

IDENTITIES

Enlightening
Interdisciplinarity
in STEM
for Teaching



Εργαστήριο Διδακτικής Θετικών Επιστημών
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
Πανεπιστήμιο Κρήτης

Διεπιστημονική STEM Διδασκαλία και Επιστημονικός Γραμματισμός

ΣΤΑΥΡΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

TRAINING OF THE TRAINERS – ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2021

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



Grant Agreement n°2019-1-IT02-KA203-063184



Enlightening
Interdisciplinarity
in STEM for Teaching

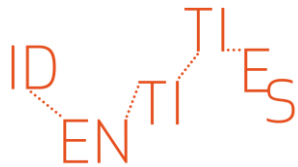


Training of the Trainers (TotT)
Πανεπιστήμιο Κρήτης

Call 2019 KA2 Cooperation for Innovation and the exchange of good practices
KA203 – Strategic Partnerships for Higher Education
Duration: 3 years (2019-2021)

Συμμετέχοντες:

- Università di Bologna, Alma Mater Studiorum, coordinator: Olivia Levrini
- Universitat de Barcelona
- Πανεπιστήμιο Κρήτης
- Université de Montpellier
- Università Degli Studi di Parma



Enlightening
Interdisciplinarity
in STEM for Teaching

Training of the Trainers (TotT)
Πανεπιστήμιο Κρήτης

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ

ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ (INTEGRATION) ΠΕΔΙΩΝ

“Ένασχόληση με σύνθετα φαινόμενα ή καταστάσεις όπου απαιτείται από τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν γνώσεις και δεξιότητες από πολλαπλά πεδία”
(NRC 2014)

ΕΠΙΠΕΔΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ

- Μονοεπιστημονικό (disciplinary)
- Πολυεπιστημονικό (multidisciplinary)
- Διεπιστημονικό (interdisciplinary)
- Διαεπιστημονικό (transdisciplinary)



Enlightening
Interdisciplinarity
in STEM for Teaching



Training of the Trainers (TotT)
Πανεπιστήμιο Κρήτης

ΜΟΝΟΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ

- Διδάσκονται έννοιες και δεξιότητες χωρισμένες ανά επιστημονικό πεδίο



Enlightening
Interdisciplinarity
in STEM for Teaching



Training of the Trainers (TotT)
Πανεπιστήμιο Κρήτης

ΠΟΛΥΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ

- Διδάσκονται ξεχωριστά τα διάφορα αντικείμενα ανά επιστημονικό πεδίο, έχοντας όμως ένα κοινό θέμα / αντικείμενο.

Η μέθοδος αυτή απαντάται στην ελληνική εκπαιδευτική κοινότητα και ως “διαθεματικότητα”



Enlightening
Interdisciplinarity
in STEM for Teaching



Training of the Trainers (TotT)
Πανεπιστήμιο Κρήτης

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ

- Διδάσκονται συναφείς έννοιες και δεξιότητες από δύο ή παραπάνω επιστημονικά πεδία, με σκοπό την επίλυση ενός σύνθετου προβλήματος, στο πλαίσιο των πεδίων αυτών.



Enlightening
Interdisciplinarity
in STEM for Teaching



Training of the Trainers (TotT)
Πανεπιστήμιο Κρήτης

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ

Διεπιστημονικότητα:

Συνεργασία Επιστημονικών Πεδίων

Διαεπιστημονικότητα:

Αλληλεπίδραση μεταξύ Επιστήμης και Κοινωνίας (σύστημα κοινών αξιών)

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΤΥΠΟΛΟΓΙΕΣ

Μεθοδολογική Διεπιστημονικότητα (ΜΔ)

Μια μέθοδος δανείζεται από ένα πεδίο και εφαρμόζεται σε ένα άλλο.

Π.χ. Εκπαίδευση στο πεδίο των Κοινωνικών Επιστημών

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΤΥΠΟΛΟΓΙΕΣ

Θεωρητική Διεπιστημονικότητα (ΘΔ)

Περιλαμβάνει μια πιο ολιστική, γενική θεώρηση και πιο συνεκτική επιστημολογία.

Π.χ. Κβαντική Θεωρία

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΤΥΠΟΛΟΓΙΕΣ

Χρηστική/Εργαλειακή Διεπιστημονικότητα (ΕΔ)

Χρησιμοποιείται για να εξυπηρετήσει τις ανάγκες της αγοράς εργασίας ή άλλων πρακτικών ζητημάτων

Π.χ. STEM Εκπαίδευση

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΤΥΠΟΛΟΓΙΕΣ

Κριτική Διεπιστημονικότητα (ΚΔ)

Αμφισβητεί την άρχουσα δομή της γνώσης και της Εκπαίδευσης με σκοπό να την μετασχηματίσει

Π.χ. STEM & Κριτική Εκπαίδευση

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ STEM

Figure 8.1. Single-Discipline Reference

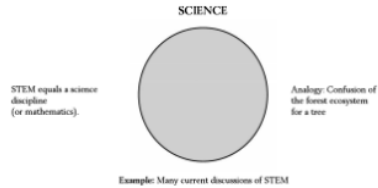


Figure 8.2. STEM as a Reference for Science and Math



Figure 8.3. Separate Science Disciplines That Incorporate Other Disciplines

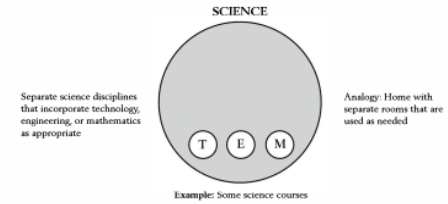


Figure 8.4. Separate Disciplines

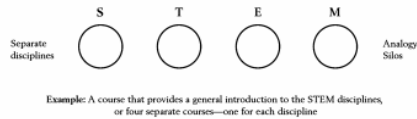


Figure 8.5. Science and Math Connected by Technology or Engineering Program

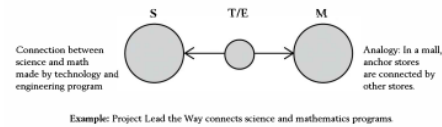


Figure 8.6. Coordination Across Disciplines

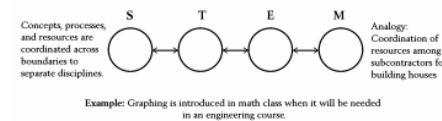


Figure 8.7. Combining Two or Three Disciplines

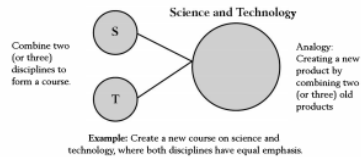


Figure 8.8. Integrated Disciplines

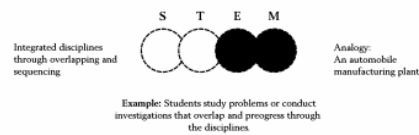
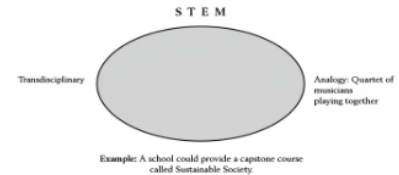
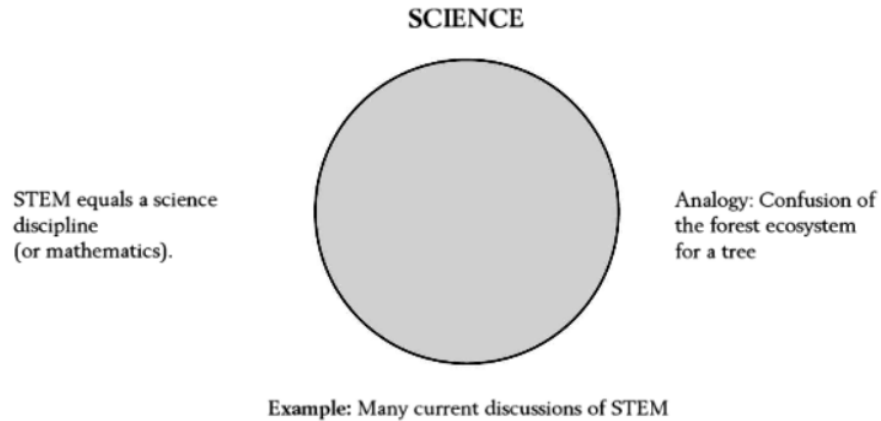


Figure 8.9. STEM as a Transdisciplinary Course or Program



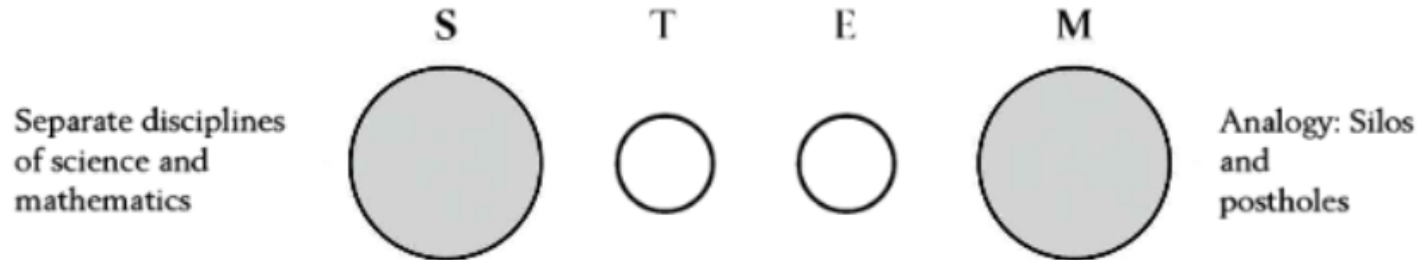
ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ STEM

Figure 8.1. Single-Discipline Reference



ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ STEM

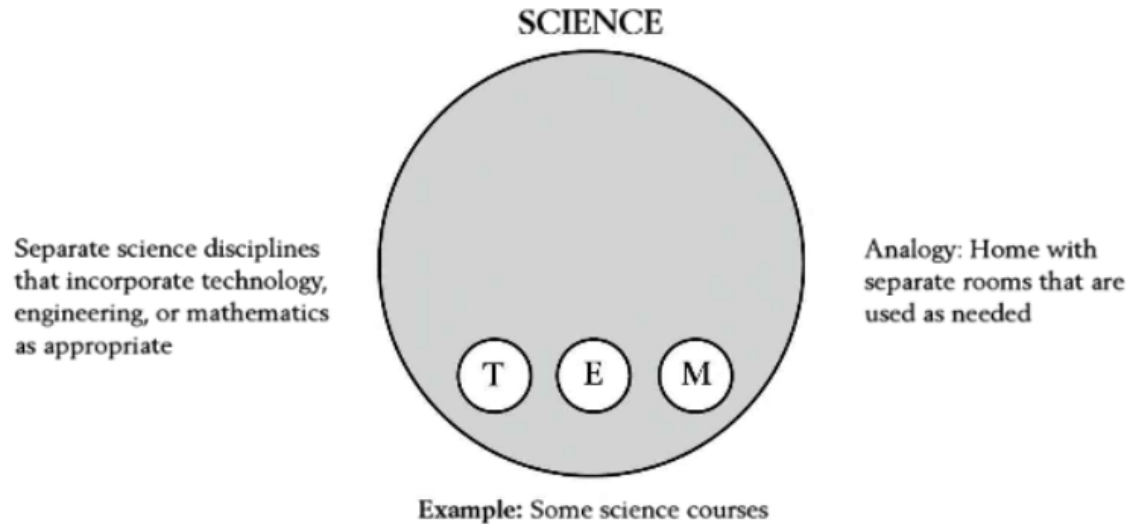
Figure 8.2. STEM as a Reference for Science and Math



Example: Many policy discussions of STEM

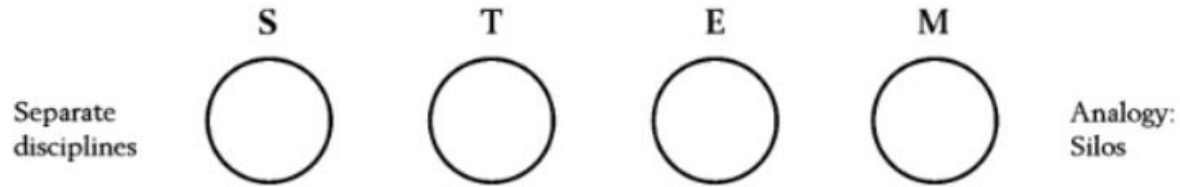
ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ STEM

Figure 8.3. Separate Science Disciplines That Incorporate Other Disciplines



ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ STEM

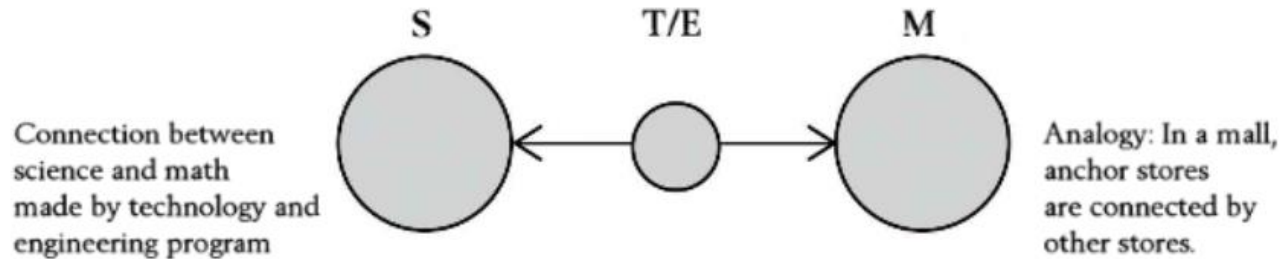
Figure 8.4. Separate Disciplines



Example: A course that provides a general introduction to the STEM disciplines,
or four separate courses—one for each discipline

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ STEM

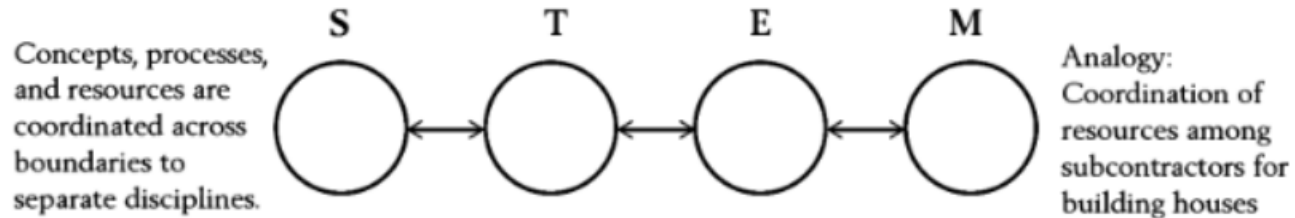
Figure 8.5. Science and Math Connected by Technology or Engineering Program



Example: Project Lead the Way connects science and mathematics programs.

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ STEM

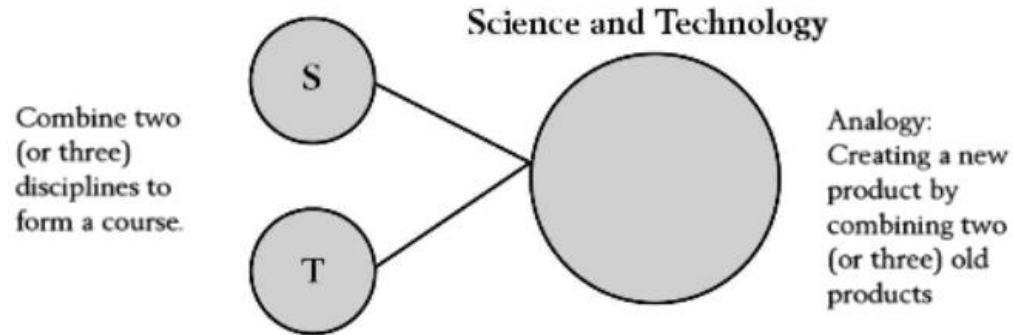
Figure 8.6. Coordination Across Disciplines



Example: Graphing is introduced in math class when it will be needed in an engineering course.

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ STEM

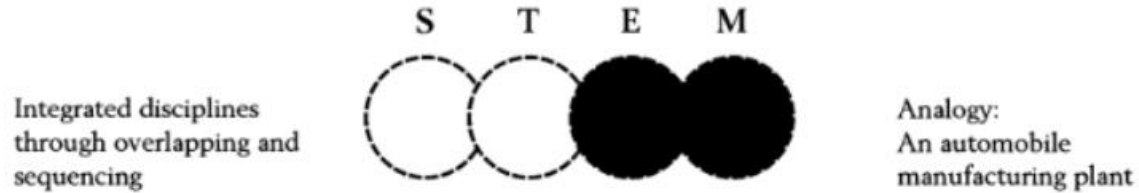
Figure 8.7. Combining Two or Three Disciplines



Example: Create a new course on science and technology, where both disciplines have equal emphasis.

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ STEM

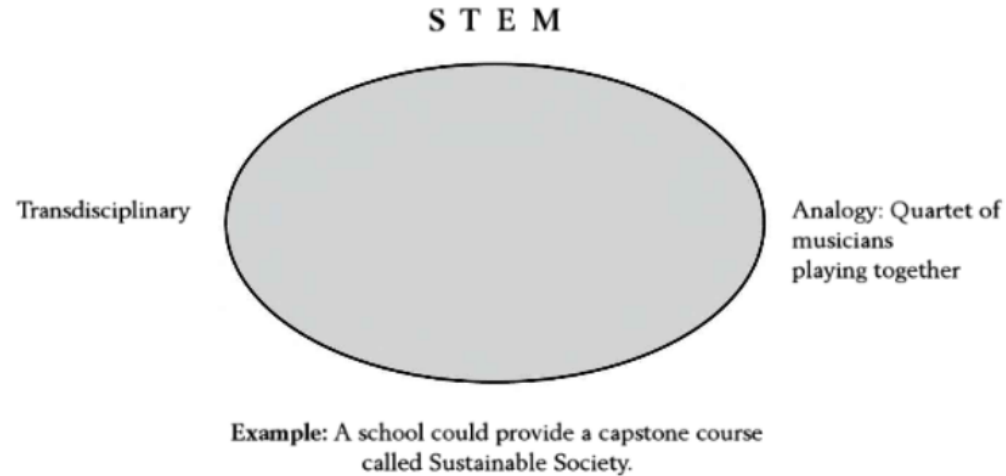
Figure 8.8. Integrated Disciplines



Example: Students study problems or conduct investigations that overlap and progress through the disciplines.

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ STEM

Figure 8.9. STEM as a Transdisciplinary Course or Program





Enlightening
Interdisciplinarity
in STEM for Teaching

Training of the Trainers (TotT)
Πανεπιστήμιο Κρήτης

IDENTITIES (ERASMUS+)

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ STEM ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

CURRICULAR ISSUES

- Αλληλεπίδραση Μαθηματικών & Φυσικής (παραβολική κίνηση)
- Επιστήμης υπολογιστών & Μαθηματικών (κρυπτογραφία)

ADVANCED TOPICS

- Νανοτεχνολογία
- Μοντέλα Co-VID
- Κλιματική αλλαγή



Enlightening
Interdisciplinarity
in STEM for Teaching



Training of the Trainers (TotT)
Πανεπιστήμιο Κρήτης

IDENTITIES (ERASMUS+)

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ STEM ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

- *BOUNDARY OBJECTS*
- *BOUNDARY CROSSING*

(Επιστημολογία, γλώσσα, εννοιών, αντικείμενα κλπ.)



Enlightening
Interdisciplinarity
in STEM for Teaching

Training of the Trainers (TotT)
Πανεπιστήμιο Κρήτης

IDENTITIES (ERASMUS+)

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΜΑΘΗΣΗΣ

- *Ταυτοποίηση (Identification)*
- *Συνεργασία (Coordination)*
- *Αναστοχασμός (Reflection)*
- *Μετασχηματισμός (Transformation)*

(Akkerman & Baker 2011)

IDENTITIES (ERASMUS+)

1) Ταυτοποίηση (Identification)

Η ταυτοποίηση εμπριέχει ένα προβληματισμό σχετικά με την κεντρική ταυτότητα του κάθε πεδίου στις κοινές ερευνητικές περιοχές.

IDENTITIES (ERASMUS+)

2) Συνεργασία (Coordination)

Η μάθηση σε διασυνοριακές περιοχές **ως θέμα συνεργασίας**, όπου τα διασυνοριακά αντικείμενα παίζουν βοηθητικό ρόλο.

IDENTITIES (ERASMUS+)

3) Αναστοχασμός (Reflection)

*Συνειδητοποίηση και διατύπωση των διαφορών
μεταξύ των πεδίων ή μεταξύ των πρακτικών*

IDENTITIES (ERASMUS+)

4) Μετασχηματισμός (Transformation)

Οδηγεί σε βαθιές αλλαγές στις πρακτικές, ενδεχομένως και στη δημιουργία νέας “ενδιάμεσης” πρακτικής



Enlightening
Interdisciplinarity
in STEM for Teaching



Training of the Trainers (TotT)
Πανεπιστήμιο Κρήτης

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ

ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗ

- Επίλυση (ρεαλιστικού) προβλήματος (problem – solving)
- Μάθηση μέσω Διερεύνησης (Inquiry)



Enlightening
Interdisciplinarity
in STEM for Teaching



Training of the Trainers (TotT)
Πανεπιστήμιο Κρήτης

ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ STEM ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Σεμινάρια: Έως 30 φοιτητές

Δημιουργία ομάδων με τέσσερις φοιτητές, όπου ο καθένας είχε ένα ρόλο από τα STEM πεδία: Φυσικές Επιστήμες, Μαθηματικά, Τεχνολογία, Μηχανική

ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ STEM ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Π.χ. Έλεγχος Ποιότητας Νερού





Enlightening
Interdisciplinarity
in STEM for Teaching

Training of the Trainers (TotT)
Πανεπιστήμιο Κρήτης

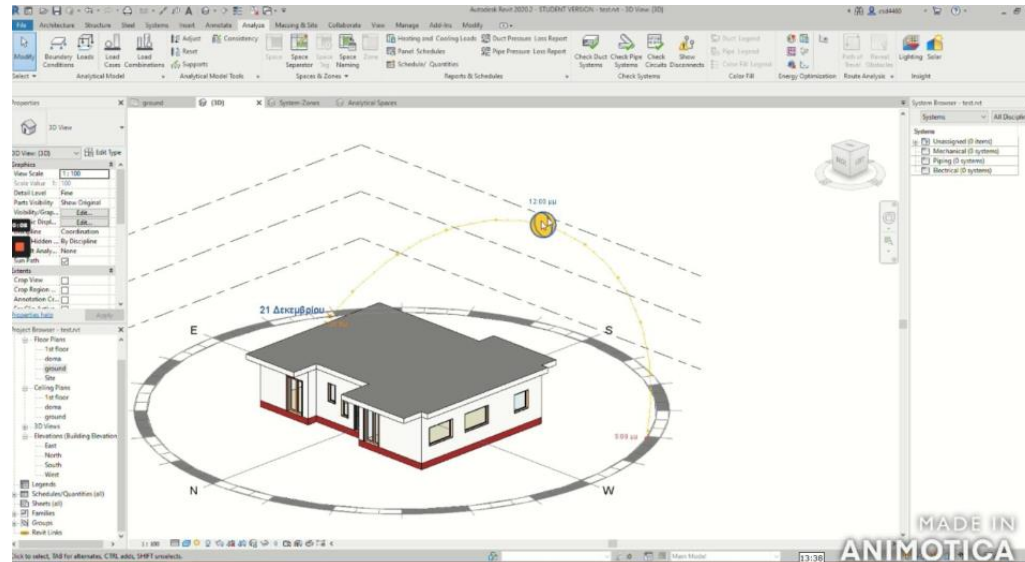
ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ STEM ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Σε μεγαλύτερα ακροατήρια και ψηφιακά:

Δημιουργία ομάδων με δύο – τρεις φοιτητές, για την επίλυση ενός προβλήματος με υποχρεωτική παρακολούθηση εργαστηρίων

ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ STEM ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Smart Houses



ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ STEM ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Sonar

- Αφού εξοικειωθείτε με τη χρήση του ηχητόσταυρου (δρομέας), εντοπίστε και καταγράψτε τις συντεταγμένες και το βάθος όπου εντοπίζονται κοπάδια ψαριών. Τοποθετείτε τον ηχητόσταυρο στο σημείο του διαγράμματος που βρίσκεται το ψάρι που μας ενδιαφέρει και με το πλήκτρο WPT-find εξάγουμε τις συντεταγμένες.

Αφού αντιληφθήκατε πώς απεικονίζεται ένα ψάρι στο ηχογράμμα, σας φαίνεται να υπάρχει κάποια συσχέτιση βάθους και πλθθους ψαριών?



Enlightening
Interdisciplinarity
in STEM for Teaching

Training of the Trainers (TotT)
Πανεπιστήμιο Κρήτης

ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ STEM ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Έρευνα Δράσης:

Δημιουργία ομάδων με καθηγητές Β/θμιας Εκπαίδευσης από διαφορετικές ειδικότητες STEM πεδίων:

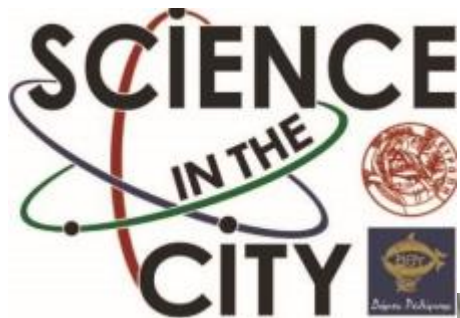
Φυσικές Επιστήμες, Μαθηματικά, Τεχνολογία, Μηχανική

ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ STEM ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

(Ενεργειακά αυτόνομο drone/αεροπλάνο για πυρασφάλεια)

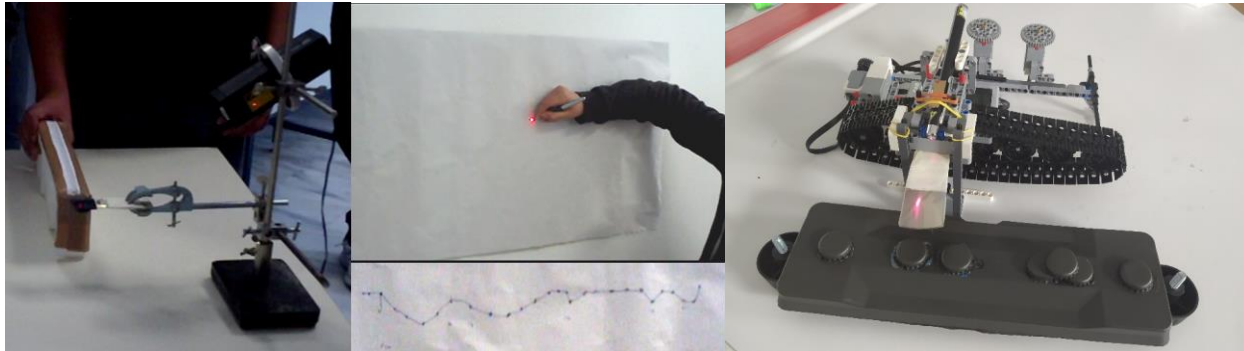


ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΜΗ ΤΥΠΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΜΑΘΗΣΗΣ



ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΜΗ ΤΥΠΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΜΑΘΗΣΗΣ

AFM Μοντέλο (Νανοτεχνολογία)





Enlightening
Interdisciplinarity
in STEM for Teaching

Training of the Trainers (TotT)
Πανεπιστήμιο Κρήτης

Περαιτέρω πληροφορίες:

dstavrou@uoc.gr
&
edthe@edc.uoc.gr

IDENTITIES

Enlightening
Interdisciplinarity
in STEM
for Teaching

Thank you
www.identitiesproject.eu



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
UNIVERSITY OF CRETE



UNIVERSITÀ
DI PARMA

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



Grant Agreement n°2019-1-IT02-KA203-063184