προγραμματισμού, που τροφοδοτείται από έναν υπολογιστή Raspberry Pi. Ταυτόχρονα, το έργο στοχεύει να αυξήσει το ενδιαφέρον των μαθητών για τις θετικές επιστήμες και να αντιμετωπίσει το ζήτημα της ανισορροπίας των φύλων στις τάξεις STEM όπως και να ενθαρρύνει τα νεαρά κορίτσια σε μαθήματα επιστήμης και μηχανικής.

Ο κύριος στόχος θα επιτευχθεί με τις ακόλουθες δραστηριότητες:

- Σχεδιασμός και ανάπτυξη προγράμματος σπουδών για τη χρήση του PhysicsKIT για να διδάξει στους μαθητές έννοιες φυσικής όπως κίνηση και δυνάμεις, βαρύτητα, δόνηση και ηλεκτρισμός, μέσω της δημιουργίας πρακτικών κατασκευών, απλού προγραμματισμού και φυσικών υπολογισμών.
- Επεξεργαστείτε ένα Γλωσσάρι, εξηγώντας τους όρους που χρησιμοποιούνται στη φυσική, τον προγραμματισμό, την ηλεκτρονική και τους φυσικούς υπολογιστές.
- Σχεδιασμός και ανάπτυξη του PhysicsKIT που τροφοδοτείται από έναν υπολογιστή μονής πλακέτας Raspberry Pi, που συμπληρώνεται από αισθητήρες και ηλεκτρονικά για προσομοίωση και πειραματισμό φαινομένων φυσικής μαζί με έναν οδηγό για την κατασκευή του.
- Σχέδια μαθήματος που θα υποστηρίξουν το πρόγραμμα σπουδών για τη δημιουργία kit και τη χρήση περιφερειακών σε μια εκπαιδευτική προσέγγιση πρακτικού παιχνιδιού.
- Προετοιμάστε ένα περιβάλλον μαθησιακών κινήτρων για την παράδοση του προγράμματος σπουδών σε δασκάλους/εκπαιδευτικούς και σκοπούς διατήρησης δεξιοτήτων.
- Δοκιμή, επικύρωση και οριστικοποίηση του PhysicsKIT Back-pack and Εγχειρίδιο εκπαιδευτικών και πηγές.
- Υποστήριξη των αποτελεσμάτων μέσω ενός αποκλειστικού εικονικού χώρου (PhysicKIT Club) που παρέχει πρόσβαση σε όλα τα αποτελέσματα του έργου και την υποδομή για την υποστήριξη της ανάπτυξης μιας κοινότητας υιοθετητών/επαγγελματιών/ενθουσιαστών.

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

## 1.1 Προκλήσεις στην εκπαίδευση STEM

Οι δάσκαλοι έχουν τεράστια επιρροή στην επιλογή του αντικειμένου ενός μαθητή ή στην απόφασή του να ακολουθήσει μια καριέρα STEM. Μια έρευνα που διεξήχθη από την ICM-S υποδηλώνει ότι οι αποφάσεις των μαθητών να σπουδάσουν STEM στο κολέγιο μπορούν να επηρεαστούν άμεσα από τις οδηγίες στην τάξη και τις συμβουλές των δασκάλων. Ωστόσο, το κίνητρο των μαθητών μπορεί να είναι τεράστιο πρόβλημα ακόμη και για τους καλύτερους δασκάλους καθώς αντιμετωπίζουν επίσης πολλές προκλήσεις όσον αφορά την εκπαίδευση STEM.

### 1. Διδασκαλία STEM σε νεαρή ηλικία.

Η πλήξη των μαθητών είναι μια τεράστια πρόκληση που αντιμετωπίζουν οι περισσότεροι καθηγητές. Η έρευνα ICM-S υποδηλώνει ότι οι περισσότεροι μαθητές χάνουν το ενδιαφέρον τους για την επιστήμη μεταξύ 12-13 ετών.

Ένας καλός τρόπος για να αντιμετωπίσετε αυτήν την πρόκληση είναι να εμψυχήσετε την αγάπη για την επιστήμη από νωρίς στη ζωή του μαθητή. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ενσωματώσουν τα μαθήματα STEM σε ένα καθημερινό πρόγραμμα σπουδών, έτσι ώστε τα παιδιά να κατανοήσουν καλύτερα αυτές τις δεξιότητες από νωρίς.

### 2. Καινοτόμος Διδασκαλία.

Σύμφωνα με μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Μηχανικής και Τεχνολογίας: «Οι περισσότεροι μαθητές βλέπουν το πρόγραμμα σπουδών ως βαρετό και άσχετο με τη ζωή εκτός σχολείου». Οι μελέτες δείχνουν ότι «οι πρακτικές δραστηριότητες επιτρέπουν στους μαθητές να χτίσουν μια γέφυρα μεταξύ αυτού που μπορούν να δουν και να χειριστούν και των επιστημονικών ιδεών που εξηγούν τις παρατηρήσεις τους». Οι πρακτικές δραστηριότητες επιτρέπουν επίσης ομαδικές συζητήσεις, ομαδική εργασία, επικοινωνία και αλληλεπίδραση μεταξύ ομοτίμων, τα οποία θεωρούνται όλες σημαντικές δεξιότητες του 21ου αιώνα.

### 3. Κάνοντας το επίκαιρο!

Τα περισσότερα παιδιά δυσκολεύονται να κατανοήσουν τη σημασία της επιστήμης επειδή δεν μπορούν να δουν τη σύνδεση μεταξύ αυτών που μαθαίνουν στην τάξη και των συμβάντων στον πραγματικό κόσμο. Οι μαθητές έχουν επίσης την αντίληψη ότι τα επιστημονικά θέματα είναι είτε πολύ δύσκολα είτε πολύ βαρετά. Κάνοντας τα θέματα επίκαιρα, οι μαθητές θα είναι σε θέση να κατανοήσουν τη συνάφεια της επιστήμης στην καθημερινή ζωή.

Ένα τυπικό μάθημα STEM περιλαμβάνει συνήθως τέσσερα βασικά βήματα:

- Προσδιορίστε ένα πραγματικό πρόβλημα.
- Κάντε ερωτήσεις για να εξερευνήσετε το πρόβλημα (και ενδεχομένως να λύσετε το πρόβλημα).
- Ανάπτυξη λύσεων.

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

- Εξερευνήστε μια πρακτική δραστηριότητα.

### 1. Διαγραφή του διαχωρισμού των φύλων.

Η αναλογία ανδρών προς γυναίκες στους τομείς STEM είναι εξαιρετικά δυσανάλογη, με τους άνδρες να υπερτερούν των γυναικών. Η συμπερίληψη περισσότερων κοριτσιών στην εκπαίδευση STEM είναι μια πρόκληση, καθώς τα περισσότερα κορίτσια, δυστυχώς, μεγαλώνουν με πολλές προκαταλήψεις, ακόμα κι αν είναι ακούσια. Οι δάσκαλοι μπορούν να κάνουν πολλά πράγματα για να βοηθήσουν τις μαθήτριά τους να ξεπεράσουν αυτές τις προκαταλήψεις και να καλλιεργήσουν την εκπαίδευσή τους στα STEM: ενθαρρύνουν τις μαθήτριες να συμμετέχουν περισσότερο και τους παρουσιάζουν περισσότερα γυναικεία πρότυπα. Οι δάσκαλοι μπορούν επίσης να μιλήσουν τις μαθήτριά τους στις διάφορες πρωτοβουλίες που υποστηρίζουν τον ρόλο των γυναικών στους τομείς STEM.

## 2. Αρχές του προγράμματος σπουδών STEM

Το πρόγραμμα σπουδών STEM θα επιδείξει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση μάθησης και θα δημιουργήσει μονοπάτια μάθησης STEM:

- να είναι πολύ ελκυστικό τόσο για τους μαθητές όσο και για τους δασκάλους
  - να αναπτύξουν την ικανότητα των μαθητών ώστε να συνεργάζονται με άλλους
  - να βελτιώσει την ικανότητα των μαθητών στο να μεταδίδουν ιδέες
  - να συνδέσει τη σχολική μάθηση με μελλοντικές ευκαιρίες σπουδών και εργασίας
  - να εντοπίσει και να εδραιώσει τις συνδέσεις μεταξύ των περιοχών μάθησης
  - να παρέχει περιεχόμενο από κλάδους STEM καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής
  - να βελτιώσει την ικανότητα των μαθητών να μεταφέρουν γνώσεις και δεξιότητες από έναν τομέα μάθησης σε άλλα πλαίσια
  - να παρέχει ένα πλούσιο πλαίσιο για τη μάθηση και την ανάπτυξη των γενικών ικανοτήτων για τη μάθηση του 21ου αιώνα.
- Οι μαθησιακές διαδρομές σημαίνουν:
    - Η έμπνευση των μαθητών σχετικά με πιθανά μέλλοντα σε τομείς που σχετίζονται με το STEM και η δημιουργία συνδέσεων μεταξύ της

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

τρέχουσας και μελλοντικής μάθησης και των πιθανών πορειών σταδιοδρομίας

- Το Active STEM ως μονοπάτι προς τη μάθηση
- Ενθάρρυνση μάθησης νοοτροπίας ανάπτυξης
- Προγραμματισμός ζευγών
- Ανάπτυξη από συγκεκριμένο σε αφηρημένο
- Βελτίωση της ενσωμάτωσης των στατιστικών εννοιών, της ανάλυσης δεδομένων και των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων στα σχολικά προγράμματα
- Ενθαρρύνετε τους δασκάλους να δώσουν προτεραιότητα στη γνώση περιεχομένου STEM.

**Το πρόγραμμα σπουδών STEM βασίζεται στις ακόλουθες ΑΡΧΕΣ:**

ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΕΙΝΑΙ ΠΕΡΙΛΗΠΤΙΚΟ ΚΑΙ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟ	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΚΡΙΒΕΙΑ	ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• κάνει συνδέσεις μεταξύ της τρέχουσας και της μελλοντικής μάθησης και σταδιοδρομίας</li> <li>• παρέχει πρόσβαση και πρόκληση για όλους τους μαθητές</li> <li>• αναπτύσσει γνώσεις σχετικά με τη συνάφεια του STEM στην κοινωνία και στον κόσμο της εργασίας</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• επιτρέπει τη διδασκαλία της ομάδας, τον προγραμματισμό τακτικών συναντήσεων για την ομάδα STEM</li> <li>• ενθαρρύνει τη συνεργασία με το προσωπικό, τους μαθητές και τους γονείς για να δημιουργήσουν μια κοινή κατανόηση του STEM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• εφαρμόστε και ενσωματώστε τη γνώση από κάθε έναν από τους τομείς μάθησης STEM παρέχοντας πρόκληση για όλους τους μαθητές</li> <li>• χρησιμοποιήστε τις προκλήσεις του πραγματικού κόσμου δίνοντας τη δυνατότητα στους μαθητές να εξελιχθούν ως αυτοκατευθυνόμενοι και δια βίου μαθητές</li> </ul>

Εικ. 1 Αρχές Προγράμματος Σπουδών STEM

PUBLIC/DRAFT	
Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021



<b>Περιέργεια και Πρωτοβουλία</b>	•Τα παιδιά εξερευνούν το περιβάλλον με αυξημένη εστίαση σε τρόπους μάθησης για ανθρώπους, πράγματα, υλικά και γεγονότα
<b>Παρατήρηση και Έρευνα</b>	•Τα παιδιά παρατηρούν και διερευνούν γεγονότα στο περιβάλλον για να αναπτύξουν νέες γνώσεις και να πυροδοτήσουν νέο ενδιαφέρον
<b>Κάνοντας μια πρόβλεψη και ανάληψη κινδύνου</b>	•Τα παιδιά ενθαρρύνονται να κάνουν προβλέψεις στην αρχή των δραστηριοτήτων STEM σχετικά με το τι πιστεύουν ότι μπορεί να συμβεί
<b>Πειραματισμός και Ανάλυση Εργασιών</b>	•Τα παιδιά έχουν ευκαιρίες να διατυπώσουν ιδέες, να τις δοκιμάσουν και να καταλήξουν σε συμπεράσματα
<b>Δέσμευση και προσοχή</b>	•Τα ενδιαφέροντα των παιδιών πυροδοτούνται από τις διαδραστικές μας δραστηριότητες ακόμα κι αν είναι δύσκολες
<b>Δημιουργικότητα</b>	•τα παιδιά θα ασχοληθούν με δημιουργικό παιχνίδι και θα εκφραστούν με διαφορετικούς τρόπους
<b>Επίλυση προβλήματος</b>	•Τα παιδιά αυξάνουν τις γνώσεις τους κάνοντας λάθη και βρίσκοντας τρόπους επίλυσης προβλημάτων
<b>Εφεύρεση</b>	•Τα παιδιά διατυπώνουν και εξερευνούν ιδέες και αναπτύσσουν τη δημιουργικότητα
<b>Εξερεύνηση και παιχνίδι</b>	•Τα παιδιά θα μάθουν το ένα από το άλλο, θα εξερευνήσουν το περιβάλλον τους
<b>Πραγματοποίηση σύνδεσης</b>	•Τα παιδιά θα συνδεθούν με τον κόσμο μέσω της εξερεύνησης, της αυτοανακάλυψης και της φύσης

Εικ. 2 Αρχές μέσω της εφαρμογής ενός προγράμματος σπουδών STEM

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

### 3. Γιατί είναι σημαντικό να ενθαρρύνουμε τα νεαρά κορίτσια να ακολουθούν μαθήματα επιστήμης και μηχανικής.

«Με την προώθηση της ισότητας των γυναικών, 12 τρισεκατομμύρια δολάρια θα μπορούσαν να προστεθούν στο παγκόσμιο ΑΕΠ έως το 2025»

- Dharmendra Kanani, Διευθυντής Insights στο Friends of Europe.

Οι γυναίκες και τα κορίτσια στο STEM εξακολουθούν να αποκλείονται από την πλήρη συμμετοχή στον τομέα STEM. Η ποιότητα της εκπαίδευσής τους και τα θέματα που μελετούν επηρεάζονται από προκαταλήψεις, στερεότυπα και σεξισμό. Οι περισσότερες γυναίκες δεν έχουν κίνητρο για να ακολουθήσουν τομέες όπως το STEM επειδή φοβούνται ότι δεν θα τις έπαιρναν στα σοβαρά σε τέτοιες θέσεις και ότι δεν θα είχαν τις ίδιες ευκαιρίες με τους άνδρες συναδέλφους τους. Άλλοι λόγοι που έχουν αναφερθεί για τη χαμηλή συμμετοχή των γυναικών σε θέσεις εργασίας STEM περιλαμβάνουν εχθρικά και σεξιστικά εργασιακά περιβάλλοντα, την ανάθεση βαρετών καθηκόντων, τις μισθολογικές διαφορές και την απουσία επαγγελματικής εξέλιξης και αναγνώρισης. Επιπλέον, ευρήματα από άλλες μελέτες δείχνουν ότι τα στερεότυπα της επιστήμης του φύλου επηρεάζουν αρνητικά τις φιλοδοξίες των γυναικών να εγγραφούν σε μαθήματα που σχετίζονται με το STEM στο πανεπιστήμιο.

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο για την Ισότητα των Φύλων, η ανάγκη για επαγγελματίες STEM αναμένεται να αυξηθεί έως και 8% μέχρι το 2025 και η απασχόληση σε θέσεις που σχετίζονται με το STEM κατά περίπου 6,5%. Έτσι, η συνεχής υποεκπροσώπηση των γυναικών στο STEM θα έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια ταλέντων και θα είναι αντίθετη με το αναπτυξιακό δυναμικό της ΕΕ. Η μείωση του χάσματος μεταξύ των φύλων στους τομείς εκπαίδευσης STEM θα μπορούσε να συμβάλει στην ενίσχυση της οικονομικής ανάπτυξης τόσο μέσω της υψηλότερης παραγωγικότητας όσο και μέσω της αυξημένης δραστηριότητας στην αγορά εργασίας.

Η αύξηση της συμμετοχής των γυναικών σε θέματα STEM θα έχει ισχυρό θετικό αντίκτυπο στο ΑΕΠ σε επίπεδο ΕΕ. Πιο συγκεκριμένα, θα συμβάλει στην αύξηση του κατά κεφαλήν ΑΕΠ της ΕΕ κατά 2,2 έως 3,0% το 2050.

Στις 11 Φεβρουαρίου, τα Ηνωμένα Έθνη γιόρτασαν την Παγκόσμια Ημέρα Γυναικών και Κοριτσιών στην Επιστήμη. Τα Ηνωμένα Έθνη υποστηρίζουν ότι «η επιστήμη και η ισότητα των φύλων είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη των διεθνώς συμφωνηθέντων αναπτυξιακών στόχων, συμπεριλαμβανομένης της Ατζέντας 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη».

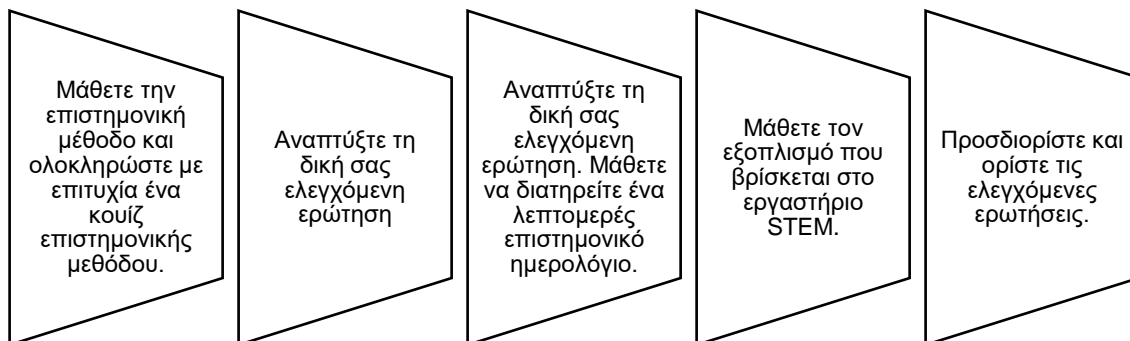
PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

## 4. Εφαρμογή μεθόδων STEM

Το πρόγραμμα σπουδών STEM περιλαμβάνει δραστηριότητες που θα βοηθήσουν τους μαθητές να αναπτύξουν σημαντικές δεξιότητες ζωής και που θα τους μυήσουν στα θαύματα της ηλεκτρονικής, των φυσικών υπολογιστών και της ρομποτικής. Με δραστηριότητες STEM για μαθητές, οι δάσκαλοι θα παρουσιάσουν το πρόγραμμα σπουδών, εστιάζοντας στη βιωματική μάθηση, βοηθώντας τους να αναπτύξουν δεξιότητες όπως DIY-ing, επίλυση προβλημάτων, κριτική σκέψη, δημιουργικότητα και ομαδική εργασία. Η προσέγγιση αυτή θα βοηθήσει τους μαθητές να αισθάνονται περισσότερο δικτυωμένη με τη μάθηση.

Τα μαθήματα STEM δημιουργούνται για να προσκαλέσουν τους μαθητές να εξερευνήσουν την επιστήμη, την τεχνολογία, τη μηχανική, τα μαθηματικά, τον υπαίθριο κήπο και τον γραμματισμό ως θεματική ενότητα. Οι μαθητές γίνονται ειδικοί σε ένα κομμάτι του εξοπλισμού και το διδάσκουν στην υπόλοιπη τάξη.



Εικ. 3 Στόχοι STEM μαθητών

Οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν ένα ερευνητικό σχέδιο που περιλαμβάνει την ανάπτυξη και τον προσδιορισμό των παρακάτω:

- Μεταβλητές (ανεξάρτητες, εξαρτημένες, ελεγχόμενες για ένα ελεγχόμενο πείραμα)
- Εξετάζοντας τα υλικά που χρειάζονται για τη διεξαγωγή του έργου τους
- Κόστος
- Διαθεσιμότητα πόρων στο σχολείο ή/και στην κοινότητα, ακολουθώντας τους κανόνες και τις διαδικασίες ασφαλείας

Οι μαθητές πρέπει να διατυπώσουν υποθέσεις ζητημάτων, να αναθεωρήσουν τη βιβλιογραφία ως πρωτογενείς πηγές ανάγνωσης, να διαφοροποιήσουν τα

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

υποκειμενικά/αντικειμενικά δεδομένα και τη χρησιμότητά τους στο θέμα ή να εξετάσουν ισχύουσες υπάρχουσες έρευνες, μελέτες επιπτώσεων ή μοντέλα.

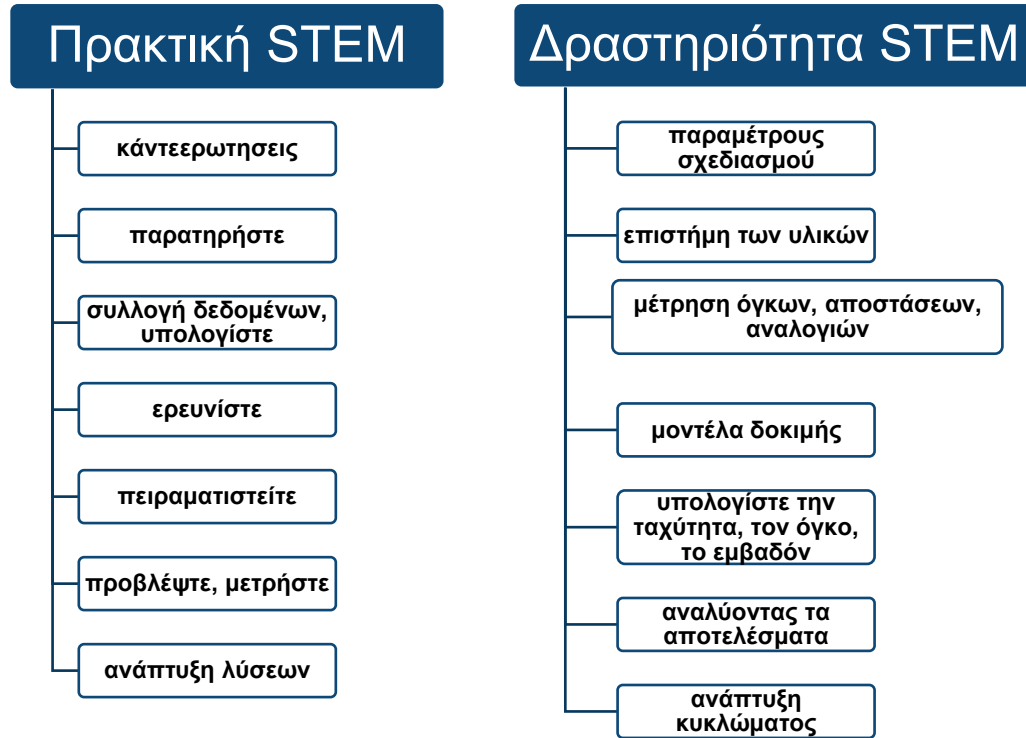
Οι μαθητές θα αναπτύξουν τις ακόλουθες δραστηριότητες STEM:

- αξιολόγηση πόρων Ιστού
- διαφοροποίηση πόρων και κατανόηση του πότε να χρησιμοποιείται κάθε τύπο
- συνοψισμός, ανάλυση και προβληματισμός σχετικά με την επιστημονική έρευνα
- ανάπτυξη του ερευνητικού τους σχέδιο και συζήτηση με τους συμμαθητές τους
- ανάπτυξη της πλήρους πειραματικής τους διαδικασία και περιαρισμός στο εργαστήριο
- οργάνωση, σχηματισμός γραφημάτων, συζήτηση και ανάλυση με βάση στατιστικών για τα δεδομένα
- ανάλυση των συμπερασμάτων τους
- προετοιμασία μιας προφορικής παρουσίασης που συνοψίζει την έρευνά τους. η παρουσίαση θα χρησιμοποιεί ένα πρόγραμμα ψηφιακής παρουσίασης (PowerPoint, Keynote, Google Presentation, κ.λπ....)
- βρείτε τους σχετικούς υπολογιστικούς τύπους
- σύγκριση των καταγεγραμμένων δεδομένων για να προσδιορίσετε το επίπεδο βαθμού για τη συμπερίληψη του θέματος
- παρουσίαση της δουλειάς τους στους συνομηθικούς τους, τον δάσκαλο και την κοινότητα (σε διαγωνισμούς, στην περιφερειακή έκθεση επιστήμης)

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιότητων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

- να εφαρμόσει τις έννοιες, τις αρχές και τις διαδικασίες της επιστημονικής έρευνας.



Εικ. 4 Πρακτική &amp; Δραστηριότητες STEM

Οι δάσκαλοι πρέπει να βεβαιωθούν ότι η αξιολόγηση αυτών των δραστηριοτήτων περιλαμβάνει:

- Παρουσιάσεις τάξης
- Διαδικτυακό φόρουμ συζήτησης
- Θα εξαχθεί ένα λογικό συμπέρασμα με βάση τα δεδομένα.
- Διάφοροι διαγωνισμοί.

Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος σπουδών STEM, οι μαθητές θα εξοικειωθούν με τις βασικές αρχές προγραμματισμού, τους αλγόριθμους, τη λογική συλλογιστική και τις δραστηριότητες κωδικοποίησης. Οι μαθητές θα είναι σε θέση να κατανοήσουν τα βασικά της ρομποτικής και των αλγορίθμων, με τη βοήθεια μιας μεγάλης ποικιλίας πρακτικών δραστηριοτήτων, επιλέγοντας κατάλληλες προσομοιώσεις ή προβάλλοντας πιθανές απόψεις, μεταβλητές, ισχύοντα σύνολα δεδομένων και μορφές.

Οι μαθητές θα κατανοήσουν τα στοιχεία του φυσικού υπολογισμού, της παιχνιδιοποίησης, των αλγορίθμων, του λογικού συλλογισμού και του προγραμματισμού

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

υπό όρους με τη βοήθεια μιας ποικιλίας δραστηριοτήτων κωδικοποίησης. Οι δραστηριότητες στο πρόγραμμα σπουδών θα τους βοηθήσουν να αναπτύξουν σημαντικές δεξιότητες όπως η επίλυση προβλημάτων, η προσοχή στη λεπτομέρεια, η υπομονή, η αφηρημένη σκέψη, η επικοινωνία και η ενσυναίσθηση.

## 5. Πώς να χρησιμοποιήσετε το STEM στην τάξη

Οι δραστηριότητες STEM είναι ελκυστικές και παρακινούν πολλούς μαθητές. Ωστόσο, δεν αισθάνονται όλοι οι μαθητές έτσι όταν αντιμετωπίζουν μια πρόκληση STEM. Όταν συμβαίνει αυτό, οι δάσκαλοι αντιμετωπίζουν ένα πρόβλημα.

Για να βοηθήσουν τους δασκάλους να ξεπεράσουν αυτή την οπισθοδρόμηση και να βεβαιωθούν ότι θα εμπλέξουν όλους τους μαθητές σε δραστηριότητες STEM, είναι σημαντικό να χρησιμοποιούν αυτές τις δραστηριότητες σε διαφορετικά μαθήματα, βρίσκοντας μια ισορροπία μεταξύ των πρακτικών δραστηριοτήτων και της μάθησης μέσω υπολογιστή. Αυτό θα επιτρέψει στους μαθητές να κατανοήσουν ότι δεν απαιτούν όλες οι δραστηριότητες STEM να καθίσουν και να πληκτρολογήσουν εντολές και ότι μπορούν να βρουν δραστηριότητες που είναι πιο κοντά στα πεδία ενδιαφέροντός τους.

Αυτή η ενοποίηση μπορεί να συμβεί σε διαφορετικά επίπεδα (υιοθετήθηκε από τους Vasquez, Sneider, & Comer, 2013):

1. **Πειθαρχική:** έννοιες και δεξιότητες μαθαίνονται χωριστά σε κάθε κλάδο
2. **Πολυθεματικό:** οι έννοιες και οι δεξιότητες μαθαίνονται χωριστά σε κάθε κλάδο, αλλά μέσα σε ένα κοινό θέμα
3. **Διεπιστημονική:** στενά συνδεδεμένες έννοιες και δεξιότητες μαθαίνονται από δύο ή περισσότερους κλάδους με στόχο την εμβάθυνση της γνώσης και των δεξιοτήτων
4. **Διεπιστημονική:** οι γνώσεις και οι δεξιότητες που αποκτώνται από δύο ή περισσότερους κλάδους εφαρμόζονται σε προβλήματα και έργα του πραγματικού κόσμου, συμβάλλοντας έτσι στη διαμόρφωση τη μαθησιακή εμπειρία

Με αυτόν τον τρόπο, είναι δυνατό για έναν καθηγητή Αγγλικών να χρησιμοποιήσει το STEM στην τάξη του και τα παιδιά μπορούν να δημιουργήσουν ένα σπίτι για έναν χαρακτήρα ή έναν χάρτη πόλης.

Οι δάσκαλοι μπορούν επίσης να βασιστούν στο STEM για να εισαγάγουν ή να βοηθήσουν τους μαθητές να εξασκήσουν ορισμένες από τις έννοιες που πρέπει να κατακτήσουν.

Υπό αυτή την έννοια, οι καθηγητές φυσικής μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα Σχέδια Μαθήματος που συνοδεύουν το PhysicsKIT4STEM για να μιλήσουν για κύματα, δυνάμεις ή ακόμα και για ηλεκτρισμό.

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

Ο καλύτερος τρόπος για να εισαγάγετε το STEM στην τάξη σας είναι χρησιμοποιώντας ένα σχετικό, αυθεντικό και πραγματικό πρόβλημα με το οποίο μπορούν να ταυτιστούν οι μαθητές. Τόσο οι δάσκαλοι όσο και οι μαθητές πρέπει να συνεργαστούν ώστε να μπορούν να διαμορφώσουν τη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων.

## 5.1 Συμβουλές και στρατηγικές για να κάνετε το STEM μέρος της τάξης σας

Η ενσωμάτωση του STEM στην τάξη συνεπάγει προσαρμογές που πρέπει να είναι πρόθυμος να κάνει ένας δάσκαλος, για να αποτρέψει το STEM να γίνει μια λέξη ακόμα, αντί για την παιδαγωγική και το αναλυτικό πρόγραμμα που είναι.

Για να βοηθήσουν τους δασκάλους να εφαρμόσουν το STEM στην τάξη, μερικά βήματα μπορεί να είναι χρήσιμα:

### **Διδάξτε γνωρίζοντας και κάνοντας.**

Ως δάσκαλοι, καταλαβαίνουμε ότι η μάθηση χρειάζεται έναν σκοπό. Όταν οι μαθητές βρίσκουν νόημα σε αυτό που μαθαίνουν, δείχνουν καλύτερη συμμετοχή στις δραστηριότητες.

Έτσι, οι μαθητές πρέπει να εγγραφούν σε δραστηριότητες όπου μπορούν να δημιουργήσουν προϊόντα, όχι απλώς να κάνουν τεστ. Αυτά τα προϊόντα θα πρέπει να εκτίθενται στους συνομηλίκους, τους δασκάλους, τους γονείς και τους ενήλικες ειδικούς. Οι δάσκαλοι μπορούν να έχουν καλύτερα αποτελέσματα χρησιμοποιώντας τον κύκλο της έρευνας για να τονίσουν τον συνεχή προβληματισμό και τη βελτίωση του προϊόντος. Αυτό απαιτεί ένα σκόπιμο εργαλείο αξιολόγησης, όπως μια ρουμπρίκα σχεδίασης ή μια φόρμα προβληματισμού που βαθμολογείται.

### **Επιτρέψτε τη δημιουργικότητα.**

Για να επιτρέψουν στους μαθητές να ενισχύσουν τη δημιουργικότητά τους, οι δάσκαλοι θα πρέπει να επανεξετάσουν το πρόγραμμα σπουδών τους και να επιτρέψουν κάποιο πειραματισμό, για παράδειγμα, να ενσωματώσουν μια ρουμπρίκα δημιουργικότητας στα έργα τους. Οι δάσκαλοι μπορούν να σκεφτούν να δημιουργήσουν μια κατηγορία εντός των έργων τους που να είναι ανοιχτού τύπου, με τέτοιο τρόπο ώστε οι μαθητές να μπορούν να σκεφτούν λύσεις εκτός πλαισίου για τα προβλήματα ή τις καταστάσεις στις οποίες εργάζονται.

### **Φέρτε την ομαδική εργασία στο επίκεντρο.**

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Scholé	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

Πολλές από τις σημερινές δουλειές απαιτούν δεξιότητες ομαδικής εργασίας. Για να βοηθήσουν τους μαθητές να αναγνωρίσουν τις ακριβείς εργασίες που σχετίζονται με την ομαδική εργασία του 21ου αιώνα και να αναπτύξουν αυτές τις δεξιότητες, οι δάσκαλοι μπορούν να προωθήσουν την ομαδική εργασία κατά τις στιγμές της τάξης STEM.

### Ξεκινήστε με ερωτήσεις.

Οποιαδήποτε σημαντικά αποτελέσματα στην επιστήμη, τη μηχανική ή την τεχνολογία ξεκινούν με μια ερώτηση. Ένα συναρπαστικό, αυστηρό πρόγραμμα σπουδών STEM δίνει έμφαση. Ένα πρόγραμμα STEM μπορεί να διδάξει γεγονότα και πληροφορίες -- αυτά είναι απαραίτητα για τους νέους. Απλώς βεβαιωθείτε ότι οι μαθητές προκαλούνται συνεχώς από ενδιαφέρουσες, ουσιαστικές ερωτήσεις -- με πιθανές απαντήσεις που έχουν σημασία για τον κόσμο.

Τέλος, υπάρχει ένα άλλο βήμα που πρέπει να θυμούνται οι δάσκαλοι, το οποίο είναι να **προσαρμόσουν τη γλώσσα και τις προσδοκίες**. Όροι και λέξεις όπως *δοκιμή, πειραματικό, πρόκληση ή σχέδιο*, παρόλο που μπορεί να φαίνονται ευκολότεροι στη χρήση σε ένα μάθημα επιστήμης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε άλλα μαθήματα και είναι ένας καλός τρόπος για να ξεκινήσετε να βοηθάτε μαθητές και δασκάλους που εξοικειώνονται με λέξεις που σχετίζονται με το STEM.

Ο καλύτερος και ευκολότερος τρόπος για να εφαρμόσετε το STEM είναι να ξεκινήσετε από μικρά, επιλέγοντας ένα θέμα με το οποίο είστε εξοικειωμένοι, τροποποιώντας το λίγο, ώστε να γίνει πρόβλημα ή ερώτηση προς επίλυση από τους μαθητές.

Μια άλλη συμβουλή είναι να χρησιμοποιήσετε υλικά διαθέσιμα στο διαδίκτυο που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί και δοκιμαστεί. Τα **σχέδια μαθήματος PhysicsKIT4STEM** είναι ένα παράδειγμα αυτού.

Η κοινοπραξία PhysicsKIT έχει δημιουργήσει ένα πλαίσιο δεξιοτήτων και επιτευγμάτων ώστε οι δάσκαλοι να μπορούν να κατανοήσουν καλύτερα τι αναμένεται από τους μαθητές τους να επιτύχουν ενώ παράλληλα εργάζεται για να ανταμείψει τους μαθητές για την προσπάθειά τους να εξερευνήσουν τις διάφορες δραστηριότητες.

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021



## 6. PhysicsKIT4STEM

### 6.1 Η κονσόλα PhysicsKIT

Το PhysicsKIT έχει σχεδιαστεί για να μπορεί να συναρμολογείται στην τάξη από τους μαθητές υπό την επίβλεψη του δασκάλου. Αναμένεται ότι τα παιδιά από την ηλικία των 8 ετών θα μπορούν να συναρμολογήσουν μόνα τους το PhysicsKIT με βάση τις οδηγίες συναρμολόγησης.

Η ιδέα είναι να παρέχουμε έναν πλήρη οδηγό για το πώς να δημιουργήσετε το PhysicsKIT, να εγκαταστήσετε και να ρυθμίσετε το λογισμικό και στη συνέχεια να το χρησιμοποιήσετε για όλες τις προβλεπόμενες δραστηριότητες του έργου.

Η κομψή σχεδίαση PhysicsKIT μιμείται μια βαλίτσα με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα που περιλαμβάνονται στον δικό τους χώρο, προσφέροντας ευκολία στη χρήση στην τάξη καθώς δεν θα χρειαστεί να προστεθούν εξωτερικά εξαρτήματα. Το PhysicsKIT είναι ένας πλήρως ανεπτυγμένος υπολογιστής που βασίζεται στο Raspberry Pi, καθώς όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και περιφερειακά περιλαμβάνονται σε μία συσκευασία. Ο χρήστης χρειάζεται απλώς να συνδέσει το PhysicsKIT με μια οθόνη μέσω της θύρας HDMI του Raspberry Pi, καθώς και να συνδέσει πληκτρολόγιο και ποντίκι μέσω των θυρών USB.



Εικόνα. 5 Το PhysicsKIT (με εξώφυλλα)

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021



ΕΙΚΟΝΑ. 6 ΤΟ PHYSICKIT (ΑΝΟΙΧΤΟ)



Εικόνα. 7 Το PhysicsKIT (Κλειστό)

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

## 6.2 Το γλωσσάριο PhysicsKIT

Το **γλωσσάρι PhysicsKIT** στοχεύει στη δημιουργία ενός **γλωσσαρίου** που να εξηγεί όρους, λέξεις-κλειδιά και εκφράσεις που χρησιμοποιούνται στη φυσική, την ηλεκτρονική, τον προγραμματισμό και τους φυσικούς υπολογιστές, αλλά και στην ανάπτυξη και κατασκευή κατασκευών. Το γλωσσάρι θα περιλαμβάνει όρους από τις ενότητες του προγράμματος σπουδών, τεχνικούς όρους συναρμολόγησης και διαμόρφωσης, επεξήγηση εξαρτημάτων, αισθητήρων, ηλεκτρονικών, κ.λπ., και άλλες σχετικές έννοιες. Η πρόθεση είναι να υπάρχει μια συμπαγής λίστα λέξεων-κλειδιών που χρησιμοποιείται συνήθως σε τομείς σχετικούς με το έργο μαζί με μια απλοποιημένη εξήγηση ή ορισμό, κατάλληλη για παιδιά της ομάδας-στόχου.

Αυτό το **γλωσσάρι** σε στυλ λεξικού, είναι ένα συμπλήρωμα του αναπτυγμένου προγράμματος σπουδών, που περιέχει όλους τους απαραίτητους όρους, ορισμούς, λέξεις-κλειδιά και εκφράσεις για τη φυσική, τον προγραμματισμό, τους φυσικούς υπολογιστές, τα ηλεκτρονικά, τους αισθητήρες και άλλα στοιχεία, όλα ορισμένα και επεξηγημένα με απλά λόγια τα νεαρά τα παιδιά/μαθητές μπορούν εύκολα να υιοθετήσουν το νέο λεξιλόγιο και να το θυμηθούν κατά τη διάρκεια του μαθήματος που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο PhysicsKIT4STEM

Μπορείτε επίσης να βρείτε ένα **διαδίκτυακό γλωσσάρι**, στην ιστοσελίδα PhysicsKIT4STEM:

<https://physicskit4stem.eu/>

## 6.3 Ο οδηγός PhysicsKIT Assembly

Για να βοηθήσουμε τους δασκάλους και τους μαθητές να συναρμολογήσουν το PhysicsKIT μας, υπάρχει διαθέσιμος Οδηγός Συναρμολόγησης.

Σε αυτόν τον οδηγό, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βρουν πληροφορίες σχετικά με το KIT και τι περιλαμβάνεται σε αυτό: οδηγίες βήμα προς βήμα για τη συναρμολόγηση του kit και πληροφορίες σχετικά με το λογισμικό που περιλαμβάνεται.

Για περισσότερες πληροφορίες, μπορείτε να δείτε τον Οδηγό συναρμολόγησης PhysicsKIT. Ο οδηγός είναι διαθέσιμος σε διάφορες γλώσσες, όπως αγγλικά, ελληνικά, γαλλικά και πορτογαλικά.

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schöle	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

## 7. Σχέδια μαθήματος

Για να βοηθήσουν τους δασκάλους να χρησιμοποιούν το STEM στις τάξεις τους, οι εταίροι του έργου έχουν καταλήξει σε ορισμένα σχέδια μαθημάτων.

Αυτά τα σχέδια μαθημάτων επικεντρώνονται σε συγκεκριμένα θέματα φυσικής καθώς και σε φυσικούς υπολογιστές για να εμπλακούν οι μαθητές στην εξερεύνηση διαφορετικών προσεγγίσεων και τρόπων χρήσης του STEM στην τάξη. Για να βοηθηθούν οι μαθητές με τις δεξιότητες κωδικοποίησης τους, ορισμένα από αυτά τα σχέδια μαθήματος χρησιμοποιούν επίσης την Python ως πρόσθετη πρόκληση.

Με κάθε σχέδιο μαθήματος, θα βρείτε την περιγραφή της δραστηριότητας, τους μαθησιακούς στόχους, τους συνδέσμους με το πρόγραμμα σπουδών και μια λίστα με το υλικό που απαιτείται για να μπορεί να εφαρμοστεί η δραστηριότητα.

Εδώ μπορείτε να βρείτε μερικές πληροφορίες για κάθε σχέδιο μαθήματος και μπορείτε να δείτε το πλήρες μάθημα και να το κατεβάσετε στον ιστότοπο του έργου: <https://physicskit4stem.eu/intellectual-outputs>.

### 7.1 Κινήσεις και δυνάμεις

Αυτό το σχέδιο μαθήματος συνδέεται με την Ενότητα 1: Κίνηση & Δυνάμεις του Προγράμματος Σπουδών PhysicsKIT. Χρησιμοποιεί μια μονάδα αισθητήρα υπέρυθρων μαζί με ένα πρόγραμμα Python για τη συλλογή δεδομένων σχετικά με την επιτάχυνση ενός αντικειμένου.

Σε αυτό το σχέδιο μαθήματος, θα διεξάγουμε ένα επιστημονικό πείραμα για να μετρήσουμε την επιτάχυνση ενός αντικειμένου που προκαλείται από τη βαρυτική δύναμη της Γης. Για το σκοπό αυτό, θα φτιάξουμε μια πειραματική συσκευή χρησιμοποιώντας το PhysicsKIT μας και θα τη λειτουργήσουμε με ένα κατάλληλο πρόγραμμα. Στη συνέχεια θα συλλέξουμε δεδομένα και θα τα αναλύσουμε για να μετρήσουμε την επιτάχυνση του αντικειμένου.

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

## 7.2 Διατήρηση Ενέργειας και Δυναμικής

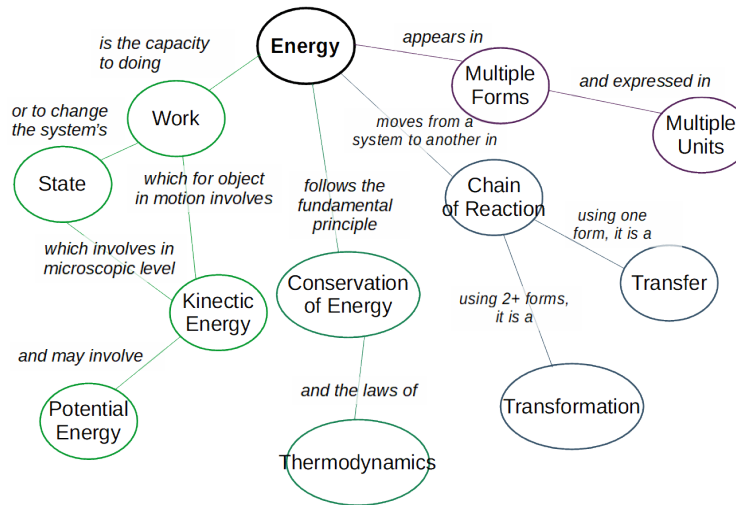
Αυτή η ενότητα προτείνει μια εισαγωγή στις έννοιες της διατήρησης της ενέργειας και της ορμής. Η ενέργεια είναι, όπως οι αρχές και οι έννοιες που παρουσιάζονται σε αυτό το πρόγραμμα σπουδών, πολύ σημαντική όταν πρόκειται για τη γνώση του σύμπαντος μας.

Το σύμπαν αποτελείται πράγματι από ύλη και ενέργεια. Από τη μια πλευρά, η ύλη είναι συγκεκριμένη και ορατή, σχηματίζεται από άτομα και έχει μάζα. Το παρατηρούμε με το μάτι μας, με μικροσκόπιο όταν είναι πολύ μικρό ή με τηλεσκόπιο όταν είναι πολύ μακριά. Από την άλλη, ακόμα κι αν νιώθουμε τι είναι η ενέργεια, δεν την παρατηρούμε ποτέ, παρά μόνο την επίδρασή της στο περιβάλλον μας. Η ενέργεια ορίζεται από την ικανότητα αλλαγής της κατάστασης ενός συστήματος. Αυτό μπορεί να αφορά την ταχύτητα, τη θερμοκρασία, το τέντωμα, την εκπομπή κυμάτων του συστήματος... η τροποποίηση θα αλλάξει τυχόν φυσικές ιδιότητες του συστήματος.

Οι άνθρωποι γνωρίζουν πολλά παραδείγματα μεταμόρφωσης ενέργειας χωρίς να τα καταλαβαίνουν πραγματικά: τη φωτοσύνθεση από τα φυτά, όταν ανάβετε μια λάμπα, όταν χρησιμοποιείτε δυναμό, όταν βλέπετε τηλεόραση, όταν χρησιμοποιείτε τον υπολογιστή σας ή τη σύνδεσή σας με οπτικές ίνες στο Διαδίκτυο. Αυτή η ενότητα θα προτείνει απλές αλλά ουσιαστικές δραστηριότητες για την κατανόηση αυτών των εννοιών που είναι απαραίτητες σε αυτόν τον τομέα σπουδών, για να επιτρέψει στους νέους μαθητές να βελτιώσουν τις γνώσεις τους και να τους ενθαρρύνει να συνεχίσουν να ανακαλύπτουν την πορεία τους στην επιστήμη (Εικόνα 1).

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021



ΕΙΚΟΝΑ 1: MINDMAP ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙ ΕΝΝΟΙΕΣ ΓΥΡΩ ΤΗΣ

## 7.3 Ηλεκτρισμός και Μαγνητισμός

Ο ηλεκτρισμός υπάρχει από την αρχή του σύμπαντος, ο οποίος αποτελείται, σύμφωνα με τις φυσικές αρχές της «ύλης». Η ανθρωπογενής ιστορία του χρονολογείται από τις απαρχές της ανθρωπότητας. Είναι πολύ διακριτικός τις περισσότερες φορές, αλλά μερικές φορές εκδηλώνεται με έναν πολύ θεαματικό και βάνουσο τρόπο: για παράδειγμα, με τη μορφή κεραυνού που σχετίζεται με βροντή και την έλξη ορισμένων ουσιών από άλλες (πέτρες κεχριμπάρι και μαγνήτης).

Η ηλεκτρική ενέργεια ανακαλύφθηκε τον 18<sup>ο</sup> αιώνα και μπορεί να παραχθεί από διαφορετικές πηγές ενέργειας. Η πιο κοινή είναι η θερμική ενέργεια, δηλαδή η θερμότητα που παράγεται από την καύση άνθρακα, πετρελαίου ή αερίου. Αυτή η θερμότητα μπορεί επίσης να προέλθει από το ζεστό νερό των υπόγειων υδάτων, αυτό ονομάζεται γεωθερμία. Προέρχεται επίσης από ραδιενεργά μέταλλα όπως το ουράνιο ή το πλουτώνιο που χρησιμοποιούνται σε πυρηνικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής. Από την άλλη, αυτή η θερμότητα μπορεί απλώς να προέρχεται από τον ήλιο, την ηλιακή ενέργεια ή από τον άνεμο, την αιολική ενέργεια.

Η ηλεκτρική ενέργεια που λαμβάνουμε στα σπίτια, στα εργοστάσια, στα σχολεία, ... παράγεται σε σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

## 7.4 Κύματα

Σε αυτή την ενότητα, θα μάθετε για τα κύματα και τις διαφορές μεταξύ των τύπων τους. Επίσης, θα διερευνηθεί η θεωρία του πώς τα κύματα ταξιδεύουν και συμπεριφέρονται όταν ταξιδεύουν μέσα από διαφορετικά μέσα. Το εκπαιδευτικό υλικό θα καλύπτει εξισώσεις κυμάτων, διαμήκη κύματα, εγκάρσια κύματα, καθώς και τις ιδιότητες, τις ομοιότητες και τις διαφορές τους. Μαζί με το διδακτικό υλικό, θα βρείτε μερικά πειράματα που μπορείτε να εκτελέσετε χρησιμοποιώντας το Raspberry Pi και διάφορους άλλους αισθητήρες. Επιπλέον, πόροι, αναφορές και άλλο χρήσιμο υλικό έχουν συμπεριληφθεί στο τέλος του κεφαλαίου για τη βελτίωση της εκμάθησης και της κατανόησης του θέματος. Μέχρι το τέλος αυτής της ενότητας, θα πρέπει να έχετε μια βασική κατανόηση του πεδίου των κυμάτων και της θεωρίας γύρω από αυτά.

## 7.5 Βαρύτητα

Αυτό το σχέδιο μαθήματος αφορά τη βαρύτητα. Η βαρύτητα είναι μια δύναμη που βρίσκεται παντού γύρω μας και είναι υπεύθυνη για την έλξη δύο αντικειμένων το ένα προς το άλλο.

Αυτή η δύναμη υπάρχει από την αρχή του σύμπαντος και λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο παντού. Είναι η βαρυτική δύναμη που μας εμποδίζει να πέσουμε από τη Γη και αυτό που κρατά τη Γη και όλους τους άλλους πλανήτες του Ηλιακού Συστήματος σε τροχιά γύρω από τον ήλιο. Χάρη στη βαρυτική δύναμη σχηματίστηκε ο ήλιος, πριν από τεσσεράμισι δισεκατομμύρια χρόνια.

Σε αυτό το σχέδιο μαθήματος, και χρησιμοποιώντας καθημερινά αντικείμενα, οι μαθητές θα είναι σε θέση να κατανοήσουν τι είναι η βαρύτητα και πώς μπορείτε να δείτε την επίδρασή της στα αντικείμενα.

Θα μπορούν επίσης να χρησιμοποιούν σωστά το λεξιλόγιο και τους όρους σχετικά με το θέμα της βαρύτητας, όπως βαρύτητα, μάζα, βάρος, δύναμη, έλξη, για παράδειγμα.

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

## 8. Δεξιότητες και επιτεύγματα

### Εισαγωγή

Το Πλαίσιο Δεξιοτήτων και Επιτευγμάτων PhysicsKIT4STEM προσφέρει ανεπίσημη αναγνώριση στους μαθητές που έχουν ολοκληρώσει με επιτυχία μια σειρά από αποστολές ή/και προκλήσεις του Προγράμματος Σπουδών PhysicsKIT. Αυτές οι αποστολές/προκλήσεις μπορεί να αναφέρονται σε μία ενότητα ή σε ολόκληρο το πρόγραμμα σπουδών και βασίζονται στο πλαίσιο Open Badges (openbadges.org).

Οι κύριοι στόχοι του πλαισίου δεξιοτήτων και επιτευγμάτων PhysicsKIT4STEM είναι:

- Ο σχεδιασμός ενός οικοσυστήματος όπου τα Open Badges θα προσδιορίζουν, θα αναγνωρίζουν και θα επικυρώνουν ορισμένες δεξιότητες των μαθητών.
- Ο ορισμός των αποστολών/προκλήσεων για κάθε ένα από τα PhysicsKIT Badges που αναμένεται να αποκτηθούν για κάθε κύρια ενότητα του προγράμματος σπουδών.
- Η προώθηση της χρήσης καινοτόμων πολυεπίπεδων εργαλείων με τη μορφή ηλεκτρονικών πόρων και πρακτικού υλικού για εκπαιδευτικό παιχνίδι.
- Η υλοποίηση όλων των τεχνολογικών ενεργειών με σκοπό τη σύνδεση του Πλαισίου Open Badges με τη μαθησιακή πύλη, για την αναγνώριση ενεργειών όπως η συμμετοχή σε αποστολές/προκλήσεις, η έκδοση και η προβολή των Open Badges στα προφίλ των μαθητών και των εκπαιδευτικών.
- Η έναρξη της δημιουργίας συνεργειών μεταξύ σχολείων, ιδρυμάτων, κέντρων STEM, MKO, της αγοράς εργασίας και άλλων ενδιαφερόμενων φορέων για την έγκριση και πιστοποίηση του προγράμματος σπουδών PhysicsKIT και των κάθετων και οριζόντιων δεξιοτήτων των μαθητών.

Το παρόν έγγραφο παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τα παρακάτω:

- Θεωρητικό υπόβαθρο της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε.
- Περιγραφή του οικοσυστήματος όσον αφορά τη δομή, τα κριτήρια και την περιγραφή των badges από εκείνον που τα χορηγεί, τον γραφικό σχεδιασμό, την τεχνολογική ενσωμάτωση και τη διαδικασία επικύρωσης των Open Badges.
- Πρακτικές οδηγίες για την έκδοση ενός Open Badge με τη χρήση της εκπαιδευτικής πύλης που αναπτύχθηκε.

Το τελικό πλαίσιο δεξιοτήτων και επιτευγμάτων θα ενσωματωθεί στην διαδικτυακή πύλη μάθησης, η οποία θα ελέγχει τις προϋποθέσεις και θα απονέμει τα PhysicsKIT Badges.

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021



## Open Badges

Τα Open Badges είναι μια ψηφιακή αναπαράσταση δεξιοτήτων, μαθησιακών αποτελεσμάτων, επιτευγμάτων ή εμπειριών, όπως για παράδειγμα:

- Κάθετων δεξιοτήτων: γνώσεων, ικανοτήτων, κλπ.
- Οριζόντιων δεξιοτήτων: κριτική σκέψη, επικοινωνία, κλπ.
- Συμμετοχής και ενασχόλησης με την κοινότητα
- Επίσημης πιστοποίησης
- Εξουσιοδότησης

Το Open Badge είναι ένα καινοτόμο σύστημα που χρησιμοποιείται στις ΗΠΑ και σε πολλές χώρες της ΕΕ για την επικύρωση και την αναγνώριση της μάθησης, χρησιμοποιώντας την τεχνολογία OB που προσφέρεται ως ανοικτός εκπαιδευτικός πόρος. Πρόκειται για μια τεχνολογία η οποία προάγει την ανοικτή πρόσβαση και τη συμμετοχή όλων των ενδιαφερομένων μερών που εμπλέκονται στη διαδικασία των badges, ενώ επιτρέπει τη δημιουργία συνεργειών μεταξύ των εκπαιδευομένων όσων δηλαδή αποκτούν τα badges (νέοι, σπουδαστές), των εκδοτών των badges (δηλαδή των σχολείων, των ενδιαφερομένων φορέων, των επιχειρήσεων, των ΜΚΟ, συμπεριλαμβανομένων των εκπαιδευτών/εθελοντών ως μεσολαβητών) και των καταναλωτών badges (δηλαδή της τυπικής εκπαίδευσης, των δημόσιων αρχών, των επίσημων φορέων, των (δυνητικών) εργοδοτών). Αυτό θα οδηγήσει σε μια διαδικασία επικύρωσης που συνεπάγεται μια διαφανή, μεταβιβάσιμη, έγκυρη και αξιόπιστη πιστοποίηση ενός συνόλου δεξιοτήτων και γνώσεων και ικανοτήτων για μαθητές και εκπαιδευτικούς.

Το σύστημα Open Badges είναι μια λύση χωρίς διακρίσεις: δίνει τη δυνατότητα σε οποιονδήποτε να συμμετέχει ενεργά στο σχεδιασμό, τη δοκιμή, την εφαρμογή και την προώθηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων και επιτευγμάτων. Αυτό επικαλούνται τα σημαντικότερα ευρωπαϊκά έγγραφα που ασχολούνται με την επικύρωση, καθώς και το Erasmus+ που δίνει έμφαση στη "διαφάνεια και την αναγνώριση των δεξιοτήτων και των προσόντων για τη διευκόλυνση της μάθησης, της απασχολησιμότητας και της κινητικότητας του εργατικού δυναμικού. Είναι σημαντικό να δοθεί προτεραιότητα σε δράσεις που προωθούν τη διαπερατότητα σε όλους τους τομείς της εκπαίδευσης, της κατάρτισης και της νεολαίας, καθώς και στην απλούστευση και τον εξορθολογισμό των εργαλείων για τη διαφάνεια, την επικύρωση και την αναγνώριση των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Ως αποτέλεσμα προτείνονται καινοτόμες λύσεις για την αναγνώριση και επικύρωση των ικανοτήτων που αποκτώνται μέσω της άτυπης, ανεπίσημης, ψηφιακής και ανοικτής μάθησης" (Οριζόντιες προτεραιότητες).

Ένα Open Badge είναι μια οπτικά διαπιστευμένη απόδειξη επίτευξης. Έχει ένα οπτικό μέρος (εικόνα) και μετα-δεδομένα, τα οποία είναι κωδικοποιημένα στην εικόνα. Κάθε ψηφιακό badge πρέπει να πληρεί τα απαιτούμενα πρότυπα πεδία δεδομένων, δηλαδή να περιλαμβάνει: εκδότη, ημερομηνία έκδοσης, περιγραφή του badge, σύνδεσμο με τα

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

κριτήρια αξιολόγησης, σύνδεσμο με τα αποδεικτικά στοιχεία που επικαλείται ο κάτοχος του badge, σύνδεσμο με ένα συγκεκριμένο πλαίσιο ικανοτήτων και ετικέτες, οι οποίες συνδέουν ένα Open Badge με ένα συγκεκριμένο πλαίσιο.

Ορισμένα από τα οφέλη των Open Badges παρουσιάζονται παρακάτω:

- Τα badges μπορούν να αποδείξουν ένα ευρύτερο φάσμα δεξιοτήτων και επιτευγμάτων ενός εκπαιδευόμενου που αποκτήθηκαν μέσω τυπικών, μη τυπικών και ανεπίσημων μεθόδων και δραστηριοτήτων μάθησης.
- Τα badges είναι φορητά και επαληθεύσιμα ψηφιακά αντικείμενα. Όλες οι πληροφορίες που σχετίζονται με αυτά μπορούν να συγκεντρωθούν σε ένα αρχείο εικόνας badge που μπορεί να εμφανίζεται μέσω διαδικτυακών βιογραφικών σημειωμάτων και κοινωνικών δικτύων.
- Κάθε Badge περιλαμβάνει την περιγραφή του επιτεύγματος: δηλαδή, περιγράφει τη διαδρομή που ακολούθησε ένας μαθητής για το επίτευγμά του, συνοδευόμενη από τα αποδεικτικά στοιχεία που υποστηρίζουν την απονομή του badge.
- Κάθε Badge περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με την ταυτότητα του κατόχου, έναν σύνδεσμο προς πληροφορίες σχετικά με τον εκδότη και έναν σύνδεσμο προς μια περιγραφή του τι αντιπροσωπεύει το badge.
- Τα Badges μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ξεκλειδώσουν διαδρομές μάθησης και σταδιοδρομίας. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να υποστηρίξουν τα άτομα να επιτύχουν μαθησιακούς στόχους, να παρέχουν διεξόδους στην απασχόληση και να καλλιεργήσουν και να εξελίξουν τα ταλέντα εντός των οργανισμών.
- Τα badges είναι δυνατόν να αντιπροσωπεύουν προσωπικά χαρακτηριστικά που έχουν σημασία για τους εργοδότες (ψηφιακές δεξιότητες και κοινωνικές δεξιότητες).
- Τα badges μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε επαγγελματικό ή εκπαιδευτικό πλαίσιο. Χιλιάδες οργανισμοί, συμπεριλαμβανομένων μη κερδοσκοπικών οργανισμών, μεγάλων εργοδοτών ή εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, εκδίδουν badges σύμφωνα με την προδιαγραφή Open Badges.

## Κύρια Στοιχεία Εκδότης

Ο εκδότης ορίζει μια ικανότητα την οποία μπορεί να αποκτήσει ένας χρήστης, σχεδιάζει το σχετικό εκπαιδευτικό υλικό και αξιολογεί το χρήστη όσον αφορά την απόκτηση της εν λόγω ικανότητας. Στη συνέχεια, ο εκδότης δημιουργεί ένα σχετικό badge και το καθιστά διαθέσιμο προς απόκτηση από οποιονδήποτε. Για κάθε badge, ο εκδότης θα πρέπει να παρέχει λεπτομέρειες σχετικά με τα κριτήρια που πρέπει να πληροί ο χρήστης για να του απονεμηθεί. Ο υπεύθυνος αξιολόγησης συγκρίνει τα αποδεικτικά στοιχεία που παρέχει ο υποψήφιος σε σχέση με τα κριτήρια του συγκεκριμένου badge.

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

Οποιοδήποτε άτομο ή οργανισμός μπορεί να δημιουργήσει ένα προφίλ Εκδότη και να αρχίσει να καθορίζει και να εκδίδει Open Badges. Αυτό πραγματοποιείται από ένα ευρύ φάσμα οργανισμών και κοινοτήτων, όπως:

- Σχολεία και πανεπιστήμια
- Εργοδότες
- Κοινοτικές και μη κερδοσκοπικές οργανώσεις
- Κυβερνητικές υπηρεσίες (συμπεριλαμβανομένης της NASA)
- Βιβλιοθήκες και μουσεία
- Διοργανωτές εκδηλώσεων και επιστημονικών εκθέσεων (συμπεριλαμβανομένης της Intel)
- Εταιρείες και ομάδες που ασχολούνται με την προσωπική ανάπτυξη (όπως η συνέργεια PhysicsKIT)

Μια οντότητα η οποία μπορεί να προσδιοριστεί με ένα όνομα, μια συγκεκριμένη περιγραφή, μια διεύθυνση URL, μια εικόνα και μια διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου αποτελεί δυνητικό υποψήφιο για να γίνει εκδότης. Επιπλέον, χρειάζεται μια τεχνολογική πλατφόρμα που υποστηρίζει το πλαίσιο Open Badges για την έκδοση τους.

## Πλατφόρμα έκδοσης Badge

Πολλές εταιρείες διαθέτουν πλατφόρμες έκδοσης badge, συμβατές με το πλαίσιο Open Badges. Οι πλατφόρμες αυτές παρέχουν ένα ευρύ φάσμα υπηρεσιών που επιτρέπουν σε μη εξειδικευμένους χρήστες να εκδίδουν πιστοποιητικά Open Badges. Οι πλατφόρμες που χρησιμοποιούνται για την έκδοση Open Badges προσφέρουν μια γκάμα προσαρμοσμένων υπηρεσιών, όπως σχεδιαστές ηλεκτρονικών badges, εύρεση badges, έκδοση badges, διαδικασία αξιολόγησης, προβολή, προφίλ χρηστών, διαμοιρασμό σε κοινωνικά δίκτυα και εργαλεία για την ενσωμάτωση badges σε υπάρχοντα συστήματα μάθησης. Όλες οι πλατφόρμες έκδοσης Open Badge επιτρέπουν στους παραλήπτες να εξάγουν τα badges τους και σε άλλες διαδικτυακές επιλογές. Αυτό τους επιτρέπει να συσσωρεύουν και να διαμοιράζονται τα badges που έχουν κερδίσει σε διαφορετικές πλατφόρμες και να επιλέγουν τους δικούς τους χώρους όπου θα δημιουργήσουν την ταυτότητά τους στο διαδίκτυο.

## Αποδέκτης

Τα Open Badges βοηθούν στην αναγνώριση των δεξιοτήτων που αποκτώνται μέσα από ποικίλες εμπειρίες, ανεξάρτητα από την ηλικία ή το υπόβαθρο του μαθητή. Επιτρέπουν στους αποδέκτες να λάβουν επιβραβεύσεις για την ενασχόληση με τα ενδιαφέροντα και τα πάθη τους και να ξεκλειδώσουν ευκαιρίες στη ζωή και την εργασία τους ξεχωρίζοντας από το σύνολο. Οι αποδέκτες πρέπει να εγγραφούν στην πλατφόρμα του οργανισμού και

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

μπορούν να διεκδικήσουν ένα badge όταν πληρούνται τα προκαθορισμένα κριτήρια κατά τη φάση της αξιολόγησης.

## Αξιολόγηση

Υπάρχουν διάφορες επιλογές για τη διαδικασία αξιολόγησης:

- Ασύγχρονη αξιολόγηση: οι εκπαιδευόμενοι αναζητούν την αξιολόγηση όταν τους βολεύει, αντί να υποχρεούνται να εξεταστούν σε προκαθορισμένη ώρα.
- Αθόρυβη αξιολόγηση: η αξιολόγηση και η απονομή σημάτων μπορεί να γίνει αυτόματα και να παρέχει άμεση ανατροφοδότηση.
- Αξιολόγηση χαρτοφυλακίου: δείγματα εργασίας, έργα και άλλα αντικείμενα που έχει παράγει ο εκπαιδευόμενος μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως αποδεικτικά στοιχεία για τη διεκδίκηση ενός σήματος.

## Σύστημα προβολής

Τα Open Badges έχουν σχεδιαστεί για να διαμοιράζονται. Με την κοινοποίησή τους, τα άτομα επιδεικνύουν τα επιτεύγματά τους σε άλλους και τα μετατρέπουν σε πολύτιμο εργαλείο για να ξεκλειδώσουν νέες ευκαιρίες. Τα συστήματα προβολής μπορούν να χρησιμοποιούν το API Displayer για την ανάκτηση των badges των κατόχων από το Backpack που φιλοξενεί η Mozilla. Η Mozilla δημιούργησε το πρώτο Backpack το 2011. Οι περισσότερες πλατφόρμες έκδοσης παρέχουν στους χρήστες τη δυνατότητα να συνδέουν και να αποθηκεύουν τα badges τους σε αυτό το Backpack. Κατά την ανάκτηση badges από το Mozilla Backpack του κατόχου (χρησιμοποιώντας το λογαριασμό που είναι συνδεδεμένος με τη διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου), το σύστημα προβολής θα μπορεί να έχει πρόσβαση μόνο σε εκείνα τα badges που ο κάτοχος τους έχει επιλέξει να είναι δημόσια.

Τα badges μπορούν επίσης να κοινοποιηθούν:

- Σε ιστολόγια, ιστότοπους, ηλεκτρονικά χαρτοφυλάκια και επαγγελματικά δίκτυα.
- Σε αιτήσεις εργασίας
- Σε ιστότοπους κοινωνικής δικτύωσης - Twitter, Google+, Facebook, LinkedIn
- Στην υπογραφή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου

## Τεχνικές Πτυχές

Ένα badge το οποίο μπορεί να αποκτηθεί ορίζεται ως μια κλάση badge, χρησιμοποιώντας μια πληθώρα δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων περιγραφών, κριτηρίων και πληροφοριών σχετικά με τον οργανισμό έκδοσης. Όταν ένας εκδότης αποφασίζει να απονείμει το εν λόγω badge σε έναν συγκεκριμένο αποδέκτη, δημιουργεί μια βεβαίωση

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

badge. Μια βεβαίωση badge περιγράφει τα δεδομένα για ένα απονεμηθέν badge. Περιλαμβάνει την ταυτότητα του κατόχου και ένα σύνδεσμο για τη γενική κατηγορία badge, η οποία με τη σειρά της συνδέεται με πληροφορίες σχετικά με τον εκδότη του badge. Όλα τα δεδομένα για το badge ορίζονται με τη χρήση δομών JSON. Για να απονεμηθεί ένα badge σε κάποιον, ο εκδότης δημιουργεί μια βεβαίωση badge σε JSON.

Η εικόνα του κάθε badge θα πρέπει να είναι ένα τετράγωνο PNG (ή SVG). Το μέγεθος του αρχείου θα πρέπει να είναι το πολύ 256KB και η εικόνα δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από ένα τετράγωνο των 90 px.

Λεπτομέρειες που μπορείτε να επαληθεύσετε και να εξερευνήσετε σε ένα badge:

- Λεπτομέρειες σχετικά με τον οργανισμό που εκδίδει το badge.
- Τις ενέργειες τις οποίες έχει κάνει το άτομο για να κερδίσει το badge.
- Τα κριτήρια βάσει των οποίων αξιολογήθηκε το badge.
- Το γεγονός ότι το badge εκδόθηκε για συγκεκριμένο παραλήπτη.
- Τα μοναδικά αποδεικτικά στοιχεία του κατόχου του badge (που περιλαμβάνονται προαιρετικά).
- Το χρόνο χορήγησης του badge και το αν λήγει η ισχύς του.

## Open Badges για το PhysicsKIT4STEM

Τα Open Badges παρέχουν φορητές και επαληθεύσιμες πληροφορίες σχετικά με διάφορες δεξιότητες και επιτεύγματα. Οι μαθητές μπορούν να ξεκλειδώσουν ευκαιρίες κοινοποιώντας συλλογές badges που αντιπροσωπεύουν τα επιθυμητά σύνολα δεξιοτήτων με δυναμικό και τεκμηριωμένο τρόπο. Τα Open Badges αντιπροσωπεύουν νόμιμα, πιστοποιημένα επιτεύγματα τα οποία περιγράφονται σε αυτά και συνδέονται με το έργο PhysicsKIT4STEM.

Τα κύρια χαρακτηριστικά του πλαισίου δεξιοτήτων και επιτευγμάτων PhysicsKIT περιλαμβάνουν:

Οι εταίροι του PhysicsKIT4STEM σχεδίασαν το Πρόγραμμα Σπουδών PhysicsKIT και το μαθησιακό υλικό για τις ακόλουθες ενότητες (οι οποίες παρουσιάζονται στο IO1) με βάση την ανατροφοδότηση των εκπαιδευτικών, με στόχο τις ανάγκες των μαθητών, καθώς και τις προτάσεις των εταίρων οι οποίες βασίζονται στην τεχνογνωσία και την εμπειρία τους στον τομέα:

- Ενότητα 1: Δυνάμεις & Κίνηση - Στόχος είναι η απόκτηση του badge Δυνάμεις & Κίνηση.
- Ενότητα 2: Ενέργεια & Ορμή - Στόχος είναι η απόκτηση του badge Ενέργεια & Ορμή.

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

- Ενότητα 3: Ηλεκτρισμός & Μαγνητισμός - Στόχος είναι η απόκτηση του badge Ηλεκτρισμός & Μαγνητισμός.
- Ενότητα 4: Κύματα - Στόχος είναι η απόκτηση του badge Κύματα.
- Ενότητα 5: Βαρύτητα - Στόχος είναι η απόκτηση του badge Βαρύτητα.

**Οι εταίροι του PhysicsKIT4STEM δημιούργησαν τα αντίστοιχα badges για κάθε μία από τις ενότητες (Εικόνα 1).**

Μετά την ολοκλήρωση όλων των εννοιών και των δραστηριοτήτων που αναπτύχθηκαν, οι μαθητές θα λάβουν το αντίστοιχο Badge PhysicsKIT, εάν επιτύχουν βαθμό 80% ή υψηλότερο σε κάθε μία από τις αξιολογήσεις. Αυτά τα badges διατίθενται για απόκτηση μέσω της διαδικτυακής πύλης μάθησης, η οποία έχει σχεδιαστεί ειδικά για τους εκπαιδευτικούς και αξιολογητικούς σκοπούς του έργου PhysicsKIT4STEM.

- Οι μαθητές καλούνται να εγγραφούν στη διαδικτυακή πύλη μάθησης και να ολοκληρώσουν το πρόγραμμα σπουδών PhysicsKIT.
- Η πύλη μάθησης προσδιορίζει στους μαθητές τα κριτήρια για την απόκτηση του κάθε badge που παρουσιάζεται παρακάτω. Τα κριτήρια αυτά θα αναλυθούν στην επόμενη ενότητα.
- Οι μαθητές πρέπει να υποβάλλουν αποδεικτικά στοιχεία για την εκπλήρωση των κριτηρίων για τη διεκδίκηση ενός συγκεκριμένου badge. Η διαδικασία αυτή γίνεται αυτόματα στη διαδικτυακή πύλη μάθησης.
- Τα badges απονέμονται αυτόματα μέσω της πύλης μάθησης βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων, τα οποία παρουσιάζονται στην επόμενη ενότητα.

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021



Οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν ένα badge για κάθε μία από τις ενότητες του προγράμματος σπουδών PhysicsKIT. Το badge PhysicsKIT Expert (συνολικό badge) θα απονεμηθεί στους μαθητές όταν ολοκληρώσουν όλες τις θεματικές ενότητες και δραστηριότητες. Η ολοκλήρωση όλων των εννοιών ανταμείβει αυτόματα τον μαθητή με το αντίστοιχο συνολικό badge PhysicsKIT. Έτσι, στο σύνολό τους θα αναπτυχθούν και θα απονεμηθούν 6 Open Badges (5 για τις θεματικές ενότητες + 1 συνολικό).

Κάθε Open Badge αποτελείται από τα παρακάτω:

1. **Όνομα:** Το όνομα του Open Badge αποτελείται από το όνομα της ενότητας και την περιγραφή του επιπέδου δυσκολίας
2. **Μαθησιακά Αποτελέσματα:** Ένας κατάλογος των μαθησιακών αποτελεσμάτων που πρέπει να επιτευχθούν.
3. **Σχεδιασμός του Open Badge:** Η οπτικοποίηση (εικόνα) του Open Badge για κάθε ενότητα (βλ. Εικόνα 1)
4. **Κύριος Στόχος:** Μια περιγραφή για το Open Badge που σχετίζεται με τους κύριους στόχους.
5. **Κριτήρια Αξιολόγησης:** Τα κριτήρια που θα χρησιμοποιηθούν για να αξιολογηθεί κατά πόσον τα μαθησιακά αποτελέσματα έχουν επιτευχθεί και κατά πόσον το σύνολο των δεξιοτήτων και ικανοτήτων όλων των εννοιών έχει αποκτηθεί από τους μαθητές. Τα κριτήρια και οι μέθοδοι αξιολόγησης που πρέπει να

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

ακολουθηθούν για την απόκτηση ενός badge περιγράφονται στις ακόλουθες ενότητες.

6. **Αποδεικτικά στοιχεία:** Η τεκμηρίωση και τα αποδεικτικά στοιχεία των δεξιοτήτων που αποκτήθηκαν π.χ. βαθμοί κουίζ κ.λπ. Η διαδικασία αυτή είναι πλήρως αυτοματοποιημένη στην διαδικτυακή πύλη μάθησης, στην οποία οι δοκιμασίες αξιολόγησης βαθμολογούνται αυτόματα.
7. **Εκδόθηκε από:** Σε αυτή την ενότητα προσδιορίζεται ο εκδότης του Open Badge, ο οποίος στην προκειμένη περίπτωση είναι οι εταίροι PhysicsKIT4STEM.

## Κριτήρια Απονομής

Το PhysicsKIT4STEM προσφέρει 5 badges για τις θεματικές ενότητες και 1 badge συνολικής ολοκλήρωσης. Τα συγκεκριμένα κριτήρια για αυτά τα έξι badges παρουσιάζονται παρακάτω:



- **Badge “Δυνάμεις και Κίνηση”:** Προκειμένου να αποκτήσει ο μαθητής το badge "Δυνάμεις και Κίνηση", πρέπει να ολοκληρώσει όλες τις δραστηριότητες της ενότητας "Δυνάμεις και Κίνηση" και να συγκεντρώσει ελάχιστο βαθμό 80% στο κουίζ αξιολόγησης.
- **Badge “Ενέργεια και Ορμή”:** Προκειμένου να αποκτήσει ο μαθητής το badge "Ενέργεια και ορμή", πρέπει να ολοκληρώσει όλες τις δραστηριότητες της ενότητας "Ενέργεια και ορμή" και να συγκεντρώσει ελάχιστο βαθμό 80% στο κουίζ αξιολόγησης.
- **Badge “Ηλεκτρισμός και Μαγνητισμός”:** Προκειμένου να αποκτήσει ο μαθητής το badge "Ηλεκτρισμός και Μαγνητισμός", πρέπει να ολοκληρώσει όλες τις δραστηριότητες της ενότητας "Ηλεκτρισμός και Μαγνητισμός" και να συγκεντρώσει ελάχιστο βαθμό 80% στο κουίζ αξιολόγησης.
- **Badge “Κύματα”:** Προκειμένου να αποκτήσει ο μαθητής το badge "Κύματα", πρέπει να ολοκληρώσει όλες τις δραστηριότητες της ενότητας "Κύματα" και να συγκεντρώσει ελάχιστο βαθμό 80% στο κουίζ αξιολόγησης.
- **Badge “Βαρύτητα”:** Προκειμένου να αποκτήσει ο μαθητής το badge "Βαρύτητα", πρέπει να ολοκληρώσει όλες τις δραστηριότητες της ενότητας "Βαρύτητα" και να συγκεντρώσει ελάχιστο βαθμό 80% στο κουίζ αξιολόγησης.
- **PhysicsKIT Expert badge:** προκειμένου να αποκτήσει το expert badge PhysicsKIT, ο μαθητής πρέπει να συγκεντρώσει και τα 5 badges των ενότητων όπως εξηγείται παραπάνω.

PUBLIC/DRAFT

Emphasys & Schole	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021





## Open Badges για όλες τις Ενότητες

Όνομα του OB	Μαθησιακά Αποτελέσματα	Σχεδιασμός του OB	Κριτήρια Αξιολόγησης	Αποδεικτικά Στοιχεία	Εκδόθηκε από
<b>Badge Δυνάμεις και Κίνηση</b>	<p><b>Ενότητα 1: Δυνάμεις &amp; Κίνηση.</b> Ο μαθητής θα μάθει τα εξής:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Καθαρή δύναμη, κίνηση, τριβή, επιτάχυνση.</li> <li>Νόμοι του Νεύτωνα για την κίνηση.</li> <li>Τιμές δυνάμεων, άθροισμα δυνάμεων, αντιστάσεις και ταχύτητα.</li> </ol>		<p>Ολοκλήρωση της αξιολόγησης „Δυνάμεις &amp; Κίνηση” με συνολική βαθμολογία 80% και πάνω</p>	<p>Τεκμηρίωση και αποδεικτικά στοιχεία των αποκτηθέντων δεξιοτήτων αποτελούν οι βαθμοί της αξιολόγησης. Η διαδικασία αυτή είναι πλήρως αυτοματοποιημένη στην ηλεκτρονική πλατφόρμα, όπου τα τεστ αξιολόγησης βαθμολογούνται αυτόματα</p>	<b>Εταίροι του PhysicsKIT4STEM</b>
<b>Badge Ενέργεια και Ορμή</b>	<p><b>Ενότητα 2:</b> Ο μαθητής θα μάθει τα εξής:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ορισμός της ενέργειας, μορφές ενέργειας, μεταφορά και μετασχηματισμός της ενέργειας.</li> <li>Διατήρηση της ενέργειας και τους νόμους της.</li> <li>Διατήρηση της ορμής.</li> </ol>		<p>Ολοκλήρωση της αξιολόγησης „Ενέργεια &amp; Ορμή” με συνολική βαθμολογία 80% και πάνω</p>	<p>Τεκμηρίωση και αποδεικτικά στοιχεία των αποκτηθέντων δεξιοτήτων αποτελούν οι βαθμοί της αξιολόγησης. Η διαδικασία αυτή είναι πλήρως αυτοματοποιημένη στην ηλεκτρονική πλατφόρμα, όπου τα τεστ αξιολόγησης βαθμολογούνται αυτόματα</p>	<b>Εταίροι του PhysicsKIT4STEM</b>



PUBLIC/DRAFT

AKNOW	Παραδοτέο: IO2A2
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1.0
Πλαίσιο Δεξιοτήτων & Επιτευγμάτων	Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021

<b>Badge Ηλεκτρισμός και Μαγνητισμός</b>	<p><b>Ενότητα 3: Ηλεκτρισμός και μαγνητισμός.</b> Ο μαθητής θα μάθει τα εξής:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Νόμοι του ηλεκτρισμού και τύποι των βασικών ηλεκτρικών συστημάτων.</li> <li>2. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, τάση, ρεύμα και αντίσταση.</li> <li>3. Σύσταση της ύλης, ηλεκτρικά κυκλώματα.</li> <li>4. Νόμος του Ohm.</li> <li>5. Μαγνητισμός.</li> </ol>		<p>Ολοκλήρωση της αξιολόγησης „Ηλεκτρισμός &amp; Μαγνητισμός” με συνολική βαθμολογία 80% και πάνω</p>	<p>αυτόματα Τεκμηρίωση και αποδεικτικά στοιχεία των αποκτηθέντων δεξιοτήτων αποτελούν οι βαθμοί της αξιολόγησης. Η διαδικασία αυτή είναι πλήρως αυτοματοποιημένη στην ηλεκτρονική πλατφόρμα, όπου τα τεστ αξιολόγησης βαθμολογούνται αυτόματα</p>	<p><b>Εταίροι του PhysicsKIT4STEM</b></p>
<b>Badge Κύματα</b>	<p><b>Ενότητα 4: Κύματα.</b> Ο μαθητής θα μάθει τα εξής:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Τι είναι ένα κύμα και τα είδη των κυμάτων.</li> <li>2. Ανατομία και ιδιότητες των κυμάτων.</li> <li>3. Εξισώσεις κυμάτων.</li> <li>4. Ανάκλαση, διάθλαση και περίθλαση.</li> </ol>		<p>Ολοκλήρωση της αξιολόγησης „Κύματα” με συνολική βαθμολογία 80% και πάνω</p>	<p>Τεκμηρίωση και αποδεικτικά στοιχεία των αποκτηθέντων δεξιοτήτων αποτελούν οι βαθμοί της αξιολόγησης. Η διαδικασία αυτή είναι πλήρως αυτοματοποιημένη στην ηλεκτρονική πλατφόρμα, όπου τα τεστ αξιολόγησης βαθμολογούνται αυτόματα</p>	<p><b>Εταίροι του PhysicsKIT4STEM</b></p>

PUBLIC/DRAFT

<b>AKNOW</b>	<b>Παραδοτέο: IO2A2</b>
<b>PhysicsKIT4STEM</b>	<b>Έκδοση: 1.0</b>
<b>Πλαίσιο Δεξιοτήτων &amp; Επιτευγμάτων</b>	<b>Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021</b>

<b>Badge Βαρύτητα</b>	<b>Ενότητα 5: Βαρύτητα. Ο μαθητής θα μάθει τα εξής:</b> 1. Βαρυτική δύναμη. 2. Δύναμη της βαρύτητας. 3. Βαρύτητα, μάζα, βάρος, δύναμη, έλξη. 4. Βαρυτική έλξη.		Ολοκλήρωση της αξιολόγησης „Βαρύτητα” με συνολική βαθμολογία 80% και πάνω	Τεκμηρίωση και αποδεικτικά στοιχεία των αποκτηθέντων δεξιοτήτων αποτελούν οι βαθμοί της αξιολόγησης. Η διαδικασία αυτή είναι πλήρως αυτοματοποιημένη στην ηλεκτρονική πλατφόρμα, όπου τα τεστ αξιολόγησης βαθμολογούνται αυτόματα	<b>Εταίροι του PhysicsKIT4STEM</b>
<b>PhysicsKIT Expert Badge</b>	Το PhysicsKIT Expert Badge για την ολοκλήρωση κάθε μιας δραστηριότητας του διαδικτυακού μαθήματος PhysicsKIT.		Απόκτηση όλων των προαναφερθέντων badges.	Τεκμηρίωση και αποδεικτικά στοιχεία των αποκτηθέντων δεξιοτήτων αποτελούν οι βαθμοί της αξιολόγησης. Η διαδικασία αυτή είναι πλήρως αυτοματοποιημένη στην ηλεκτρονική πλατφόρμα, όπου τα τεστ αξιολόγησης βαθμολογούνται αυτόματα	<b>Εταίροι του PhysicsKIT4STEM</b>

PUBLIC/DRAFT

<b>AKNOW</b>	<b>Παραδοτέο: IO2A2</b>
<b>PhysicsKIT4STEM</b>	<b>Έκδοση: 1.0</b>
<b>Πλαίσιο Δεξιοτήτων &amp; Επιτευγμάτων</b>	<b>Ημερομηνία Έκδοσης: 08/11/2021</b>

## Επίλογος

Το παρόν έγγραφο παρουσίασε το θεωρητικό υπόβαθρο του πλαισίου Open Badges, εκτός από τα οφέλη και τις επικυρώσεις του. Το πιο σημαντικό είναι ότι παρουσιάστηκε το οικοσύστημα των Open Badges του PhysicsKIT, με λεπτομερή ανάλυση των κριτηρίων αναφοράς που απαιτούνται για την επίτευξη του καθενός.

Με τη χρήση του συστήματος Open Badges, το έργο PhysicsKIT4STEM όχι μόνο θα βοηθήσει τους μαθητές να επικυρώσουν τις δεξιότητες που θα αποκτήσουν μέσω αυτού, αλλά και θα τους εισάγει στην καινοτόμο πρακτική των Open Badges, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους για την καταγραφή των επιτευγμάτων τους και ενδεχομένως να τους ανοίξει νέους δρόμους στην καριέρα και την εκπαίδευση.

---

PUBLIC/DRAFT

AKNOW	<b>Deliverable:</b> IO2A2
PhysicsKIT4STEM	<b>Version:</b> 1.0
Skills & Achievements Framework	<b>Issue Date:</b> 08/11/2021

## 8 Αναφορές

1. Twig Education 2021, Challenges in STEM education and how teachers can overcome them.  
Retrieved from: <https://twigeducation.com/blog/challenges-in-stem-education/>
2. Hill, R. B. (2006). New perspectives: Technology teacher education and engineering design. Journal of Industrial Teacher Education, 43 (3),  
Retrieved: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JITE/v43n3/hill.html>
3. Chow, C. (2014, August 31). Microsoft Partners in Learning Network Badges.  
Retrieved from: <http://dpdproject.info/details/microsoft-partners-in-learning-network-badges/>
4. Council of the European Union. (2016, November 23). Outcomes of proceedings - Promoting new approaches in youth work to uncover and develop the potential of young people. Council of the European Union.  
Retrieved from: <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-14277-2016-INIT/en/pdf>
5. Finkelstein, J., Knight, E., & Manning, S. (2013). The Potential and Value of Using Digital Badges for Adult Learners (Final Report). Washington, DC: American Institutes for Research.  
Retrieved from:  
[https://lincs.ed.gov/publications/pdf/AIR\\_Digital\\_Badge\\_Report\\_508.pdf](https://lincs.ed.gov/publications/pdf/AIR_Digital_Badge_Report_508.pdf)
6. Lithuanian National Commission for UNESCO. (2016). Recommendations for achievement programme at UNESCO associated school.  
Retrieved from:  
[https://issuu.com/nerijuskriauciunas/docs/recommendations\\_for\\_unesco\\_achievement](https://issuu.com/nerijuskriauciunas/docs/recommendations_for_unesco_achievement)
7. Microsoft. (2016). Introducing Microsoft badges [Institutional].  
Retrieved from: <https://www.microsoft.com/en-us/learning/badges.aspx>
8. Mozilla Foundation. (2016a). Earning Open Badges [Institutional].  
Retrieved from: <https://openbadges.org/get-started/earning-badges/>
9. Mozilla Foundation. (2016b). History of Open Badges [Institutional].  
Retrieved from: <https://openbadges.org/about/#history>
10. Mozilla Foundation. (2016c). Who's Issuing Open Badges? [Institutional].  
Retrieved from: <https://openbadges.org/about/participating-issuers/>
11. NASA. (2016). Digital Badges [Institutional].  
Retrieved from:  
<https://www.nasa.gov/offices/education/programs/national/dln/special/DigitalBadges.html>
12. Open Badges. User Documentation.  
Retrieved from: [https://docs.moodle.org/dev/OpenBadges\\_User\\_Documentation](https://docs.moodle.org/dev/OpenBadges_User_Documentation)
13. Open Badges. Wikipedia.  
Retrieved from: [https://en.wikipedia.org/wiki/Mozilla\\_Open\\_Badges](https://en.wikipedia.org/wiki/Mozilla_Open_Badges)

Emphasys Centre	Παραδοτέο: 1
PhysicsKIT4STEM	Έκδοση: 1
Educators' Handbook & Skills Achievements Framework	Ημερομηνία Έκδοσης: [26/10/2021]