

ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΣΧΟΛΕΙΑ: ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ & ΜΑΘΗΣΗ ΜΕ ΨΗΦΙΑΚΑ STEM  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ 2020-1-TR01-KA226-SCH-097611

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ  
ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΙΟΝ 1

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑΣ

ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ STEM

ΤΥΠΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΑΝΑΛΥΣΗ / ΕΡΕΥΝΑ / ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ



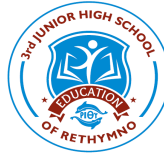
PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**



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

**ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ERASMUS+ ΤΗΣ Ε.Ε.**

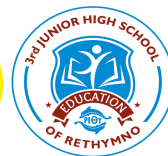
**ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ:**

**ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ STEM**

**ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑ**

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

**ΜΕΛΕΤΕΣ / ΑΝΑΛΥΣΗ – ΕΡΕΥΝΑ / ΑΝΑΦΟΡΑ**



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Καινοτόμα Σχολεία: Διδασκαλία & Μάθηση σε ψηφιακά εργαστήρια STEM.....	14
1.1. Συμμετέχοντες Οργανισμοί .....	18
1.2. Συγκεκριμένοι στόχοι του έργου.....	28
1.3. Δραστηριότητες του έργου.....	30
2. Σχετικά με την εκπαίδευση STEM.....	33
2.1. Σημασία της εκπαίδευσης STEM.....	35
2.2. Ψηφιακή εκπαίδευση STEM – προκλήσεις και λύσεις.....	36
2.3. Διδασκαλία STEM – δυσκολίες και προτεινόμενες λύσεις.....	37
2.4. Γιατί πρέπει να έχουμε ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό STEM;.....	39
2.5. Προκλήσεις εκπαίδευσης STEM και πιθανές πορείες για την υπέρβαση αυτών των προκλήσεων.....	40
3. Πνευματικό Προϊόν 1.....	44



<b>3.1.Μεθοδολογία</b>	<b>46</b>
<b>4.ΤΟΥΡΚΙΑ</b>	
<b>4.1. Κέντρο Επιστήμης και Τέχνης Nezihe Derya Baltalı.....</b>	<b>52</b>
<b>4.2.Προηγούμενη εκπαιδευτική εμπειρία STEM - έργα, εργαστήρια .....</b>	<b>53</b>
<b>4.3.Προηγούμενη εκπαιδευτική εμπειρία STEM - στην καθημερινή εκπαίδευση.....</b>	<b>57</b>
<b>4.4.Συμμετοχή στο έργο Innovative Schools Teaching&amp;Learning στο DIGITAL STEM LABS .....</b>	<b>59</b>
<b>4.5. Σχετικά πλαίσια πολιτικής στον τομέα της αξιολόγησης, ερμηνείας και κατάλληλης παροχής της εκπαίδευσης STEM στην Τουρκία .....</b>	<b>61</b>
<b>4.6. Σχετικές καλές πρακτικές και μελέτες περιπτώσεων στον τομέα της αξιολόγησης και ερμηνείας της εκπαίδευσης STEM στην επίσημη και μη τυπική εκπαίδευση στην Τουρκία .....</b>	<b>63</b>
<b>4.7. Παραδείγματα παροχής κατάρτισης στην εκπαίδευση STEM στο δευτεροβάθμιο επίπεδο, συμπεριλαμβανομένων των προγραμμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.....</b>	<b>69</b>
<b>4.8. Πρόγραμμα σπουδών βέλτιστης πρακτικής/μεθοδολογικά μοντέλα για την ενσωμάτωση των δεξιοτήτων STEM σε μαθήματα γενικής εκπαίδευσης στην κατώτερη/ανώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση στην Τουρκία, εφαρμοσμένη διάταξη διδασκαλίας/μάθησης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση .....</b>	<b>72</b>
<b>4.9. Δυνατότητες και προτάσεις για την ένταξη των πεδίων STEM στα προγράμματα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.....</b>	<b>80</b>



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT  
 "INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
 IN DIGITAL STEM LABS"  
 2020-1TR01--KA226-SCH-097611



4.10. Ανάγκες οργανισμών/οργανισμών στην Τουρκία στον τομέα της εκπαίδευσης STEM σχετικά με τις επαρκείς ικανότητες των εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως διδασκαλία/μάθηση .....81

4.11. Εθνικές στρατηγικές και τρέχοντα εθνικά προγράμματα σπουδών για την εκπαίδευση STEM σχετικά με την ετοιμότητα για ψηφιακή εκπαίδευση στην Τουρκία (με χρήση ανάλυσης SWOT).....82

4.12. Εθνικές στρατηγικές στην εκπαίδευση, τρέχοντα εθνικά προγράμματα σπουδών και πρότυπα διδασκαλίας που χρησιμοποιούνται στη διαθεματική έρευνα της ψηφιακής εκπαίδευσης, τομείς που καλύπτουν (έμμεσα) την εκπαίδευση STEM σε σχέση με καινοτόμες παιδαγωγικές και διδακτικό υλικό..... 91

4.13. Ικανοποίηση των αναλυτικών αναγκών ιδρυμάτων/οργανισμών/ιδρυμάτων/σχολείων στην Τουρκία σχετικά με ψηφιακό περιεχόμενο στο σχολικό πρόγραμμα σε πλήρη συμμόρφωση με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και κατάρτιση στον τομέα της εκπαίδευσης STEM.....93

5. ΤΟΥΡΚΙΑ

5.1. Πανεπιστήμιο Παμούκαλε .....96

5.2. Προηγούμενη εκπαιδευτική εμπειρία STEM - έργα, εργαστήρια .....98

5.3. Προηγούμενη εμπειρία με την εκπαίδευση STEM - στην καθημερινή εκπαίδευση .....99

5.4. Συμμετοχή στο έργο Innovative Schools Teaching&Learning στο DIGITAL STEM LABS .....101

5.5. Σχετικά πλαίσια πολιτικής στον τομέα της αξιολόγησης, ερμηνείας και κατάλληλης παροχής της εκπαίδευσης STEM στην Τουρκία .....103



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
 UNIVERSITY OF CRETE

- 5.6. Σχετικές καλές πρακτικές και περιπτώσιολογικές μελέτες στον τομέα της αξιολόγησης και ερμηνείας της εκπαίδευσης STEM στην επίσημη και μη τυπική εκπαίδευση στην Τουρκία.....104
- 5.7. Παραδείγματα παροχής κατάρτισης στην εκπαίδευση STEM στο δευτεροβάθμιο επάγγελμα, συμπεριλαμβανομένων των προγραμμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης .....105
- 5.8. Πρόγραμμα σπουδών βέλτιστης πρακτικής/μεθοδολογικά μοντέλα για ένταξη σε μαθήματα γενικής εκπαίδευσης στην κατώτερη/άνωτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση που υπάρχουν στην Τουρκία, πρακτική εφαρμογή διδασκαλίας/μάθησης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση.....106
- 5.9. Δυνατότητες και προτάσεις για ένταξη πεδίων STEM στα προγράμματα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.....108
- 5.10. Ανάγκες οργανισμών/οργανισμών στην Τουρκία στον τομέα της εκπαίδευσης STEM σχετικά με τις επαρκείς ικανότητες των εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως ..... 109
- 5.11. Εθνικές στρατηγικές και τρέχοντα εθνικά προγράμματα σπουδών για την εκπαίδευση STEM σχετικά με την ετοιμότητα στην ψηφιακή εκπαίδευση στην Τουρκία (με χρήση ανάλυσης SWOT) .....112
- 5.12. Εθνικές στρατηγικές στην εκπαίδευση, τρέχοντα εθνικά προγράμματα σπο υδών και πρότυπα διδασκαλίας που αναφέρονται στη διαθεματική έρευνα της ψηφιακής εκπαίδευσης, τομείς που καλύπτουν (έμμεσα) την εκπαίδευση STEM σε σχέση με καινοτόμες παιδαγωγικές και διδακτικές ύλες ..... 115
- 5.13. Ικανοποίηση των λεπτομερών αναγκών ιδρυμάτων/οργανισμών/ιδρυμάτων/σχολείων στην Τουρκία στον τομέα της εκπαίδευσης STEM σχετικά με το ψηφιακό περιεχόμενο στο σχολικό πρόγραμμα σε πλήρη συμμόρφωση με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και κατάρτιση.....118



## 6. ΕΛΛΑΔΑ

6.1. ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ .....	119
6.2. Προηγούμενη εκπαιδευτική εμπειρία STEM - έργα, εργαστήρια .....	122
6.3. Προηγούμενη εμπειρία με την εκπαίδευση STEM - στην καθημερινή εκπαίδευση .....	125
6.4. Συμμετοχή στο έργο Innovative Schools Teaching&Learning στο DIGITAL STEM LABS .....	127
6.5. Σχετικά πλαίσια πολιτικής στον τομέα της αξιολόγησης και ερμηνείας και της κατάλληλης παροχής της εκπαίδευσης STEM στην Ελλάδα .....	129
6.6. Σχετικές καλές πρακτικές και μελέτες περίπτωσης στον τομέα της αξιολόγησης και ερμηνείας της εκπαίδευσης STEM στην τυπική και μη τυπική εκπαίδευση στην Ελλάδα .....	130
6.7. Παραδείγματα παροχής κατάρτισης στην εκπαίδευση STEM στο δευτεροβάθμιο επίπεδο, συμπεριλαμβανομένων των προγραμμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης .....	131
6.8. Πρόγραμμα σπουδών βέλτιστης πρακτικής/μεθοδολογικά μοντέλα για ένταξη σε μαθήματα γενικής εκπαίδευσης στην κατώτερη/ανώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση που υπάρχουν στην Ελλάδα, πρακτική εφαρμογή διδασκαλίας/μάθησης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση.....	136
6.9. Δυνατότητες και προτάσεις για ένταξη πεδίων STEM στα προγράμματα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.....	138



- 6.10. Ανάγκες οργανισμών/οργανισμών στην Ελλάδα στον τομέα της εκπαίδευσης STEM σχετικά με επαρκείς ικανότητες των εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως διδασκαλία/μάθηση .....140
- 6.11. Εθνικές στρατηγικές και τρέχοντα εθνικά προγράμματα σπουδών στην Ελλάδα σχετικά με την εκπαίδευση STEM σχετικά με την ετοιμότητα για ψηφιακή εκπαίδευση (με χρήση ανάλυσης SWOT)..... 142
- 6.12. Τομείς που καλύπτουν (έμμεσα) την εκπαίδευση STEM σε σχέση με τις εθνικές στρατηγικές στην εκπαίδευση, τα τρέχοντα εθνικά προγράμματα σπουδών και τα πρότυπα διδασκαλίας, τις καινοτόμες παιδαγωγικές και διδακτικό υλικό που χρησιμοποιούνται στη διαθεματική έρευνα για την ψηφιακή εκπαίδευση .....144
- 6.13. Αναλυτικές ανάγκες οργανισμών/ιδρυμάτων/ιδρυμάτων/σχολείων στον τομέα της εκπαίδευσης STEM στην Ελλάδα σχετικά με ψηφιακό περιεχόμενο στο σχολικό πρόγραμμα πλήρως συμβατό με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και κατάρτιση.....146

## 7. ΕΛΛΑΔΑ

- 7.1. 3ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΡΕΘΥΜΝΟΥ..... 147
- 7.2. Προηγούμενη εκπαιδευτική εμπειρία STEM - έργα, εργαστήρια .....149
- 7.3. Προηγούμενη εκπαιδευτική εμπειρία STEM στην καθημερινή εκπαίδευση..... 150
- 7.4. Συμμετοχή στο έργο Innovative Schools Teaching&Learning στο DIGITAL STEM LABS .....151



7.5. Σχετικά πλαίσια πολιτικής στον τομέα της αξιολόγησης και ερμηνείας και της κατάλληλης παροχής της εκπαίδευσης STEM στην Ελλάδα	153
7.6. Σχετικές καλές πρακτικές και μελέτες περίπτωσης στον τομέα της αξιολόγησης και ερμηνείας της εκπαίδευσης STEM στην τυπική και μη τυπική εκπαίδευση στην Ελλάδα	155
7.7. Παραδείγματα παροχής κατάρτισης στην εκπαίδευση STEM στο δευτεροβάθμιο επίπεδο, συμπεριλαμβανομένων των προγραμμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης	161
7.8. Προγράμματα σπουδών βέλτιστης πρακτικής/μεθοδολογικά μοντέλα για την ενσωμάτωση των δεξιοτήτων STEM σε μαθήματα γενικής εκπαίδευσης στο κατώτερο/άνωτερο επίπεδο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Τουρκία, εφαρμοσμένος κανονισμός διδασκαλίας/μάθησης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση	172
7.9. Δυνατότητες και προτάσεις για ένταξη πεδίων STEM στα προγράμματα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	176
7.10. Ανάγκες οργανισμών/οργανισμών στην Ελλάδα στον τομέα της εκπαίδευσης STEM σχετικά με επαρκείς ικανότητες των εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως διδασκαλία/μάθηση	177
7.11. Εθνικές στρατηγικές και τρέχοντα εθνικά προγράμματα σπουδών στην Ελλάδα σχετικά με την εκπαίδευση STEM σχετικά με την ετοιμότητα για ψηφιακή εκπαίδευση (με χρήση ανάλυσης SWOT)	182

7.12. Τομείς που καλύπτουν (έμμεσα) την εκπαίδευση STEM που σχετίζονται με εθνικές στρατηγικές στον τομέα της εκπαίδευσης, τρέχοντα εθνικά προγράμματα σπουδών και πρότυπα διδασκαλίας, καινοτόμες παιδαγωγικές και διδακτικό υλικό που χρησιμοποιούνται στη διαθεματική έρευνα της ψηφιακής εκπαίδευσης .....191

7.13. Αναλυτικές ανάγκες οργανισμών/ιδρυμάτων/ιδρυμάτων/σχολείων στον τομέα της εκπαίδευσης STEM στην Ελλάδα σχετικά με ψηφιακό περιεχόμενο στο σχολικό πρόγραμμα πλήρως συμβατό με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και κατάρτιση..... 193

## 8. ΙΣΠΑΝΙΑ

8.1. ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ Rey Juan Carlos..... 198

8.2. Προηγούμενη εκπαιδευτική εμπειρία STEM - έργα, εργαστήρια..... 200

8.3. Προηγούμενη εκπαιδευτική εμπειρία STEM - στην καθημερινή εκπαίδευση.....203

8.4. Συμμετοχή στο έργο Innovative Schools Teaching&Learning στο DIGITAL STEM LABS .....205

8.5. Σχετικά πλαίσια πολιτικής στον τομέα της αξιολόγησης και ερμηνείας και της κατάλληλης παροχής της εκπαίδευσης STEM στην Ισπανία .....207

8.6. Σχετικές καλές πρακτικές και μελέτες περίπτωσης στον τομέα της αξιολόγησης και ερμηνείας της εκπαίδευσης STEM στην επίσημη και μη τυπική εκπαίδευση στην Ισπανία..... 208

8.7. Παραδείγματα παροχής κατάρτισης στην εκπαίδευση STEM στο δευτεροβάθμιο επίπεδο, συμπεριλαμβανομένων των προγραμμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης .....210



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

8.8. Προγράμματα σπουδών βέλτιστης πρακτικής/μεθοδολογικά μοντέλα για την ενσωμάτωση των δεξιοτήτων STEM σε μαθήματα γενικής εκπαίδευσης στο κατώτερο/άνωτερο επίπεδο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ισπανία, εφαρμοσμένος κανονισμός διδασκαλίας/μάθησης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση .....212

8.9. Δυνατότητες και προτάσεις για την ένταξη των πεδίων STEM στα προγράμματα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.....214

8.10. Ανάγκες ιδρυμάτων/οργανισμών στον τομέα της εκπαίδευσης STEM στην Ισπανία σχετικά με τις επαρκείς ικανότητες των εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως διδασκαλία/μάθηση .....216

8.11. Εθνικές στρατηγικές και τρέχοντα εθνικά προγράμματα σπουδών στην Ισπανία σχετικά με την εκπαίδευση STEM που σχετίζεται με την ετοιμότητα ψηφιακής εκπαίδευσης (με χρήση ανάλυσης SWOT) .....217

8.12. Εθνικές στρατηγικές στον τομέα της εκπαίδευσης, τρέχοντα εθνικά προγράμματα σπουδών και πρότυπα διδασκαλίας που χρησιμοποιούνται στη διαθεματική έρευνα της ψηφιακής εκπαίδευσης, τομείς που καλύπτουν (έμμεσα) την εκπαίδευση STEM σε σχέση με καινοτόμες παιδαγωγικές και διδακτικό υλικό .....218

8.13. Λεπτομερείς ανάγκες οργανισμών/οργανισμών/ιδρυμάτων/σχολείων στον τομέα της εκπαίδευσης STEM στην Ισπανία σχετικά με ψηφιακό περιεχόμενο στο σχολικό πρόγραμμα σε πλήρη συμμόρφωση με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και κατάρτιση .....220

## 9. ΛΙΘΟΥΑΝΙΑ

9.1. Panevezio "Zemynos" progimnazija .....222



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



9.2. Προηγούμενη εκπαιδευτική εμπειρία STEM - έργα, εργαστήρια..... 223

9.3. Προηγούμενη εκπαιδευτική εμπειρία STEM - στην καθημερινή εκπαίδευση..... 224

9.4. Συμμετοχή στο έργο Innovative Schools Teaching&Learning στο DIGITAL STEM LABS .....226

9.5. Σχετικά πλαίσια πολιτικής στον τομέα της αξιολόγησης και ερμηνείας και της κατάλληλης παροχής της εκπαίδευσης STEM στη Λιθουανία .....227

9.6. Σχετικές καλές πρακτικές και περιπτώσιολογικές μελέτες στον τομέα της αξιολόγησης και ερμηνείας της εκπαίδευσης STEM στην επίσημη και μη τυπική εκπαίδευση στη Λιθουανία..... 228

9.7. Παραδείγματα παροχής κατάρτισης για την εκπαίδευση STEM σε δευτεροβάθμιο επίπεδο, συμπεριλαμβανομένων των προγραμμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.....229

9.8. Προγράμματα σπουδών βέλτιστης πρακτικής/μεθοδολογικά μοντέλα για την ενσωμάτωση των δεξιοτήτων STEM σε μαθήματα γενικής εκπαίδευσης στο κατώτερο/άνωτερο επίπεδο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στη Λιθουανία, πρακτική πρακτική διδασκαλία/μάθηση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση..... 231

9.9. Δυνατότητες και προτάσεις για την ένταξη των πεδίων STEM στα προγράμματα της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης .....233

9.10. Ανάγκες οργανισμών/οργανισμών στη Λιθουανία στον τομέα της εκπαίδευσης STEM σχετικά με τις εξ αποστάσεως διδασκαλία/μαθησιακές ικανότητες των εκπαιδευτικών .....234



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

9.11. Εθνικές στρατηγικές και τρέχοντα εθνικά προγράμματα σπουδών για την εκπαίδευση STEM σχετικά με την ετοιμότητα της ψηφιακής εκπαίδευσης στη Λιθουανία (με χρήση ανάλυσης SWOT) .....	234
9.12. Εθνικές στρατηγικές στον τομέα της εκπαίδευσης, τρέχοντα εθνικά προγράμματα σπουδών και πρότυπα διδασκαλίας που χρησιμοποιούνται στη διαθεματική έρευνα της ψηφιακής εκπαίδευσης, τομείς που (έμμεσα) καλύπτουν την εκπαίδευση STEM, καινοτόμες παιδαγωγικές και διδακτικό υλικό.....	235
9.13. Λεπτομερείς ανάγκες οργανισμών/οργανισμών/ιδρυμάτων/σχολείων στη Λιθουανία στον τομέα της εκπαίδευσης STEM σχετικά με ψηφιακό περιεχόμενο που εισέρχεται στο σχολικό πρόγραμμα σε πλήρη συμμόρφωση με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και κατάρτιση .....	236
10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	237

## 1. Καινοτόμα Σχολεία: Διδασκαλία & Μάθηση σε ψηφιακά εργαστήρια STEM

Στην ψηφιακή μας εποχή, η παραδοσιακή έννοια της σχολικής εκπαίδευσης, που βασίζεται σε ένα μοντέλο αναπαραγωγής (απόκτηση γνώσης) όπου υπάρχει μια σχολική αίθουσα, ένας δάσκαλος, μια τάξη και ένα μάθημα κάθε φορά, αμφισβητείται όλο και περισσότερο. Η τεχνολογία συν-εξελίσσεται γρήγορα με νέες πρακτικές μάθησης. Η μάθηση γίνεται ολοένα και πιο μικτή ή υβριδική, πράγμα που σημαίνει ότι η διδασκαλία πρόσωπο με πρόσωπο και η ενδο-ομαδική μάθηση συνδυάζεται συχνά με εικονικά περιβάλλοντα μάθησης. Η επανεξέταση της σχέσης μεταξύ εκπαίδευσης και πρακτικών που στηρίζουν τη δημιουργία γνώσης είναι ζωτικής σημασίας. Η τεχνολογία έχει επιφέρει θεμελιώδεις αλλαγές στον εκπαιδευτικό κόσμο. Διαφορετικές τεχνολογίες μπορούν να συμβάλλουν με διαφορετικούς τρόπους στην εκπαίδευση. Οι τεχνολογίες βελτιώνουν τη διδασκαλία και τη μάθηση στην Ευρώπη: με Ανοιχτούς Εκπαιδευτικούς Πόρους (OERs), ψηφιακές συσκευές και υπολογιστές και συστήματα δεδομένων υπολογιστών.







PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Με βάση τη σχετική δυναμική που δημιουργήθηκε στην ψηφιακή μας εποχή, το έργο «Innovative Schools: Teaching & Learning in DIGITAL STEM LABS» θα σχεδιάσει ένα καινοτόμο πλαίσιο διδακτέας ύλης και αντίστοιχη μέθοδο διδασκαλίας/μάθησης «DIGITAL STEM LABS» για την παράδοση ψηφιακού περιεχομένου σχετικού με εκπαιδευτικές δεξιότητες τεχνολογίας, μηχανικής και μαθηματικών (STEM) που θα βασίζονται σε διατομεακή συνεργασία και διεπιστημονικές προσεγγίσεις.

Οι σύγχρονες δεξιότητες STEM που σχετίζονται με τις φυσικές επιστήμες παραμελούνται σε μεγάλο βαθμό από το πρόγραμμα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε χώρες που αντιπροσωπεύονται από τους εταίρους αυτού του έργου. Στο πλαίσιο των διαθεματικών/διεπιστημονικών προσεγγίσεων καθώς και των σχετικών παιδαγωγικών προσεγγίσεων, επί του παρόντος δεν υπάρχουν στοχευμένες ευκαιρίες προϋπηρεσιακής εκπαίδευσης και ενδοϋπηρεσιακής (συνεχούς) κατάρτισης για δασκάλους δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης γενικών μαθημάτων στην Τουρκία, την Ελλάδα, τη Λιθουανία και την Ισπανία. που καλύπτουν συστηματικά τις καινοτόμες παιδαγωγικές σε περιεχόμενα STEM και συναφείς έννοιες (π.χ. ενσωμάτωση προγραμμάτων σπουδών, καινοτομίες σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, έξυπνη εξειδίκευση, συμμετοχικές προσεγγίσεις κ.λπ.

Με δεδομένο το γεγονός ότι το έργο «Innovative Schools: Teaching & Learning in DIGITAL STEM LABS» θα περιλαμβάνει σχετικές δραστηριότητες κατάρτισης και ανταλλαγής/κινητικότητας για εκπαιδευτικούς των σχετικών σχολείων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης καθώς και ότι αυτοί οι εκπαιδευτικοί θα συμμετέχουν άμεσα στην ανάπτυξη καινοτόμων, Ψηφιακών Πνευματικών Προϊόντων του έργου σε διατομεακή συνεργασία με ειδικούς/επαγγελματίες από σχετικούς οργανισμούς, το έργο θα ενισχύσει το προφίλ των εκπαιδευτικών επαγγελματιών και το κύρος/ηγετικό ρόλο των εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών στις τοπικές κοινότητες/επαγγελματικό τους περιβάλλον μέσω:

- ενίσχυση των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών σε σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης/γυμνάσια για την ανάπτυξη διαθεματικών προγραμμάτων/διαθεματικών περιεχομένων σε σχέση με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση αναφορικά με δεξιότητες STEM και συναφείς έννοιες (κοινωνικές καινοτομίες, έξυπνη εξειδίκευση, συμμετοχικές προσεγγίσεις)



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE





PROJECT

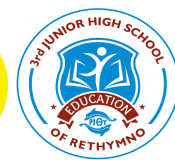
“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



• εξασφάλιση της ανταλλαγής καλών πρακτικών μεταξύ των σχολείων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης-εταίρων του έργου σχετικά με τα πρότυπα διδασκαλίας, τις καινοτόμες παιδαγωγικές και το διδακτικό υλικό που χρησιμοποιούνται στη διαθεματική διερεύνηση της ψηφιακής εκπαίδευσης.

Παράλληλα με τα προαναφερθέντα αναπτυξιακά ζητήματα, το έργο «Innovative Schools: Teaching & Learning in DIGITAL STEM LABS» θα διαδώσει καινοτόμες εμπειρίες στον τομέα της εκπαίδευσης STEM και θα τις ενσωματώσει στο νέο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών «DIGITAL STEM LABS». Το έργο θα εξετάσει τον ακόλουθο ορισμό των κοινωνικών καινοτομιών: «Η κοινωνική καινοτομία είναι νέες ιδέες ή διαδικασίες (προϊόντα, υπηρεσίες και μοντέλα) που ανταποκρίνονται σε διάφορες κοινωνικές ανάγκες και συμβάλλουν επίσης στη δημιουργία νέων σχέσεων ή/και συνεργασιών. Με άλλα λόγια, αυτές είναι καλές καινοτομίες για την κοινωνία και ταυτόχρονα βελτιώνουν την ικανότητά της να ενεργεί».

Ο κόσμος αλλάζει γύρω μας. Η ψηφιακή τεχνολογία έχει γίνει βασικό μέρος της καθημερινότητάς μας. Η πρόοδος της τεχνολογίας επηρεάζει τα πάντα, ειδικά τον κόσμο της εργασίας. Ολόκληροι κλάδοι εργασίας αναδύονται ή εξαφανίζονται και το εργατικό δυναμικό σπεύδει να συμβαδίσει με τις αλλαγές. Ο αυτοματισμός και η παγκοσμιοποίηση αλλάζουν τον τρόπο που σκεφτόμαστε και ορίζουμε τις σταδιοδρομίες. Η απασχόληση γίνεται ρευστή και οι άνθρωποι θα μεταβούν από ένα επάγγελμα σε πολλά στην επαγγελματική τους ζωή. Καθώς ο κόσμος της εργασίας αλλάζει, θα χρειαστεί να αλλάξουμε τις δεξιότητές μας ώστε να ανταποκρίνονται. Το χάσμα μεταξύ της γνώσης που παράγεται στο εκπαιδευτικό σύστημα και των δεξιοτήτων που απαιτούνται από εργοδότες και άτομα διευρύνεται. Η υπέρβαση αυτών των περιορισμών απαιτεί εστίαση κατά προτεραιότητα στην επιστήμη, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά (STEM), συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης δεξιοτήτων στο χώρο εργασίας στο STEM. Οι μελλοντικές σταδιοδρομίες θα βασίζονται επίσης σε μεγάλο βαθμό στις «δεξιότητες του 21ου αιώνα» —για παράδειγμα, κριτική σκέψη, δημιουργικότητα, πολιτισμική επίγνωση, συνεργασία και επίλυση προβλημάτων. Όταν εφαρμόζεται σωστά, η εκπαίδευση STEM συμπληρώνει την ανάπτυξη των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα. Προβλέπεται ότι οι μελλοντικοί εργαζόμενοι θα ξοδεύουν περισσότερο από διπλάσιο χρόνο σε εργασίες που απαιτούν επιστήμη, μαθηματικά και κριτική σκέψη από ό,τι σήμερα.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Η μάθηση STEM είναι επίσης σημαντική για τους μαθητές στην καθημερινή τους ζωή στον σύγχρονο κόσμο μας, με την άνοδο των νέων τεχνολογιών στη βιοϊατρική, τη μικροκατασκευή, τη ρομποτική και την τεχνητή νοημοσύνη. Η ικανότητα κατανόησης και εφαρμογής δεδομένων και η ανάπτυξη λύσεων σε σύνθετα προβλήματα, θα είναι σημαντικές δεξιότητες ζωής. Ενώ οι δεξιότητες STEM είναι ζωτικής σημασίας για την αλλαγή του μέλλοντος, σύμφωνα με έρευνα που διεξήχθη από το Διεθνές Πρόγραμμα Αξιολόγησης Φοιτητών (PISA, 2018), η Τουρκία, η Ισπανία, η Ελλάδα και η Λιθουανία βρίσκονται στον τομέα των φυσικών επιστημών πολύ κάτω από τον μέσο όρο του ΟΟΣΑ. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι μαθητές δεν έχουν το κίνητρο να συνεχίσουν τις σπουδές τους σε θέματα STEM. Είναι προκατειλημμένοι με το πεδίο STEM και δεν παρατηρούν τη σύνδεση με καθημερινές καταστάσεις καθώς και με άλλα προγράμματα σπουδών.

Οι μαθητές και οι δάσκαλοι πρέπει να καλλιεργήσουν μια νοοτροπία ανάπτυξης. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητο να στραφούμε σε καινοτόμες μορφές διδασκαλίας. Το εκπαιδευτικό σύστημα πρέπει να υποστεί σημαντικές αλλαγές για να ανταποκριθεί στις μεταβαλλόμενες καταστάσεις.

Η πανδημία COVID-19 όχι μόνο περιορίσε τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους και να εκτελούν τις πιο βασικές καθημερινές τους εργασίες, αλλά είχε επίσης σημαντικό αντίκτυπο στην τακτική παροχή εκπαίδευσης. Υπάρχει ψηφιακός μετασχηματισμός των συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης. Η κρίση είχε ως αποτέλεσμα τη σημαντική αύξηση της διαδικτυακής διδασκαλίας. Μεγάλο μέρος της εκπαίδευσης που διεξάγεται πρόσωπο με πρόσωπο σε περιβάλλοντα στην τάξη έχει πραγματοποιηθεί διαδικτυακά.

Κατά συνέπεια, η κρίση παρέχει ένα ισχυρό τεστ για τις δυνατότητες της διδασκαλίας και της μάθησης στο Διαδίκτυο. Υπογραμμίζει επίσης τους βασικούς περιορισμούς τους, συμπεριλαμβανομένων της προϋπόθεσης για επαρκείς ψηφιακές δεξιότητες, της ανεπάρκειας του διδακτικού υλικού που είναι κατάλληλο για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, της δυσκολίας παράδοσης πειραματικού υλικού της μάθησης STEM στο Διαδίκτυο και του αγώνα των δασκάλων που έχουν συνηθίσει στη διδασκαλία στην τάξη.

Σε αυτό το σύντομο υπόβαθρο, τα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης θα πρέπει να αναπτύξουν νέες μεθοδολογίες STEM εμφανώς και μόνιμα στα ζητούμενα προγραμμάτων σπουδών. Αυτό σημαίνει ότι η εκτίμηση ενός καινοτόμου και

ψηφιακού προγράμματος σπουδών STEM κατάλληλου για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση θα πρέπει να θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική για μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης με σκοπό:

- ενίσχυση της ικανότητας των ιδρυμάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης να παρέχουν υψηλής ποιότητας εκπαίδευση που περιλαμβάνει ψηφιακή εκπαίδευση STEM.
- δημιουργία υποδομής για την εφαρμογή της εκπαίδευσης STEM στο διαδίκτυο, μεικτής και εξ αποστάσεως διδασκαλίας και μάθησης.
- ανάπτυξη ψηφιακών παιδαγωγικών ικανοτήτων των εκπαιδευτικών STEM, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να παρέχουν υψηλής ποιότητας ψηφιακή εκπαίδευση χωρίς αποκλεισμούς.
- ανάπτυξη και/ή χρήση ψηφιακού περιεχομένου υψηλής ποιότητας, όπως καινοτόμους διαδικτυακούς πόρους και εργαλεία στην εκπαίδευση STEM.

Η συνεργασία σχολείων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και ιδρυμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης θα προωθήσει τη δικτύωση ιδρυμάτων σε ολόκληρη την ΕΕ, την ανταλλαγή πόρων και εμπειρογνωμοσύνης και τη συνεργασία με παρόχους ψηφιακής τεχνολογίας και ειδικούς στις εκπαιδευτικές τεχνολογίες και τη σχετική παιδαγωγική πρακτική, ώστε να αναπτυχθούν εξατομικευμένες λύσεις, προσαρμοσμένες στις τοπικές προκλήσεις και πραγματικότητες στην εκπαίδευση STEM.

## 1.1 Συνεργαζόμενοι Οργανισμοί

Συντονιστής του έργου

**To Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi** βρίσκεται στο Pamukkale της επαρχίας Denizli στην Τουρκία. Ιδρύθηκε το 2001, ως ένα από τα ομότιμα κέντρα επιστήμης και τέχνης στην Τουρκία. Είναι ένα κυβερνητικό ίδρυμα που παρέχει συμπληρωματική εκπαίδευση σε χαρισματικούς μαθητές. Οι μαθητές μας είναι ηλικίας 8-18 ετών. Έχουμε 701 μαθητές τόσο



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

στις τέχνες όσο και στα μαθήματα γενικής πνευματικής ικανότητας. Πραγματοποιούμε εκπαίδευση βασισμένη στη μέθοδο project και πρόγραμμα σπουδών ειδικά για αυτούς τους μαθητές ατομικά ή σε μικρές ομάδες των 8 ατόμων το πολύ.

Ακολουθώντας τις σύγχρονες τάσεις και αλλαγές στην εκπαίδευση, όλοι οι δάσκαλοι μας εργάζονται συνεχώς για την επαγγελματική και προσωπική τους ανάπτυξη, συμμετέχοντας και οργανώνοντας πολυάριθμα σεμινάρια, εκπαιδεύσεις, παρουσιάσεις, συμμετέχοντας στην προετοιμασία διαφόρων έργων και διαγωνισμών στη χώρα, με στόχο την παροχή ποιοτικών και περισσότερο δημιουργικών υπηρεσιών σε αυτούς για τους οποίους υπάρχει αυτό το ίδρυμα, και αυτοί είναι οι μαθητές μας.

Για τον ίδιο λόγο, το σχολείο είναι εξοπλισμένο με σύγχρονα εργαλεία διδασκαλίας και υποστήριξης, τόσο σε εργαστήριο πληροφορικής όσο και σε αίθουσες για: μαθηματικά, βιολογία, γεωγραφία, χημεία, φυσική, πληροφορική και ρομποτική. Υπάρχει αίθουσα πολυμέσων, αίθουσα εκδηλώσεων, βιβλιοθήκη πολυμέσων και ακολουθεί ο εκσυγχρονισμός των υπόλοιπων αιθουσών. Διαθέτουμε διαδραστικούς πίνακες σε όλες τις αίθουσες. Προσπαθούμε να εμπλουτίσουμε τη ζωή στο σχολείο με ποικίλα δημιουργικά και ευφάνταστα περιεχόμενα εκπαιδευτικού, πολιτιστικού, ανθρωπιστικού και ψυχαγωγικού χαρακτήρα. Αυτό το κάνουμε μέσω της υλοποίησης πολυάριθμων ενοτήτων, εξωσχολικών δραστηριοτήτων, εθνικών και διεθνών έργων, συμμετοχής σε έργα e-Twinning που έλαβαν Εθνικές και Ευρωπαϊκές Διακρίσεις Ποιότητας κ.λπ. Το σχολείο βραβεύτηκε με τον τίτλο «e-Twinning School» το Ακαδημαϊκό Έτος 2019-2020.

Το Nezihe Derya Baltali Bilim ve Sanat Merkezi εκτιμάται ιδιαίτερα για:

- ένα ευρύ πρόγραμμα σπουδών που περιλαμβάνει συμβουλευτική σταδιοδρομίας.
- τη χρήση εργαλείων ΤΠΕ για τη βελτίωση της εμπλοκής και επιτυχίας των μαθητών.
- την Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά (STEM), το Γραμματισμό και την Αριθμητική.
- τις Δραστηριότητες μάθησης που βασίζονται σε έργα STEM που μπορούν να προσαρμοστούν στις ανάγκες των μαθητών σας.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Η STEM στο Nezihe Derya Baltali Bilim ve Sanat Merkezi είναι προσανατολισμένη:

- στην Ανάπτυξη ενός ελκυστικού προγράμματος σπουδών για θέματα STEM.
- στην Παροχή σχετικών δεξιοτήτων και πόρων στους εκπαιδευτικούς ώστε να υποστηρίξουν τη μάθηση των μαθητών.
- στην Παροχή ευκαιριών στους μαθητές να συμμετέχουν σε δραστηριότητες, εκδηλώσεις και άλλες πρωτοβουλίες.
- στην Αύξηση της διατήρησης των μαθητών σε γνωστικά αντικείμενα STEM.
- στην Ανάπτυξη διόδων προς τη μετασχολική απασχόληση και σταδιοδρομία στις βιομηχανίες STEM.

### Συνεργαζόμενοι Οργανισμοί

Το ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ PAMUKKALE είναι ένα κρατικό πανεπιστήμιο που ιδρύθηκε το 1992 στο Ντενιζλί. Σήμερα με τις 16 σχολές, 6 ινστιτούτα, 3 σχολές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και 15 σχολές τριτοβάθμιας επαγγελματικής εκπαίδευσης, το Πανεπιστήμιο Pamukkale εκπαιδεύει σύγχρονα, ενημερωμένα, δημιουργικά και επιχειρηματικά «μυαλά» νέων ανθρώπων, που χρειάζονται στην Τουρκία και τον υπόλοιπο κόσμο σε διάφορους τομείς όπως η ιατρική, η μηχανική, οι οικονομικές επιστήμες, η επιστήμη, οι κοινωνικές επιστήμες, οι καλές τέχνες, οι παιδαγωγικές επιστήμες και η τεχνική εκπαίδευση. Παρά τη σύντομη ιστορία του, με τους 60.000 φοιτητές και τους 5.000 υπαλλήλους, 1.500 εκ των οποίων είναι δυναμικοί, ανοιχτόμυαλοι και προκλητικοί ακαδημαϊκοί, το Πανεπιστήμιο Pamukkale έχει διαμορφώσει μια σύγχρονη ατμόσφαιρα εκπαίδευσης και διδασκαλίας και εξυπηρέτησης. Το πανεπιστήμιο δίνει μεγάλη σημασία στις διεθνείς ανταλλαγές εκπαιδευτικών/ φοιτητών και στις διεθνείς συνεργασίες και έχει υπογράψει εκατοντάδες διμερείς συμφωνίες με



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE





PROJECT  
"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



πανεπιστήμια σε όλο τον κόσμο και περισσότερες από εξήντα γενικές συμφωνίες συνεργασίας με κορυφαία Ευρωπαϊκά και Διεθνή πανεπιστήμια. Το Πανεπιστήμιο Pamukkale έχει ολοκληρώσει με επιτυχία περισσότερα από τριάντα προγράμματα *Sokrates* και *LLP* (συμπεριλαμβανομένων έργων Leonardo Da Vinci) και τέσσερα έργα *Youth*. Μερικά έργα από το πρόγραμμα LLP βρίσκονται ακόμη σε εξέλιξη, καθώς και νέα έργα KA1 και KA2 από το Erasmus+.

Η Σχολή Εκπαίδευσης στο Pamukkale φιλοξενεί ένα από τα κορυφαία κέντρα εκπαίδευσης καθηγητών Φυσικών Επιστημών στην Τουρκία. Τα θεωρητικά αλλά και εφαρμοσμένα μαθήματα που προσφέρει η Σχολή δίνουν τη δυνατότητα στους υποψήφιους εκπαιδευτικούς να γίνουν επαγγελματίες που βρίσκονται συνεχώς σε επαφή με τις πρόσφατες επιστημονικές και τεχνολογικές εξελίξεις και που έχουν την προθυμία και την ικανότητα να εφαρμόσουν αυτές τις εξελίξεις στις δικές τους διδακτικές δραστηριότητες. Η Παιδαγωγική Σχολή συνεργάζεται επίσης με το Graduate School of Social Sciences και το Graduate School of Natural and Applied Sciences για να προσφέρει μεταπτυχιακά προγράμματα που εκπαιδεύουν τους φοιτητές ως υποψήφιους ερευνητές και ακαδημαϊκούς. Επιπλέον, η Παιδαγωγική Σχολή ασχολείται με διάφορες ερευνητικές και συμβουλευτικές δραστηριότητες σε σχέση με την εκπαίδευση και για το σκοπό αυτό συνεργάζεται με το Υπουργείο Παιδείας και με ορισμένα ιδιωτικά εκπαιδευτικά ιδρύματα.

Η Σχολή Μηχανικών του Πανεπιστημίου Pamukkale παρέχει ένα σύγχρονο ακαδημαϊκό περιβάλλον που υποστηρίζεται από υπερσύγχρονες εγκαταστάσεις και υψηλά καταρτισμένο ακαδημαϊκό προσωπικό. Ποικίλα εθνικά και διεθνή ερευνητικά προγράμματα που διεξάγονται από ακαδημαϊκό προσωπικό προσφέρουν σημαντική συμβολή στον κόσμο της επιστήμης και της τεχνολογίας, και επιπλέον, τα αποτελέσματα αυτών των έργων εφαρμόζονται σε τοπικούς οργανισμούς, σχολεία και βιομηχανίες. Το κτίριο της Σχολής Μηχανικών διαθέτει διάφορα εργαστήρια εξοπλισμένα με πειραματικά σύνολα και εξοπλισμό υψηλής τεχνολογίας που έχουν σχεδιαστεί για να παρέχουν ένα αποτελεσματικό περιβάλλον μάθησης στους προπτυχιακούς φοιτητές του καθώς και εργαστήρια για μεταπτυχιακούς φοιτητές για την πειραματική τους έρευνα προς το μεταπτυχιακό ή/και το διδακτορικό τους έργο.

**Το ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ** είναι ένα πολυεπιστημονικό δημόσιο εκπαιδευτικό ίδρυμα με ερευνητικό προσανατολισμό. Βρίσκεται σε πανεπιστημιούπολεις στο Ηράκλειο και το Ρέθυμνο στο νησί της Κρήτης, μια τοποθεσία



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



πλούσια σε αρχαίους και σύγχρονους μεσογειακούς πολιτισμούς και προσφέρει ένα ζωντανό κοινωνικό και πνευματικό περιβάλλον για έρευνα και εκπαίδευση.

Το Πανεπιστήμιο ιδρύθηκε το 1973 και δέχτηκε τους πρώτους φοιτητές του το 1977-78. Τώρα διαθέτει 16 Τμήματα σε 5 Σχολές (Φιλοσοφία, Εκπαίδευση, Κοινωνικές Επιστήμες, Επιστήμες & Μηχανική και Ιατρική) καθώς και μια σειρά από συνεργαζόμενα ιδρύματα, όπως το Αστεροσκοπείο Σκίνακα, το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας και το Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο. Επί του παρόντος, πάνω από 16.000 προπτυχιακοί και 2.500 μεταπτυχιακοί φοιτητές είναι εγγεγραμμένοι. Εκπαιδεύονται από μια εξωστρεφή ακαδημαϊκή σχολή περίπου 500 μελών, που υποστηρίζεται από βοηθητικούς καθηγητές, μεταδιδακτορικούς ερευνητές και εκπαιδευτές εργαστηρίων καθώς και από περίπου 300 μέλη τεχνικό και διοικητικό προσωπικό.

Ο διεθνής προσανατολισμός του Πανεπιστημίου ανατακλάται στο ιστορικό συνεργασιών του με πολλά από τα κορυφαία ερευνητικά και εκπαιδευτικά ιδρύματα στην Ευρώπη και παγκοσμίως, καθώς και στην ενεργό προώθηση της κινητικότητας και των προγραμμάτων ανταλλαγών. Η έρευνα και η ερευνητική κατάρτιση σε όλα τα επίπεδα επωφελείται επίσης από τη στενή συνεργασία πολλών ερευνητικών ομάδων του Πανεπιστημίου με τα Ινστιτούτα του Ιδρύματος Έρευνας και Τεχνολογίας Ελλάδος (ITE) και το Ινστιτούτο Θαλάσσιας Βιολογίας & Γενετικής (IMBG). Η έρευνα και οι δραστηριότητες ερευνητικής εκπαίδευσης στο Πανεπιστήμιο οργανώνονται κατά είδος των Τμημάτων κάθε Τμήματος. Η ερευνητική δραστηριότητα ακολουθεί το κλασικό ακαδημαϊκό μοντέλο στο βαθμό που καθοδηγείται από τις πρωτοβουλίες μελετητών και επιστημόνων για την ανάπτυξη των δικών τους εργασιών είτε πρόκειται για έργα ενδιαφέροντός τους είτε εργασίες πρακτικής εξάσκησης είτε εργασία σε συνεργασία με άλλες ερευνητικές ομάδες. Αυτές οι συνεργασίες αντικατοπτρίζουν τον ολοένα και πιο πολυεπιστημονικό και διεπιστημονικό χαρακτήρα τόσο της βασικής όσο και της εφαρμοσμένης έρευνας, ο οποίος ανατακλάται και στον διεπιστημονικό χαρακτήρα πολλών από τα προγράμματα μεταπτυχιακών σπουδών του Πανεπιστημίου.

Σύμφωνα με τον ερευνητικό του προσανατολισμό, το Πανεπιστήμιο Κρήτης είναι το πρώτο ελληνικό Πανεπιστήμιο που έχει υπογράψει τον Χάρτη της ΕΕ και τον Κώδικα για την πρόσληψη ερευνητών και αποτελεί μέρος του ευρωπαϊκού δικτύου



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE





PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



EURAXESS για την κινητικότητα των ερευνητών. Το Πανεπιστήμιο συμμετέχει πλήρως στους μηχανισμούς διασφάλισης ποιότητας και δεσμεύεται να πληροί τα πρότυπα ποιότητας τόσο για τις ακαδημαϊκές όσο και για τις διοικητικές του δομές.

Το Πανεπιστήμιο έχει δεσμευτεί να παρέχει ένα διεγερτικό περιβάλλον που προάγει την εκπαίδευση μέσω της διδασκαλίας και της έρευνας. Προσπαθούμε για αριστεία στη διδασκαλία, την έρευνα και τις κοινοτικές συνεργασίες και στοχεύουμε

- να παρέχουμε ένα ασφαλές και ανοιχτό περιβάλλον διδασκαλίας και μάθησης για τους μαθητές μας,
- να αναλάβει ηγετικό ρόλο στην έρευνα και στις καινοτομίες που προκύπτουν,
- στην προώθηση της πολιτιστικής, κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης της περιοχής και
- στην ανάπτυξη και ενίσχυση συνεργασιών με άλλα ακαδημαϊκά ιδρύματα στην Ελλάδα, την Ευρώπη και παγκοσμίως

Το εργαστήριο Φυσικών Επιστημών ιδρύθηκε το 1989 στο Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης. Επικεφαλής του εργαστηρίου είναι ο Καθ. Σταύρου Δ. από το 2015. Το εργαστήριο Φυσικών Επιστημών εστιάζει στην έρευνα σχετικά με την εκπαιδευτική χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών και την ενσωμάτωση των εκπαιδευτικών καινοτομιών των ΤΠΕ, όπως καταγραφείς δεδομένων, εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα και εκπαιδευτική ρομποτική, στη διδασκαλία STEM. Ειδικότερα, οι μεταπτυχιακές εργασίες καθώς και οι πτυχιακές διατριβές περιστρέφονται γύρω από την ανάπτυξη διδακτικού υλικού για μαθήματα φυσικών επιστημών με τη χρήση μικροϋπολογιστών, ρομποτικής και περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας. Επιπλέον, το εργαστήριο Φυσικών Επιστημών δίνει έμφαση στην προϋπηρεσιακή και ενδοϋπηρεσιακή εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και μελετά την επίδραση των άτυπων και εξωσχολικών πλαισίων στην εκπαίδευση STEM.

Λαμβάνοντας υπόψη τον εκπαιδευτικό του ρόλο, το εργαστήριο προσφέρει εκπαίδευση σε προϋπηρεσιακούς εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης τόσο στη γνώση περιεχομένου όσο και στη γνώση της μεθοδολογίας διδασκαλίας στους τομείς των φυσικών επιστημών, των μαθηματικών και της τεχνολογίας. Κύριοι εκπαιδευτικοί στόχοι του εργαστηρίου Φυσικής Εκπαίδευσης είναι α) η ενσωμάτωση των εκπαιδευτικών καινοτομιών των ΤΠΕ στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

στο δημοτικό σχολείο β) η καλλιέργεια δεξιοτήτων διερεύνησης και μηχανικής σε προϋπηρεσιακούς εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, μέσω της κατασκευής διαδραστικών αντικειμένων που σχετίζονται με πραγματικά έργα STEM και ταυτόχρονα αντιμετωπίζουν σύγχρονα κοινωνικοεπιστημονικά ζητήματα, γ) την ενσωμάτωση των μαθηματικών στα μαθήματα φυσικών επιστημών που αφορούν σύγχρονα θέματα.

**Το 3<sup>ο</sup> ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΡΕΘΥΜΝΟΥ** βρίσκεται στην Ελλάδα. Το σχολείο έχει περίπου 350 μαθητές (12-15 ετών) και απασχολεί περίπου 40 καθηγητές. Επίσης υπάρχουν 7 άτομα, βοηθητικό προσωπικό (εστιατόριο, φύλακας, καθαρίστρια) όλα πληρωμένα από το κράτος. Είναι ένα δημόσιο σχολείο γενικής εκπαίδευσης, το οποίο μετά από τρία χρόνια στο Λύκειο μπορεί να οδηγήσει τους μαθητές του στο Πανεπιστήμιο. Οι μαθητές παρακολουθούν μαθήματα σε: Γλώσσα και Λογοτεχνία, Φιλοσοφία, Ιστορία, Κοινωνιολογία, Μαθηματικά, Φυσική, Χημεία, Βιολογία, Γεωγραφία, Τέχνες, Τεχνολογία, Αθλητισμός, Αγγλικά, Γαλλικά και Γερμανικά. Το σχολείο μας είναι πολύ ευαισθητοποιημένο σε θέματα που αφορούν το περιβάλλον, την αειφορία και την κλιματική αλλαγή, και, γι' αυτό, έχει συμμετάσχει σε πολλά έργα, εθνικά και ευρωπαϊκά. Το σχολείο συμμετέχει επίσης σε εικονικές επισκέψεις-παρουσιάσεις με το CERN και την ESA.

Το σχολείο μας φυσικά προσφέρει ασύγχρονη (Edmodo, Google-Classroom, e-class) και σύγχρονη (zoom,webex) εκπαίδευση στους μαθητές του, ειδικά σε ακραίες καταστάσεις (covid-19, αντίξοες καιρικές συνθήκες). Το σχολείο έχει συμμετάσχει σε πολλά ευρωπαϊκά προγράμματα για εναλλακτικές πηγές ενέργειας, διαστημική ζωή, ρομποτική και θέατρο. Επίσης, αναπτύσσει προγράμματα eTwinning τα τελευταία τρία χρόνια. Έχουμε Εθνικές Ετικέτες Ποιότητας για όλα αυτά. Πράγματι, πέρυσι έλαβε την Ευρωπαϊκή Ετικέτα Ποιότητας για το έργο «Ταξιδεύοντας σε διαφορετικά οικοσυστήματα».

**Το ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ REI JUAN CARLOS** (Universidad Rey Juan Carlos) είναι το νεότερο και πιο σύγχρονο από όλα τα δημόσια πανεπιστήμια της Μαδρίτης. Διαθέτει τέσσερις πανεπιστημιούπολεις, που βρίσκονται σε Móstoles, Alcorcón, Fuenlabrada και Vicálvaro (Μαδρίτη), καθώς και το Ίδρυμά του στο κέντρο της πόλης. Δημιουργήθηκε το 1996 με στόχο να προσφέρει ολοκληρωμένη προετοιμασία στους φοιτητές του, συνδυάζοντας τη θεωρητική διδασκαλία με την εκπαίδευση σε εργαστήρια και εταιρείες, διευκολύνοντας έτσι την ταχεία πρόσβαση στην αγορά εργασίας. Το πανεπιστήμιο έχει, επί του παρόντος (έτος 2016/18), περισσότερους από 38.000 εγγεγραμμένους φοιτητές, συμπεριλαμβανομένων 5.200 ξένων

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



φοιτητών από περισσότερες από εκατό χώρες από όλο τον κόσμο, και προσωπικό με περισσότερα από 1.900 μέλη, συμπεριλαμβανομένων τόσο των καθηγητών όσο και του διοικητικού προσωπικού.

Όσον αφορά τις Κοινωνικές Επιστήμες, το Πανεπιστήμιο Rey Juan Carlos (URJC) αναπτύσσει έντονες ερευνητικές δραστηριότητες στον τομέα των Κοινωνικών Επιστημών, τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο. Από το URJC έχει ενισχυθεί η σχέση μεταξύ διαφορετικών ομάδων για την ανάπτυξη έργων και τον θεμελιώδη ρόλο της Κοινωνικής Επιστήμης για την αντιμετώπισή τους.

Έτσι, αντιμετωπίζοντας έργα ως μια πρόκληση που πρέπει να επιλυθεί από διαφορετικές οπτικές γωνίες (τεχνολογικές, κοινωνικές, οικονομικές, κ.ά.) το URJC πέτυχε να αυξήσει τον αριθμό των προτάσεων που εγκρίθηκαν και χρηματοδοτήθηκαν, με σημαντικό δεδομένο την αύξηση του αριθμού των έργων στα οποία συμμετείχε το URJC (και συντόνιζε). Το URJC το κατάφερε με συγκεκριμένα έργα στις Κοινωνικές Επιστήμες, καθώς και άλλα έργα από διαφορετική θεματική, όπου, όμως, είναι απαραίτητη μια προσέγγιση Κοινωνικών Επιστημών για την επίτευξή τους.

Οι Κοινωνικές Επιστήμες έχουν παίξει σημαντικό ρόλο στη συνολική δραστηριότητα του URJC. Επομένως, είναι αξιοσημείωτη η δέσμευση του Πανεπιστημίου RJC σε αυτό το σημείο και η εμπειρία, όπως αποδεικνύεται από τη συμμετοχή σε ανταγωνιστικά εθνικά και διεθνή ερευνητικά προγράμματα. Μεταξύ των πολλών έργων στον τομέα των Κοινωνικών Επιστημών στα οποία έχει συμμετάσχει το URJC συμπεριλαμβάνονται μελέτες για τη φτώχεια και τη δημόσια πολιτική, τη διαφθορά και το ξέπλυμα χρήματος, την αδιαφορία της ιθαγένειας από την πολιτική στην Ευρώπη που χρηματοδοτούνται από το Ισπανικό Εθνικό Ερευνητικό Πρόγραμμα. Άλλα έργα που αφορούν τις Κοινωνικές Επιστήμες είναι: Νοημοσύνη και δημοκρατικά συστήματα, περιβαλλοντική ασφάλεια και ενεργειακή ευπάθεια, μελέτες φύλου, e-Δημοκρατία και πολλά έργα που χρηματοδοτούνται από ιδιωτικά ιδρύματα.

Επιπλέον, το URJC έχει συμμετάσχει ενεργά σε διεθνή έργα και προγράμματα που αφορούν την «Επιστήμη για την ειρήνη και την ασφάλεια». Είναι ενδιαφέρον να ξεχωρίσουμε έργα που χρηματοδοτούνται από το 7FP σχετικά με την τρομοκρατία, όπως το «Πώς τελειώνει η τρομοκρατία: Συγκριτική ανάλυση του περιθωρίου» (Πρόγραμμα Μαρία Κιουρί). ή «Μελέτη για τις μεθόδους μέσω των οποίων οι βίαιοι ριζοσπάστες κινητοποιούν την υποστήριξη για την τρομοκρατία και βρίσκουν νέες



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



στρατολογήσεις» και «Η εμπειρία της θυματοποίησης και η διαδικασία ριζοσπαστικοποίησης: κατανόηση του κύκλου των θυμάτων του δράστη μεταξύ των ατόμων που εμπλέκονται στην τρομοκρατία». Με τον ίδιο τρόπο, εστιάζει την προσοχή στο «Χαρτοφυλάκιο Οργανωμένου Εγκλήματος» και «Αντιμετώπιση της Παράνομης Οικονομίας», που χρηματοδοτούνται από το Πρόγραμμα Ασφάλειας και Διασφάλισης Ελευθεριών 1 (Πρόγραμμα ISEC)» Τέλος, είναι επίσης αξιοσημείωτη η συμμετοχή του URJC στην ερευνητική πρωτοβουλία Minerva που χρηματοδοτείται από το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ. Εν ολίγοις, το URJC ήταν ενεργό και με καλές αποδόσεις τόσο σε έργα όσο και σε χρηματοδότηση στις Κοινωνικές Επιστήμες.

**Το PANEVEZIO "ZEMYNOS" progimnazija** βρίσκεται στο Panevėžys, στα βόρεια της χώρας. Στο σχολείο μας φοιτούν 629 μαθητές δημοτικού και προγυμνασίου ηλικίας 6-15 ετών. Μία από τις πιο σημαντικές αποστολές του σχολείου είναι να αναπτύξει το μυαλό του μαθητή σε όλους τους τομείς ώστε να γίνει ένας πλήρως υπεύθυνος ενήλικας. Προτάθηκε η παροχή εκπαιδευτικών υπηρεσιών και κατάρτισης με βάση την ποιότητα, την απόδοση, την προώθηση των ευρωπαϊκών αξιών, των ίσων ευκαιριών για όλους και της ανοικτής στη μάθηση και στην κατάρτιση καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής. Θέλουμε κάθε μαθητή στο σχήμα του σχολείου μας και βελτιώνουμε συνεχώς τις βασικές του ικανότητες για να συνεχίσει τις σπουδές του και δια βίου. Το σχολείο μας είναι ανοιχτό σε μαθητές με ειδικές ανάγκες, σε αυξανόμενους αριθμούς κάθε χρόνο. Έχουμε 40 αίθουσες διδασκαλίας, εργαστήριο πληροφορικής, βιβλιοθήκη, γραφείο διευθυντή και. Έχουμε επίσης μια πισίνα, όπου εκπαιδεύονται οι συμμετέχοντες των Ολυμπιακών Αγώνων και ένα νέο γήπεδο ποδοσφαίρου. Το σχολείο μας διαθέτει 2 ψηφιακές αίθουσες εξοπλισμένες με laptop, tablet, smart board και ηχεία και διαθέτει τμήματα ρομποτικής. Έχουμε επίσης μια τάξη ΤΠΕ. Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να παρακολουθήσουν πολλά μαθήματα και συλλόγους ανάλογα με το ενδιαφέρον τους. Επιπλέον, οι μαθητές μας μπορούν να παρακολουθήσουν μαθήματα σε οποιοδήποτε μάθημα θέλουν, από Αγγλικά έως Επιστήμες. Διοργανώνουμε επίσης φεστιβάλ κάθε χρόνο (Φεστιβάλ χορού ) και αγώνες κολύμβησης κάθε μήνα. Οι οικογένειες εκτιμούν την προσπάθειά μας κι αυτό μας κάνει χαρούμενους και μας επέτρεψε να δημιουργήσουμε γέφυρα επικοινωνίας με τους γονείς. Οι δάσκαλοί μας εργάζονται για την πλήρη ανάπτυξη της ανθρώπινης προσωπικότητας. Προσπαθούμε να μεγαλώσουμε άτομα που έχουν ανοχή, κατανόηση, σεβασμό για τα ανθρώπινα δικαιώματα και τις θεμελιώδεις ελευθερίες μεταξύ όλων των εθνών, φυλετικών και θρησκευτικών ομάδων. Υπάρχουν σύλλογοι κολύμβησης,



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in



σκακιού, μουσικής και ποδοσφαίρου. Οι μαθητές μας μπορούν να επιλέξουν και ρομποτικό κλαμπ. Μαθητές του ρομποτικού μας συλλόγου παίρνουν μέρος σε διάφορους διαγωνισμούς και κερδίζουν δώρα. Κατά τη διάρκεια των μαθημάτων ρομποτικής οι μαθητές μας χρησιμοποιούν σετ LEGO Education WeDo2.0. Κατασκευάζουν ρομπότ από μπλοκ lego και τα προγραμματίζουν σε μια οπτική γλώσσα προγραμματισμού, εξηγώντας τις λειτουργίες των μπλοκ έτσι ώστε το ρομπότ να μπορεί να εκτελέσει την απαιτούμενη εργασία.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”

2020-1TR01--KA226-SCH-097611

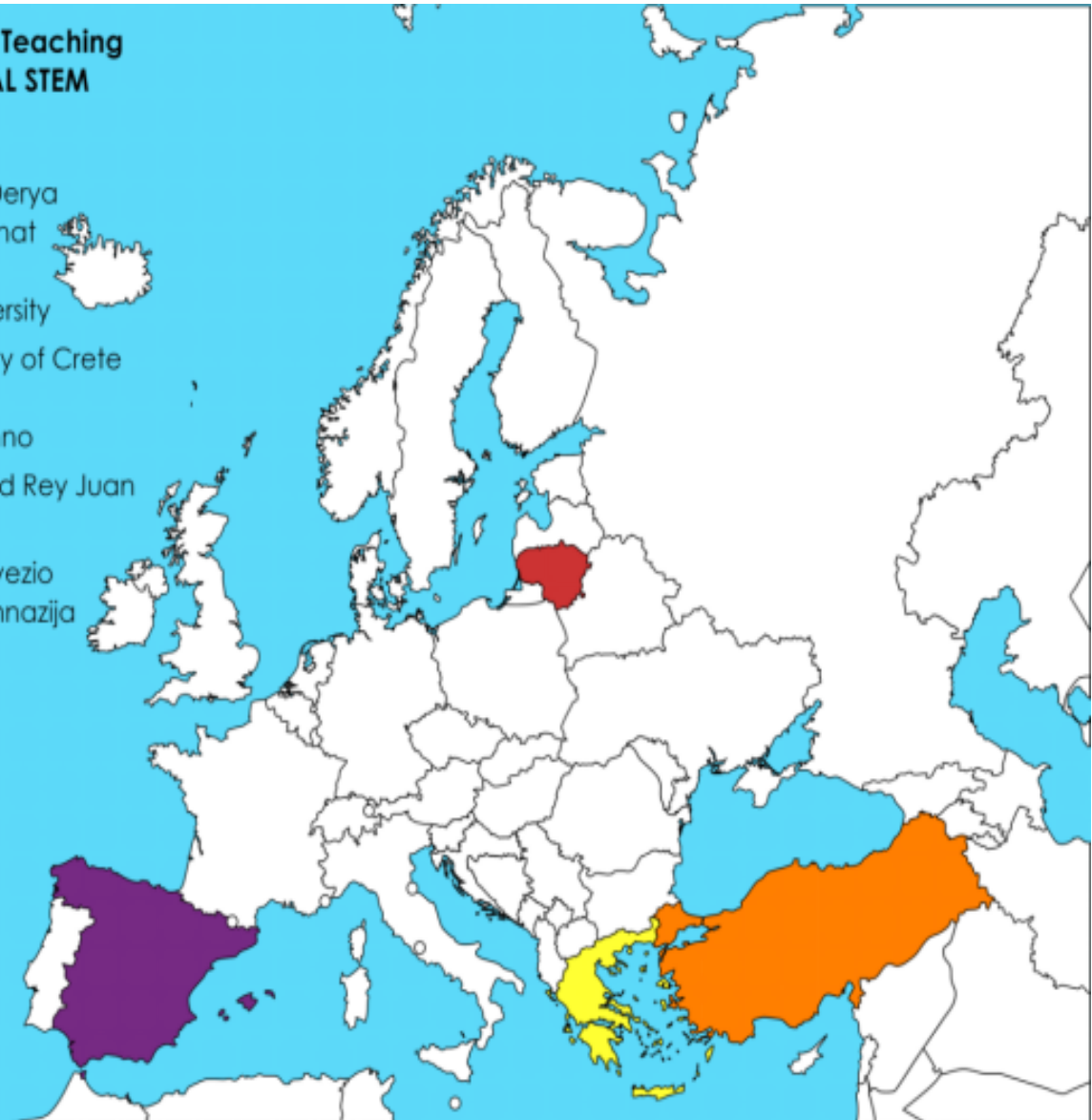
Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**



**Innovative Schools: Teaching  
& Learning in DIGITAL STEM  
LABS**

-  TÜRKİYE -Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi -Pamukkale University
-  GREECE -University of Crete -3rd Junior High School of Rethymno
-  SPAIN -Universidad Rey Juan Carlos
-  LITHUANIA -Panevezio "Zemynos" progimnazija



Created with mapchart.net



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 1.2. Συγκεκριμένοι στόχοι του έργου

Λαμβάνοντας υπόψη το σκεπτικό που περιγράφηκε παραπάνω στην Ευρώπη και τις ιδιαίτερες ανάγκες των σχολείων της εκπαίδευσης, οι ειδικοί στόχοι του έργου «Καινοτόμα Σχολεία: Διδασκαλία & Μάθηση στα ψηφιακά εργαστήρια STEM» είναι:

**ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟΣ ΣΤΟΧΟΣ 1:** Βελτίωση των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για την ανάπτυξη της ψηφιακής μεθοδολογίας διδασκαλίας σύμφωνα με τη νέα εφαρμογή της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης STEM (καινοτομίες, έξυπνη εξειδίκευση, καινοτομία βάσει σχεδίου)

**ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟΣ ΣΤΟΧΟΣ 2:** Ενίσχυση της παροχής της εκπαίδευσης STEM σε επίπεδο (κατώτερο/ ανώτερο δευτεροβάθμιο) μέσω ευρύτερης ενσωμάτωσης ψηφιακού περιεχομένου στο σχολικό πρόγραμμα σε πλήρη συμμόρφωση με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και διδασκαλία.

Σύμφωνα με τους παραπάνω αναφερόμενους ειδικούς στόχους του έργου, η κύρια ομάδα που απευθύνεται το έργο (target group) είναι οι δάσκαλοι μαθημάτων γενικής εκπαίδευσης που είναι κατάλληλοι για τη διαθεματική διδασκαλία του αντικειμένου της εκπαίδευσης STEM και της αναζωογόνησής του στο Ευρωπαϊκό/ εθνικό/τοπικό επίπεδο, συμπεριλαμβανομένων σχετικών εννοιών ψηφιακή εκπαίδευση και συμμετοχικές προσεγγίσεις, κοινωνικές καινοτομίες, έξυπνη εξειδίκευση, ΕΕ, χρηματοδοτικά μέσα). Ως εκ τούτου, τα αναμενόμενα αποτελέσματα που συνδέονται με τον ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΣΤΟΧΟ 1 του έργου είναι τα εξής:

- **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ 1.1:** Βελτιωμένες ικανότητες των εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για την ανάπτυξη θεματικών/διαθεματικών περιεχομένων σε σχέση με την ηλεκτρονική εκπαίδευση STEM και συναφείς έννοιες (δημιουργικότητα & καινοτομία, συμμετοχικές προσεγγίσεις, τεχνικές καινοτομίες, έξυπνη εξειδίκευση) με ολοκληρωμένο τρόπο.



• ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ 1.2: Διασφάλιση της ανταλλαγής καλών πρακτικών μεταξύ των σχολείων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης-συνεργάτες του έργου σχετικά με τα πρότυπα διδασκαλίας, τις καινοτόμες παιδαγωγικές μεθόδους και το διδακτικό υλικό που χρησιμοποιούνται στη διαθεματική διερεύνηση της εκπαίδευσης STEM και της αναζωογόνησής της.

Το ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ 1.1 και το ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ 1.2 του έργου θα ολοκληρωθούν με την υλοποίηση των παρακάτω δραστηριοτήτων:

- Παράδοση του Πνευματικού Προϊόντος 1 - Σύγχρονη κατάσταση στην εκπαίδευση STEM σχετικά με την ψηφιακή ετοιμότητα.
- Παράδοση των βραχυπρόθεσμων εκδηλώσεων κοινής εκπαίδευσης προσωπικού (τρεις στοχευμένες εκπαιδεύσεις)
- Πιλοτική δοκιμή του Πλαισίου Προγράμματος Σπουδών «DIGITAL STEM LABS» στο πλαίσιο της Μικτής κινητικότητας των μαθητών στο σχολείο (μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από 3 συνεργαζόμενα σχολεία)

Με βάση τα υπάρχοντα παραδείγματα καλής πρακτικής καθώς και τις νέες ικανότητες/επαγγελματικές εμπειρίες που θα αποκτήσουν οι καθηγητές των μαθημάτων γενικής εκπαίδευσης από συνεργαζόμενα σχολεία, όλα τα εμπλεκόμενα συνεργαζόμενα σχολεία θα είναι σε θέση να διερευνήσουν διάφορες διαθεματικές/διεπιστημονικές προσεγγίσεις που αντικατοπτρίζουν επαρκώς την πολυδιάστατη φύση της έρευνας για την εκπαίδευση STEM σύμφωνα με τα σύγχρονα πρότυπα και τις διεπιστημονικές προσεγγίσεις. Με τον τρόπο αυτό, η διατομεακή εταιρική σχέση του έργου θα λάβει πλήρως υπόψη τις πραγματικότητες των αντίστοιχων εθνικών εκπαιδευτικών συστημάτων και (όπου ισχύει) τις μεταρρυθμίσεις των προγραμμάτων σπουδών στην Τουρκία, την Ισπανία, την Ελλάδα και τη Λιθουανία. Ως εκ τούτου, τα αναμενόμενα αποτελέσματα που συνδέονται με τον ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΣΤΟΧΟ 2 του έργου είναι τα ακόλουθα:

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ 2.1.: Αναπτύχθηκε το Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών «DIGITAL STEM LABS» που επιτρέπει την αποτελεσματική ενσωμάτωση του ψηφιοποιημένου περιεχομένου STEM στο σχολικό πρόγραμμα των σχολείων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης/συμφραζόμενη εκμάθηση των περιεχομένων της εκπαίδευσης STEM στα γενικά μαθήματα στο επίπεδο κατώτερης/άνωτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Θα δοκιμαστεί πιλοτικά και διαχυθεί περαιτέρω.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

• ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ 2.2.: Αναπτύσσονται αναλυτικές μεθοδολογικές κατευθυντήριες οδηγίες που πρακτικά καταδεικνύουν βασικούς ποιοτικούς παράγοντες που απαιτούνται για την επιτυχή εφαρμογή «DIGITAL STEM LABS» και σχετική διδασκαλία/μάθηση (καινοτόμες παιδαγωγικές και διδακτικό υλικό που χρησιμοποιούνται στη διαθεματική διερεύνηση της εκπαίδευσης STEM). Θα δοκιμαστούν και διαχυθούν περαιτέρω.

Το ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ 2.1 και το ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ 2.2 του έργου θα ολοκληρωθούν με την υλοποίηση των παρακάτω δραστηριοτήτων:

• Παράδοση του (α) Πνευματικού Προϊόντος 2 - Ανάπτυξη του Πλαισίου Προγράμματος Σπουδών «DIGITAL STEM LABS», (β) του Πνευματικού Προϊόντος 3 - Μεθοδολογικός οδηγός για τη διδασκαλία του «DIGITAL STEM LABS» σε επίπεδο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και του Πνευματικού Προϊόντος 4 – ψηφιακή πλατφόρμα (Open Education Resource) (γ) διάδοση μέσω της ψηφιακής πλατφόρμας (Open Education Resource on Educational Provision of the “DIGITAL STEM LABS”).

• Πιλοτική δοκιμή του Πλαισίου Προγράμματος Σπουδών «DIGITAL STEM LABS» στο πλαίσιο της Μικτής κινητικότητας των σχολικών μαθητών.

Η δευτερεύουσα ομάδα-στόχος του έργου θα είναι οι μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από τα συνεργαζόμενα σχολεία που θα συμμετάσχουν στις ανταλλαγές μεικτής μάθησης/βραχυπρόθεσμης διάρκειας. Αυτοί θα βελτιώσουν τις δεξιότητες STEM / οριζόντιες δεξιότητές τους σε στενή συνεργασία και αλληλεπίδραση με συνομηλίκους τους από άλλα σχολεία/ευρωπαϊκές χώρες.

### 1.3. Δραστηριότητες του έργου

Το έργο/σχέδιο εργασίας είναι δομημένο σε 5 συνιστώσες / 5 φάσεις έργου, καθεμία από τις οποίες χωρίζεται σε διάφορες δραστηριότητες με όλες τις φάσεις/ συνιστώσες να έχουν ισχυρές αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους.

Συνιστώσα 1:



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Σύγχρονη κατάσταση στην εκπαίδευση STEM σχετικά με την ψηφιακή ετοιμότητα.

Δεδομένης της ποικιλομορφίας των παραδειγμάτων βέλτιστης πρακτικής της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και του σχετικού επιπέδου ενσωμάτωσης στις χώρες που εκπροσωπούνται από τη σύμπραξη του έργου (Τουρκία, Ελλάδα, Λιθουανία, Ισπανία) θα πραγματοποιηθεί μια συγκριτική ανάλυση. Η σχετική μελέτη/έκθεση θα είναι το *Πνευματικό Προϊόν 1*. Αυτό το στοιχείο του έργου θα συντονίσει η Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi (Τουρκία). Άλλοι εταίροι του έργου θα παρέχουν σχετικές συνεισφορές.

### Συνιστώσα 2:

Ανταλλαγή δεξιοτήτων και τεχνογνωσίας / εξατομικευμένες εκπαιδεύσεις

Η 2η συνιστώσα του έργου θα επικεντρωθεί στην εκτεταμένη και άμεση ανταλλαγή δεξιοτήτων και τεχνογνωσίας μέσω βραχυπρόθεσμων κοινών εκπαιδεύσεων προσωπικού που θα διεξάγονται από τους αντίστοιχους εταίρους του έργου και τους εξωτερικούς εμπειρογνώμονες τους/βασικούς ενδιαφερόμενους φορείς στα ακόλουθα θέματα:

- Ενότητα 1 Επιστήμη στο STEM- αυτή η ενότητα θα σχεδιαστεί, θα οργανωθεί και θα παραδοθεί από το Πανεπιστήμιο Κρήτης.
- Ενότητα 2 Τεχνολογία – Μηχανική στο STEM- αυτή η ενότητα θα σχεδιαστεί, θα οργανωθεί και θα παραδοθεί από το Πανεπιστήμιο Pamukkale
- Ενότητα 3 Μαθηματικά στο STEM- αυτή η ενότητα θα σχεδιαστεί, θα οργανωθεί και θα παραδοθεί από το Πανεπιστήμιο Rey Juan Carlos.

### Συνιστώσα 3:

Ανάπτυξη του Πλαισίου Προγράμματος Σπουδών «DIGITAL STEM LABS»



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT  
"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Με βάση τα αποτελέσματα της Συνιστώσας 1 και της Συνιστώσας 2, ο συντονιστής του έργου και οι εταίροι του έργου θα παραδώσουν από κοινού το Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών «DIGITAL STEM LABS». Οι εταίροι θα ξεκινήσουν με την ανάπτυξη ολοκληρωμένων μεθοδολογικών κατευθυντήριων οδηγιών για τον δάσκαλο που θα καταδεικνύει τους βασικούς ποιοτικούς παράγοντες που απαιτούνται για την επιτυχή εφαρμογή της σχετικής εξ αποστάσεως διδασκαλίας και μάθησης.

Οι μεθοδολογικές κατευθυντήριες οδηγίες για τον εκπαιδευτικό θα θεωρηθούν ως Πνευματικό Προϊόν 3. Αυτό το στοιχείο του έργου θα συντονιστεί από το Πανεπιστήμιο Κρήτης (Ελλάδα) και οι άλλοι εταίροι θα παρέχουν σχετικές συνεισφορές. Παράλληλα, θα σχεδιαστεί μια διαδικτυακή θεματική πλατφόρμα, δηλαδή η Ανοιχτή Εκπαιδευτική Πηγή (OER) για την εκπαιδευτική παροχή των «DIGITAL STEM LABS». Ο σχεδιασμός του OER και η σχετική ανάπτυξη θα συντονίζονται από το Πανεπιστήμιο Pamukkale. Άλλοι εταίροι του έργου θα παρέχουν σχετικές συνεισφορές/εισροές. Η Ανοιχτή Εκπαιδευτική Πηγή (OER) θα θεωρηθεί ως Πνευματικό Προϊόν 4.

#### Συνιστώσα 4:

Πιλοτική δοκιμή του Πλαισίου Προγράμματος Σπουδών «DIGITAL STEM LABS»

Η πιλοτική δοκιμή του Πλαισίου Προγράμματος Σπουδών «DIGITAL STEM LABS» θα πραγματοποιηθεί μέσω βραχυπρόθεσμης ανταλλαγής μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από 3 συνεργαζόμενα σχολεία. Η πιλοτική δοκιμή θα σχεδιαστεί και θα συντονιστεί από το Πανεπιστήμιο Žemynos progimnazija, Panevėžys (Λιθουανία).

#### Συνιστώσα 5:

Διάδοση/ Διάχυση του Πλαισίου Προγράμματος Σπουδών «DIGITAL STEM LABS» και αποτελέσματα της πιλοτικής δοκιμής

Η τελική φάση του έργου θα επικεντρωθεί στις δραστηριότητες διάδοσης καθώς και στις εσωτερικές δραστηριότητες που στοχεύουν στη διασφάλιση του μέγιστου αντίκτυπου και της βιωσιμότητας των συγκεκριμένων στοιχείων/βασικών αποτελεσμάτων του έργου. Θα διοργανωθούν 3 εθνικές εκδηλώσεις/συνέδρια διάδοσης στην Τουρκία, τη Λιθουανία και την



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Ελλάδα. Τα σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από τις αντίστοιχες χώρες (Τουρκία, Ελλάδα, Λιθουανία), δηλ. τα Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi, 3ο Γυμνάσιο Ρεθύμνου και Panevėžio Žemynos progimnazija, θα είναι υπεύθυνα για τη σχετική οργάνωση και πραγματοποίηση των εκδηλώσεων. Μια εθνική εκδήλωση/συνέδριο διάδοσης για τουλάχιστον 40 εθνικούς συμμετέχοντες θα διοργανωθεί σε κάθε χώρα. Τέτοια συνέδρια θα θεωρηθούν (στην ορολογία των έργων Erasmus+ KA 2) ως Εκδηλώσεις πολλαπλασιασμού.

## 2. Σχετικά με την εκπαίδευση STEM

«Όταν η ζωή σε προκαλεί, σίγουρα δεν δοκιμάζει τις ικανότητές σου να κάνεις μαθηματικά, φυσική, χημεία κ.λπ. Αντίθετα, δοκιμάζει τις ικανότητές σου να χειριστείς την κατάσταση χρησιμοποιώντας τις διδασκαλίες αυτών των μαθημάτων, τον συνδυασμό της θεωρητικής βάσης με την πρακτικότητα της ζωής. Εδώ είναι όπου η εκπαίδευση STEM εδραιώνει το γερό της βήμα στον τομέα της εκπαίδευσης για να βοηθήσει τον πληθυσμό του 21ου αιώνα να διασχίσει τη ζωή».

Με την ταχεία αλλαγή στις τάσεις της αγοράς και τη φύση των επιθυμητών δεξιοτήτων στο εργατικό δυναμικό, ο εκπαιδευτικός τομέας εισήγαγε την εκπαίδευση STEM, ένα αρκτικόλεξο για τους γνωστούς όρους – Science, Technology, Engineering και Mathematics. Η εκπαίδευση STEM είναι μια προσέγγιση διδασκαλίας και μάθησης που είναι ένας μοναδικός συνδυασμός Επιστήμης, Τεχνολογίας, Μηχανικής και Μαθηματικών. Για την ακρίβεια, η εκπαίδευση STEM επικεντρώνεται κυρίως στη μεθοδολογία πρακτικής μάθησης και μάθησης βασισμένης σε προβλήματα. Το STEM δίνει έμφαση στην ανάπτυξη δεξιοτήτων λογικής και κριτικής σκέψης επιτρέποντας στους μαθητές να μάθουν και να κατανοήσουν πράγματα από την οπτική γωνία του πραγματικού κόσμου. Η εκπαίδευση STEM εξοπλίζει τους μαθητές με τις δεξιότητες που απαιτούνται για να επιτύχουν στις αντίστοιχες σταδιοδρομίες τους είτε σε θέσεις εργασίας, επιχειρηματικότητα κ.λπ.

Το ακρωνύμιο STEM (που σημαίνει «επιστήμη, τεχνολογία, μηχανική και μαθηματικά») επινοήθηκε από το Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών των ΗΠΑ τη δεκαετία του 1990 και εξακολουθεί να αποτελεί πηγή ασάφειας μεταξύ των επαγγελματιών, ιδιαίτερα στον τομέα της εκπαίδευσης. Οι ορισμοί του STEM κυμαίνονται από την απλή αναφορά των τεσσάρων διακριτών





πεδίων που υποδεικνύονται στο ακρωνύμιο, τις εκπαιδευτικές προσεγγίσεις στα σημεία τομής οποιουδήποτε από τους τέσσερις κλάδους, έως μια πλήρως ολοκληρωμένη άποψη της εκπαίδευσης STEM.

Όταν η εκπαίδευση STEM τοποθετείται στη «τομή» της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών, το νόημά της συνήθως διευρύνεται για να αναφέρεται σε μια ρήξη με την «παραδοσιακή» διδασκαλία. Μια ολοκληρωμένη εκπαίδευση STEM συνήθως συνεπάγεται διεπιστημονική διδασκαλία και στοχεύει στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων πλαισίωσης και επίλυσης προβλημάτων των μαθητών, καθώς και στην ικανότητά τους να ενσωματώνουν επιστημονικές έννοιες σε πραγματικές καταστάσεις. Σύμφωνα με αυτήν την αντίληψη, η εκπαίδευση STEM δεν ορίζεται ως διάλειμμα με τα παραδοσιακά μαθήματα, αλλά μάλλον με ένα διάλειμμα από την παραδοσιακή διδασκαλία, στην οποία τα μαθήματα εστιάζονται αυστηρά στην παράδοση περιεχομένου για συγκεκριμένο θέμα από τον δάσκαλο και στην απόκτηση γνώσεων περιεχομένου. από τους μαθητές.

Σε επίπεδο ευρωπαϊκών χωρών, ωστόσο, δεν υπάρχει κοινή αντίληψη για το τι αναφέρεται ως STEM. Στις περισσότερες εθνικές και διεθνείς εκθέσεις, η διδασκαλία STEM είναι συνήθως εναλλάξιμη με τη «διδασκαλία της επιστήμης», έναν όρο που χρησιμοποιείται για να αναφέρεται σε «όλες τις φυσικές επιστήμες, τις βιοεπιστήμες, την επιστήμη των υπολογιστών και την τεχνολογία, και [...] περιλαμβάνει τα μαθηματικά – μαθήματα που διδάσκονται συνήθως στα σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες» – με άλλα λόγια, στους διάφορους τομείς γνώσης που καλύπτονται από το ακρωνύμιο.

Για να αποφευχθεί η σύγχυση μεταξύ των διάφορων ορισμών του STEM και των διάφορων εκπαιδευτικών προσεγγίσεων που μπορούν να υπονοηθούν στο ακρωνύμιο, για τους σκοπούς αυτής της έκθεσης, το STEM χρησιμοποιήθηκε για να αναφερθεί σε όλα τα θέματα που περιλαμβάνονται στους τέσσερις τομείς Επιστήμης, Τεχνολογίας, Μηχανικής, και τα Μαθηματικά, ανεξάρτητα από το πώς προσεγγίζονται στην τάξη. Η επερχόμενη αναφορά, με επίκεντρο τις πρακτικές εκπαίδευσης STEM, θα ρίξει νέο φως στον τρόπο με τον οποίο το STEM προσεγγίζεται στην πράξη στις τάξεις σε όλη την Ευρώπη.

## 2.1. Σημασία της εκπαίδευσης STEM

Με το STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά), δεν είναι η διδασκαλία ενός μαθήματος αλλά μάλλον η συγχώνευση και των τεσσάρων μαθημάτων ως ενός ολοκληρωμένου μέσω ενός διεπιστημονικού προγράμματος σπουδών. Αυτό βοηθά τους μαθητές να αντιμετωπίσουν καταστάσεις του πραγματικού κόσμου και να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους για να δημιουργήσουν, να καινοτομήσουν και να ανακαλύψουν νέα πράγματα. Επίσης, έχει αποδειχθεί ότι οι μαθητές που υιοθετούν την προσέγγιση μάθησης STEM έχουν καλύτερες δυνατότητες να τοποθετηθούν σε καλές εταιρείες, να πετύχουν τους στόχους της ζωής τους συμβάλλοντας στο περιβάλλον κ.λπ.

### α) Ενίσχυση της κριτικής σκέψης

Η εκπαίδευση STEM είναι μια πολύ σημαντική πτυχή της ζωής των μαθητών καθώς τους διδάσκει να επιλύουν προβλήματα αποτελεσματικά. Οι μαθητές που είναι συνηθισμένοι στην εκπαίδευση STEM από νεαρή ηλικία μαθαίνουν να αναλύουν τις προκλήσεις και είναι σε θέση να αναπτύξουν στρατηγικές για την αντιμετώπισή τους.

### β) Παρακινεί τον Πειραματισμό

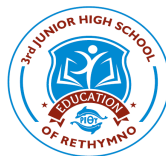
Τις τελευταίες δύο δεκαετίες, έχει παρατηρηθεί ότι η εκπαίδευση STEM παρέχει ένα υγιές περιβάλλον και ενθαρρύνει τους μαθητές να δοκιμάσουν νέα πράγματα. Τα παιδιά που συμμετέχουν στην εκπαίδευση STEM μαθαίνουν τη σημασία της αποτυχίας και πώς να την αντιμετωπίζουν χωρίς να επηρεάζονται.

### γ) Ομαδική δουλειά

Η εκπαίδευση STEM είναι η καλύτερη για δραστηριότητες δημιουργίας ομάδας και βοηθά τους μαθητές από κάθε επίπεδο να συνεργαστούν. Μαζεύονται και βρίσκουν λύσεις στο πρόβλημα, συζητούν μεταξύ τους, καταγράφουν δεδομένα, κάνουν παρουσιάσεις, γράφουν αναφορές κ.λπ. Στο τέλος, γνωρίζουν τη σημασία της συνεργασίας μεταξύ τους και ανθίζουν σε ένα πλήρες περιβάλλον δημιουργίας ομάδας.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



## δ) Ενισχύει την Περιέργεια

Αυτό είναι ένα από τα πιο ζωτικά χαρακτηριστικά της εκπαίδευσης STEM. Οι μαθητές που έχουν συνηθίσει αυτό το είδος εκπαίδευσης από την παιδική ηλικία, αναπτύσσουν την περιέργεια και την καινοτομία ως συνήθειες συνήθειές τους. Αυτό το είδος εκπαίδευσης ενισχύει τον κριτικό τρόπο σκέψης και τους δίνει τη δυνατότητα να κάνουν ερωτήσεις.

## ε) Ενισχύει τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων

Με την ενίσχυση της κριτικής σκέψης, οι μαθητές μαθαίνουν επίσης δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων. Προσαρμόζοντας την εκπαίδευση STEM από μικρή ηλικία τα παιδιά μαθαίνουν τους τρόπους εξέτασης προβλημάτων. Τα παιδιά μπορούν επίσης να δημιουργήσουν καταπληκτικά σχέδια για την επίλυση προβλημάτων. Επίσης, βοηθά τους μαθητές να δουν τη μεγαλύτερη εικόνα και όχι τη μικρότερη.

## 2.2. Ψηφιακή εκπαίδευση STEM – προκλήσεις και λύσεις

Το ψηφιακό υλικό για την υποστήριξη του έργου των δασκάλων και των μαθητών είναι λύση αιχμής που τα σχολεία σε όλο τον κόσμο είναι πρόθυμα να εισαγάγουν. Τι σημαίνει στην πράξη ψηφιακό υλικό; Το κρίσιμο είναι η διαδραστικότητα, η πολύ καλύτερη κατανόηση του περιεχομένου από τους μαθητές, οι ελκυστικές και ενδιαφέρουσες εργασίες, η πιο ευχάριστη εργασία για τους δασκάλους και η δυνατότητα μάθησης οπουδήποτε στον κόσμο. Οι ψηφιακές λύσεις είναι επωφελείς για τους καθηγητές επιστημών, όπως η βιολογία, η χημεία, η φυσική ή η γεωγραφία, οι οποίοι δεν χρειάζεται πλέον να διεξάγουν δύσκολη έρευνα ζωντανά. Ωστόσο, μπορούν να το δείξουν μέσω ενός έτοιμου βίντεο ή κινούμενης εικόνας. Ένα έντυπο εγχειρίδιο δεν είναι σε θέση να παρουσιάσει ένα σύνθετο χημικό πείραμα ή να επιτρέψει την επίλυση διαδραστικών ασκήσεων. Οι ψηφιακοί πόροι σημαίνουν επίσης την ικανότητα προσαρμογής στις επιβαλλόμενες συνθήκες απλά. Η μετάβαση στην απομακρυσμένη λειτουργία δεν χρειάζεται πλέον να αποτελεί δυσάρεστη έκπληξη, επειδή το e-περιεχόμενο μπορεί να παρουσιαστεί τόσο στην τάξη σε έναν διαδραστικό πίνακα όσο και με τη βοήθεια του Zoom, του Microsoft Teams ή επαγγελματικά με προσαρμοσμένες πλατφόρμες διαχείρισης εκμάθησης. Υπάρχει μια ποικιλία ψηφιακού περιεχομένου

που μπορεί εύκολα να προσαρμοστεί σε συγκεκριμένες ανάγκες χωρίς να εκτυπωθούν πολλές εκδόσεις του σχολικού βιβλίου.

Εκπαιδευτικές προκλήσεις των τελευταίων ετών

Ο ψηφιακός κόσμος, που μας πλησιάζει καθημερινά, σημαίνει ότι και ο κλάδος της εκπαίδευσης πρέπει να αποφασίσει να αλλάξει. Ωστόσο, ένα σημαντικό εμπόδιο για τα σχολεία είναι η πολυπλοκότητα της πρόσβασης σε εγκεκριμένο ακαδημαϊκό υλικό σε ψηφιακή μορφή. Επομένως, ο ρόλος των εκδοτών είναι να είναι αυτοί που θα παρέχουν το πακέτο ψηφιακού περιεχομένου που χρειάζονται. Επιπλέον, τα παιδιά είναι όλο και πιο υπερδιεγερμένα. Χρειάζονται ελκυστικό, διαδραστικό περιεχόμενο που θα τραβήξει και θα κρατήσει την προσοχή τους. Ένα απλό εγχειρίδιο ή ένα στατικό PDF δεν είναι πλέον αρκετό. Χρειάζονται πολλές ακόμα ενδιαφέρουσες λύσεις.

Τα παιδιά συνδέουν πολλές πτυχές της καθημερινής ζωής με τον ψηφιακό κόσμο. Η πρόκληση για τους εκδότες και τους δασκάλους είναι να δείξουν στους μαθητές ότι το Διαδίκτυο, ο ψηφιακός κόσμος, είναι ένας χώρος όπου μπορούν επίσης να βρουν εκπαιδευτικό υλικό για να διευκολύνουν την απόκτηση του απαραίτητου περιεχομένου. Στις μέρες μας, τα αποτελέσματα είναι εξίσου σημαντικά με τον χρόνο που χρειαζόμαστε για να τα πετύχουμε. Μια άλλη πρόκληση για το σχολείο είναι να μάθει τα παιδιά να εργάζονται αποτελεσματικά, κάτι που θα παράγει τα επιθυμητά αποτελέσματα σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα. Τα ψηφιακά υλικά βοηθούν στην επίτευξη αυτού του στόχου.

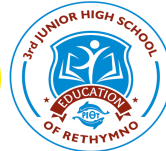
### 2.3. Διδασκαλία STEM – δυσκολίες και προτεινόμενες λύσεις

Οι αλλαγές που συμβαίνουν μπροστά στα μάτια μας μερικές φορές καθορίζουν τις δυσκολίες που σχετίζονται με τη διδασκαλία αυτών των μαθημάτων. Πώς φαίνονται αυτές οι επιπλοκές και, κυρίως, πώς να τις αντιμετωπίσετε;

- Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση έχει καταστεί προβληματική για τους εκπαιδευτικούς εκδότες, τους δασκάλους, τους μαθητές και τους γονείς. Μερικές φορές τα μαθήματα που γίνονται μακριά από την τάξη δεν είναι πλέον τόσο ελκυστικά για τους μαθητές όσο αυτά που γίνονται στο σχολείο. Οι δάσκαλοι δεν έχουν την ευκαιρία να διεξάγουν πειράματα μπροστά σε μαθητές και μια απλή διάλεξη δεν τους είναι πλέον τόσο κατανοητή. Τα θέματα της επιστήμης συχνά απαιτούν



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

οπτικοποίηση σύνθετου περιεχομένου. Για να λύσουμε αυτό το πρόβλημα, πρέπει να προετοιμάσουμε προσομοιώσεις χημικών και φυσικών πειραμάτων, τα οποία οι εκδότες μπορούν να συμπεριλάβουν στα σχολικά τους βιβλία, και έτσι να κάνουν το περιεχόμενο που δημιουργείται πολύ πιο ελκυστικό. Επιπλέον, οι ίδιοι οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν πειράματα ακολουθώντας τις ενδείξεις των δασκάλων.

- Οι μαθηματικές, φυσικές ή χημικές πράξεις είναι πολύπλοκες σε χρόνους ηλεκτρονικής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Η εξήγηση από έναν δάσκαλο ή η ανάγνωση σε ένα σχολικό βιβλίο συχνά δεν αρκεί για την πλήρη κατανόηση του υλικού. Για να κάνουμε τα σχολικά βιβλία που δημιουργούνται από εκδότες όσο το δυνατόν πιο φιλικά προς τους μαθητές και τους δασκάλους, πρέπει να δημιουργήσουμε διαδραστικές ασκήσεις πλούσιες σε πειράματα και διαδικασίες που εξηγούν το ζήτημα βήμα προς βήμα. Αυτή η φόρμα είναι πολύ πιο προσιτή, ενδιαφέρουσα, ελκυστική και διευκολύνει τη διατήρηση της γνώσης.

- Ένας δάσκαλος που θέλει να διεξάγει το μάθημα της επιστήμης με τον πιο ελκυστικό δυνατό τρόπο για τον μαθητή πρέπει να αφιερώσει πολύ χρόνο στην αναζήτηση κατάλληλου ψηφιακού υλικού, όπως βίντεο, εικονογραφήσεις και διαδραστικές ασκήσεις. Επομένως, ένα υλικό που θα τα παρείχε αμέσως θα αποκτούσε σημαντικό πλεονέκτημα στην αγορά. Σε έτοιμους ψηφιακούς πόρους για θέματα STEM, οι εκδότες θα μπορούν να βρουν μια ολόκληρη σειρά πρόσθετων πόρων, όπως βίντεο, εικονογραφήσεις, αφίσες, στοιχεία AR/VR και κινούμενα σχέδια.

- Το μεταβαλλόμενο εκπαιδευτικό πρόγραμμα και οι απαιτήσεις των σχολείων αποτελούν άλλη μια δύσκολη πρόκληση για τους εκδότες. Τα έτοιμα διαδραστικά υλικά, χάρη στην αφθονία της γνώσης, μπορούν εύκολα να προσαρμοστούν στο τοπικό Πρόγραμμα Σπουδών. Επιπλέον, όλο το περιεχόμενο μπορεί να μεταφραστεί στη μητρική γλώσσα. Τα θέματα STEM θα είναι πάντα παρόντα στα σχολεία και η ιδιαιτερότητά τους σημαίνει ότι το ψηφιακό υλικό για την υποστήριξη της διδασκαλίας θα είναι σε συνεχή ζήτηση.

- Οι νέες γενιές μαθητών έχουν ψηφιακό προσανατολισμό και ο ψηφιακός κόσμος είναι βασικά το φυσικό τους περιβάλλον. Όπως ήταν αναμενόμενο, θέλουν και τα σχολεία τους να γίνουν ψηφιακά. Βρίσκουν πολύ πιο ενδιαφέρον και ελκυστικό τον

διαδραστικό τρόπο μετάδοσης της γνώσης. Εξάλλου, τα επιστημονικά θέματα μπορεί μερικές φορές να είναι δύσκολο να κατανοηθούν, επομένως το ψηφιακό υλικό είναι απαραίτητο για τη διδασκαλία τους.

• Τα σχολεία επιθυμούν ολοένα και περισσότερο να επιτύχουν υψηλές βαθμολογίες, γεγονός που διασφαλίζει την αυξανόμενη δημοτικότητά τους μεταξύ ταλαντούχων μαθητών. Και είναι το σύγχρονο εκπαιδευτικό υλικό που οδηγεί σε μια ελκυστική σχολική προσφορά που θα γίνει σύγχρονη και θα προσελκύσει ικανά και φιλόδοξα άτομα, τόσο μαθητές όσο και διδακτικό προσωπικό. Είναι ένας απλός τρόπος για να ικανοποιήσει όλους και οδηγεί σε υψηλή θέση στην κατάταξη. Τα θέματα STEM είναι ζωτικής σημασίας για την εκπαίδευση μελλοντικών γιατρών και επιστημόνων σε όλους τους τομείς, επομένως η εστίαση σε αυτήν τη συγκεκριμένη ομάδα είναι πολύ σημαντική.

#### 2.4. Γιατί πρέπει να έχουμε ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό STEM;

Το ψηφιακό υλικό υποστηρίζει την εκπαιδευτική διαδικασία σε κάθε στάδιο και βοηθά όλους να συμμετέχουν. Είναι σημαντικό για ολόκληρα σχολεία και δασκάλους, μαθητές και γονείς, που δεν χρειάζεται πλέον να ανησυχούν για τη μαθησιακή ενασχόληση των παιδιών τους. Οι εκδότες που χρησιμοποιούν ψηφιακές λύσεις εκτιμώνται από τα σχολεία και είναι πρόθυμοι να συνεργαστούν μαζί τους. Ωστόσο, η δημιουργία τέτοιου υλικού από την αρχή απαιτεί πολλή δουλειά, ψηφιακή γνώση και χρόνο. Ο χρόνος είναι πολύτιμος στις γρήγορες τεχνολογικές αλλαγές. Γι' αυτό πρέπει να εισάγουμε ψηφιακές λύσεις γρήγορα και απρόσκοπτα. Ακολουθούν ορισμένες προτάσεις ψηφιακού υλικού:

- VSL ή Virtual Science Laboratories (Εικονικά Επιστημονικά Εργαστήρια). Αυτά είναι πακέτα που βοηθούν στην εκμάθηση της χημείας, της βιολογίας, της φυσικής και της γεωγραφίας.

- [Interactive Whiteboard Resources](#) (Πόροι διαδραστικού πίνακα). Πρόκειται για ψηφιακά κιτ για δημοτικά σχολεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε υπολογιστή, tablet ή smartphone.

- [ICONS, or Interactive Charts of Natural Science](#) (ΕΙΚΟΝΕΣ, ή Διαδραστικοί Χάρτες Φυσικών Επιστημών). Ένα έργο σχεδιασμένο για την εκπαίδευση K-12 στη βιολογία, τη φυσική, τη χημεία και τη γεωγραφία. Το ICONS περιέχει ένα



σύνολο ψηφιακού υλικού που μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο στην τάξη όσο και κατά τη διάρκεια της εξ αποστάσεως διδασκαλίας.

- Όλο αυτό το ψηφιακό υλικό φέρνει τον εκδότη πιο κοντά στον εκσυγχρονισμό. Το σχολείο βοηθά στην εκπαίδευση των νέων γενεών και οι μαθητές έχουν μια πολύ πιο ευχάριστη εμπειρία κατά τη διαδικασία διατήρησης της γνώσης. Είναι χρήσιμοι σε όποιον εργάζεται στον τομέα της εκπαίδευσης. Εκτός από τη δυνατότητα πρόσβασης στη μάθηση οποιαδήποτε στιγμή, από οπουδήποτε, η ψηφιακή εκπαίδευση δίνει επίσης τη δυνατότητα στους μαθητές να μαθαίνουν με τον δικό τους ρυθμό. Μπορούν να ξαναδιαβάσουν υλικό για να αποκτήσουν μια βαθύτερη γνώση σε ένα θέμα ή ακόμα και να επανεξετάσουν προηγούμενες ενότητες. Τα σχολεία και η εκπαιδευτική διαδικασία πρέπει να προσαρμοστούν με την πάροδο του χρόνου για να ανταποκριθούν στις διαρκώς μεταβαλλόμενες ανάγκες της κοινωνίας και των μαθητών που εξυπηρετούν. Τα άτυπα πλαίσια μάθησης μπορούν να παρακινήσουν και να εμπλέξουν τους μαθητές βασιζόμενοι στα ενδιαφέροντά τους και παρέχοντας ευέλικτα κοινωνικά περιβάλλοντα μάθησης που προάγουν την ενεργό συμμετοχή και την ουσιαστική μάθηση μέσω αυθεντικής δραστηριότητας. Η σύλληψη, ο σχεδιασμός και η δημιουργία προϊόντων που ανταποκρίνονται στις πραγματικές ανάγκες για την αντιμετώπιση πραγματικών προβλημάτων παρέχουν εξαιρετικές ευκαιρίες στους μαθητές να ασχοληθούν με το έργο επιστημόνων, μηχανικών, τεχνολόγων και μαθηματικών και να εξερευνήσουν τις σχέσεις μεταξύ τους.

## 2.5. Προκλήσεις εκπαίδευσης STEM και πιθανές πορείες για την υπέρβαση αυτών των προκλήσεων

Στις Εκπαιδευτικές Πολιτικές Επιστήμης, Τεχνολογίας, Μηχανικής και Μαθηματικών στην Ευρώπη. Σύμφωνα με την έκθεση του Παρατηρητηρίου Scientix, μέσω διαβουλεύσεων με εκπροσώπους του Υπουργείου Παιδείας και ενδιαφερόμενους φορείς της βιομηχανίας και των πανεπιστημίων, εντοπίστηκαν ορισμένες προκλήσεις της εκπαίδευσης STEM. Προτάθηκαν επίσης πιθανοί δρόμοι για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων:

- Προσέλκυση περισσότερων μαθητών και δασκάλων στην εκπαίδευση STEM μέσω μιας σφαιρικής προσέγγισης από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση έως τη συνεχή επαγγελματική ανάπτυξη που θα προβλέψει καλύτερα τις δεξιότητες που απαιτούνται για την κοινωνία του μέλλοντος.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



- Υπερνίκηση των εμποδίων μεταξύ των μαθημάτων με ρεαλιστικές πρωτοβουλίες (συνεδρίες κατάρτισης εκπαιδευτικών, δημοσίευση περιεχομένου, ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών κ.λπ.) για τη βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης STEM αξιοποιώντας τα δυνατά σημεία κάθε χώρας.
- Αξιολόγηση και ενσωμάτωση των προγραμμάτων σπουδών και των παιδαγωγικών καινοτομιών: όλες οι ενέργειες πρέπει να προσανατολίζονται προς τη σωστή κατεύθυνση με τεχνολογίες και υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας που έχουν κατασκευαστεί ειδικά για το σκοπό αυτό. Πρέπει να αναπτυχθούν θετικοί πειραματισμοί σε ολόκληρο το εκπαιδευτικό σύστημα και να διαδοθούν μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών (κοινή χρήση βέλτιστων πρακτικών, ιδανικά σύμφωνα με ένα κοινό ευρωπαϊκό πλαίσιο).
- Ανάπτυξη κοινού ευρωπαϊκού πλαισίου αναφοράς για την εκπαίδευση STEM και συντονισμός εθνικών πρωτοβουλιών STEM που σχετίζονται με τη δημοσίευση παιδαγωγικού περιεχομένου για να διασφαλιστεί ότι καλύπτονται οι ανάγκες των εκπαιδευτικών.
- Προώθηση βαθύτερης συνεργασίας με πανεπιστήμια και βιομηχανία για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των δασκάλων STEM.

Ένα από τα κύρια κίνητρα για τη βελτίωση της εκπαίδευσης STEM είναι η ανάγκη προσέλκυσης περισσότερων φοιτητών στις σπουδές STEM για την παροχή επαρκών πόρων στην αγορά εργασίας, όσον αφορά την ποιότητα και την ποσότητα. Ωστόσο, αυτό το κίνητρο στερείται μιας συνεκτικής και ολοκληρωμένης προσέγγισης:

- α) Ορισμένες χώρες εστιάζουν στις ΤΠΕ για την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, κυρίως με έργα κωδικοποίησης (σχεδίαση παιχνιδιών, ρομπότ προγραμματισμού κ.λπ.), τα οποία δεν αναπτύσσουν απαραίτητα δεξιότητες που σχετίζονται με δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης που θα απαιτούσε ένας μηχανικός.
- β) Το γνωστό γεγονός ότι οι εργοδότες εξαρτώνται από τα πανεπιστήμια που, με τη σειρά τους, εξαρτώνται από τα λύκεια για να προσλαμβάνουν ειδικευμένους υποψηφίους STEM δεν φαίνεται να εμπνέει εθνικές στρατηγικές STEM, οι οποίες περιλαμβάνουν μια φιλόδοξη συνεργασία μεταξύ αυτών των τριών παραγόντων.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE





PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Υπάρχουν όρια που τμηματοποιούν την ομάδα μαθημάτων STEM, ειδικά μεταξύ μαθηματικών και επιστημών. Τα μαθηματικά κυριαρχούν στην ομάδα STEM – η αποτυχία σε αυτόν τον τομέα δεν αποτελεί επιλογή για μαθητές που θέλουν να ακολουθήσουν σταδιοδρομία σε STEM – αλλά καινοτόμες και ελκυστικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις φαίνεται να αναπτύσσονται ταχύτερα σε άλλα μαθήματα STEM. Η ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών μεταξύ των μαθημάτων STEM θα αυξήσει την ποιότητα της διδασκαλίας STEM καθώς και τη δέσμευση και την επιτυχία των μαθητών σε αυτά τα μονοπάτια, αλλά είναι πρόκληση να αναπτυχθούν οριζόντιες προσεγγίσεις στην κατάρτιση των εκπαιδευτικών και στη δημοσίευση περιεχομένου.

Πρέπει να τεθεί σε εφαρμογή μια πραγματικά εναρμονισμένη εθνική προσέγγιση για τον συντονισμό πολυάριθμων και ποικίλων εταιρικών σχέσεων ή εσωτερικών προγραμμάτων υπέρ του STEM. Οι πρωτοβουλίες STEM θα πρέπει να συνδέονται με το πρόγραμμα σπουδών ή να ενσωματώνονται πλήρως στις τοπικές στρατηγικές των σχολείων για τη μέτρηση του αντίκτυπού τους στην επιτυχία των μαθητών και συνεπώς στη συνολική τους αποτελεσματικότητα. Απαιτείται ένα «κέντρο του τι λειτουργεί» στις πρωτοβουλίες και τα προγράμματα STEM για να μελετηθούν οι κύριες πρωτοβουλίες αυτού του αναπτυσσόμενου τομέα και να κλιμακωθούν εκείνες που έχουν θετικό αντίκτυπο. Ενώ απαιτείται μια ποικιλία προσεγγίσεων, η έλλειψη συντονισμένης προσέγγισης εμφανίζεται επίσης όταν εξετάζει κανείς τις ετερογενείς συνεργασίες μεταξύ λυκείων και πανεπιστημίων και εταιρειών.

Η δημιουργία εκπαιδευτικών πόρων για τη διδασκαλία του STEM δεν βασίζεται πλέον αποκλειστικά στη δραστηριότητα των παραδοσιακών εκδοτών. Έχει εμφανιστεί μια τάση όπου οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί αναπτύσσουν πόρους και τους μοιράζονται με εξειδικευμένες κοινότητες. Από την άλλη πλευρά, οι ΜΚΟ και οι ιδιωτικές εταιρείες αρχίζουν να προσφέρουν ποιοτικό περιεχόμενο που υιοθετούν οι εκπαιδευτικοί. Αυτή η μετάβαση σε μεγάλη προσφορά πόρων παρατηρείται σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες και ενθαρρύνεται από προγράμματα που χρηματοδοτούνται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Η επιλογή μεταξύ μιας ποικιλίας διαθέσιμων διδακτικών πόρων STEM μπορεί να αποδειχθεί πρόκληση για τους δασκάλους. Οι δημόσιοι φορείς δεν έχουν ακόμη αντιδράσει επαρκώς σε αυτή τη νέα κατάσταση: η εποπτεία δεν είναι επαρκής και θα πρέπει να εφαρμοστεί μια εθνική στρατηγική περιεχομένου για τον καθορισμό ρόλων και ευθυνών για τους πολυάριθμους ενδιαφερόμενους φορείς.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Για να αναπτύξουν τις δεξιότητες των δασκάλων STEM, οι κυβερνήσεις θα μπορούσαν να αυξήσουν τη συμμετοχή των πανεπιστημίων και να εμβαθύνουν τις συνεργασίες με εταιρείες. Το προσωπικό του πανεπιστημίου δεν αισθάνεται πάντα επαρκώς αναγνωρισμένο όταν συμμετέχει στην προώθηση ακαδημαϊκών μονοπατιών STEM. Οι συνεργασίες με ιδιωτικές εταιρείες δεν φαίνεται να είναι δομημένες ώστε να λαμβάνουν υπόψη τις απόψεις των τοπικών ενδιαφερομένων, αν και αυτές οι ιδιωτικές εταιρείες είναι αυτές που εκβιομηχανίζουν νέες τεχνολογίες που θα επηρεάσουν τόσο τη διδασκαλία όσο και τη μάθηση. Είναι σημαντικό να καθοριστούν μοντέλα και βέλτιστες πρακτικές σε ευρωπαϊκή κλίμακα για τη γενίκευση της ταχύτερης και ευρύτερης διάδοσης του περιεχομένου κατάρτισης που χρειάζονται οι εκπαιδευτικοί. Οι κυβερνήσεις θα μπορούσαν επίσης να χρησιμοποιήσουν καινοτόμες προτάσεις όπως η εκπαίδευση στην εργασία, η μάθηση μέσω κινητού τηλεφώνου και οι μικρο-πιστοποιήσεις. Αυτές οι νέες μεθοδολογίες καθιστούν ευκολότερη την πρόσβαση στις εκπαιδευτικές δυνατότητες.

Αυτά τα πέντε σημεία αποκαλύπτουν ένα μείζον στρατηγικό ζήτημα. Είναι δύσκολο να παρατηρήσουμε επί του παρόντος την εφαρμογή μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής που να περιλαμβάνει όλους τους ενδιαφερόμενους τομείς και φορείς σε εθνική ή ευρωπαϊκή κλίμακα. Φυσικά, περισσότερα δεδομένα θα είναι διαθέσιμα καθώς τα σχέδια STEM που αναπτύσσονται αυτήν τη στιγμή σε πολλές χώρες εφαρμόζονται πλήρως.

Για να αντιμετωπίσουν τον γρήγορο ρυθμό της τεχνολογικής καινοτομίας, τα ευρωπαϊκά εκπαιδευτικά συστήματα χρειάζονται μια καλύτερη κάθετη ολοκλήρωση των πολιτικών STEM τους με καλύτερες σχέσεις μεταξύ σχολείων, πανεπιστημίων και εταιρειών που προσλαμβάνουν προφίλ STEM. Οι ερευνητές αναπτύσσουν νέα παραδείγματα και τεχνολογίες, οι εταιρείες βιομηχανοποιούν αυτές τις ανακαλύψεις: και οι δύο είναι δραστηριότητες που βασίζονται σε νέες συσκευές και σύνολα δεξιοτήτων που οι δάσκαλοι πρέπει να κατακτήσουν και να μεταδώσουν στους μαθητές τους για να τους προετοιμάσουν για την αγορά εργασίας.

Οι ευρωπαϊκοί φορείς της εκπαίδευσης χρειάζονται επίσης καλύτερη οριζόντια ολοκλήρωση για να αναπτύξουν μια ισορροπημένη προσέγγιση μεταξύ των διαφορετικών τμημάτων της ομάδας STEM ώστε να διασφαλιστεί ότι:



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- η έμφαση στις δεξιότητες ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση δεν περιθωριοποιεί άλλες δεξιότητες STEM όπως η μηχανική.
- Οι δυσκολίες των μαθητών στα μαθηματικά δεν επηρεάζουν αρνητικά τα κίνητρά τους για πειραματικές επιστημονικές έρευνες.
- Οι μαθητές ή οι δάσκαλοι μπορούν να κάνουν μετάβαση μεταξύ διαφορετικών τομέων STEM για να αντιμετωπίσουν ζητήματα σπανιότητας τοπικά ή σε συγκεκριμένους τομείς STEM.
- η βιομηχανία αναπτύσσει τεχνολογίες και υπηρεσίες σχεδιασμένες για την εκπαίδευση που βοηθούν τον ακαδημαϊκό κόσμο να αποκτήσει τις δεξιότητες που απαιτούνται για να είναι ανταγωνιστικός στην αγορά εργασίας και να καλύψει το κενό στις θέσεις εργασίας που σχετίζονται με το STEM που προβλέπονται επί του παρόντος.

Βιβλιογραφική Αναφορά:

European Schoolnet (2018). Science, Technology, Engineering and Mathematics Education Policies in Europe. Scientix Observatory report. October 2018, European Schoolnet, Brussels.

### 3. Πνευματικό Προϊόν 1

Συγκριτική μελέτη: Σύγχρονη κατάσταση στην εκπαίδευση STEM σχετικά με την ψηφιακή ετοιμότητα

Δεδομένης της ποικιλομορφίας των παραδειγμάτων βέλτιστης πρακτικής της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και του σχετικού επιπέδου ενσωμάτωσης στις χώρες που εκπροσωπούνται από τη σύμπραξη του έργου (Τουρκία, Ελλάδα, Λιθουανία, Ισπανία) πραγματοποιείται μια συγκριτική ανάλυση με σκοπό τη χαρτογράφηση:

- στα σχετικά ευρωπαϊκά/εθνικά πλαίσια εκπαιδευτικής πολιτικής και πρακτική στον τομέα της αξιοποίησης, ερμηνείας και κατάλληλης παρουσίασης της εκπαίδευσης STEM



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- στην εκπαιδευτική παροχή εκπαίδευσης STEM σε επίπεδο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ευρωπαϊκή Ένωση και σε κάθε χώρα εταίρο, συμπεριλαμβανομένων διαφορετικών προγραμμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, εξειδικευμένων μαθημάτων/θερινών σχολείων καθώς και μεθόδων ανοιχτής καινοτομίας με επίκεντρο τον χρήστη, όπως η μέθοδος Living Lab που συνδέει ακαδημαϊκές δραστηριότητες του ιδρύματος (π. πλαίσιο προγράμματος σπουδών σε επίπεδο (κατώτερης-ανώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης).
- στην ενσωμάτωση των δεξιοτήτων STEM σε μαθήματα γενικής εκπαίδευσης κατώτερης/ανώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που υπάρχουν στις συμμετέχουσες χώρες όπως μαθήματα φυσικών επιστημών (μαθηματικά, φυσική, χημεία και παρόμοια), τεχνολογία πληροφοριών κ.λπ.
- στα Προγράμματα σπουδών/μεθοδολογικών μοντέλων βέλτιστης πρακτικής για την ενσωμάτωση των ψηφιακών θεμάτων STEM σε μαθήματα γενικής εκπαίδευσης στο επίπεδο (κατώτερο/λυκειακό) που υπάρχουν σε άλλες χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπως μαθήματα φυσικών επιστημών (μαθηματικά, φυσική, χημεία και παρόμοια ), τεχνολογία πληροφοριών κ.λπ., πρακτικές ρυθμίσεις διδασκαλίας/μάθησης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση (π.χ. εργαστήρια STEM σε συνεργασία με τους εργοδότες/τοπική κοινότητα) κ.λπ. -μέσω συγκριτικής ανάλυσης των στοιχείων του εκπαιδευτικού περιεχομένου και της σχετικής μεθοδολογίας διδασκαλίας/μάθησης που μπορεί να μεταφερθεί/προσαρμόζεται στο σχολικό πρόγραμμα σπουδών σε επίπεδο (δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης) στην Τουρκία, την Ελλάδα, την Ισπανία και τη Λιθουανία αντίστοιχα.
- στις λεπτομερέστερες ανάγκες των οργανισμών/οντοτήτων στον τομέα της εκπαίδευσης STEM από τις συμμετέχουσες χώρες όσον αφορά τις επαρκείς ικανότητες των εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως διδασκαλία/μάθηση.
- στις δυνατότητες/προτάσεις για την ευρύτερη ένταξη των πεδίων STEM στο πρόγραμμα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από την άποψη της τρέχουσας μεταρρύθμισης του προγράμματος σπουδών που υλοποιείται ή θα λανσαριστεί στην Τουρκία, τη Λιθουανία, την Ελλάδα και την Ισπανία αντίστοιχα.

Η σχετική μελέτη/έκθεση θεωρείται ως Πνευματικό Προϊόν 1 του έργου.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Κάθε οργανισμός-εταίρος συμμετείχε στην παράδοση του Πνευματικού Προϊόντος 1.

### 3.1.Μεθοδολογία

Το Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi είναι ο κυρίαρχος οργανισμός στην προετοιμασία και την παράδοση του Πνευματικού Προϊόντος του έργου.

Το Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi καθόρισε τη δομή του εγγράφου και τη λίστα θεμάτων και εργασιών και έκανε τη δομή του σχετικού ερωτηματολογίου για τη συλλογή δεδομένων.

Όλα τα ιδρύματα-εταίροι έκαναν το μέρος τους στην έρευνα και τη συμπλήρωση της φόρμας. Αφού συγκέντρωσε όλες τις πληροφορίες, το Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi έκανε ανάλυση και σύνοψη όλων των σχετικών πληροφοριών που θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην επόμενη δραστηριότητα, το πρόγραμμα σπουδών.

Η διαδικασία διεξαγωγής της συγκριτικής ανάλυσης βασίζεται στη συστηματική εφαρμογή/συνδυασμό συγκεκριμένων ερευνητικών μεθόδων, συμπεριλαμβανομένης μιας ευρείας συλλογής πρωτογενών δεδομένων (ερωτηματολόγια και συνεντεύξεις) και δευτερογενών δεδομένων (υφιστάμενη βιβλιογραφία/έγγραφα):

- Έρευνα γραφείου σχετικών εγγράφων εθνικών και της Ευρωπαϊκής Ένωσης (π.χ. πλαίσια/στρατηγικές πολιτικής στον τομέα της αξιοποίησης, ερμηνείας και κατάλληλης παρουσίασης της εκπαίδευσης STEM· εθνικές στρατηγικές στον τομέα της εκπαίδευσης, εθνικό πρόγραμμα σπουδών, πρόγραμμα σπουδών συγκεκριμένων ιδρυμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στα συμμετέχοντα χώρες που (έμμεσα) καλύπτουν θέματα STEM και ανάλυση της δυνατότητας μεταφοράς στο πρόγραμμα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, διάφορες ερευνητικές εργασίες STEM εκπαίδευσης, σχετικά ακαδημαϊκά περιοδικά και ακαδημαϊκή βιβλιογραφία, υπάρχοντες μεθοδολογικοί οδηγοί που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο διαφόρων πρωτοβουλιών και έργων/ χρηματοδοτούμενων από την ΕΕ έργα, υπάρχουσα διδασκαλία υλικά που χρησιμοποιούνται στην τριτοβάθμια εκπαίδευση κ.λπ.)



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE





PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**

- Ερωτηματολόγια που αποστέλλονται σε σχετικούς εμπειρογνώμονες STEM και οργανισμούς/οντότητες στον τομέα της εκπαίδευσης STEM στις εμπλεκόμενες χώρες.
- Ημιδομημένες συνεντεύξεις με τους βασικούς εκπροσώπους οργανισμών/φορέων στον τομέα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

Τα ευρήματα της συγκριτικής ανάλυσης/χαρτογράφησης των αναγκών θα χρησιμοποιηθούν κατά κύριο λόγο ως σημαντικό εργαλείο ανάλυσης/συνεισφοράς/κριτικής αξιολόγησης εμπειρογνομόνων για την παροχή:

- του Πνευματικού Προϊόντος 2 - Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών "DIGITAL STEM LABS"
- του Πνευματικού Προϊόντος 3 - Μεθοδολογικός οδηγός για τη διδασκαλία των «DIGITAL STEM LABS» σε κατώτερο/ανώτερο δευτεροβάθμιο επίπεδο
- του Πνευματικού Προϊόντος 4 - Ψηφιακή θεματική πλατφόρμα - Open Education Resource με εκπαιδευτική παροχή του «DIGITAL STEM LABS



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



### ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΪΟΝ 1:

Συγκριτική μελέτη: Σύγχρονη κατάσταση στην εκπαίδευση STEM σχετικά με την ψηφιακή ετοιμότητα

ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ: Μελέτες / ανάλυση – Ερευνητική μελέτη / έκθεση

Παρακαλώ διαβάστε τις ερωτήσεις και συμπληρώστε τις απαντήσεις, εάν έχετε οποιεσδήποτε ερωτήσεις, γράψτε μου στο [durmazmunire@gmail.com](mailto:durmazmunire@gmail.com) Μπορείτε να επισυνάψετε φωτογραφίες, συνδέσμους ιστού, γραφήματα.

Χώρα: .....

1. Γράψτε πληροφορίες για το ίδρυμά σας (γενικές πληροφορίες, τομείς ενδιαφέροντος, προηγούμενα έργα - ΕΕ, εθνικά, τοπικά).
2. Γράψτε για προηγούμενη εμπειρία του ιδρύματος με εκπαιδευτικά έργα STEM, εργαστήρια (σύντομη περιγραφή, web).
3. Γράψτε για προηγούμενη εμπειρία με την εκπαίδευση STEM - στην καθημερινή εκπαίδευση στο ίδρυμά σας.
4. Περιγράψτε τη σημασία που έχει για το ίδρυμά σας να συμμετάσχει στο έργο ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΝΑ ΣΧΟΛΕΙΑ: ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ & ΜΑΘΗΣΗ ΣΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΣΤΕΛΕΩΝ και να βελτιώσει την εκπαίδευση σχετικά με την εκπαίδευση STEM.
5. Ερευνήστε και γράψτε σχετικά με τα σχετικά πλαίσια πολιτικής στον τομέα της αξιοποίησης, της ερμηνείας και της κατάλληλης παρουσίασης της εκπαίδευσης STEM στη χώρα σας.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**



6. Ερευνήστε και γράψτε σχετικά με σχετικές καλές πρακτικές/περιπτώσιολογικές μελέτες στον τομέα της αξιοποίησης, της ερμηνείας και της κατάλληλης παρουσίασης της εκπαίδευσης STEM στη χώρα σας στην επίσημη και άτυπη εκπαίδευση.

7. Γράψτε παραδείγματα εκπαιδευτικής παροχής εκπαίδευσης STEM σε επίπεδο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στη χώρα σας, συμπεριλαμβανομένων ποικίλων προγραμμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, εξειδικευμένων μαθημάτων/θερινών σχολείων, που συνδέουν ακαδημαϊκές δραστηριότητες του ιδρύματος σε επίπεδο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Για παράδειγμα - μάθηση και διδασκαλία και ακαδημαϊκή έρευνα, με μη ακαδημαϊκούς εταίρους/ενδιαφερομένους μέσω συγκριτικής ανάλυσης των στοιχείων του εκπαιδευτικού περιεχομένου και της σχετικής μεθοδολογίας διδασκαλίας/μάθησης που μπορούν να μεταφερθούν/προσαρμόζονται στις ανάγκες του σχετικού πλαισίου προγράμματος σπουδών στο κατώτερο-ανώτερο δευτεροβάθμιο) επίπεδο.

8. Γράψτε σχετικά με τα διδακτικά/μεθοδολογικά μοντέλα βέλτιστων πρακτικών για την ενσωμάτωση των δεξιοτήτων STEM σε μαθήματα γενικής εκπαίδευσης στο επίπεδο κατώτερης/ανώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που υπάρχουν στη χώρα σας - που σχετίζονται με μαθήματα φυσικών επιστημών - (μαθηματικά, φυσική, χημεία και παρόμοια) , πληροφορική κ.λπ., πρακτικές ρυθμίσεις διδασκαλίας/μάθησης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

9. Γράψτε σχετικά με τις δυνατότητες / συστάσεις για την ευρύτερη ενσωμάτωση των πεδίων STEM στο πρόγραμμα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από την άποψη



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**



της τρέχουσας μεταρρύθμισης του προγράμματος σπουδών που πραγματοποιείται/θα ξεκινήσει στην Τουρκία, τη Λιθουανία, την Ελλάδα και την Ισπανία αντίστοιχα.

10. Γράψτε σχετικά με τις λεπτομερείς ανάγκες των οργανισμών/φορέων στη χώρα σας στον τομέα της εκπαίδευσης STEM όσον αφορά τις επαρκείς ικανότητες των εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως διδασκαλία/μάθηση.

11. Γράψτε για τις εθνικές στρατηγικές και το τρέχον εθνικό πρόγραμμα σπουδών στη χώρα σας σχετικά με την εκπαίδευση STEM σχετικά με την ετοιμότητα για την ψηφιακή εκπαίδευση (για παράδειγμα χρησιμοποιώντας ανάλυση SWOT).

12. Γράψτε για τις εθνικές στρατηγικές στον τομέα της εκπαίδευσης, το τρέχον εθνικό πρόγραμμα σπουδών και τους τομείς που (έμμεσα) καλύπτουν την εκπαίδευση STEM σχετικά με τα πρότυπα διδασκαλίας, τις καινοτόμες παιδαγωγικές και το διδακτικό υλικό που χρησιμοποιούνται στη διαθεματική διερεύνηση της ψηφιακής εκπαίδευσης.

13. Γράψτε σχετικά με τις λεπτομερείς ανάγκες των οργανισμών / οντοτήτων / ιδρυμάτων / σχολείων της χώρας σας στον τομέα της εκπαίδευσης STEM όσον αφορά το ψηφιακό περιεχόμενο στο σχολικό πρόγραμμα σε πλήρη συμμόρφωση με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και διδασκαλία.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 4. Τουρκία

### 4.1. Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi

**To Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi** βρίσκεται στο Pamukkale, Denizli, στην Τουρκία. Ιδρύθηκε το 2001, ως ένα από τα ομότιμα κέντρα επιστήμης και τέχνης στην Τουρκία. Είναι ένα κυβερνητικό ίδρυμα που παρέχει συμπληρωματική εκπαίδευση στους ταλαντούχους μαθητές. Οι μαθητές μας είναι ηλικίας 8-18 ετών. Έχουμε 701 μαθητές τόσο στις τέχνες όσο και στη γενική πνευματική ικανότητα. Πραγματοποιούμε εκπαίδευση βάσει έργου και προγράμματος σπουδών ειδικά για αυτούς τους μαθητές μεμονωμένα ή σε μικρές ομάδες των 8 ατόμων το πολύ.

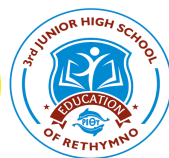
Ακολουθώντας τις σύγχρονες τάσεις και αλλαγές στην εκπαίδευση, όλοι οι δάσκαλοι μας εργάζονται συνεχώς για την επαγγελματική και προσωπική τους ανάπτυξη, επισκεπτόμενοι και οργανώνοντας πολυάριθμα σεμινάρια, εκπαιδεύσεις, παρουσιάσεις, συμμετέχοντας στην προετοιμασία διαφόρων έργων και διαγωνισμών στη χώρα με στόχο την παροχή υψηλής ποιότητας και τις περισσότερες δημιουργικές υπηρεσίες σε αυτούς για τους οποίους υπάρχει αυτό το ίδρυμα. Και αυτοί είναι οι μαθητές μας.

Για τον ίδιο λόγο, το σχολείο είναι εξοπλισμένο με σύγχρονα εργαλεία διδασκαλίας και υποστήριξης, τόσο στο εργαστήριο πληροφορικής όσο και στα ντουλάπια για: μαθηματικά, βιολογία, γεωγραφία, χημεία, φυσική, πληροφορική και ρομποτική. Υπάρχει μια αίθουσα πολυμέσων, μια αίθουσα εκδηλώσεων, μια βιβλιοθήκη πολυμέσων και ακολουθεί ο εκσυγχρονισμός των υπόλοιπων τάξεων. Διαθέτουμε διαδραστικούς πίνακες σε όλες τις τάξεις. Προσπαθούμε να εμπλουτίσουμε τη ζωή στο σχολείο με ποικίλα δημιουργικά και ευφάνταστα περιεχόμενα εκπαιδευτικού, πολιτιστικού, ανθρωπιστικού και ψυχαγωγικού χαρακτήρα. Αυτό το κάνουμε μέσω της υλοποίησης πολυάριθμων ενοτήτων, εξωσχολικών δραστηριοτήτων, εθνικών και διεθνών προγραμμάτων, συμμετοχής σε έργα eTwinning που έλαβαν Εθνικές και Ευρωπαϊκές Ετικέτες Ποιότητας κ.λπ. Το σχολείο βραβεύτηκε με την ετικέτα eTwinning School το Ακαδημαϊκό Έτος 2019-2020.

Η Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi εκτιμάται ιδιαίτερα για:



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- Ένα ευρύ πρόγραμμα σπουδών που περιλαμβάνει συμβουλές σταδιοδρομίας.
- Η χρήση εργαλείων ΤΠΕ για την ενίσχυση της εμπλοκής και των επιτυχών αποτελεσμάτων για τους μαθητές.
- Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά (STEM), Γραμματισμός και Αριθμητική.
- Δραστηριότητες μάθησης που βασίζονται σε έργα STEM που μπορούν να προσαρμοστούν στις ανάγκες των μαθητών σας.

Το STEM στο Nezihe Derya Baltali Bilim ve Sanat Merkezi δεσμεύεται για:

- Ανάπτυξη ενός ελκυστικού προγράμματος σπουδών για θέματα STEM.
- Παροχή στους εκπαιδευτικούς σχετικών δεξιοτήτων και πόρων για την υποστήριξη της μάθησης των μαθητών.
- Παροχή ευκαιριών στους μαθητές να συμμετέχουν σε δραστηριότητες, εκδηλώσεις και άλλες πρωτοβουλίες.
- Αύξηση της παραμονής σε θέματα STEM.
- Ανάπτυξη οδών για μετασχολική απασχόληση και Καριέρες στους κλάδους του STEM.

#### 4.2. Προηγούμενη εμπειρία με την εκπαίδευση STEM - έργα, εργαστήρια

Η εμπειρία μας με την εκπαίδευση STEM δεν είναι πολύ εκτεταμένη, αλλά υπήρξαν μερικά ενδιαφέροντα προγράμματα που οργανώσαμε τα προηγούμενα χρόνια και το σχολείο μας έχει, επίσης, υποβάλει αίτηση για μερικά νέα προγράμματα, στενά συνδεδεμένα με αυτό το θέμα. Τέσσερα από τα ευρωπαϊκά προγράμματα που αναπτύξαμε τα τελευταία χρόνια συνδέονταν (κυρίως) με την εκπαίδευση STEM:

α) Πρόγραμμα «Κοινωνικές Αξίες STEM από την Ευρωπαϊκή Κληρονομιά», στόχος του οποίου είναι η προώθηση και η διασφάλιση της αναγνώρισης της κοινωνικής, οικονομικής και εκπαιδευτικής αξίας της πολιτιστικής κληρονομιάς της ΕΕ μέσω της προώθησης της διεπιστημονικής συνεργασίας στο STEM. Η συνεργασία στο πρόγραμμα στοχεύει στην ανάπτυξη



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE





PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



βασικών δεξιοτήτων και γνώσεων STEM μέσω διαθεματικών προσεγγίσεων CLIL & ICT. Ένας άλλος στόχος του προγράμματος είναι η προώθηση της διεπιστημονικής συνεργασίας στο STEM για την αντιμετώπιση του προβλήματος της έλλειψης κινήτρων για τη μελέτη του STEM. Τα έργα στοχεύουν επίσης να υποστηρίξουν αποτελεσματικές και καινοτόμες παιδαγωγικές μεθόδους παράλληλα με τη διδασκαλία, προκειμένου να συμβάλουν στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών. Τα πιο σημαντικά αποτελέσματα του έργου μας Erasmus και «Κοινωνικές Αξίες STEM από την Ευρωπαϊκή Κληρονομία» είναι τα 3 εγχειρίδια που εκδόθηκαν σε ηλεκτρονική μορφή και είναι διαθέσιμα στους ακόλουθους συνδέσμους:

<http://lectura.bibliotecadigitala.ro/?p=4411> - Τόμος 1

<http://lectura.bibliotecadigitala.ro/?p=4924> - Τόμος 2

<http://lectura.bibliotecadigitala.ro/?p=5386> - Τόμος 3

Με την ελπίδα ότι αυτά τα ηλεκτρονικά βιβλία θα φτάσουν όσο το δυνατόν στους περισσότερο ενδιαφερόμενους εκπαιδευτικούς, μαθητές, γονείς και άλλους ενδιαφερόμενους.

β) Πρόγραμμα «Sound (STEM) all around» του οποίου ο στόχος είναι να εμπλέξει τους μαθητές να μελετήσουν τα πεδία STEM, διαπλέκοντας όλα τα επιστημονικά πεδία καθώς και τις εμπειρίες της ζωής. Το πρόγραμμα στοχεύει στη δημιουργία μιας συνέργειας τομέων κοινωνικο-ανθρωπιστικών επιστημών, τέχνης και STEM. Σκοπεύουμε να το κάνουμε αυτό συνδέοντας κοινωνικο-ανθρωπιστικές επιστήμες, θέματα τέχνης και STEM μέσω μιας σειράς εργαστηρίων, πειραμάτων, έρευνας, παρουσιάσεων και σύγχρονων μεθόδων διδασκαλίας και με τη χρήση διαφόρων ψηφιακών εργαλείων. Διοργανώσαμε εργαστήρια μέσω διδασκαλίας και εξωσχολικών εργαστηρίων στη φυσική, τα μαθηματικά, τη γεωγραφία, την ιστορία, τη φιλοσοφία, τη μουσική, τη θρησκεία και το δράμα. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο θέλουμε να αναπτύξουμε τις βασικές δεξιότητες των μαθητών στον αλφαριθμητισμό, τη γλώσσα, τις ψηφιακές και επικοινωνιακές δεξιότητες μέσω της καινοτόμου διεπιστημονικής μάθησης, συνδέοντας τον τομέα STEM με τον κοινωνικο-ανθρωπιστικό και καλλιτεχνικό τομέα. Αυτή η εμπειρία μπορεί να έχει σημαντικό αντίκτυπο στη μελλοντική εργασία των μαθητών, στην



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



επιλογή διδακτικού προσωπικού και στην απασχόληση ως ενεργοί ευρωπαίοι πολίτες. Μέσω του προγράμματος θέλουμε να μοιραστούμε εμπειρίες με άλλους μαθητές και καθηγητές από συνεργαζόμενα σχολεία και να προωθήσουμε τη διεθνή κληρονομιά και τον πολιτισμό. Περισσότερες πληροφορίες για το πρόγραμμα μπορείτε να βρείτε στον παρακάτω σύνδεσμο:

<https://soundstemka229.wixsite.com/website>

γ) Πρόγραμμα "Από τη ρομποτική στην ηθική της τεχνολογίας: η νέα έννοια των ανθρωπίνων δικαιωμάτων" Ο γενικός στόχος αυτού του έργου είναι, πρωτίτως, η συστηματοποίηση και η ανταλλαγή των βέλτιστων πρακτικών για εκπαιδευτικούς και μαθητές στον τομέα της τεχνολογικής δεοντολογίας που σχετίζεται με την τεχνητή νοημοσύνη και τη ρομποτική σε ένα πλαίσιο ανθρωπίνων δικαιωμάτων. Δεύτερον, να αναπτυχθούν εισαγωγικές δραστηριότητες της ρομποτικής σε ένα πρακτικό σενάριο, όπως η βασική ρομποτική κατασκευή και κωδικοποίηση, προκειμένου να εισαχθούν εμπειρικά οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές σε αυτό το νέο πεδίο και την εκπαίδευση STEM. Οι στόχοι αυτού του προγράμματος ακολουθούν την ευρωπαϊκή στρατηγική και πολιτική σχετικά με το Erasmus+, καθώς το έργο αυτό ανέπτυξε βασικές δεξιότητες τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ) σε διακρατικό επίπεδο μοιράζοντας βέλτιστες πρακτικές και πρακτικές γνώσεις που διαδόθηκαν σε κάθε σχολείο και την τοπική του κοινότητα. Η συνεργασία του έργου δημιούργησε ένα Ευρωπαϊκό Ψηφιακό Μανιφέστο βασισμένο σε βίντεο και εικόνες που αναπτύχθηκαν από τους μαθητές σχετικά με τις πρακτικές επιπτώσεις της ρομποτικής, της τεχνητής νοημοσύνης και της τεχνολογίας για τον 21ο αιώνα σε 3 βασικούς τομείς: (i) ρομποτική και ανθρώπινα δικαιώματα, (ii) ρομποτική και οικονομία, (iii) ρομποτική και υγεία. Αυτός ο στόχος συνδέεται με τον οριζόντιο στόχο της ανάπτυξης καινοτόμων και ανοιχτών πρακτικών στην ψηφιακή εποχή, καθώς το Ψηφιακό Μανιφέστο είναι διαθέσιμο στον ψηφιακό κόσμο για άλλους ευρωπαίους φοιτητές. Η μεθοδολογία αυτού του έργου είναι ένα υβριδικό μοντέλο μεταξύ θεωρίας και πράξης χρησιμοποιώντας θεωρητικές βασικές έννοιες που προβληματίζονται μέσω πρακτικών προσεγγίσεων. Καταρχάς, όλοι οι δικαιούχοι γνωρίζουν περισσότερα για τα ηθικά θεμέλια της τεχνολογίας μέσω μεθοδολογιών μη τυπικής εκπαίδευσης, όπως καταγισμός ιδεών, ηθικά διλήμματα, συζητήσεις κ.λπ.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



γ) Το πρόγραμμα «Creative Teens» έχει να κάνει με το να φέρει την Τέχνη στη ζωή των μαθητών γυμνασίου. Πρώτον, υπάρχουν αυξανόμενες ενδείξεις ότι η εκμάθηση των τεχνών βελτιώνει το ακαδημαϊκό επίτευγμα. Μελέτες έχουν δείξει ότι όταν η προσέγγιση STEM συνδυάζεται με τη διδασκαλία της Τέχνης, οι μαθητές τείνουν να επιτυγχάνουν καλύτερα αποτελέσματα γενικά, επειδή οι τέχνες καλλιεργούν τις γνωστικές ικανότητες. Επιπλέον, οι τέχνες αναπτύσσουν επίσης μια πιο θετική στάση απέναντι στο σχολείο, καλλιεργούν θετικά γνωρίσματα του χαρακτήρα και ενισχύουν την κριτική σκέψη. Η εκπαίδευση STEAM στα σχολεία παρέχει στους μαθητές την ευκαιρία να μάθουν δημιουργικά, χρησιμοποιώντας δεξιότητες του 21ου αιώνα, όπως η επίλυση προβλημάτων και η κριτική σκέψη. Αυτές οι γενικές ικανότητες είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη ενός εργατικού δυναμικού έτοιμου για το μέλλον. Δεύτερον, το πρόγραμμα θέλει να τονίσει ότι ο σκοπός της Καλλιτεχνικής Εκπαίδευσης δεν είναι απλώς να ενισχύσει τα ακαδημαϊκά αποτελέσματα. Βυθισμένοι στις τέχνες, οι μαθητές βιώνουν τον κόσμο και τον εαυτό τους με διαφορετικό τρόπο. Συχνά ανακαλύπτουν ένα δια βίου πάθος, αναπτύσσουν την αίσθηση του εαυτού τους και της ταυτότητας, αποκτούν αυτοπεποίθηση και οραματίζονται έναν κόσμο πέρα από το άμεσο περιβάλλον τους. Συνοψίζοντας, η τέχνη βοηθά στη δημιουργία δημιουργικών, με αυτοπεποίθηση, αποφασιστικών ατόμων που μπορούν να δουν τον κόσμο με κριτικό τρόπο και που θα φέρουν αξία στο χώρο εργασίας τους. Αλλά βοηθά επίσης τους ανθρώπους να εκτιμήσουν τον πολιτισμό, να κατανοήσουν την εθνική και παγκόσμια ταυτότητά τους και να ανοιχτούν στον κόσμο. Η επένδυση στην τέχνη είναι επένδυση στη δημιουργική βιομηχανία, στην ατομική γνωστική ανάπτυξη και στην ποιότητα ζωής.

Ως εκ τούτου, οι συνεργάτες αποφάσισαν να ξεκινήσουν ένα έργο που θα εστιάζεται στην τέχνη, ιδιαίτερα στη Λογοτεχνία και το Δράμα, και να το συνδυάζει με την Πληροφορική και το σχέδιο. Η ιδέα είναι να παρουσιαστούν στους μαθητές δύο απαιτητικές εργασίες: να γράψουν ένα βιβλίο και να δημιουργήσουν ένα θεατρικό έργο βασισμένο στο βιβλίο. Είναι μια τριετής διαδικασία, χωρισμένη σε δύο ενότητες και πολλά μικρότερα βήματα που βοηθά τους μαθητές να επιτύχουν τους στόχους με τη βοήθεια των μετόρων τους. Περισσότερες πληροφορίες για το έργο μπορείτε να βρείτε στον ακόλουθο σύνδεσμο: <https://erasmus-create.eu/>



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

#### 4.3. Προηγούμενη εμπειρία με την εκπαίδευση STEM - στην καθημερινή εκπαίδευση

Το θέμα της εκπαίδευσης STEM καλύπτεται σε κάποιο βαθμό από το πρόγραμμα σπουδών γενικών θεμάτων σε όλες τις χώρες που εκπροσωπούνται σε αυτό το έργο (Τουρκία, Ελλάδα, Λιθουανία, Ισπανία) μέσω μιας διαθεματικής προσέγγισης. Για παράδειγμα, το τουρκικό πρόγραμμα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης καλύπτει ορισμένα στοιχεία της εκπαίδευσης STEM μέσω του διαθεματικού προγράμματος στο πλαίσιο των ακόλουθων μαθημάτων γενικής εκπαίδευσης: Τεχνολογία & Σχέδιο, Φυσική, Επιστήμη, Χημεία, Μαθηματικά και Βιολογία. Στην Τουρκία, η πύλη Εκπαιδευτικού Δικτύου Πληροφοριών (EBA) παρέχει υπηρεσίες για τους εκπαιδευτικούς STEM να μοιράζονται τις δραστηριότητες και τις δραστηριότητες του προγράμματος STEM (βίντεο, έγγραφα, κ.λπ.). Ωστόσο, το πρόγραμμα σπουδών όλων αυτών των μαθημάτων γενικής εκπαίδευσης δεν αντικατοπτρίζει επαρκώς την πολυδιάστατη φύση της εκπαίδευσης STEM. Γενικά, αρκετά μαθήματα γενικής εκπαίδευσης στο πρόγραμμα σπουδών των τουρκικών σχολείων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης αφορούν τις βασικές αρχές της εκπαίδευσης STEM και παρέχουν στους μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης θεωρητικές γνώσεις. Ωστόσο, τα ψηφιακά προαπαιτούμενα περιεχόμενα που σχετίζονται με την εκπαίδευση STEM είναι, σε μεγάλο βαθμό, ανεπαρκή και απαιτείται επειγόντως η ανάπτυξη συγκεκριμένων παιδαγωγικών και διαδικτυακών πόρων μάθησης.

Οι θεωρητικές δυνατότητες για την εισαγωγή θεμάτων που σχετίζονται με τη διερεύνηση της εκπαίδευσης STEM και την ενσωμάτωσή της στα ευρωπαϊκά σχολεία μέσω της διαθεματικής προσέγγισης έχουν αντιμετωπιστεί από μια σειρά από πολυμερείς πρωτοβουλίες/προγράμματα που χρηματοδοτήθηκαν από διάφορα προγράμματα της ΕΕ στην Τουρκία. Ωστόσο, μέχρι στιγμής δεν έχουν καταλήξει σε συγκεκριμένες, «απτές» επιπτώσεις όσον αφορά την κάλυψη των αναγκών των επαγγελματιών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ευρώπη για την ένταξη της διερεύνησης της εκπαίδευσης STEM και της ενσωμάτωσής της στο σχολικό ημερήσιο πρόγραμμα των σχολείων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ή ως προς τη διασφάλιση περαιτέρω δραστηριότητες ανάπτυξης ικανοτήτων του διδακτικού προσωπικού.

Στο Nezihe Derya Baltali Bilim ve Sanat Merkezi, πραγματοποιούμε ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης και διδακτέας ύλης που βασίζεται σε έργα ειδικά για ταλαντούχους μαθητές. Τα μαθησιακά περιβάλλοντα είναι μαθητοκεντρικά, βασισμένα σε



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



## PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



προγράμματα και εξατομικευμένα. Το ίδρυμά μας έχει αναπτύξει καινοτόμα εκπαιδευτικά μοντέλα που δημιουργούν περιβάλλοντα μάθησης STEM με επίκεντρο τον μαθητή και το πρόγραμμα. Οι μαθητές έχουν ευκαιρίες να κατευθύνουν τη δική τους μάθηση και να επιδείξουν τη γνώση STEM αναλαμβάνοντας πολύπλοκα έργα. Τέτοιες πρακτικές βασίζονται στη σύγχρονη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο μαθαίνουν οι άνθρωποι. Χρησιμοποιούν επίσης στρατηγικές διδασκαλίας που βασίζονται σε τεκμήρια, όπως σύνθετη διδασκαλία, μάθηση βάσει διερεύνησης και πολιτισμικά ανταποκρινόμενες παιδαγωγικές.

## ΤΟ ΕΠΙΚΕΝΤΡΟ ΣΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ

Σε αυτή την προσέγγιση, ο εκπαιδευόμενος βρίσκεται στο επίκεντρο όλων των σχεδίων και ενεργειών. Τα μαθησιακά περιβάλλοντα δημιουργούν σκόπιμα κοινότητες πρακτικής μεταξύ φοιτητών και καθηγητών, αναγνωρίζοντας ότι η μάθηση είναι μια κοινωνική πράξη που περιλαμβάνει καθοδήγηση. Οι σύμβουλοι προσπαθούν να δημιουργήσουν ανταποδοτικές αλληλεπιδράσεις που ενισχύουν τη μάθηση για όλους. Μετριάζουν τη νοοτροπία ότι οι κλάδοι STEM είναι δύσκολοι και κατάλληλοι μόνο για κάποιους να ακολουθήσουν. Όλες οι ομάδες μαθητών εισέρχονται σε περιβάλλοντα μάθησης που είναι πολιτιστικά και γλωσσικά σχετικά με αυτές, και που είναι ελκυστικά και φιλόξενα.

## ΒΑΣΙΣΜΕΝΟ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Η μάθηση βάσει έργου επιτρέπει στους μαθητές να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες, να εξασκήσουν την έρευνα σε πολλούς κλάδους και να κάνουν ουσιαστικές συνδέσεις μεταξύ των κλάδων STEM, της ιατρικής, των κοινωνικών και συμπεριφορικών επιστημών και των ανθρωπιστικών επιστημών. Η μάθηση που βασίζεται σε προγράμματα συχνά επικεντρώνεται σε προβλήματα του πραγματικού κόσμου που μπορεί να έχουν σημαντικό κοινωνικό αντίκτυπο σε ολόκληρη την κοινωνία. Ένα κοινό νήμα μεταξύ των συμβούλων μας είναι η συμμετοχή των μαθητών μας σε ουσιαστικά έργα που απαιτούν έννοιες STEM. Αυτή η συμμετοχή ποικίλλει από έργα σε μεμονωμένα μαθήματα έως έργα οροφής που καλύπτουν ολόκληρο το πρόγραμμα σπουδών.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



Οι σύμβουλοι άλλαξαν επίσης τις πρακτικές αξιολόγησης και βαθμολόγησης για να ευθυγραμμιστούν με αυτήν την έμφαση στη μάθηση βάσει έργου. Ως αποτέλεσμα, η μάθηση καθοδηγείται από τα κίνητρα των μαθητών και την αποδεδειγμένη ικανότητά τους να μάθουν, παρά από την κυριαρχία μόνο του συγκεκριμένου περιεχομένου STEM ή από εξετάσεις υψηλών απαιτήσεων που καθορίζουν τους βαθμούς των μαθημάτων. Από αξιολογήσεις βάσει απόδοσης με ρουμπρικές που βοηθούν τους μαθητές να αναπτύξουν ικανότητες με την πάροδο του χρόνου, έως αξιολογήσεις βασισμένες σε χαρτοφυλάκια εργασίας μαθητών, οι καινοτόμοι προσφέρουν πολλές ευκαιρίες στους μαθητές να ολοκληρώσουν σύνθετα έργα βασισμένα στην τεχνολογία με ποικίλες προσεγγίσεις στις αξιολογήσεις και τους βαθμούς.

## ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΟ

Οι σύμβουλοι προβάλλουν έντονα την αυτοκατευθυνόμενη μάθηση. Στο κέντρο μας, οι μαθητές ξεκινούν με ένα πρόγραμμα προσωπικού ενδιαφέροντος και αποφασίζουν πώς να αποκτήσουν τις γνώσεις που απαιτούνται για την επίλυση του προβλήματος, είτε εγγράφονται σε μαθήματα, αναζητούν καθοδήγηση ή έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες με άλλα μέσα. Αρκετοί σύμβουλοι έχουν εξαλείψει πρακτικές που ταξινομούν τους μαθητές σε ομάδες με βάση το υπόβαθρο ή την προηγούμενη γνώση. Αντίθετα, οι διαφορές στη βασική γνώση μετριάζονται μεμονωμένα μέσω καθοδήγησης καθηγητών ή άλλων στρατηγικών, επιτρέποντας στους μαθητές να συμμετάσχουν σε αυτοκατευθυνόμενη μάθηση με βάση τις ατομικές προτιμήσεις και τον ρυθμό με εξατομικευμένο τρόπο.

### 4.4. Συμμετοχή στο πρόγραμμα «Innovative Schools Teaching&Learning in DIGITAL STEM LABS»

Υπάρχουν πολλοί λόγοι για τους οποίους αποφασίσαμε να οργανώσουμε και να συντονίσουμε αυτό το πρόγραμμα. Πρώτα απ' όλα, υπάρχει μεγάλη ανάγκη για πιο εμφανή εισαγωγή της εκπαίδευσης STEM (αξιοποίηση/ερμηνεία και παρουσίαση) στα διαθεματικά προγράμματα του ιδρύματός μας. Αυτό το πρόγραμμα είναι μια εξαιρετική και αποτελεσματική ευκαιρία για την επίτευξη αυτού του στόχου.

Ως ένας από τους ειδικούς στόχους του έργου είναι η βελτίωση των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για την ανάπτυξη της ψηφιακής μεθοδολογίας διδασκαλίας σύμφωνα με τη νέα εφαρμογή της εξ αποστάσεως



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE





PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



εκπαίδευσης STEM (καινοτομίες, έξυπνη εξειδίκευση, καινοτομία βάσει σχεδίου), οι εκπαιδευτικοί μας και οι σύμβουλοι θα ωφεληθούν πολύ από το έργο. Θα ενισχυθούν οι ικανότητες των δασκάλων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για την ανάπτυξη θεματικών/διαθεματικών περιεχομένων σε σχέση με την ηλεκτρονική εκπαίδευση STEM και τις σχετικές έννοιες(δημιουργικότητα & καινοτομία, συμμετοχικές προσεγγίσεις, καινοτόμες τεχνικές, έξυπνη εξειδίκευση) με ολοκληρωμένο τρόπο. Επίσης, θα υπάρξει μια εξασφαλισμένη ανταλλαγή καλών πρακτικών μεταξύ των σχολείων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης-εταίρων του έργου σχετικά με τα πρότυπα διδασκαλίας, τις καινοτόμες παιδαγωγικές και διδακτικό υλικό που χρησιμοποιούνται στη διαθεματική διερεύνηση της εκπαίδευσης STEM και την αναζωογόνηση της.

Ένας άλλος ειδικός στόχος του έργου είναι η ενίσχυση της παροχής της εκπαίδευσης STEM σε επίπεδο (κατώτερο/άνωτερο) μέσω της ευρύτερης ενσωμάτωσης ψηφιακού περιεχομένου στο σχολικό πρόγραμμα σε πλήρη συμμόρφωση με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και διδασκαλία. Με βάση τα υπάρχοντα παραδείγματα καλής πρακτικής καθώς και τις νέες ικανότητες/επαγγελματικές εμπειρίες που θα αποκτήσουν οι καθηγητές των μαθημάτων γενικής εκπαίδευσης από συνεργαζόμενα σχολεία, όλα τα εμπλεκόμενα συνεργαζόμενα σχολεία θα είναι σε θέση να διερευνήσουν διάφορες διαθεματικές/διεπιστημονικές προσεγγίσεις που αντικατοπτρίζουν επαρκώς την πολυδιάστατη φύση της έρευνας για την εκπαίδευση STEM σύμφωνα με τα σύγχρονα πρότυπα και τις διεπιστημονικές προσεγγίσεις. Με τον τρόπο αυτό, η διατομεακή σύμπραξη του προγράμματος θα λάβει πλήρως υπόψη την πραγματικότητα των αντίστοιχων εθνικών εκπαιδευτικών συστημάτων τους. Η παράδοση του Πλαισίου Προγράμματος Σπουδών «DIGITAL STEM LABS» που επιτρέπει την αποτελεσματική ενσωμάτωση του ψηφιοποιημένου περιεχομένου STEM στο σχολικό πρόγραμμα των σχολείων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης/ η μάθηση με βάση τα συμφραζόμενα του εκπαιδευτικού περιεχομένου STEM στα γενικά μαθήματα στο επίπεδο κατώτερου/άνωτερου γυμνασίου θα είναι μεγάλο πλεονέκτημα για το ίδρυμά μας.

Επιπλέον, μέσω αυτού του έργου σκοπεύουμε να ενθαρρύνουμε τους μαθητές μας να αναπτύξουν πολλές πρακτικές και χρήσιμες γνώσεις. Με τη συμμετοχή στο έργο, οι μαθητές θα αποκτήσουν πολλές τεχνογνωσίες, θα μάθουν πώς να κάνουν έρευνα, θα προτείνουν λύσεις για διερεύνηση, θα αξιολογήσουν και θα αναγνωρίσουν ευκαιρίες για βελτίωση. Αυτός ο τύπος εκπαιδευτικού έργου είναι συμπληρωματικός της εκπαίδευσης στην τάξη, δίνοντας μια πιο φρέσκια προσέγγιση στη



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

μάθησης, αποκτώντας καινοτόμο και πιο αποτελεσματική εκπαίδευση, συμβάλλοντας επίσης στην τάση του σχολείου μας να είναι διαφορετικό.

Ένα άλλο πλεονέκτημα αυτού του προγράμματος είναι η παροχή ευκαιρίας να δούμε πώς αντιμετωπίζουν αυτό το ζήτημα άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Υπάρχει κάποια ομοιότητα με την εμπειρία μας, που είναι συγκεκριμένα διαφορετικές, κατάφεραν άλλοι να εισαγάγουν την εκπαίδευση STEM και ποιες είναι οι καλύτερες πρακτικές από τις οποίες θα μπορούσαμε να αποκτήσουμε κάποια εμπειρία και να την προτείνουμε στην τοπική μας κοινότητα και αρχές; Η απάντηση σε αυτά τα ερωτήματα θα είχε μεγάλη σημασία για το σχολείο μας και την κοινωνία μας γενικότερα.

Η συνεργασία με άλλους φορείς που ήδη προσπαθούν να δώσουν λύσεις είναι επίσης όφελος για εμάς. Η εμπειρία τους και οι εκπαιδευτικές τους δραστηριότητες θα αποτελέσουν σημαντική κατευθυντήρια γραμμή για εμάς στη δημιουργία του δικού μας υλικού και στον καθορισμό της μεθοδολογίας στο πρόγραμμα σπουδών που θα είναι το προϊόν αυτού του προγράμματος.

Τέλος, ο σκοπός της ίδρυσης κέντρων επιστήμης και τέχνης, μας δίνει ένα επιπλέον κίνητρο για να ξεκινήσουμε αυτό το έργο. Καθώς ο πρωταρχικός σκοπός των κέντρων επιστήμης και τέχνης είναι να βοηθήσουν τα ταλαντούχα παιδιά να αναπτύξουν τις ικανότητές τους, το ίδρυμά μας επιτρέπει την εκπαίδευση ταλαντούχων ατόμων, εστιάζοντας στην ανακάλυψη των ταλέντων του μέλλοντος σήμερα

#### 4.5. Σχετικά πλαίσια πολιτικής στον τομέα της αξιοποίησης και της ερμηνείας και της κατάλληλης παρουσίασης της εκπαίδευσης STEM στην Τουρκία

Ο όρος STEM προέρχεται από τον συνδυασμό των αρχικών της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών στην αρχική του γλώσσα. Στη χώρα μας λέγεται και FeTeMM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά). Στη Νότια Κορέα, το STEM, το οποίο είναι υποχρεωτικό σε όλα τα επίπεδα, ενσωματώνεται με την τέχνη και ένα στοιχείο τέχνης προστίθεται και εφαρμόζεται με τη μορφή STEAM. Επιπλέον, αντί για STEM χρησιμοποιούνται συντομογραφίες όπως ESTEM, STEAM, S-TEAM. Το γράμμα "A" εδώ χρησιμοποιείται ως συντομογραφία της έννοιας



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



"Τέχνη", η οποία περιλαμβάνει και την αισθητική. Το γράμμα "E" στο ESTEM αντιπροσωπεύει τη συντομογραφία της λέξης επιχειρηματίας, δηλαδή την έννοια της "επιχειρηματικότητας".

Αν και δεν ονομάζονταν STEM στο πρόσφατο παρελθόν στην Τουρκία, τα Village Institutes αποτελούν καλό παράδειγμα εργασίας STEM. Η μετάβαση στην κονστρουκτιβιστική προσέγγιση ως πρόγραμμα σπουδών το 2004 μπορεί να εκληφθεί ως τα πρώτα συγκεκριμένα βήματα της νοοτροπίας STEM. Διότι η σκέψη STEM, η οποία βασίζεται στην πρακτική, μπορεί να πραγματοποιηθεί με μια προσέγγιση κονστρουκτιβιστικής εφαρμογής και με επίκεντρο τον μαθητή. Μέχρι το 2016, δεν υπάρχει επίσημο σχέδιο δράσης STEM που έχει καταρτιστεί στην Τουρκία. Ωστόσο, από το 2004 το STEM εξετάζεται σε ορισμένες εκθέσεις που εκπονούνται από ιδρύματα όπως το TUBITAK, το Υπουργείο Ανάπτυξης, το TUSIAD, το MEB και το Istanbul Aydın University. Το 2016, η Γενική Διεύθυνση Καινοτομίας και Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών του Υπουργείου Παιδείας δημοσίευσε την «Εκθεση STEM Education», αποκαλύπτοντας τι πρέπει να γίνει για να συμπεριληφθεί το STEM στο τουρκικό εκπαιδευτικό σύστημα και εκπονήθηκε ένα σχέδιο δράσης εννέα θεμάτων (Türk, 2019 : σελ. 62-63· MEB, 2016).

Η εκπαίδευση STEM φαίνεται πιο ευδιάκριτα στο Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικών Επιστημών που εκπονήθηκε από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας το 2018. Στο νέο πρόγραμμα σπουδών του Υπουργείου, ξεκινώντας από την 4η τάξη, στο πρόγραμμα σπουδών των Φυσικών Επιστημών, στόχος είναι «να βοηθηθούν οι μαθητές να δημιουργήσουν τη σύνδεση μεταξύ μηχανικής και επιστήμης, να κατανοήσουν τη διεπιστημονική αλληλεπίδραση και να αναπτύξουν μια κοσμοθεωρία κάνοντας βιωματικά όσα έμαθαν». Στο ίδιο πρόγραμμα αναφέρεται ότι «Είναι σημαντικό οι μαθητές να βιώσουν πρακτικές επιστήμης και μηχανικής προκειμένου να αυξηθεί η ικανότητα επιστημονικής έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης, η κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη και η ανταγωνιστικότητα της χώρας μας. Στο πλαίσιο της Επιστήμης, της Μηχανικής και Εφαρμογές Επιχειρηματικότητας στο πρόγραμμα, οι μαθητές αναμένεται να ορίσουν μια καθημερινή ανάγκη ή πρόβλημα που σχετίζεται με τα θέματα που καλύπτονται στις ενότητες. Επιθυμείται το πρόβλημα να στοχεύει στη βελτίωση των εργαλείων, αντικειμένων ή συστημάτων που χρησιμοποιούνται ή συναντώνται στην καθημερινή ζωή. Επιπλέον, τα προβλήματα θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με κριτήρια υλικού, χρόνου και κόστους». Αυτές οι δηλώσεις δείχνουν ότι το STEM περιλαμβάνεται σε περίοπτη θέση στο πρόγραμμα σπουδών. (MEB, 2018: σελ.10).



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Αναφορά: <https://ekipedu.com/stem-nedir-dunyada-ve-turkiyedeki-gelisim-sureci-nasil-olmustur/>

#### 4.6. Σχετικές καλές πρακτικές και μελέτες περίπτωσης στον τομέα της αξιοποίησης και ερμηνείας της εκπαίδευσης STEM στην Τουρκία στην τυπική και άτυπη εκπαίδευση

Στην Τουρκία, δεν υπάρχει στρατηγικό σχέδιο δράσης που εκπονήθηκε από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας για την εκπαίδευση STEM το 2015 και πριν. Στην έκθεση που δημοσιεύτηκε από τον Τουρκικό Σύνδεσμο Βιομηχανίας και Επιχειρήσεων-TÜSİAD (2014), παρατηρήθηκε ότι υπάρχει διαφορά στις συνεισφορές στον τομέα της εταιρείας από αυτούς που εργάζονται στον τομέα STEM και εκείνους που εργάζονται σε τομείς εκτός STEM. Ως αποτέλεσμα της έκθεσης, αναφέρθηκε ότι πρέπει να γίνει ένα σχέδιο για τη δημιουργία θέσεων εργασίας για τους τομείς STEM, για την αύξηση του αριθμού των μαθητών που θα λάβουν εκπαίδευση στους τομείς STEM και για την αύξηση των δεξιοτήτων STEM των μαθητών σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης. Το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας έχει συμπεριλάβει στόχους για την ενίσχυση του STEM στο Στρατηγικό του Σχέδιο 2015-2019. Η χώρα μας δεν μπόρεσε να φτάσει στα αναμενόμενα αποτελέσματα σε εξετάσεις όπως το TIMSS και το PISA. Προκειμένου να αυξηθούν αυτά τα αποτελέσματα στο αναμενόμενο επίπεδο, η εκπαίδευση STEM είναι μια σημαντική προσέγγιση που πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στη χώρα μας (MEB, 2016).

Διεξήχθη μια μελέτη με την ονομασία A Study on the Status of Research on STEM Education στην Τουρκία. Με αυτή τη μελέτη, συμπεριλήφθηκαν στην έρευνα συνολικά 97 μελέτες, συμπεριλαμβανομένων 52 άρθρων και 45 μεταπτυχιακών διατριβών, που έγιναν μεταξύ 2010 και 2018 σχετικά με την εκπαίδευση STEM στην εθνική βιβλιογραφία. Λαμβάνοντας υπόψη όλες αυτές τις μελέτες, γίνεται κατανοητό ότι η εκπαίδευση STEM έχει αυξανόμενη σημασία στη χώρα μας. Ως αποτέλεσμα της εξέτασης της κατανομής των μελετών για το STEM ανά έτη, διαπιστώθηκε ότι από το 2010, οι περισσότερες μελέτες για την εκπαίδευση STEM στη χώρα μας πραγματοποιήθηκαν το 2018. Δεν βρέθηκε μεταπτυχιακή εργασία στον τομέα του STEM στην Τουρκία πριν από το 2014. Μπορεί να ειπωθεί ότι αυτή η κατάσταση προκύπτει λόγω των Εφαρμογών Μηχανικής που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα σπουδών Φυσικών Επιστημών το 2014 και των αλλαγών που έγιναν στο περιεχόμενο του προγράμματος που σχετίζεται με πεδία STEM. Επιπλέον, η έκθεση που εκπόνησε η TÜSİAD (2014) και η αναφορά των στόχων ενίσχυσης του STEM στο Στρατηγικό Σχέδιο 2015-2019 αύξησαν επίσης το



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



ενδιαφέρον σε αυτόν τον τομέα και αποκάλυψαν την ανάγκη για μελέτες που σχετίζονται με το STEM. Για αυτούς τους λόγους, μπορεί να ειπωθεί ότι υπήρξε αύξηση της έρευνας για την εκπαίδευση STEM στη βιβλιογραφία μετά το 2014.

Αναφορά: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1147777>

Μελέτη σχετικά με τις μελέτες για την εκπαίδευση STEM στην Τουρκία: Διεξήχθη μια μελέτη που ονομάζεται Meta-Synthesis Study. Σε αυτή την έρευνα, η οποία δημοσιεύτηκε διαδικτυακά το 2020, πραγματοποιήθηκε μια μελέτη μετασύνθεσης στην οποία οι μελέτες που διεξήχθησαν μεταξύ των ετών 2014-2019, όταν άρχισαν να εντείνονται οι μελέτες για την εκπαίδευση STEM στην Τουρκία, και ως αποτέλεσμα αυτής της μελέτης, Επιτεύχθηκαν 58 μελέτες.

Όταν εξετάστηκαν οι μελέτες, προέκυψαν ορισμένες διαστάσεις για την εκπαίδευση STEM.

-Η πρώτη διάσταση εστιάζει στην αύξηση του ενδιαφέροντος και των δεξιοτήτων σε πεδία STEM στο πλαίσιο των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, με πρακτικές STEM μαθητών γυμνασίου εντός ή εκτός σχολείου.

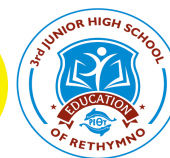
Η δεύτερη διάσταση προέκυψε κατά την εξέταση των μελετών που συζητούσαν την τρέχουσα κατάσταση σε γνωστικό επίπεδο για το STEM. Αυτή η διάσταση εστιάζει στον προσδιορισμό των αντιλήψεων των μαθητών, των υπηρεσιακών δασκάλων και των δασκάλων για την εκπαίδευση STEM, τα επίπεδα ευαισθητοποίησής τους και τις απόψεις τους για την εκπαίδευση STEM μετά από μελέτες όπως προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης και εφαρμογές STEM.

-Η τρίτη διάσταση επικεντρώθηκε στην αποκάλυψη της τρέχουσας κατάστασης για τους υποψήφιους εκπαιδευτικούς για τη δημιουργία σχέσεων μεταξύ των κλάδων STEM.

Παραπομπή: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1000172>

Σε μια μελέτη που διεξήχθη από την TUSIAD με την ονομασία STEM Requirement στην Τουρκία για το 2023, οι μελέτες για το στέλεχος στην Τουρκία συνοψίζονται ως εξής.

Αναφορά: <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/9735-2023-e-dog-ru-tu-rkiye-de-stem-gereksinimi>



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



Στην Τουρκία, πραγματοποιήθηκαν μελέτες για την ευαισθητοποίηση στους τομείς STEM και για την κάλυψη των εκπαιδευτικών αναγκών.

Παραδείγματα από αυτά είναι:

- Το πρόγραμμα «Σχολείο-Βιομηχανική Συνεργασία Μοντέλο Κωνσταντινούπολης» υλοποιήθηκε από την Επαρχιακή Διεύθυνση Εθνικής Εκπαίδευσης της Κωνσταντινούπολης. Σύμφωνα με αυτό το έργο, «έχει αρχίσει να πραγματοποιείται με τη συνεργασία όλων των επιχειρήσεων και φορέων, των επιμελητηρίων, των μη κυβερνητικών οργανώσεων και των πανεπιστημίων που είναι εκπρόσωποι του κλάδου που χρειάζονται εξειδικευμένο εργατικό δυναμικό». Με αυτό το μοντέλο, στοχεύει να αναπτύξει την τεχνολογική υποδομή στα σχολεία, να μοιραστεί τις εμπειρίες των επιχειρήσεων με τους μαθητές και να αναπτύξει μια προοπτική προσανατολισμένη στην απασχόληση.

- Η εκπαίδευση STEM εφαρμόζεται στα σχολεία Bahçeşehir και υποστηρίζονται πεδία STEM τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Επιπλέον, η έρευνα STEM διεξάγεται από το Κέντρο STEM (BAUSTEM ή FeTeMM) που ιδρύθηκε στο Πανεπιστήμιο Bahçeşehir.

- Το Εργαστήριο Εκπαίδευσης και Εφαρμογών Επιστήμης, Τεχνολογίας, Μηχανικής και Μαθηματικών Hacettepe (Hacettepe STEM & Maker Lab) ιδρύθηκε από το 2009 για να υποστηρίξει την ικανότητα επιστημονικής έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης της Τουρκίας και την κοινωνική και οικονομική της ανάπτυξη. Αυτό το εργαστήριο εκτελεί έργα που υποστηρίζουν μια καινοτόμο εκπαιδευτική προσέγγιση. Αυτά τα έργα είναι : Science – Advanced Practices in Teacher Education (S-TEAM), Assessment Strategies in Inquiry-Based Science Learning (SAILS) και Mathematics and Science for Life (MASCIL).

- Το Κέντρο Εκπαιδευτικών Επιστημών και Τεχνολογιών του Πανεπιστημίου Istanbul Aydın Το STEM School ιδρύθηκε το 2015. Στόχος αυτού του σχολείου είναι να αυξήσει τις ικανότητες των δασκάλων και των μαθητών στους τομείς STEM και να συμβάλει στη μετατροπή των σχολείων σε σχολεία STEM. Το “STEM Teacher Certificate Program” υλοποιήθηκε από αυτό το κέντρο.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



- Η Openfab Istanbul, η οποία ιδρύθηκε με στόχο να δημιουργήσει μια γενιά στην Ακαδημία STEM του Πανεπιστημίου Özyeğin, παρέχει εκπαίδευση κατασκευαστών (κωδικοποίηση, ρομποτική, ηλεκτρονικά κ.λπ.) για παιδιά ηλικίας 6-12 ετών.
- Το Stem&MakersFest Expo διοργανώνεται κάθε χρόνο ως συνέδριο και εκδήλωση για το STEM με συμμετέχοντες από διαφορετικά πανεπιστήμια. Υπάρχουν εφαρμογές PDStem για εφαρμογή έργου STEM που δημιουργήθηκαν με τη συμμετοχή ακαδημαϊκών από πολλά διαφορετικά πανεπιστήμια.
- Η BİLTEM, στο πλαίσιο του Τεχνικού Πανεπιστημίου Μέσης Ανατολής (METU), ιδρύθηκε για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών ευκαιριών και πολιτικών στους τομείς της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών. Παρέχει εργαστήρια δασκάλων, έργα και κατάρτιση για τη βελτίωση των σχολείων, των δασκάλων και των εκπαιδευτικών ευκαιριών που είναι διαθέσιμες στους μαθητές.
- Δημοσιεύτηκε Έκθεση STEM Education από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας, Γενική Διεύθυνση Καινοτομίας και Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών (YEĞİTEK), και προτάθηκε μοντέλο για τη μετάβαση στο STEM Education στη χώρα μας.

Σύμφωνα με την έκθεση STEM που εκτόνησε το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας, τη Γενική Διεύθυνση Καινοτομίας και Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών (YEĞİTEK):

Το Σχέδιο Ανάπτυξης Επιστήμης και Τεχνολογίας 2011-2016 του TÜBİTAK (Συμβούλιο Επιστημονικής και Τεχνολογικής Έρευνας της Τουρκίας) περιλαμβάνει ορισμένες δραστηριότητες για την υποστήριξη της εκπαίδευσης STEM των μαθητών). Σύμφωνα με αυτή τη στρατηγική, είναι επιθυμητό να υποστηριχθεί η επιστημονική εκπαίδευση με επιστημονικές εκθέσεις σε επίπεδο πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και δραστηριότητες στους τομείς των επιστημών για το διάστημα, των μαθηματικών, της επιστήμης και της τεχνολογίας για νέους. Η TÜBİTAK διεξάγει μελέτες έργου και διοργανώνει διαγωνισμούς προκειμένου να φανερώσει επιτυχημένους μαθητές και δασκάλους στην εκπαίδευση STEM. Επιπλέον, άρχισαν να ανοίγουν επιστημονικά κέντρα σε διάφορες επαρχίες από την TUBİTAK σχετικά με την εκπαίδευση STEM στη χώρα μας. Τα επιστημονικά κέντρα στοχεύουν στην εξάλειψη των προκαταλήψεων κατά της επιστήμης στην κοινωνία κάνοντας τους μαθητές να αγαπήσουν την επιστήμη και τους επιστήμονες. Στα επιστημονικά κέντρα που



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

ιδρύθηκαν για το σκοπό αυτό, πραγματοποιούνται δραστηριότητες STEM με μαθητές κατά τη διάρκεια εξωσχολικών ωρών (STEM Academy, 2013).

Οι μελέτες και τα προγράμματα που σχετίζονται με την εκπαίδευση STEM στα πανεπιστήμια της χώρας μας δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένα. Οι μελέτες που πραγματοποιήθηκαν για την αύξηση των εκπαιδευτικών δεξιοτήτων STEM με εκπαιδευτές που ενισχύουν την ολοκληρωμένη διδακτική γνώση που θα λάβουν οι δάσκαλοι και οι μελλοντικοί δάσκαλοι στο πλαίσιο της ενδοϋπηρεσιακής κατάρτισης και των σχολών εκπαίδευσης είναι πολύ ανεπαρκείς. Στη χώρα μας άρχισαν να ανοίγουν κέντρα STEM στα οποία μπορούν να προσεγγίσουν μαθητές και καθηγητές, προκειμένου να περάσουν στην εκπαίδευση STEM. Απ' αυτή την άποψη, το Πανεπιστήμιο Hacettepe και το Istanbul Aydın University έκαναν τις πρώτες προσπάθειες. Από την άλλη πλευρά, η Γενική Διεύθυνση Καινοτομίας και Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών έχει συμπεριληφθεί ως εθνικό σημείο υποστήριξης από το 2014 στο Scientix Project που διεξάγεται από το European Schoolnet για την εκπαίδευση STEM. Το Scientix Project (κοινοτικό πρόγραμμα για την εκπαίδευση των επιστημών στην Ευρώπη), το οποίο διαχειρίζεται το European Schoolnet (EUN) που εκπροσωπεί την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ξεκίνησε τον Δεκέμβριο του 2009 και ο ιστότοπος του Scientix Project είναι «[http:// www.scientix.eu /](http://www.scientix.eu/)” Τέθηκε σε χρήση τον Μάιο του 2010. Το Scientix είναι μια κοινότητα 30 ευρωπαϊκών χωρών που στοχεύει στην προώθηση της χρήσης της τεχνολογίας και των καλών πρακτικών στην εκπαίδευση των Φυσικών Επιστημών στην Ευρώπη. Η κοινότητα του Scientix είναι ανοιχτή σε δασκάλους, ερευνητές, υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, οικογένειες και οποιονδήποτε ενδιαφέρεται για την εκπαίδευση STEM. Το έργο Scientix συνεχίστηκε ως Scientix 2 μεταξύ 2013 και 2016. Θα συνεχιστεί ως Scientix 3 από το 2016.

Όταν εξετάζονται τα προγράμματα σπουδών που εφαρμόζονται στη χώρα μας, επιτυγχάνονται τα ακόλουθα θέματα σχετικά με τα μαθήματα για την εκπαίδευση STEM: Στο Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικών Επιστημών, στοχεύει να αναδείξει τους μαθητές ως επιστημονικά εγγράμματους ανθρώπους με γνώσεις, δεξιότητες, αντίληψη στον μαθησιακό χώρο της Επιστήμης-Τεχνολογίας-Κοινωνίας -Περιβάλλοντος (FTTC) (TTKB, 2013) . Ενώ δίνεται έμφαση στην αλληλεπίδραση με την επιστήμη, την τεχνολογία και την κοινωνία στο πρόγραμμα σπουδών, φαίνεται ότι η ολοκλήρωση STEM και ο τομέας της μηχανικής δεν εμπλέκονται άμεσα (Kertil & Gurel, 2016).





PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Το μάθημα Εφαρμοσμένες Φυσικές Επιστήμες προσφέρεται ως μάθημα επιλογής για όλες τις βαθμίδες της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας από το ακαδημαϊκό έτος 2012-2013. Στόχος του μαθήματος εφαρμογών επιστήμης είναι να αναθρέψει άτομα που είναι επιστημονικά εγγράμματα στο πλαίσιο των επιτευγμάτων στα μαθήματα φυσικών επιστημών. Έτσι, ο μαθητής θα ερευνήσει τα πεδία της επιστήμης και θα βελτιώσει τον εαυτό του διαβάζοντας βιβλία και άρθρα που σχετίζονται με αυτόν τον τομέα. Οι μαθητές που ξέρουν πώς να αποκτούν γνώση θα κατανοήσουν τη φύση της επιστήμης και θα είναι πιο εύκολο για αυτούς να κατανοήσουν την επιστημονική βάση των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν στη ζωή τους (MEB, 2012).

Η περισσότερη εκπαίδευση STEM βασίζεται στην πρακτική και στην ομάδα. Για το λόγο αυτό, απαιτείται υλικό μαθημάτων σύμφωνα με τις απαιτήσεις τέτοιων δραστηριοτήτων μαθημάτων που βασίζονται στην έρευνα, την ανάπτυξη προϊόντων και την εφεύρεση. Είναι υλικό μαθημάτων που θα συμβάλει σημαντικά στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEM που στοχεύουν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως η ανάπτυξη και η εφεύρεση. Ως εκ τούτου, μπορεί να ειπωθεί ότι το FATIΗ Project και η EBA δημιουργούν ένα ευνοϊκό περιβάλλον για την εκπαίδευση STEM.

Το έργο FATIΗ πραγματοποιείται από τη Γενική Διεύθυνση Καινοτομίας και Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών του Υπουργείου μας. Στο πλαίσιο του Έργου FATIΗ, διαδραστικοί πίνακες, υποδομή και πρόσβαση ευρυζωνικού Διαδικτύου, καθώς και σετ υπολογιστή tablet για δασκάλους και μαθητές παρέχονται σε όλες τις τάξεις των δημόσιων σχολείων για την αποτελεσματική χρήση των εργαλείων πληροφορικής (τεχνολογίας πληροφοριών) στη μάθηση-διδασκαλία, διαδικασία για τη βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης και της κατάρτισης και τη διασφάλιση της ισότητας ευκαιριών. Επιπλέον, πολλά ηλεκτρονικά περιεχόμενα τίθενται σε λειτουργία στο πλαίσιο του Εκπαιδευτικού Δικτύου Πληροφοριών (EBA) για χρήση στα μαθήματα.

Αναφορά: [https://www.academia.edu/28944519/TURKIYEDE\\_STEM\\_E%27C4%279E%27C4%27B0T%27C4%27B0M%27C4%27B0\\_NEREYE\\_GIDIYOR\\_STE](https://www.academia.edu/28944519/TURKIYEDE_STEM_E%27C4%279E%27C4%27B0T%27C4%27B0M%27C4%27B0_NEREYE_GIDIYOR_STE)

ΕΝΑΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΜΕ ΟΝΟΜΑ «ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΕΛΕΩΝ ΤΗΣ ΤΟΥΡΚΙΑΣ»: <http://stemtr.org/>



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

ΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ «ΤΟΥΡΚΙΚΗΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΕΛΕΩΝ» ΕΙΝΑΙ:

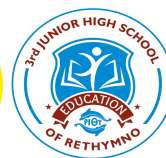
- Δημιουργία εθνικού πλαισίου συνεργασίας που σχετίζεται με το STEM μεταξύ του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας (MEB), του Συμβουλίου Ανώτατης Εκπαίδευσης (YÖK), πανεπιστημίων, βιομηχανικών οργανώσεων, μη κυβερνητικών οργανώσεων και σχολείων στο STEM.
- Να πραγματοποιήσει έρευνα, ανάπτυξη και μελέτες έργων σε επίπεδα K-12, να αξιολογήσει τα δεδομένα που ελήφθησαν, να αποκαλύψει νέα εκπαιδευτικά μοντέλα που βασίζονται στο STEM και να δημιουργήσει προγράμματα κατάλληλα για αυτά τα μοντέλα, να ενσωματώσει τα δημιουργημένα προγράμματα στο εθνικό πρόγραμμα σπουδών.
- Να παρακολουθεί, να ερευνά και να αξιολογεί τις μελέτες που πραγματοποιούνται παγκοσμίως σε πεδία STEM. Να μοιραστούν τα αποτελέσματα που προέκυψαν με το κοινό και τις αρχές.
- Να προετοιμάσει περιφερειακά, εθνικά και διεθνή προγράμματα στους τομείς STEM. δίνοντας διαλέξεις, διοργανώνοντας εκδηλώσεις όπως σεμινάρια, συμπόσια, ομάδες και συνέδρια.

#### 4.7. Παραδείγματα εκπαιδευτικών παροχών σχετικά με την εκπαίδευση STEM σε επίπεδο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, συμπεριλαμβανομένων των προγραμμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης

Είναι ένα πρόγραμμα σπουδών που κατευθύνει τις πολιτείες και τα σχολεία σχετικά με τα επιτεύγματα στην επιστήμη και πώς διδάσκονται, εντός του πεδίου εφαρμογής των Εθνικών Προτύπων Εκπαίδευσης Επιστημών που δημοσιεύονται στις Η.Π.Α. 1996. (National Research Council., 1996, akt. Akgündüz, και άλλοι, 2015). Το πρόγραμμα αυτό έχει βρει μεγάλη ανταπόκριση τόσο στις ΗΠΑ όσο και στις ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες του κόσμου. Ο στόχος αυτού του προγράμματος είναι να παρέχει στους μαθητές μια μαθησιακή εμπειρία βασισμένη στην έρευνα στην τάξη. Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) δημοσίευσε μια έκθεση με τίτλο «Εκπαίδευση Επιστημών τώρα: Ανανεωμένη Παιδαγωγική για το Μέλλον της Ευρώπης» το 2007 (Rocard ve ark., 2007, akt. Akgündüz, και άλλοι, 2015). Σ' αυτή την έκθεση, τονίστηκαν τα προβλήματα της Ευρώπης στην επιστημονική και τεχνολογική εκπαίδευση και διαπιστώθηκε ότι το ενδιαφέρον των νέων για τους τομείς της επιστήμης, της τεχνολογίας και των μαθηματικών μειώθηκε σημαντικά. (Akgündüz, και άλλοι, 2015). Στην έκθεση έχει



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



δηλωθεί ότι θα πρέπει να δημιουργηθούν δίκτυα επικοινωνίας για τους εκπαιδευτικούς προκειμένου να διασφαλιστεί ότι η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών βασίζεται στην έρευνα, να εξασφαλιστεί η συνεργασία μεταξύ των ενδιαφερομένων στον τομέα της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών και να αυξηθούν τα κίνητρά τους. Προγράμματα και έργα έχουν ξεκινήσει στις ΗΠΑ και τις χώρες της ΕΕ για την παρουσίαση μιας εκπαιδευτικής προσέγγισης που δίνει προτεραιότητα στις ανάγκες/δεξιότητες της σύγχρονης επιχειρηματικής ζωής, τη φιλοσοφία της εκπαίδευσης που θα δοθεί, τις τεχνικές γνώσεις και δεξιότητες, την προετοιμασία των μαθητών για τη ζωή. (Akgündüz, και άλλοι, 2015). Η πιο πρόσφατη από αυτές τις εφαρμογές είναι η εκπαίδευση και οι εφαρμογές STEM(Gülhan & Şahin, 2016). Στη χώρα μας η εκπαίδευση STEM ονομάζεται STEM από τις συντομογραφίες των λέξεων Science, Technology, Engineering και Mathematics.

Η εκπαίδευση STEM δίνει στους μαθητές την ευκαιρία να εμπλουτίσουν τον φυσικό, πνευματικό και πολιτιστικό κόσμο τους και να αναπτύξουν την αυτο-αποτελεσματικότητά τους, όπως η κριτική σκέψη και η επίλυση προβλημάτων. (Çoğlu & Aydın, 2016). Όταν ο μαθητής εισέρχεται στον επιχειρηματικό κόσμο, χάρη σε αυτές τις ανώτερες δεξιότητες, μπορεί εύκολα να προσαρμοστεί στα προσόντα που απαιτεί η επιχειρηματική ζωή. Η εκπαίδευση STEM προέκυψε επειδή μπορεί να καλύψει αυτές τις ανάγκες και να προσεγγίσει τα προβλήματα με μια ολιστική προοπτική. (Bybee, 2011). Η εκπαίδευση STEM στοχεύει να δώσει τη δυνατότητα στους μαθητές να δουν τα προβλήματα από μια διεπιστημονική προοπτική και να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες με μια ολιστική εκπαιδευτική προσέγγιση. (Şahin, Ayar, & Adigüzel, 2014). Η εκπαίδευση STEM είναι μια διεπιστημονική προσέγγιση που καλύπτει ολόκληρη την εκπαιδευτική διαδικασία από την προσχολική έως την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Αν και δεν υπάρχει σχέδιο άμεσης δράσης που έχει εκπονηθεί από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας για την εκπαίδευση STEM στη χώρα μας, υπάρχουν στόχοι για την ενίσχυση του STEM στο Στρατηγικό Σχέδιο 2015-2019. Φαίνεται ότι οι στόχοι STEM επικαλύπτονται με τους στόχους DeArsi Τεχνολογίας και Σχεδιασμού σε κάποιο βαθμό. Μπορούμε να πούμε ότι οι σπουδές που πραγματοποιούνται στα επίπεδα της 7ης και της 8ης τάξης στο πλαίσιο του μαθήματος Τεχνολογία και Σχεδιασμός είναι για STEM. Έχει προσδιοριστεί ότι το μέσο ποσοστό απασχόλησης των αποφοίτων των τομέων εκπαίδευσης STEM είναι 19%. (TUSIAD, 2014). Όταν εξετάζονται τα στοιχεία του ÖSYM, φαίνεται ότι το ποσοστό των αποφοίτων από τον κλάδο STEM στην Τουρκία είναι 19%. (ÖSYM, 2014). Ο TÜSIAD (2014) τονίζει επίσης ότι η εκπαίδευση STEM είναι σημαντική για τη χώρα μας και ότι πρέπει να καθοριστεί μια



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**



στρατηγική εκπαίδευσης STEM. Σε αυτή τη στρατηγική είναι απαραίτητος ο σχεδιασμός δραστηριοτήτων για την αύξηση του αριθμού των μαθητών που θα λάβουν εκπαίδευση στον τομέα του STEM και για τη δημιουργία θέσεων εργασίας προς αυτή την κατεύθυνση. Επιπλέον, θα πρέπει να υποστηριχθούν οι επενδύσεις έρευνας και ανάπτυξης για τη διεξαγωγή μελετών καινοτομίας. Στον τομέα της εκπαίδευσης, με τη μετάβαση στην εκπαίδευση STEM, οι μαθητές έχουν πιο εξειδικευμένη εκπαίδευση και τον 21ο αιώνα. Αναμένεται να αποκτήσουν δεξιότητες (επίλυση προβλημάτων, κριτική σκέψη κ.λπ.). (TUSIAD, 2014). Το Σχέδιο Ανάπτυξης Επιστήμης και Τεχνολογίας 2011-2016 του TÜBİTAK (Συμβούλιο Επιστημονικής και Τεχνολογικής Έρευνας της Τουρκίας) περιλαμβάνει ορισμένες δραστηριότητες που υποστηρίζουν την εκπαίδευση STEM των μαθητών. (Baran, Canbazoglu-Bilici, & Mesutoğlu, 2015). Σύμφωνα με αυτή τη στρατηγική, είναι επιθυμητό να υποστηριχθεί η επιστημονική εκπαίδευση με επιστημονικές εκθέσεις σε επίπεδο πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και δραστηριότητες στους τομείς των διαστημικών επιστημών, των μαθηματικών, της επιστήμης και της τεχνολογίας για νέους. Προκειμένου να αποκαλύψει επιτυχημένους μαθητές και δασκάλους στην εκπαίδευση STEM, η TÜBİTAK διεξάγει μελέτες έργων και διοργανώνει διαγωνισμούς. Επιπλέον, άρχισαν να ανοίγουν επιστημονικά κέντρα σε διάφορες επαρχίες από την TUBITAK σχετικά με την εκπαίδευση STEM στη χώρα μας. Τα επιστημονικά κέντρα στοχεύουν στην εξάλειψη των προκαταλήψεων κατά της επιστήμης στην κοινωνία κάνοντας τους μαθητές να αγαπήσουν την επιστήμη και τους επιστήμονες. Στα επιστημονικά κέντρα που ιδρύθηκαν για το σκοπό αυτό, πραγματοποιούνται δραστηριότητες STEM με μαθητές κατά τη διάρκεια εξωσχολικών ωρών. (STEM Akademi, 2013).

Το μάθημα Εφαρμοσμένες Φυσικές Επιστήμες προσφέρεται ως μάθημα επιλογής για όλες τις βαθμίδες της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας από το ακαδημαϊκό έτος 2012-2013. Στόχος του μαθήματος εφαρμογών επιστήμης είναι να αναθρέψει άτομα που είναι επιστημονικά εγγράμματα στο πλαίσιο των επιτευγμάτων στα μαθήματα φυσικών επιστημών. Έτσι, οι μαθητές θα ερευνήσουν τα πεδία της επιστήμης και θα βελτιώσουν τον εαυτό τους διαβάζοντας βιβλία και άρθρα που σχετίζονται με αυτόν τον τομέα. Οι μαθητές που ξέρουν πώς να αποκτούν γνώση θα κατανοήσουν τη φύση της επιστήμης και θα είναι πιο εύκολο για αυτούς να κατανοήσουν την επιστημονική βάση των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν στη ζωή τους.

Προγράμματα STEM στην Τουρκία:



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



-Έργο Young Inventors Design the Future: Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education”

-Πανεπιστήμιο Aydın στην Κωνσταντινούπολη. Τον Απρίλιο του 2014 ξεκίνησε το έργο STEM για τους φοιτητές που βρίσκονταν σε μειονεκτική θέση, ειδικά για κορίτσια, για να αυξήσει το ενδιαφέρον των κοινωνικοοικονομικά μειονεκτούντων μαθητών και ιδιαίτερα των κοριτσιών στους τομείς STEM.

-Το μάθημα Εφαρμοσμένες Επιστήμες προσφέρεται ως μάθημα επιλογής για όλες τις βαθμίδες της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας από το ακαδημαϊκό έτος 2012-2013.

-Οι διαδραστικοί πίνακες, οι υπολογιστές tablet και το περιεχόμενο του Εκπαιδευτικού Δικτύου Πληροφοριών (EBA) που παρέχονται στα σχολεία στο πλαίσιο του Έργου FATİH επιτρέπουν επίσης στους μαθητές να κάνουν έρευνες, ανάπτυξη προϊόντων και εφεύρεση.

Είναι υλικά μαθημάτων που θα συμβάλουν σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEM με στόχο τη βελτίωση της ικανότητας.

-Πειραματικά εργαστήρια στην Türkiye

-Με την υποστήριξη της κεντρικής και τοπικής αυτοδιοίκησης και τις πρωτοβουλίες της TUBITAK άνοιξαν πολλά επιστημονικά κέντρα (Κονιά, Κοτζαέλι, Προύσα κ.λπ.) και φιλοξενήθηκαν πολλοί μαθητές.

-Κέντρα Επιστήμης και Τέχνης: Είναι ιδρύματα που ανοίγουν για να επιτρέπουν στους ταλαντούχους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τα ατομικά τους ταλέντα στο υψηλότερο επίπεδο. Υλοποιείται εκπαιδευτικό πρόγραμμα πέντε σταδίων. Οι μαθητές χωρίζονται ανάλογα με τα ενδιαφέροντα και τις ικανότητές τους και προετοιμάζουν έργα ανάλογα με τα ενδιαφέροντά τους. Γενικά, πρωτότυπα προϊόντα, έργα και παραγωγές πραγματοποιούνται σε BİLSEM.

**4.8. Πρότυπα σπουδών/μεθοδολογικών μοντέλων βέλτιστης πρακτικής για την ενσωμάτωση των δεξιοτήτων STEM σε μαθήματα γενικής εκπαίδευσης στο επίπεδο κατώτερης/άνωτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που υπάρχουν στην Τουρκία, πρακτική διδασκαλία/μάθηση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση**



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Δεν είναι πολύ συνηθισμένες οι μελέτες και τα προγράμματα που σχετίζονται με την εκπαίδευση STEM στα πανεπιστήμια της χώρας μας (Çoğlu, 2013). Οι μελέτες που πραγματοποιήθηκαν για την αύξηση των εκπαιδευτικών δεξιοτήτων STEM με εκπαιδεύσεις που ενισχύουν την ολοκληρωμένη διδακτική γνώση που θα λάβουν οι δάσκαλοι και οι μελλοντικοί δάσκαλοι στο πλαίσιο της ενδοϋπηρεσιακής κατάρτισης και των σχολών εκπαίδευσης είναι πολύ ανεπαρκείς. Στη χώρα μας άρχισαν να ανοίγουν κέντρα STEM στα οποία μπορούν να προσεγγίσουν μαθητές και καθηγητές, προκειμένου να περάσουν στην εκπαίδευση STEM. Το Πανεπιστήμιο Hacettepe και το Istanbul Aydın University έκαναν τις πρώτες προσπάθειες από αυτή την άποψη. Από την άλλη πλευρά, η Γενική Διεύθυνση Καινοτομίας και Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών έχει συμπεριληφθεί ως εθνικό σημείο υποστήριξης από το 2014 στο Scientix Project που διεξάγεται από το European Schoolnet για την εκπαίδευση STEM. Project Scientix (κοινοτικό έργο για την εκπαίδευση των επιστημών στην Ευρώπη) που διαχειρίζεται το European Schoolnet (EUN) που εκπροσωπεί την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Ξεκίνησε τον Δεκέμβριο του 2009, ο ιστότοπος του προγράμματος Scientix «<http://www.scientix.eu>» τέθηκε σε χρήση τον Μάιο του 2010. Το Scientix είναι μια κοινότητα 30 ευρωπαϊκών χωρών που στοχεύει στην προώθηση της χρήσης τεχνολογίας και καλών πρακτικών στην εκπαίδευση των Φυσικών Επιστημών στην Ευρώπη. Η κοινότητα του Scientix είναι ανοιχτή σε δασκάλους, ερευνητές, υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, οικογένειες και οποιονδήποτε ενδιαφέρεται για την εκπαίδευση STEM. Το έργο Scientix συνεχίστηκε ως Scientix 2 μεταξύ 2013 και 2016. Θα συνεχιστεί ως Scientix 3 από το 2016.

Οι κύριοι στόχοι του έργου Scientix είναι οι εξής:

- Να διασφαλιστεί ότι ολόκληρη η Ευρώπη είναι ενήμερη για τα πολλά έργα που σχετίζονται με την εκπαίδευση στην Επιστήμη, την Τεχνολογία, τη Μηχανική και τα Μαθηματικά (STEM) που λαμβάνουν χώρα στην Ευρώπη.
- Να διευκολυνθεί η διάδοση και η ανταλλαγή υλικών και εργαλείων που παράγονται μετά από αυτά τα έργα.
- Για τη δημιουργία μιας πλατφόρμας όπου εθνικά συνέδρια, συνέδρια, εργαστήρια ή έργα που πραγματοποιούνται σε ευρωπαϊκές χώρες μπορούν να ανακοινώνονται σε όλη την Ευρώπη.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- Να δημιουργηθεί μια πλατφόρμα όπου οι δάσκαλοι και οι ακαδημαϊκοί σε όλη την Ευρώπη μπορούν να μοιραστούν τις εμπειρίες τους και να ανταλλάξουν ιδέες.
- Να παρουσιάσουν παραδείγματα εκπαιδευτικού υλικού κατάλληλων για διερευνητική εκπαίδευση που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι καθηγητές Φυσικών και Μαθηματικών στα μαθήματά τους.
- Συμβολή στην κατάρτιση των εκπαιδευτικών στον τομέα της εκπαίδευσης STEM μέσω διαδικτυακής και πρόσωπο με πρόσωπο εκπαίδευσης.
- Να εντοπίσει τους περιέργους, ερωτηματικούς, ταλαντούχους μαθητές που σπουδάζουν σε σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και να τους κατευθύνει στους τομείς της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών στα πανεπιστήμια και να τους ενθαρρύνει.

Στο πλαίσιο του έργου Scientix, έχουν πραγματοποιηθεί με επιτυχία διάφορες μελέτες (συνέδριο, συνάντηση, εργαστήριο, προώθηση, ενημέρωση, κατάρτιση κ.λπ.) σε όλη τη χώρα μας στο πλαίσιο της Γενικής Διεύθυνσης Καινοτομίας και Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών και η τρίτη φάση του το έργο ξεκίνησε ως Scientix 3.

Έχει αναφερθεί ότι σε ορισμένα πανεπιστήμια πραγματοποιούνται διατριβές για την εκπαίδευση STEM. Ακολουθούν οι διδακτορικές διατριβές που έχουν ολοκληρωθεί μέχρι στιγμής για την εκπαίδευση STEM στα πανεπιστήμιά μας. (YÖK Thesis Center, 2017):

- Εξέταση των επιπτώσεων των εφαρμογών της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής, των μαθηματικών (STEM) και της μάθησης δεξιοτήτων που ενσωματώνονται στο μάθημα της έβδομης τάξης, Bekir Yildirim, 2016, Πανεπιστήμιο Gazi
- Η επίδραση των δραστηριοτήτων που βασίζονται στην εκπαίδευση της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών (STEM) στις δεξιότητες κριτικής και δημιουργικής σκέψης των δασκάλων επιστημών, Yasemin Hacioğlu, 2017, Πανεπιστήμιο Γκάζι.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**



Οι μεταπτυχιακές εργασίες που έχουν ολοκληρωθεί μέχρι στιγμής στα πανεπιστήμιά μας είναι οι εξής (YÖK Thesis Center, 2017):

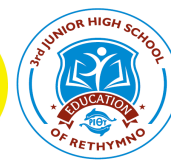
-Μελέτη για την προετοιμασία ενός εκπαιδευτικού σχεδίου με προσεγγίσεις επιστήμης, τεχνολογίας, μηχανικής και μαθηματικών για οξέα και βάσεις σε μάθημα επιστημών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, 2014, Sevil Ceylan, Πανεπιστήμιο Uludağ.

- Η επίδραση των εφαρμογών STEM στη μάθηση, τα κίνητρα και την ακαδημαϊκή επιτυχία των μαθητών της πέμπτης τάξης στην ενότητα «Ας Ταξιδέψουμε και Ας Γνωρίσουμε τον Ζωντανό Κόσμο», Eda Salman Parlakay, 2017, Mustafa Kemal Πανεπιστήμιο

-Εκπαίδευση νεαρών μηχανοτρονικών με χρήση προσέγγισης μοντέλων εκπαίδευσης στελέχους στο μάθημα επιστήμης, Yusuf Κοç, 2017, Istanbul Gelişim University

- Η επίδραση των δραστηριοτήτων μετά το σχολείο με την επιστήμη, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά (STEM) σχετικά με τα επιτεύγματα των μαθητών και τις αντιλήψεις STEM, Zehra Irkıcıatal, 2016, Πανεπιστήμιο Akdeniz.

13 (21%) από τις σχολές εκπαίδευσης έχουν μέλη ΔΕΠ που έχουν κάνει διδακτορικές σπουδές στον τομέα της εκπαίδευσης STEM. Αυτά τα πανεπιστήμια είναι τα πανεπιστήμια Aksaray, Bahçeşehir, Balıkesir, Boğaziçi, Bülent Ecevit, İstanbul, Karadeniz Teknik, Kahramanmaraş Sütçü İmam, Muğla Sıtkı Koçman, Muş Alparslan, METU, Osmangazi και Yüzüncü Yıl. Σε εκπαιδευτικές σχολές έξι πανεπιστημίων (10%), μέλη ΔΕΠ συνέβαλαν στον τομέα του STEM εκδίδοντας βιβλία στον τομέα του STEM. Αυτά τα πανεπιστήμια είναι τα Boğaziçi, Bahçeşehir, Hacettepe, Istanbul Medipol, Istanbul Aydın και Yıldız Technical University. Φαίνεται ότι 16 (26%) των εκπαιδευτικών σχολών έχουν ανοίξει μέχρι σήμερα προπτυχιακά προγράμματα που σχετίζονται με την εκπαίδευση STEM. Πανεπιστήμια που έχουν ανοίξει προπτυχιακά μαθήματα για την εκπαίδευση STEM εντός της Σχολής Εκπαίδευσης είναι: Afyon Kocatepe, Bahçeşehir, Bayburt, Boğaziçi, Aegean, Istanbul, Istanbul Medipol, Istanbul Aydın, Kocaeli, Maltepe, Muğla Sıtkı Koçman, Muş Alparslan, METU, TED και Yeditepe To Yıldız Teknik είναι πανεπιστήμια. Για να δώσουμε ένα παράδειγμα αυτών των μαθημάτων: Πανεπιστήμιο Boğaziçi "Special



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Topics: Current Perspectives in STEM Education" και "Special Topics: Research on Teaching and Teachers' Development in STEM Education", Πανεπιστήμιο Ege "STEM Education with Activities" και "STEM Activities for Teacher Candidates» και το Muş Alparslan University άνοιξαν τα μαθήματα με το όνομα «STEM Education from Past to Present». Ανέφερε ότι εκτός από το προπτυχιακό πρόγραμμα του Πανεπιστημίου Bahçeşehir, το Τμήμα Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας προσφέρει επίσης μεταπτυχιακά και διδακτορικά μαθήματα. Έχει αναφερθεί ότι η εκπαίδευση STEM παρέχεται σε άλλα μαθήματα σε εκπαιδευτικές σχολές που δεν διαθέτουν ξεχωριστό μάθημα για την εκπαίδευση STEM σε προπτυχιακό επίπεδο, και οι μαθητές ενθαρρύνονται να συμμετέχουν σε δραστηριότητες ή εκπαιδεύσεις που σχετίζονται με την εκπαίδευση STEM.

Πραγματοποιούνται προπτυχιακά μαθήματα του Πανεπιστημίου Bartın, δραστηριότητες που σχετίζονται με την εκπαίδευση STEM και οι προπτυχιακοί φοιτητές κατευθύνονται να αποκτήσουν πιστοποιητικά σχετικά με το STEM Education.

Το Πανεπιστήμιο Bilkent δεν δέχεται προπτυχιακούς φοιτητές στη σχολή τα τελευταία τέσσερα χρόνια, αλλά παρόλο που δεν υπάρχει ξεχωριστό μάθημα στα μεταπτυχιακά προγράμματα, οι σπουδές στο STEM πραγματοποιούνται εντός των υφιστάμενων μαθημάτων. Ειδικά στα τμήματα φυσικών και μαθηματικών εκπαίδευσης πραγματοποιούνται μελέτες ένταξης που σχετίζονται με το STEM.

Πανεπιστήμιο Celal Bayar: «Ειδικές μέθοδοι διδασκαλίας, εκπαιδευτικές τεχνολογίες και σχεδιασμός υλικού για τους μαθητές μας που συνεχίζουν την προπτυχιακή τους εκπαίδευση προγραμματισμού στη Διδασκαλία Επιστημών και Τάξης στη σχολή μας. Στο πλαίσιο των μαθημάτων εργαστηριακών εφαρμογών επιστήμης και τεχνολογίας, παρέχονται πληροφορίες για την εκπαίδευση STEM, δραστηριότητες και οργανώνονται εκθέσεις σε φεστιβάλ επιστήμης».

Πανεπιστήμιο Hasan Kalyoncu: Το αντικείμενο του STEM καλύπτεται στα μαθήματα που σχετίζονται με την εκπαίδευση των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών. Το ακαδημαϊκό έτος 2017-2018 έχει αναφερθεί ότι θα ανοίξει ένα προπτυχιακό πρόγραμμα στο οποίο θα δίνονται μαζί εκπαίδευση STEM και Κωδικοποίηση.







PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Τα θεωρητικά θεμέλια της εκπαίδευσης STEM δίνονται στα μαθήματα Μαύρης Θάλασσας. Τεχνικά προπτυχιακά προγράμματα και οι εξελίξεις στον κόσμο μεταφέρονται στους υποψήφιους εκπαιδευτικούς. Σε μεταπτυχιακό επίπεδο, το STEM επεξεργάζεται με την ενσωμάτωση του σε ορισμένες μονάδες.

Αν και δεν υπάρχει άμεσο μάθημα για το STEM Education στο προπτυχιακό επίπεδο του Πανεπιστημίου Kastamonu, οι εφαρμογές STEM γίνονται στα πλαίσια μαθημάτων όπως Επιστημονικές και Τεχνολογικές Εργαστηριακές εφαρμογές, ειδικά στο Τμήμα Επιστημονικής Εκπαίδευσης. Έχουν ετοιμάσει ένα περιεχόμενο μαθημάτων επιλογής που σχετίζεται με την εκπαίδευση STEM και δήλωσαν ότι βρίσκονται στο στάδιο της προσφοράς ενός μαθήματος και ότι έχουν το ακαδημαϊκό υπόβαθρο για να πραγματοποιήσουν το μάθημα.

Ένα μάθημα επιλογής για το STEM σε προπτυχιακό επίπεδο θα προσφέρεται στη Σχολή Μηχανικών-Αρχιτεκτονικής στο Πανεπιστήμιο Osmangazi 2017-2018 το φθινόπωρο. Επιπλέον, ένα μέλος της Σχολής Εκπαίδευσης προσέφερε προπτυχιακά και μεταπτυχιακά μαθήματα για την εκπαίδευση STEM.

Η εκπαίδευση STEM συζητείται στο μάθημα σχεδιασμού υλικού και ειδικών μεθόδων διδασκαλίας του Πανεπιστημίου Sakarya.

Μελέτες σχετικά με το STEM διεξάγονται σε άλλα μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Trakya.

Υπάρχουν πέντε (8%) εκπαιδευτικές σχολές που διαθέτουν ερευνητικό ινστιτούτο, κέντρο STEM και παρόμοια ιδρύματα για την εκπαίδευση STEM: Atatürk, Bahçeşehir, Hacettepe, İstanbul Aydın και Metu Εκπαίδευση. Έχει αναφερθεί ότι 13 (21%) εκπαιδευτικές σχολές, όπως Artvin çoruh, οBahçeşehir, Boğaziçi, Ege, Hacettepe, İstanbul, İstanbul Aydın, Kocaeli, Μάλταπ, Μαρμάρα, Μούλα Σουτ Κόμπαν, Μάλταντς και Γισσούτς Πανεπιστήμια, έχουν ιδρύσει εργαστήρια για την εκπαίδευση STEM.

Το Πανεπιστήμιο Balıkesir βρίσκεται στην ημερήσια διάταξη για την ίδρυση ενός εργαστηρίου STEM για κάθε σχολείο στο πλαίσιο του έργου "Balıkesir Development and Monitoring in Education" (Bengİ). Σε ένα άλλο έργο, έχει ως στόχο να



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE





PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



δημιουργήσει 19 κέντρα εκπαίδευσης STEM στο Balıkesir, 18 περιοχές και 1 κέντρο. ("Protocol STEM υπογεγραμμένο", 2017).

Οι σχολές Erciyes και Gaziosmanpaşa University Education δήλωσαν ότι διεξάγουν μελέτες έργων για την ίδρυση εργαστηρίων. Οι σχολές εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Erciyes θα δημιουργηθούν.

Σχεδιάζει επίσης να παρέχει κατάρτιση σε υπηρεσίες σε εκπαιδευτικούς που εργάζονται στο Υπουργείο Εθνικής Εκπαίδευσης σε Εργαστήρια. Η Σχολή Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Marmara ανέφερε ότι ένα από τα αποτελέσματα ήταν η ίδρυση εργαστηρίου STEM. Η Σχολή Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Mersin, ο Μητροπολιτικός Δήμος Mersin και η Επαρχιακή Διεύθυνση Εθνικής Εκπαίδευσης του Mersin έθεσαν πρόταση έργου στην Υπηρεσία Ανάπτυξης του Çukurova προκειμένου να δημιουργηθεί ένα Κέντρο STEM. Η σχολή δήλωσε ότι εργάζονται για την ίδρυση εργαστηρίου STEM. Λαμβάνοντας υπόψη τις εκπαιδευτικές ικανότητες των πανεπιστημίων στη χώρα μας, το Ινστιτούτο Έρευνας STEM, το STEM Center και φαίνεται ότι ο αριθμός των εργαστηρίων STEM είναι αρκετά χαμηλός. Υπάρχουν οκτώ (13%) εκπαιδευτικές σχολές που πραγματοποιούν ένα έργο της ΕΕ για την εκπαίδευση STEM και 12 (20%) εκπαιδευτικές σχολές που πραγματοποιούν ένα έργο Tubitak. Τα πανεπιστήμια που έχουν μόνο σχολές εκπαίδευσης που πραγματοποιούν έργα της ΕΕ, Bahçeşehir, Boğaziçi, Dokuz Eylül, Hacettepe, Odtü, Osmangazi, Yıldız Teknik και Yüzüncü, οι Σχολή Εκπαίδευσης που μεταφέρουν μόνο τα έργα, το Boxaz, το Barkazi, το Barkzi Çukurova, Ege, Erciyes, Hacettepe είναι στα πανεπιστήμια της İstanbul Kültür, Muğla Sıtkı Koçman, Metu και Osmangazi. Οι σχολές εκπαίδευσης που πραγματοποιούν τόσο έργα της ΕΕ όσο και της Tubitak που σχετίζονται με την εκπαίδευση STEM βρίσκονται σε πανεπιστήμια Boğaziçi, Hacettepe, Metu και Osmangazi. Όταν εξετάζουμε τα παραδείγματα, φαίνεται ότι το Πανεπιστήμιο Hacettepe συμμετέχει ενεργά στις εταιρικές σχέσεις του έργου σε ολόκληρη την Ευρώπη. Το MASCIL, υποστηριζόμενο από το 7ο Πρόγραμμα Πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, συμμετέχει σε έργα Steam, STEM PDNET και Sting, τα οποία είναι έργα Erasmus+ και το Instem, το οποίο είναι το έργο Comenius, ως Τούρκοι εταίροι. Μόνο οι σχολές εκπαίδευσης του Bahçeşehir, η İstanbul Aydın και η Muğla Sıtkı Koçman πανεπιστήμια έχουν ιστοσελίδες για την εκπαίδευση STEM. Το Πανεπιστήμιο Hasan Kalyoncu προσπάθησε να παρέχει δωρεάν εκπαίδευση STEM σε 100 κορίτσια διοργανώνοντας "στρατόπεδα για κορίτσια" το 2017. Με το πρωτόκολλο που υπογράφηκε από το Πανεπιστήμιο Balıkesir με την Επαρχιακή Διεύθυνση Εθνικής Εκπαίδευσης, η



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**



εκπαίδευση STEM θα δοθεί στους φοιτητές και τους δασκάλους από τα μέλη των διδασκόντων στο Πανεπιστήμιο. Στο πλαίσιο του έργου, έχει ως στόχο να δημιουργήσει 19 κέντρα κατάρτισης STEM, 18 περιοχές και 1 κέντρο. ("Protocol STEM υπογεγραμμένο", 2017). Οι εκπαιδευτικές σχολές όχι μόνο παρέχουν εκπαίδευση STEM για τους μαθητές, αλλά και την εκπαίδευση STEM για τους εκπαιδευτικούς στον τομέα. Το Πανεπιστήμιο Balikesir παρείχε εκπαίδευση STEM σε 50 εκπαιδευτικούς των οποίων τα παραρτήματα είναι τα μαθηματικά, η επιστήμη και η τεχνολογία, ο σχεδιασμός της τεχνολογίας, ο δάσκαλος της τάξης, οι τεχνολογίες πληροφόρησης, η φυσική, η χημεία και η βιολογία, με το πρόγραμμα "Εναλλακτική προσέγγιση στην εκπαίδευση: STEM" στο πλαίσιο της τεχνικής βοήθειας του 2016, Πρόγραμμα του Οργανισμού Ανάπτυξης του EF Southern Marmara ("Μια εναλλακτική προσέγγιση στην εκπαίδευση: τελετή πιστοποιητικού έργου STEM", 2017). Σε συνεργασία με τη Σχολή Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου της Gaziosmanpaşa και την Επαρχιακή Διεύθυνση Εθνικής Εκπαίδευσης του Tokat, η κατάρτιση STEM δίνεται στους εκπαιδευτικούς στο πλαίσιο των εκπαιδευτικών βασικών επιπέδων STEM Project (Tokat STEM Project Basic Level, 2017). Με το έργο Tubitak "Πρόβλημα βασισμένο στην εκπαίδευση STEM για τους εκπαιδευτικούς της επιστήμης" που πραγματοποίησε η Σχολή Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Osmangazi, 28 εκπαιδευτικοί έλαβαν εκπαίδευση STEM για εννέα ημέρες από ακαδημαϊκούς που είναι ειδικοί στους τομείς τους. Με τη συνεργασία της Εκπαιδευτικής Σχολής του Πανεπιστημίου Osmangazi και της Εθνικής Διεύθυνσης Εθνικής Εκπαίδευσης, της Επιστήμης και των Καθηγητών των Μαθηματικών στην Περιφέρεια, οι καθηγητές της τάξης και των μαθηματικών στην περιοχή είχαν εκπαιδευτεί στο πεδίο εφαρμογής του τεσσάρων μηνών επαγγελματικής εξέλιξης με το έργο STEM και οι πρακτικές της τάξης ακολουθήθηκαν στο τέλος του σχεδίου. Επιπλέον, σε συνεργασία με ένα γυμνάσιο της επιστήμης, οι ακαδημαϊκοί του επισκέφθηκαν το σχολείο κάθε εβδομάδα και παρείχαν συμβουλευτικές υπηρεσίες σε μαθητές της 9ης τάξης για την προετοιμασία έργων STEM. "Σύμφωνα με την ανάλυση PWC (PricewaterhouseCoopers), περίπου 3,5 εκατομμύρια από τα 34 εκατομμύρια συνολικής απασχόλησης στην Τουρκία για το 2023 θα είναι η απασχόληση STEM, η απαίτηση απασχόλησης STEM θα προσεγγίσει 1 εκατομμύριο την περίοδο 2016-2023 και αυτή η ανάγκη είναι περίπου 31% με βάση σε προπτυχιακούς και πτυχιούχους. Προβλέπεται ότι θα υπάρξει έλλειμμα σε αξία." (Pwctürkiye VE Tüsx, 2017). Λαμβάνοντας υπόψη την αναλογία των αποφοίτων STEM σε συνολικά πτυχιούχους, η Τουρκία κατατάσσεται μπροστά από τη Βραζιλία, δείχνει ομοιότητες με τις ΗΠΑ και την Αυστρία και πέφτει πίσω από χώρες του ΟΟΣΑ όπως το Μεξικό, το Ηνωμένο Βασίλειο, το Ισραήλ, την Πολωνία και τη Δανία. (Pwctürkiye VE



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Tüsx, 2017). Όταν εξετάζουμε τα έτη 2013-2016 στην Τουρκία, οι σπουδαστές που αποφοίτησαν από τα πεδία STEM των πανεπιστημίων αποτελούν το 17% όλων των αποφοίτων (Pwctürkiye και Tüsxad, 2017).

Αναφορά: Gökben A.G Ve Çolakoğlu M.H. (2017, Οκτώβριος)

#### 4.9. Δυνατότητες και συστάσεις για την ενσωμάτωση των πεδίων STEM στο πρόγραμμα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

-Για την καλύτερη κατανόηση της ανάπτυξης των φυτών, αντί των μαθημάτων γεωργίας που εφαρμόστηκαν ειδικά στα δημοτικά σχολεία του χωριού, αλλά δεν εφαρμόζονται πλέον σήμερα, υποδειγματικές κλασικές πρακτικές γεωργίας σε εκπαιδευτικά ιδρύματα και εθελοντικές ομάδες, οι οποίες θα σχηματιστούν από μαθητές που το επιθυμούν, θα πραγματοποιήσουν δραστηριότητες φυτών με τη συντήρηση των φυτών σε αυτούς τους κήπους εφαρμογής όλο το χρόνο. Προκειμένου να επιτευχθούν καλύτερη απόδοση, οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν τα δικά τους μοντέλα θερμοκηπίου ή να εκτοξεύσουν και να προετοιμάσουν μια έκθεση που να εξηγεί ποια χαρακτηριστικά των περιβαλλόντων που χρησιμοποιούν θα πρέπει να βελτιωθούν και γιατί.

- Οι εθελοντικές ομάδες, οι οποίες θα διαμορφωθούν από μαθητές που προτιμούν, μπορούν να εξασφαλιστούν για να υιοθετήσουν αδέσποτα ζώα όπως γάτες, σκύλοι ή πουλερικά, όπως κοτόπουλα, πάπιες, περιστέρια για να παρέχουν φροντίδα στα καταφύγια που θα προετοιμαστούν στο σχολικό περιβάλλον, ώστε να μπορούν αλληλεπιδρούν με τα ζώα και η ανάπτυξη τους μπορεί να ακολουθηθεί δίνοντάς τους την ευθύνη της φροντίδας. Μπορεί να ζητηθεί να αναπτυχθεί λογισμικό που θα ελέγχει ρομποτικά συστήματα ή έτοιμα συστήματα για τον έλεγχο των ζωοτροφών και του νερού των ζώων.

-Αν οι χάρτες διανομής των φυτικών και ζωικών ειδών στην ίδια τάξη, ομάδα ή οικογένεια μπορούν να ψηφιοποιηθούν, μπορεί να είναι χρήσιμο για τους μαθητές να αναπτύξουν περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση.

- Μεταφέροντας τις εικόνες φυτών και ζώων σε διαφορετικά οικοσυστήματα σε ψηφιακά μέσα, δίνοντας τη δυνατότητα στους μαθητές να βιώσουν περιβάλλοντα που δεν είναι προσβάσιμα από εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας, οι



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

οικολογικές τους γνώσεις μπορούν να αυξηθούν επιτρέποντάς τους να δουν και να αναγνωρίσουν τα έμβια όντα σε το δικό τους περιβάλλον, αυξάνοντας έτσι την ευαισθητοποίηση για την προστασία των έμβιων όντων.

- Αφού δώσουμε τη δυνατότητα στους μαθητές να ερευνήσουν ποιες λύσεις χρησιμοποιούν για να ξεπεράσουν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα έμβια όντα σε ακραία περιβάλλοντα, πώς και για ποιο σκοπό μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην καθημερινή μας ζωή από τις λύσεις που βρίσκουν ενάντια σε προβλήματα όπως χαμηλή θερμοκρασία, υψηλή θερμοκρασία, μεγάλο υψόμετρο, υψηλή πίεση, κλιματισμός, κυκλοφορία αέρα, ροή νερού.

#### 4.10. Ανάγκες των οργανισμών/οντοτήτων στην Τουρκία στον τομέα της εκπαίδευσης STEM όσον αφορά τις επαρκείς ικανότητες των εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως διδασκαλία/μάθηση

Οι καθηγητές Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών θα πρέπει να λαμβάνουν αποτελεσματική και καλά οργανωμένη εκπαίδευση πρόσωπο με πρόσωπο στο STEM κατά τη διάρκεια της περιόδου του σεμιναρίου. Χάρη στη συνεργασία μεταξύ ιδρυμάτων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και εκπαιδευτικών σχολών, μπορούν να οργανωθούν πιστοποιητικά κατάρτισης και τα πιστοποιητικά που αποκτώνται μπορούν να είναι αποτελεσματικά στη σταδιοδρομία των εκπαιδευτικών.

- Δεδομένου ότι πολλοί καθηγητές Φυσικών Επιστημών δεν έχουν επαρκείς γνώσεις για το STEM και δεν είναι πλήρως εξοπλισμένοι για διαφορετικές μεθόδους εκπαίδευσης, εξηγούν τα θέματα του προγράμματος σπουδών με τον συνηθισμένο τρόπο και με επίκεντρο τις εξετάσεις. Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να ενθαρρύνονται να υπερβαίνουν τις συνήθειές τους και να κάνουν δραστηριότητες στον τομέα της εκπαίδευσης STEM.

Οι διευθυντές των σχολείων θα πρέπει να ενθαρρύνουν τους δασκάλους και να παρέχουν συντονισμό εάν είναι απαραίτητο, προκειμένου να διασφαλιστεί η συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών διαφορετικών ομάδων, η οποία είναι απαραίτητη για την παροχή εκπαίδευσης STEM στα σχολεία.

-Για την εκπαίδευση STEM, θα πρέπει να παρέχεται από τα εκπαιδευτικά ιδρύματα να στραφούν σε εργαστηριακή ή εργαστηριακή τάξη αντί για τάξη τάξης στα σχολεία και να εξοπλιστούν ανάλογα οι αίθουσες διδασκαλίας.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

#### 4.11. Εθνικές στρατηγικές και τρέχον εθνικό πρόγραμμα σπουδών στην Τουρκία σχετικά με την εκπαίδευση STEM για τις ετοιμότητες ψηφιακής εκπαίδευσης (με χρήση ανάλυσης SWOT)

##### Βασικός Νόμος Εθνικής Παιδείας

Η Τουρκία, σε αντίθεση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες, έχει νεαρό πληθυσμό. Οι στόχοι και οι αρχές της Τουρκικής Εθνικής Εκπαίδευσης που ορίζονται από τον Βασικό Νόμο της Εθνικής Εκπαίδευσης είναι να αναθρέψουν άτομα που σωματικά, ψυχικά, ηθικά, πνευματικά και συναισθηματικά έχουν μέτρια και υγιή προσωπικότητα και νοοτροπία, ανεξάρτητη και επιστημονική δύναμη σκέψης, ευρεία κοσμοθεωρία. Άτομα που σέβονται τα ανθρώπινα δικαιώματα, εκτιμούν την επιχειρηματικότητα και την ατομικότητα, που νιώθουν ευθύνη απέναντι στην κοινωνία και οι οποίοι είναι εποικοδομητικοί, δημιουργικοί και παραγωγικοί και προετοιμάζουν τα άτομα για τη ζωή διασφαλίζοντας ότι έχουν επαγγέλματα που θα τα κάνουν ευτυχημένα και θα συμβάλλουν στην ευημερία της κοινωνίας μέσω του εξοπλισμού τους με τις απαραίτητες γνώσεις, δεξιότητες, στάση και συνήθεια να εργάζονται συνεργατικά και ταιριάζουν με τα δικά τους ενδιαφέροντα, ταλέντα και ικανότητες.

Οι βασικές αρχές της Τουρκικής Εθνικής Εκπαίδευσης περιλαμβάνουν:

- Γενικότητα και ισότητα (τα εκπαιδευτικά ιδρύματα είναι ανοιχτά σε όλους ανεξαρτήτως φυλής, φύλου ή θρησκείας).
- Κάλυψη των αναγκών του ατόμου και της κοινωνίας.
- Προσανατολισμός (τα άτομα κατευθύνονται προς προγράμματα ή σχολεία ανάλογα με τα ενδιαφέροντα, τα ταλέντα και τις ικανότητές τους).
- Διασφάλιση ότι όλοι απολαμβάνουν το δικαίωμα στη βασική εκπαίδευση.
- Παροχή ίσων ευκαιριών.
- Συνέχεια (είναι απαραίτητο η γενική και επαγγελματική εκπαίδευση των ατόμων να διαρκεί για μια ζωή).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



- Συμμόρφωση με τις μεταρρυθμίσεις και τις αρχές του Ατατούρκ και τον Εθνικισμό του Ατατούρκ.
- Δημοκρατική εκπαίδευση, ανεξιθρησκία.
- Επιστημονική προσέγγιση.
- Σχεδιασμός.
- Συνεκπαίδευση.
- Συνεργασία σχολείου-οικογένειας.
- Εκπαίδευση παντού.

Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Ετοιμότητα στην Εκπαίδευση: Δεν είναι μόνο να σχεδιάσεις ένα μάθημα, αλλά και να σχεδιάσεις ένα μέλλον. Παράλληλα με την αναπτυσσόμενη τεχνολογία, υπάρχει μια ταχεία ψηφιακή αλλαγή από τη βιομηχανική κοινωνία στην κοινωνία της πληροφορίας. Στη χώρα μας, οι μαθητές έχουν προσαρμοστεί στον ψηφιακό μετασχηματισμό στο εκπαιδευτικό σύστημα, ίσως πιο γρήγορα από τους εκπαιδευτικούς.

«Πρέπει να καταλάβουμε ότι η ουσία της εκπαίδευσης είναι η στενή σχέση μεταξύ ενός ενήλικα με γνώση και φροντίδα και ενός ασφαλούς παιδιού με κίνητρα». Στην κοινωνία εξακολουθούν να επικρατούν διάφορα είδη ψηφιακών ανισοτήτων. Και αυτό επηρεάζει τη νέα γενιά και το ψηφιακό της μέλλον. Είναι τα στοιχεία που πρέπει να συμβαδίσουν με την ψηφιοποίηση στη διαδικασία που παρέχει εκπαίδευση και κατάρτιση, που είναι το βασικότερο δομικό στοιχείο της κοινωνίας. Προκειμένου να συμβαδίσει με αυτόν τον μετασχηματισμό στην εκπαίδευση, το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας δημιούργησε την πλατφόρμα EBA, η οποία είναι ανοιχτή στη χρήση της διδασκαλίας και των μαθητών. Περιέχει πολλά ψηφιακά δεδομένα στο αποθετήριο του.

Όλα τα εκπαιδευτικά συστήματα ή τα σχολεία έχουν διαφορετικά προβλήματα. Ωστόσο, ο παράγοντας που διακρίνει τα επιτυχημένα συστήματα και τα σχολεία είναι ότι μπορούν εύκολα να προσαρμοστούν στις τρέχουσες συνθήκες. Ο τρόπος



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

που διδάσκουμε και μαθαίνουμε έχει φτάσει σε ένα σημείο καμπής που θα συμβαίνει μία φορά στα χίλια χρόνια. Το Διαδίκτυο έχει σπάσει όλα τα όρια όσον αφορά τα εκπαιδευτικά εργαλεία. Έχουμε μια μοναδική ευκαιρία να εφαρμόσουμε αυτά τα εργαλεία με νέους και έξυπνους τρόπους για να αλλάξουμε την εκπαίδευση.

Το πιο σημαντικό επίτευγμα ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος που οργανώνεται σύμφωνα με την προσέγγιση STEM είναι η παραγωγή ενός πρωτότυπου προϊόντος σύμφωνα με τις θεωρητικές γνώσεις και τις δεξιότητες του 21ου αιώνα. Στόχος του είναι να μεγαλώσει μια γενιά που θέτει ερωτήσεις, ερευνά, παράγει και μπορεί να κάνει νέες εφευρέσεις παρέχοντας πλήρη ενοποίηση μεταξύ των κλάδων με μια υπερεπιστημονική προσέγγιση. Η διευθέτηση εκπαιδευτικών καταστάσεων σύμφωνα με την προσέγγιση STEM θα συμβάλει σημαντικά στην ουσιαστική μάθηση των μαθητών μας και στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων τους στη μεταφορά όσων έχουν μάθει σε νέες καταστάσεις. Με την προσέγγιση STEM, στοχεύει οι μαθητές να δημιουργήσουν ένα προϊόν χρησιμοποιώντας τον κύκλο της διαδικασίας του αυτοσχεδιασμού, σκεπτόμενοι και σχεδιάζοντας με τα επιτεύγματα που αποκτήθηκαν στο τέλος της διαδικασίας διδασκαλίας-μάθησης.

Στόχος είναι οι μαθητές να δημιουργήσουν ένα προϊόν χρησιμοποιώντας τον κύκλο της διαδικασίας.

Τουρκικό Υπουργείο Εθνικής Παιδείας :Στο δείγμα σχεδίων εφαρμογής που εκπονήθηκαν σύμφωνα με τα επιτεύγματα του προγράμματος σπουδών στόχος είναι οι μαθητές να δημιουργήσουν ένα προϊόν χρησιμοποιώντας τις επιστήμες, τα μαθηματικά, τη μηχανική και τις δεξιότητες του 21ου αιώνα. Προβλέπεται ότι οι γνώσεις και οι δεξιότητες που αποκτώνται ως αποτέλεσμα μιας τέτοιας διδακτικής διαδικασίας θα είναι πιο μόνιμες.

Με δεξιότητες του 21ου αιώνα οι μαθητές είναι ικανοί να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τη μητρική τους γλώσσα, έχουν υψηλού επιπέδου δεξιότητες στη χρήση των Αγγλικών (αυτή η διαδικασία θα επιταχυνθεί, όταν διδάσκεται με τη μέθοδο CLIL). Έχουν γνώση δεύτερης ξένης γλώσσας (κατά προτίμηση γερμανικά - Γλώσσα μηχανικής).Μαθαίνουν μαθηματικά, τη γλώσσα της επιστήμης, με υποστήριξη στον τομέα της γεωμετρίας από το νηπιαγωγείο με παιχνίδια μυαλού, μεταφορά προχωρημένων δεξιοτήτων, τεχνολογικά εγγράμματα, αναπτυγμένες δεξιότητες τρισδιάστατης σκέψης, σχεδιασμό και παραγωγή (χρησιμοποιώντας εργαστήρια 3d, ξύλου και ρομποτικής όταν χρειάζεται.) Ακόμα, αποκτούν αναπτυγμένη αίσθηση ρυθμού (κατά προτίμηση χρησιμοποιώντας κρουστά Orff-Body), προετοιμασία αλγορίθμου, κωδικοποίηση,

Δεξιότητες πληροφόρησης-λειτουργικής σκέψης υψηλού επιπέδου, γίνονται ευαίσθητοι στο περιβάλλον, τον κόσμο στον οποίο ζουν και το σύμπαν, σχεδιάζουν το μέλλον τους. Έχουν αναπτύξει επίγνωση της τέχνης και του αθλητισμού, μπορούν να εργαστούν σε ομάδες, προτείνουν λύσεις, παράγουν λύσεις, έχουν υψηλές επικοινωνιακές δεξιότητες, είναι ηγέτες στον τομέα τους, βλέποντας ότι υπάρχει δύναμη στην πολιτική πρωτοβουλία. Με λίγα λόγια, η ανάπτυξη ατόμων με γραμματισμό STEM είναι η βασική προσέγγιση.

Έχει ξεκινήσει να εφαρμόζεται στο Πρόγραμμα Σπουδών σε επίπεδο ανώτερων τάξεων από την Ε΄ τάξη. Συνεχίζονται τα προγράμματα σπουδών για τις κατώτερες τάξεις.

## ΑΝΑΛΥΣΗ SWOT

ΔΥΝΑΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΑΔΥΝΑΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
<p>1. Πολύ περισσότερη ελευθερία και ανεξαρτησία για κάθε δάσκαλο στη δημιουργία των προγραμμάτων σπουδών του. Οι δάσκαλοι είναι ελεύθεροι να επιλέξουν περιεχόμενο, να επιλέξουν υλικά και να χρησιμοποιήσουν όσες διαφορετικές μεθόδους μπορούν να σκεφτούν.</p>	<p>1. Πάρα πολλά υποχρεωτικά μαθήματα. Οι μαθητές θα συνεχίσουν να είναι υπερφορτωμένοι με περιεχόμενα 15 διαφορετικών θεμάτων που θα κάνουν την εκπαίδευση πολύ βαριά. Ακόμα κι αν έχουν ενδιαφέροντα για την εκπαίδευση STEM και σχετικά θέματα, η ποσότητα του υποχρεωτικού περιεχομένου θα τους δυσκολέψει πολύ να το αντιμετωπίσουν με τον κατάλληλο τρόπο.</p>

PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**



<p>2. Οι μαθητές πρέπει επίσης να συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία λήψης αποφάσεων σχετικά με την επιλογή περιεχομένου και έτσι να δημιουργούν την εκπαίδευση πιο ενδιαφέρουσα και κατάλληλη για το μέλλον τους.</p>	<p>2. Ψηφιοποίηση της μάθησης: Σύμφωνα με ορισμένους ειδικούς, η χρήση tablet και φορητών υπολογιστών ως κύριο εκπαιδευτικό εργαλείο μπορεί να προκαλέσει λιγότερες ικανότητες γραφής στους μαθητές. Τα παιδιά χρησιμοποιούν πάρα πολλά gadgets ούτως ή άλλως, και αν τα αναγκάσουμε να τα χρησιμοποιήσουν στα σχολεία, πρέπει να έχουμε επίγνωση της πιθανότητας οι μαθητές να μην μπορούν να εκτελούν κάποιες βασικές δεξιότητες γραφής.</p>
<p>3. Η μεταρρύθμιση αφήνει πολλές επιλογές για την εφαρμογή πολλών θεμάτων που δεν ήταν υποχρεωτικά μέχρι στιγμής και τη διαμορφώνει ανάλογα με το ενδιαφέρον του δασκάλου και τις προτιμήσεις του μαθητή. Αυτό παρέχει μια καλύτερη κατάσταση για την εισαγωγή του DIGITAL STEM LABS ως ένα νέο περιεχόμενο προγράμματος</p>	<p>3. Ορισμένοι δάσκαλοι που δεν έχουν συνηθίσει να χρησιμοποιούν εργαλεία πληροφορικής μπορεί να έχουν δυσκολίες στην προετοιμασία μαθημάτων και να επιτύχουν τους κύριους στόχους μεταρρυθμίσεων.</p>



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

<p>σπουδών που μπορεί πλέον να αντιμετωπιστεί σε διάφορες ενότητες.</p>	
<p>4. Διαφορετικοί τύποι αξιολόγησης: Η μεταρρύθμιση τονίζει τη σημασία της διαμορφωτικής αξιολόγησης, της αυτοαξιολόγησης των μαθητών και όχι της αθροιστικής αξιολόγησης που ήταν ο πιο προωθημένος τύπος μέχρι στιγμής.</p>	<p>4. Οι γονείς παιδιών σχολικής ηλικίας μπορεί να μην βλέπουν την αξία του σχολικού προγράμματος σπουδών.</p> <p>Τα πρότυπα που ορίζονται από την περιφέρεια ή το υπουργείο απαιτούν περισσότερη διδασκαλία στην τάξη, προκειμένου οι δάσκαλοι να μπορούν να καλύψουν όλες τις νέες απαιτήσεις.</p>
<p>5. Περισσότερη χρήση ψηφιακών εργαλείων που είναι συμβατά με τα ενδιαφέροντα και τις δυνατότητες του μαθητή.</p>	
<p>6. Ισχυρή υποστήριξη από τη σχολική περιφέρεια, τον διευθυντή και τους δασκάλους. Σε πολλά σημεία οι τοπικές αρχές υποστηρίζουν τα σχολεία.</p>	



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

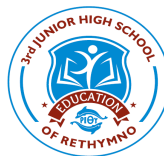
**DIGITAL  
STEM LABS**



<p>7. Ταλαντούχοι και επαγγελματίες καθηγητές: Ένα συμπαγές σώμα δασκάλων με επάγγελμα, πρόθυμοι να αποδώσουν και να καινοτομήσουν στη διδασκαλία.</p> <p>Η πλειοψηφία των δασκάλων είναι με προσόντα (στις πόλεις).</p>	
<p>8. Αρκετή χρηματοδότηση για εξοπλισμό, προμήθειες.</p>	
<p>9. Μάθηση κατά παραγγελία: Το ενδιαφέρον για την ανάπτυξη εξωσχολικών ευκαιριών, όπως το πρόγραμμα Erasmus+</p>	
<p>10. Δεν υπάρχουν περιορισμοί χρόνου και τοποθεσίας.</p>	



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in



ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ	ΑΠΕΙΛΕΣ
-----------	---------



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**



<p>1. Οι μαθητές αποκτούν περισσότερες χρήσιμες γνώσεις και ικανότητες. Το νέο πρόγραμμα σπουδών δημιουργείται πρωταρχικά για να αφαιρέσει την έμφαση από τα παραδοσιακά γεγονότα μάθησης και να αναπαράγει περιεχόμενο για να ενθαρρύνει τους μαθητές να λύσουν προβλήματα και να αναπτύξουν διαφορετικές δεξιότητες σκέψης.</p> <p>2. Με την απόκτηση αυτών των αξιών οι μαθητές θα είναι πιο ανταγωνιστικοί στην αγορά εργασίας στην ΕΕ.</p> <p>3. Οι μαθητές θα έχουν μεγαλύτερη επίγνωση των προτιμήσεων τους και έτσι θα επιλέξουν το σωστό πανεπιστήμιο και θα γίνουν επιτυχημένοι φοιτητές.</p> <p>4. Εισάγοντας τους μαθητές στη διαδικασία λήψης αποφάσεων μπορούν να επιλέξουν περιεχόμενο που ταιριάζει περισσότερο στα ενδιαφέροντά τους. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές μπορούν να μεγιστοποιήσουν τις</p>	<p>1. Διαφορετική προσέγγιση μπορεί να προκαλέσει δυσαρέσκεια στις πιο παραδοσιακές οικογένειες και θα μπορούσε να είναι δύσκολο να εξηγηθούν τα πλεονεκτήματα μιας τέτοιας προσέγγισης σε ορισμένους γονείς.</p> <p>2. Δεν είναι όλοι οι μαθητές από οικογένειες που θα μπορούσαν να αντέξουν οικονομικά το κόστος της σύγχρονης μαθησιακής διαδικασίας. Η ψηφιοποίηση συχνά σημαίνει ότι οι μαθητές έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο και τους υπολογιστές ανά πάσα στιγμή, αλλά αυτό δεν συμβαίνει στην πράξη.</p> <p>3. Ένας μεγάλος αριθμός σχολείων δεν μπορεί να παρέχει επαρκείς συνθήκες εργασίας, ειδικά σε αγροτικές περιοχές της Τουρκίας.</p>
---	---



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**



<p>δυνατότητές τους και να γίνουν ειδικοί σε τομείς που τους ενδιαφέρουν.</p> <p>5. Κάποια άλλα σχολεία θέλουν να μάθουν από εμάς. Ευκαιρία να εκπαιδύσουμε άλλα σχολεία.</p> <p>6. Ευκαιρίες για ατομική και συνεργατική μάθηση.</p> <p>7. Οργανωτική και ατομική ευελιξία.</p>	
--	--

4.12. Εθνικές στρατηγικές στον τομέα της εκπαίδευσης, τρέχον εθνικό πρόγραμμα σπουδών και τομείς που (έμμεσα) καλύπτουν την εκπαίδευση STEM σχετικά με τα πρότυπα διδασκαλίας, τις καινοτόμες παιδαγωγικές μεθόδους και διδακτικό υλικό που χρησιμοποιούνται στη διαθεματική διερεύνηση της ψηφιακής εκπαίδευσης

Εθνικές Στρατηγικές:

-Υγιή και ευτυχισμένα άτομα που έχουν αναπτύξει δεξιότητες σκέψης, κατανόησης, έρευνας και επίλυσης προβλημάτων, έχουν επίγνωση της εθνικής κουλτούρας και της δημοκρατίας, είναι ανοιχτά στην επικοινωνία και το μοίρασμα, έχουν υψηλή καλλιτεχνική ευαισθησία, αυτοπεποίθηση, αυτοσεβασμό, επίγνωση των δικαιωμάτων, δικαιοσύνη και ευθύνη και κάνουν τη μάθηση τρόπο ζωής.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- Καθορίστηκαν στρατηγικοί στόχοι με τη μορφή παροχής περιβάλλοντος και ευκαιριών για την εκπαίδευσή του και οι μελέτες εφαρμογής έχουν ξεκινήσει εδώ και πολύ καιρό. Ένα εκπαιδευτικό σύστημα που μεγαλώνει υγιή και ευτυχισμένα άτομα που είναι έτοιμα για ζωή.

- Θα διασφαλιστεί ότι όλοι οι μαθητές μας θα αποκτήσουν γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και συμπεριφορές σύμφωνα με τις κοινές αξίες του πολιτισμού και της ανθρωπιάς μας και τις απαιτήσεις της εποχής. Τα προγράμματα σπουδών θα αναδιαρθρωθούν ως ολιστικές, ευέλικτες και αρθρωτές δομές που σχετίζονται με ομάδες δεξιοτήτων σε όλα τα επίπεδα.

-Θα δημιουργηθεί ένα αποτελεσματικό σύστημα μέτρησης και αξιολόγησης για τον προσδιορισμό, την παρακολούθηση και την υποστήριξη των ικανοτήτων των μαθητών μας σε όλα τα επίπεδα σε όλους τους τομείς και τα επίπεδα εκπαίδευσης.

-Θα εισαχθεί ένα σύστημα επάρκειας ξένων γλωσσών με βάση τις δεξιότητες που θα λαμβάνει υπόψη τις ανάγκες των μαθητών ανάλογα με την ηλικία, το είδος του σχολείου και το πρόγραμμα τους.

-Με ψηφιακό περιεχόμενο που υποστηρίζει διαδικασίες μάθησης και μετασχηματισμό που υποστηρίζεται από δεξιότητες, θα διασφαλιστεί ότι οι μαθητές και οι δάσκαλοί μας που ζουν σε όλη τη χώρα μας θα έχουν ίσες ευκαιρίες μάθησης και διδασκαλίας και ότι η μάθηση θα ξεπερνά τους τοίχους της τάξης.

Οι προσπάθειες για τη δημιουργία ενός οικοσυστήματος για την ανάπτυξη ψηφιακού περιεχομένου και δεξιοτήτων συνεχίζονται και ολοκληρώνονται. Το περιεχόμενο αναπτύχθηκε για την ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων και σε αυτό το πλαίσιο πραγματοποιήθηκε η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών. Συμβαδίζοντας με τη καινοτόμο σύγχρονη εποχή, οι δάσκαλοι αναζητούν τώρα τρόπους να προσφέρουν μια πιο εξατομικευμένη εκπαίδευση. Στο μέλλον, η μάθηση θα είναι πιο εξατομικευμένη και η εκπαίδευση θα είναι κοινωνική. Καθώς οι δάσκαλοι αναθεωρούν τη σχέση τους με τους μαθητές, το πρόγραμμα σπουδών και την παιδαγωγική στον 21ο αιώνα, θα δημιουργήσουν καινοτόμες αλλαγές στο εκπαιδευτικό σύστημα και θα ενθαρρύνουν τα παιδιά να ευδοκιμήσουν σε έναν δυναμικό και ταχέως εξελισσόμενο κόσμο.

Επιτεύγματα μαθητών στην εκπαίδευση



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE





PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Θα φτάσει μόνος του τις πληροφορίες, θα μάθει να τις χρησιμοποιεί και θα μοιράζεται. Στην εκπαίδευση, οι αίθουσες διδασκαλίας θα εναρμονιστούν με την πραγματική επαγγελματική ζωή και τα κοινωνικά περιβάλλοντα που ενθαρρύνουν την αλληλεπίδραση και τη διεπιστημονική επίλυση προβλημάτων. Ως χώρα έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος σε αυτό το θέμα, το έργο Fatih in Education και τα εκπαιδευτικά περιεχόμενα της EBA έχουν αναπτυχθεί εντός του υπουργείου. (Κατά την περίοδο της πανδημίας στον κόσμο, στη διαδικασία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης που μπήκε στη ζωή μας, το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας της Δημοκρατίας της Τουρκίας επιτάχυνε και διαχειρίστηκε γρήγορα επιτυχώς τη διαδικασία που μπορεί να θεωρηθεί ως παράδειγμα στον κόσμο.)

Όσον αφορά το διδακτικό υλικό, οι διαθέσιμοι πόροι στο εκπαιδευτικό σύστημα για την εκπαίδευση STEM είναι ανεπαρκείς όταν κατανέμονται. Ωστόσο, οι λόγοι αυτής της ανεπάρκειας είναι η ανεπάρκεια κατάρτισης των εκπαιδευτικών για την εκπαίδευση STEM, γεγονός ότι οι μαθητές στο εκπαιδευτικό σύστημα της χώρας επικεντρώνονται σε συνεχείς εξετάσεις αξιολόγησης και η ενσωμάτωση στο σύστημα είναι αργή, γιατί οι προοπτικές των εκπαιδευτικών, οι μαθητές, οι γονείς και η διεύθυνση του σχολείου προσανατολίζονται στις εξετάσεις.

#### 4.13. Λεπτομερείς ανάγκες των οργανισμών/οντοτήτων/ιδρυμάτων/σχολείων στην Τουρκία στον τομέα της εκπαίδευσης STEM όσον αφορά το ψηφιακό περιεχόμενο στο σχολικό πρόγραμμα σε πλήρη συμμόρφωση με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και διδασκαλία

Το STEM Education of the Future θα πρέπει να αξιοποιεί την τεχνολογία με τρόπους που να παρέχουν δίκαιη πρόσβαση σε όλους τους μαθητές και να διασφαλίζουν ότι όλοι οι εκπαιδευόμενοι ακμάζουν. Η επιδέξια διδασκαλία με τη βοήθεια της τεχνολογικής προόδου μπορεί να ξεπεράσει δομικά εμπόδια όπως το κόστος, την απόσταση, την ευκαιρία, το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο ή την προηγούμενη προετοιμασία STEM και να επιτρέψει σε όλους τους εκπαιδευόμενους STEM να ξεπεράσουν στερεότυπα και προκαταλήψεις με την υποστήριξη των μαθησιακών κοινοτήτων τους.

Καλά προετοιμασμένοι εκπαιδευτικοί και σύμβουλοι θα χρησιμοποιήσουν μεθόδους, παιδαγωγικές και τεχνολογίες που βασίζονται σε τεκμήρια που ενημερώνονται από την έρευνα για το πώς μαθαίνουν οι άνθρωποι σε διαφορετικά πλαίσια και σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Όπου ενδείκνυται, όλες οι νέες τεχνολογίες, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



τροφοδοτούνται από την τεχνητή νοημοσύνη, θα χρησιμοποιηθούν σε επίσημους και ανεπίσημους χώρους με προσαρμοσμένους τρόπους για να διασφαλιστεί ότι οι εκπαιδευόμενοι αποκτούν ικανότητες και γνώσεις STEM.

Σε αυτό το δίκαιο περιβάλλον με επίκεντρο τον μαθητή, όλες οι πορείες μάθησης θα πρέπει να ευθυγραμμίζονται με τα ενδιαφέροντα των μαθητών και να περιλαμβάνουν αποδεδειγμένες, βιωματικές δραστηριότητες τόσο με φυσικό όσο και με ψηφιακό τρόπο (για παράδειγμα, εικονικά εργαστήρια και διαδικτυακές τάξεις). Οι συνδέσεις με σχετικά προβλήματα της πραγματικής ζωής, συμπεριλαμβανομένων εκείνων στις κοινότητες των μαθητών, θα είναι αυτό που θα οδηγήσει στη μάθηση STEM. Οι δάσκαλοι θα πρέπει να επικεντρωθούν στην παροχή γνώσεων και εμπειριών, όπως η επίλυση προβλημάτων, η ηθική και η λήψη αποφάσεων, που θα χρειαστούν σε μελλοντικά εργασιακά πλαίσια και θέσεις εργασίας. Αυτές οι συνδέσεις με πραγματικές εμπειρίες θα καταδείξουν τα απτά οφέλη της εκπαίδευσης STEM και θα δώσουν τη δυνατότητα στους μαθητές να κατέχουν την εκπαίδευσή τους και να γίνουν οι φορείς του μέλλοντός τους.

Το STEM Education of the Future θα πρέπει να επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να συμμετέχουν αποτελεσματικά στην επιχείρηση STEM του σήμερα και του αύριο. Σε ένα μέλλον όπου η γνώση και η τεχνολογία STEM εξελίσσονται γρήγορα, η μάθηση STEM δεν θα αφορά απλώς την απόκτηση μιας σταθερής βάσης γνώσεων. Αντίθετα, οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να έχουν δεξιότητες στη δια βίου μάθηση και να προσαρμόζονται εύκολα στον μεταβαλλόμενο κόσμο. Από τον προβληματισμό μέχρι τη μεταγνώση έως τη σκέψη με συγκλίνοντες, δυναμικούς και υπολογιστικούς τρόπους για σύνθετα προβλήματα, οι δια βίου μαθητές θα πρέπει να προσαρμοστούν στις αυριανές προκλήσεις και να συμβάλουν στην υγεία, την ασφάλεια και την επιτυχία του έθνους στο μέλλον.

Πρέπει να διασφαλίσουμε ότι οι κατάλληλες τεχνολογικές καινοτομίες θα μεταφερθούν σε χώρους μάθησης, είτε σε τάξεις πρόσωπο με πρόσωπο είτε όχι, με καθοδήγηση από εκπαιδευτικούς που κατανοούν πώς η σύγχρονη τεχνολογία μπορεί να επηρεάσει τη μάθηση και πώς να χρησιμοποιούν την τεχνολογία για να βελτιώσουν το πλαίσιο και να εμπλουτίσουν τις μαθησιακές εμπειρίες για τους μαθητές. Πρέπει να κατανοήσουμε πώς τα περιβάλλοντα εικονικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης επηρεάζουν τη γνώση και τη μάθηση. Οι μαθητές σε όλα τα επίπεδα δεν βρίσκονται πάντα στον ίδιο φυσικό χώρο και αυτή η τάση αυξάνεται μόνο. Η εικονική και η εξ αποστάσεως εκπαίδευση παρουσιάζουν νέες ευκαιρίες και νέες



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

προκλήσεις. Απαιτείται έρευνα για την οικοδόμηση μιας βαθύτερης κατανόησης των δυνατοτήτων των εικονικών και υβριδικών περιβαλλόντων της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, από τον τρόπο με τον οποίο επηρεάζουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων και ικανοτήτων έως τις παιδαγωγικές και το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών που λειτουργούν καλύτερα.

- Οι ερευνητικές προτεραιότητες πρέπει να περιλαμβάνουν τη διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο οι νέες εκπαιδευτικές τεχνολογικές υποδομές επηρεάζουν τα αποτελέσματα των μαθητών, καθώς και τον αντίκτυπό τους σε δομικούς παράγοντες όπως το κόστος, η πρόσβαση σε ποιοτική εκπαίδευση, η διατήρηση του διδακτικού προσωπικού και η ανάπτυξη της ερευνητικής επιχείρησης STEM.

- Η έρευνα πρέπει να επιταχύνει την ανάπτυξη, τις δοκιμές και την κατανόηση τεχνολογιών που διευκολύνουν και ανταμείβουν την εξ αποστάσεως βιωματική μάθηση, όπως η μάθηση που παραδοσιακά συμβαίνει στα εργαστήρια και στις μελέτες πεδίου.

## 5. Τουρκία

### 5.1. Πανεπιστήμιο Pamukkale

Το Πανεπιστήμιο Pamukkale είναι ένα κρατικό πανεπιστήμιο που ιδρύθηκε στο Denizli το 1992. Σήμερα, το Πανεπιστήμιο Pamukkale, με τις 16 σχολές, 6 ινστιτούτα, 3 κολέγια και 15 επαγγελματικές σχολές, εκπαιδεύει μοντέρνα, γνώστες, δημιουργικά και επιχειρηματικά μυαλά σε διάφορους τομείς όπως η ιατρική και η μηχανική που χρειάζεται η Τουρκία και ο κόσμος. , οικονομικές επιστήμες, φυσικές επιστήμες, κοινωνικές επιστήμες, καλές τέχνες, επιστήμες εκπαίδευσης και τεχνική εκπαίδευση. Παρά τη σύντομη ιστορία του, έχει 60.000 φοιτητές και 5.000 υπαλλήλους, 1.500 από τους οποίους είναι δυναμικοί, ανοιχτόμυαλοι και φιλόδοξοι ακαδημαϊκοί. Το Πανεπιστήμιο Pamukkale έχει δημιουργήσει ένα σύγχρονο περιβάλλον εκπαίδευσης, κατάρτισης και εξυπηρέτησης. Δίνοντας μεγάλη σημασία στις διεθνείς ανταλλαγές φοιτητών και καθηγητών και στις διεθνείς συνεργασίες, το πανεπιστήμιο έχει υπογράψει εκατοντάδες διμερείς συμφωνίες με πανεπιστήμια σε όλο τον κόσμο και περισσότερες από εξήντα γενικές συμφωνίες συνεργασίας με κορυφαία πανεπιστήμια στην Ευρώπη και τον κόσμο. Το Πανεπιστήμιο Pamukkale έχει ολοκληρώσει επιτυχώς περισσότερα από τριάντα έργα του προγράμματος Socrates και LLP (συμπεριλαμβανομένων των έργων Leonardo Da Vinci) και τέσσερα έργα για τη νεολαία. Εκτός από ορισμένα έργα από το πρόγραμμα LLP, νέα έργα KA1 και KA2 από το Erasmus+ βρίσκονται ακόμη σε εξέλιξη. Εκπαίδευση εκπαιδευτικών στην Τουρκία. Τα θεωρητικά και πρακτικά μαθήματα που προσφέρει η σχολή επιτρέπουν στους υποψήφιους εκπαιδευτικούς να γίνουν επαγγελματίες που βρίσκονται σε συνεχή επαφή με τις τρέχουσες επιστημονικές και τεχνολογικές εξελίξεις και έχουν την επιθυμία και την ικανότητα να εφαρμόσουν αυτές τις εξελίξεις στις δικές τους διδακτικές δραστηριότητες. Η Παιδαγωγική Σχολή συνεργάζεται επίσης με το Ινστιτούτο Κοινωνικών Επιστημών και το Ινστιτούτο Φυσικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών για να προσφέρει μεταπτυχιακά προγράμματα που εκπαιδεύουν τους φοιτητές ως πιθανούς ερευνητές και ακαδημαϊκούς. Επιπλέον, η Παιδαγωγική Σχολή πραγματοποιεί διάφορες ερευνητικές και συμβουλευτικές δραστηριότητες που σχετίζονται με την εκπαίδευση και συνεργάζεται με το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και ορισμένα ιδιωτικά εκπαιδευτικά ιδρύματα για το σκοπό αυτό. Μερικά έργα στα οποία πρόσφατα συμμετείχε το Πανεπιστήμιο Κρήτης περιλαμβάνουν:



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Let's STEM: KA201 - Strategic Partnerships for School Education FormId KA201-90842873 Η εταιρική σχέση "LET'S STEM IT" σχεδιάστηκε στο πλαίσιο της τρέχουσας κρίσης και της έλλειψης ανάπτυξης και της ανεργίας των νέων που έχουν καταθλίψει έντονα την ευρωπαϊκή κοινωνία τα τελευταία χρόνια . Ως εκ τούτου, η εκπαίδευση καλείται να ανταποκριθεί στις επείγουσες ανάγκες για μηχανικούς και τεχνολόγους υψηλής εξειδίκευσης και η προσφορά εργασίας πρέπει να ανταποκρίνεται στη ζήτηση, όπως ορίζεται στην εμβληματική πρωτοβουλία «Ατζέντα για νέες δεξιότητες και θέσεις εργασίας» στη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Επιτροπής ΕΥΡΩΠΗ 2020. Ο γενικός στόχος του έργου LET'S STEM IT είναι να παράσχει στα σχολεία τα απαραίτητα εργαλεία για να καθοδηγήσουν το αυξανόμενο ενδιαφέρον και τις δεξιότητες των Ευρωπαίων για το STEM και να εμπλέξουν τους μαθητές, τους δασκάλους και άλλους παράγοντες σε σχετικές δραστηριότητες. Το έργο στοχεύει στη βελτίωση των ικανοτήτων των δασκάλων και των εκπαιδευτικών, ιδίως στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων διδακτικών δεξιοτήτων STEM (επιστήμη, τεχνολογία, μηχανική, μαθηματικά) με βάση τη συνεργατική επίλυση προβλημάτων (CPS) και την ανταλλαγή εμπειριών μεταξύ των χωρών που συμμετέχουν στο έργο ( το έργο είναι συμβατό με το PISA). 2016, οι επιδόσεις των μαθητών στα μαθηματικά, τις επιστήμες και τον χρηματοοικονομικό γραμματισμό. Στοχεύει στην αξιολόγηση των επιδόσεων επίλυσης προβλημάτων και ανάγνωσης.

Ειδικοί Στόχοι του Έργου:

- Προσφέρετε στους εκπαιδευτικούς συνεργασία για τη δημιουργία καινοτόμων σχολικών προγραμμάτων STEM

- Συμβολή στην ανάπτυξη και εφαρμογή της καινοτόμου εκπαίδευσης STEM

ποιότητα της διδασκαλίας και της μάθησης των Φυσικών Επιστημών

– βελτίωση των ολοκληρωμένων διδακτικών δεξιοτήτων εκπαιδευτικών και εκπαιδευτικών με βάση τη συνεργατική εκπαίδευση STEM.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



## 5.2. Προηγούμενες εμπειρίες με την εκπαίδευση STEM – έργα, εργαστήρια

Έχουμε ένα Κέντρο Έρευνας και Εφαρμογών STEM στο πανεπιστήμιό μας. Στόχος αυτού του κέντρου είναι να παρέχει εκπαιδευτική υποστήριξη σε όλους τους τομείς όπου το πανεπιστήμιο παρέχει εκπαίδευση, διεξάγει έρευνα, συνεργάζεται με ακαδημαϊκά προγράμματα, οργανώνει προγράμματα κατάρτισης, πραγματοποιεί ερευνητικές και αναπτυξιακές δραστηριότητες και παρέχει επιστημονική υποστήριξη σε έργα και συνεπώς συνεργάζεται με το πανεπιστήμιο, εθνικά και διεθνή δημόσια ιδρύματα και οργανισμοί του ιδιωτικού τομέα. Συμβάλλει στην ανάπτυξη συνεργασιών. Παρέχει εκπαίδευση STEM σε όλους τους εκπαιδευτικούς που εργάζονται στην Εθνική Εκπαίδευση και συμβάλλει στην κατάρτιση των εκπαιδευτικών σε πολλά εθνικά και διεθνή έργα.

Οι δραστηριότητες του κέντρου είναι:

- α) Οργάνωση δραστηριοτήτων/προγραμμάτων επιμόρφωσης και ανάπτυξης εκπαιδευτικών, εκπαιδευτών και διοικητικών στελεχών εκπαίδευσης από το προσχολικό έως το μεταπτυχιακό επίπεδο στους τομείς που εστιάζει το κέντρο.
- β) Προγράμματα κατάρτισης για δημόσιο, ιδιωτικό τομέα και διεθνείς οργανισμούς και ιδιώτες στους τομείς που χρειάζονται, σύμφωνα με τους στόχους του κέντρου.
- γ) Ανάπτυξη μαζικών ανοικτών διαδικτυακών μαθημάτων για την επιστήμη, τα μαθηματικά, την τεχνολογία και τη μηχανική εκπαίδευση.
- δ) Η διεξαγωγή μελετών ανάπτυξης προϊόντων για την επιστήμη, τα μαθηματικά, την τεχνολογία και την εκπαίδευση μηχανικής και την απόκτηση διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.
- ε) Να αναπτύξει έργα και προγράμματα για την παροχή ποιοτικών ευκαιριών εκπαίδευσης σε μειονεκτούντες μαθητές.
- στ) Να υποστηρίξει την αριστεία στην επιστήμη, τα μαθηματικά, την τεχνολογία και την εκπαίδευση μηχανικών και να μοιραστεί εθνικές και διεθνείς καλές πρακτικές.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

ζ) Η διεξαγωγή πάσης φύσεως εκπαίδευσης, έρευνας, ανάλυσης και δημοσιεύσεων στο πλαίσιο του κέντρου, η έκδοση περιοδικών εντύπων και η υποστήριξη τέτοιων μελετών.

η) Σε άμεσες ή έμμεσες έρευνες και έρευνες σε εθνικό και διεθνές επίπεδο για θέματα που σχετίζονται με τις δραστηριότητες του Κέντρου. Να είναι παρόν, να εκτελεί έργα και εκπαιδευτικές δραστηριότητες και να αξιολογεί και να ανταποκρίνεται σε μελλοντικές απαιτήσεις προς αυτή την κατεύθυνση.

θ) Να διοργανώνει επιστημονικές συναντήσεις όπως εθνικά και διεθνή σεμινάρια, συνέδρια και συνέδρια που σχετίζονται με τους τομείς δραστηριότητας του κέντρου και να συμμετέχει σε αυτές.

Η τελική εστίαση του STEM Education Center είναι η αξιολόγηση και η εφαρμογή. Αυτό θα περιλαμβάνει έρευνα σχετικά με τον καλύτερο τρόπο αξιολόγησης των προγραμμάτων STEM και την κατανόηση του STEM, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης προγραμμάτων σπουδών. Οι τρέχουσες τεχνικές αξιολόγησης πρέπει να βελτιωθούν και να ευθυγραμμιστούν πιο προσεκτικά με τον πρωταρχικό σκοπό που υποτίθεται ότι εξυπηρετούν. Είναι απαραίτητο να καθοριστούν οι καταλληλότερες στατιστικές, ερμηνευτικές και μετρητικές τεχνικές και πώς αυτές οι προσεγγίσεις μπορούν να βελτιστοποιηθούν ώστε να παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων. Επιπλέον, η προσεκτική αξιολόγηση της μάθησης των μαθητών και η ενσωμάτωση αυτών των μέτρων σε αξιολογήσεις προγραμμάτων STEM, όπως η προετοιμασία εκπαιδευτών, είναι κρίσιμη για τη βελτίωση της εκπαίδευσης STEM και τη βελτίωση της αξιολόγησης και αξιολόγησης STEM.

### 5.3. Προηγούμενη εμπειρία με την εκπαίδευση STEM – στην καθημερινή εκπαίδευση

Οι δραστηριότητες, τα μαθήματα και τα περιεχόμενα που μοιάζουν με STEM στο πρόγραμμα σπουδών της Σχολής Μηχανικών του Πανεπιστημίου Pamukkale συνοψίζονται παρακάτω.

Εφαρμόζουμε μια προσέγγιση που βασίζεται στο σχεδιασμό STEM στο μάθημα θερμικού και μηχανικού σχεδιασμού ως εξής:



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Σχεδόν όλα τα έργα σχεδιασμού ξεκινούν με μία ή μερικές προτάσεις της ανάγκης του πελάτη. Με βάση αυτό, θα πρέπει να εφαρμοστεί ένας συστηματικός τρόπος και μέθοδος για τη δημιουργία ενός προϊόντος από σκυρόδεμα.

Τα βήματα της διαδικασίας που συνθέτουν τον μηχανικό σχεδιασμό είναι αλληλένδετα σε κάθε στάδιο της ομάδας έργου, απαιτώντας ενεργή συμμετοχή και κριτική σκέψη. Από το σχέδιο στη χρήση

Αυτά τα βήματα της διαδικασίας που οδηγούν στον παροπλισμό είναι ο σχεδιασμός του κύκλου ζωής.

Μπορεί να συλληχθεί σε πέντε βασικά βήματα ως εξής:

- 1.) Κατανοήστε και διατυπώστε το πρόβλημα σχεδιασμού
- 2.) Ανάπτυξη και Αξιολόγηση Εννοιών
- 3.) Λεπτομερής σχεδιασμός
- 4.) Μηχανική Έργου
- 5.) Αίτηση υπηρεσίας

Αυτά τα πέντε βήματα περιλαμβάνουν την επιστήμη, την τεχνολογία, την εκπαίδευση και τα μαθηματικά με ολοκληρωμένο τρόπο.

Στα ανώτερα μαθήματα διαχείρισης έργων και έργων, οι μαθητές μου, σε ομάδες 3 ή 4 ατόμων από διαφορετικά τμήματα, εφαρμόζουν μια προσέγγιση που μοιάζει με το STEM. Με άλλα λόγια, μαθητές από διαφορετικά τμήματα διδάσκουν ο ένας τον άλλον ανάλογα με το επάγγελμά τους. Χρησιμοποιείται μια προσέγγιση τύπου STEM ενσωματωμένη με δεξιότητες υπολογιστή για την επίτευξη του απώτερου στόχου του έργου.



Εκτός από τις δραστηριότητες του κέντρου STEM, τα πανεπιστημιακά μαθήματα επικεντρώνονται σε καινοτόμες εφαρμογές STEM. Εκπονήθηκαν σχέδια μαθημάτων ένταξης STEM με δασκάλους και υποψήφιους δασκάλους. Στο τέλος αυτών των εκδηλώσεων διοργανώνονται επιστημονικές εκθέσεις όπου εκτίθενται τα παραγόμενα προϊόντα. Με τις μελέτες που υποστηρίζονται από την τεχνολογία της πληροφορίας, παρέχονται μαθησιακά περιβάλλοντα όπου οι μαθητές μπορούν να βιώσουν πραγματικές καταστάσεις.

#### 5.4. Συμμετοχή στο έργο Innovative Schools Teaching & Learning in DIGITAL STEM LABS

Ο σχεδιασμός πειραμάτων σε εργαστήρια για συγκεκριμένες ηλικιακές ομάδες και συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους είναι ένα θέμα που απαιτεί εξειδίκευση. Η μεταφορά αυτών των πειραμάτων στο ψηφιακό περιβάλλον και η διασφάλιση ότι εξυπηρετούν μαθησιακούς στόχους απαιτεί τη συντονισμένη εργασία ανθρώπων από διαφορετικούς κλάδους. Στο πλαίσιο αυτού του έργου, η σχολή μηχανικών θα αναπτύξει ψηφιακές ριζικές εφαρμογές σε συντονισμό με τη σχολή εκπαίδευσης για το σκοπό αυτό.

Οι εφαρμογές STEM που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο του έργου θα μοντελοποιηθούν σε δισδιάστατο λογισμικό στη γλώσσα προγραμματισμού C sharp (C#) που αναπτύχθηκε από τη Microsoft και το αναπτυγμένο λογισμικό θα μπορεί να εκτελείται ως εφαρμογή Windows φορτώνοντας το σχετικό αρχείο εγκατάστασης. σε περιβάλλοντα υπολογιστή και iPad. Στην κύρια διεπαφή (καρτέλα μενού) αυτού του λογισμικού, θα εμφανίζεται ως κουμπί το όνομα κάθε εφαρμογής μηχανικής που έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του έργου. Όταν ο χρήστης επιλέξει την εφαρμογή που θέλει να ανοίξει και κάνει κλικ στο κουμπί, θα ανοίξει η διεπαφή της εφαρμογής. Κάθε παράμετρος που επηρεάζει την εφαρμογή μηχανικής θα επιλεγεί από τον χρήστη και οι τιμές της θα εισαχθούν στο λογισμικό. Ανάλογα με τις παραμέτρους που εισάγει και επιλέγει ο χρήστης, το λογισμικό θα εκτελέσει τις απαραίτητες μαθηματικές πράξεις στην εφαρμογή μηχανικής και θα εμφανίσει οπτικά τα αποτελέσματα.

Ο χρήστης θα μπορεί να συμπεριλάβει οποιαδήποτε παράμετρο που επηρεάζει την εφαρμογή μηχανικής σύμφωνα με τις προτιμήσεις του και θα μπορεί να δει οπτικά τα αποτελέσματα της συμπεριλαμβανόμενης παραμέτρου στην οθόνη. Επιπλέον, τα αριθμητικά αποτελέσματα κάθε παραμέτρου που ορίζει ο χρήστης θα εμφανίζονται στην οθόνη ως αρχείο πίνακα. Με αυτόν τον τρόπο, ο χρήστης θα μπορεί να δει τα αποτελέσματα των αλλαγών που έγιναν στην εφαρμογή τόσο οπτικά όσο και αριθμητικά. Ανάλογα με τον τύπο της εφαρμογής μηχανικής που αναπτύσσεται, εάν απαιτείται μια πρόσθετη παράμετρος για να μπορέσει ο χρήστης να μάθει καλύτερα, το λογισμικό μπορεί να αναπτυχθεί προσθέτοντας αυτές τις παραμέτρους στο λογισμικό. Παρόμοιες λειτουργίες μπορούν να εκτελεστούν για κάθε εφαρμογή στο κύριο μενού.

Ως μέλη ΔΕΠ μηχανικών, τέτοιες εφαρμογές STEM θα συμβάλουν επίσης στη μηχανική μας εκπαίδευση. Θα επωφεληθούμε και από αυτή την πτυχή. Οι φοιτητές μηχανικών συχνά τείνουν να υποτιμούν τη σημασία των μαθηματικών και της επιστήμης. Στην πραγματικότητα, οι μηχανικοί χρησιμοποιούν επιστημονικές αρχές για να λύσουν προβλήματα που είναι σημαντικά για την κοινωνία. Οι μηχανικοί μπορούν να επιτύχουν αυτόν τον στόχο είτε βελτιώνοντας ένα υπάρχον προϊόν ή διαδικασία είτε αναπτύσσοντας ένα νέο προϊόν ή διαδικασία. Τι αναμένεται λοιπόν από τους μηχανικούς:

- 1.) Να είναι σε θέση να κατανοήσει τις επιστημονικές βάσεις για το θέμα
- 2.) Δυνατότητα σχεδίασης και ανάλυσης υπάρχοντων στοιχείων στην περιοχή εφαρμογής
- 3.) Αποκαλύψτε κάτι που δεν υπήρχε πριν και αξιολογήστε το με διάφορα κριτήρια

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, το φυσικό μέρος για τους μηχανικούς είναι το άνω δεξιό τεταρτημόριο του τεταρτημορίου Pasteur και το μέσο της προσέγγισης STEM. Με άλλα λόγια, οι μηχανικοί θα είναι ανώτεροι ως προς το επάγγελμά τους εάν κατανοούν τη φυσική και τα μαθηματικά ενός μαθήματος ως προς το πρακτικό όφελος και την εφαρμογή.



## 5.5 Σχετικά πλαίσια πολιτικής στον τομέα της αξιολόγησης, ερμηνείας και κατάλληλης παροχής της εκπαίδευσης STEM στην Τουρκία

Πολλά έργα έχουν ξεκινήσει και έχουν ανοίξει επιστημονικά κέντρα στη χώρα μας με στόχο την αύξηση των μελετών STEM. Ως παράδειγμα των έργων που πραγματοποιήθηκαν στη χώρα μας, το Πρόγραμμα «STEM for Disadvantaged Students, Especially Girls» του Πανεπιστημίου Istanbul Aydin υλοποιήθηκε για να αυξήσει το ενδιαφέρον των μειονεκτούντων μαθητών, ιδιαίτερα των κοριτσιών, για τους τομείς STEM. Επιπλέον, το έργο «Girls in STEM» του Aziz Sancar ξεκίνησε για την ευαισθητοποίηση σχετικά με την παγκόσμια εκπαίδευση, την επιστήμη και τις πολιτιστικές ανταλλαγές μεταξύ των κοριτσιών της 6ης τάξης του δημοτικού σχολείου. Το νέο σύστημα, το οποίο εφαρμόζεται από το ακαδημαϊκό έτος 2013-2014, στοχεύει στην αξιολόγηση της επιτυχίας των μαθητών ενσωματωμένη στη μαθησιακή διαδικασία, αντί να βασίζεται στη στιγμιαία απόδοση. Επιπλέον, το σύστημα αυτό στοχεύει να καταστήσει τον ρόλο των εκπαιδευτικών και των σχολείων πιο αποτελεσματικό στην εκπαιδευτική διαδικασία, να εξασφαλίσει την ταυτόχρονη εφαρμογή του αναλυτικού προγράμματος σε όλη τη χώρα, να αυξήσει την επαγγελματική απόδοση των εκπαιδευτικών και να μειώσει την ανάγκη για εξωτερική κατάρτιση. -σχολικά εκπαιδευτικά ιδρύματα. Το πρόγραμμα σπουδών που περιλαμβάνει δεξιότητες του 21ου αιώνα θα πρέπει να περιλαμβάνει δεξιότητες όπως η δημιουργικότητα, η κριτική σκέψη, η επικοινωνία, η συνεργασία και η επίλυση προβλημάτων. Αυτές οι δεξιότητες είναι σημαντικές τόσο για την ερμηνεία των πληροφοριών που δίνονται όσο και για την εφαρμογή τους στο χώρο εργασίας. Ωστόσο, οι πληροφορίες στο πρόγραμμα σπουδών πρέπει να συνδέονται με την πραγματική ζωή. Η πολυπλοκότητα των χαρακτηριστικών που απαιτούνται στην επιχειρηματική ζωή επηρεάζει επίσης τα χαρακτηριστικά χαρακτήρα που πρέπει να αποκτήσουν τα άτομα. Για παράδειγμα, τα άτομα πρέπει να είναι σε θέση να προσαρμοστούν στον επιχειρηματικό κόσμο πολλών συστατικών, του οποίου οι παίκτες και οι κανόνες αλλάζουν συνεχώς, και πρέπει να είναι σε θέση να ανακάμψουν από τις αρνητικές επιπτώσεις και να συμπάσχουν. Το πρόγραμμα σπουδών περιλαμβάνει επίσης τη μεταφορά γνώσης, τη δημιουργία εμπειρίας, την αύξηση της δημιουργικότητας και την ενστάλαξη συνηθειών δια βίου μάθησης κ.λπ. Πρέπει να καταβληθούν προσπάθειες για να αποκτηθούν αυτά τα χαρακτηριστικά. Φαίνεται ότι το πρόγραμμα σπουδών έχει ενημερωθεί προκειμένου να αναπτυχθεί ένα πρόγραμμα σπουδών με αυτά τα χαρακτηριστικά και υπάρχει μια τάση για κατανόηση του STEM.



## 5.6. Σχετικές καλές πρακτικές και μελέτες περίπτωσης στον τομέα της αξιολόγησης και ερμηνείας της εκπαίδευσης STEM στην επίσημη και μη τυπική εκπαίδευση στην Τουρκία

Οι ανανεωμένες σπουδές προγράμματος σπουδών στη χώρα μας το 2018 επέτρεψαν την ενσωμάτωση νέων πεδίων όπως η κωδικοποίηση και η ρομποτική στην εκπαίδευση. Περισσότερα προβλήματα από την πραγματική ζωή περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα σπουδών. Το πρόγραμμα σπουδών που βασίζεται στην πρακτική προβλέπει επίσης διεπιστημονική εργασία. Λαμβάνοντας υπόψη τον αντίκτυπο των μελετών STEM που πραγματοποιούνται στη χώρα μας στους μαθητές. Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη εάν αυτές οι δραστηριότητες παρέχουν στους μαθητές τις επιθυμητές δεξιότητες και χαρακτηριστικά και εάν οι δραστηριότητες είναι κατάλληλες για το σκοπό αυτό.

Στη μελέτη όπου διερευνήθηκαν οι απόψεις των μαθητών για τις δραστηριότητες STEM, οι μαθητές δήλωσαν ότι οι δραστηριότητες STEM ήταν ωφέλιμες από πολλές απόψεις, ότι ήθελαν να βελτιωθούν σε αυτούς τους τομείς και ότι τα μαθήματα πρέπει να διδάσκονται με δραστηριότητες STEM. Στη μελέτη που εξέτασε τις επιπτώσεις των δραστηριοτήτων STEM στις δεξιότητες επιστημονικής διαδικασίας και τη στάση των μαθητών απέναντι στα μαθήματα φυσικών επιστημών, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι στάσεις και οι δεξιότητες των μαθητών αναπτύχθηκαν θετικά με τις δραστηριότητες STEM. Εξετάστηκαν μια δραστηριότητα STEM (δραστηριότητα pinwheel) που συμβάλλει στην ανάπτυξη πεδίων STEM, εφαρμογές μηχανικής και επιστήμης, επιστημονική παιδεία, γνώσεις και δεξιότητες που σχετίζονται με την επιστήμη, θετικές στάσεις, αντιλήψεις και αξίες στο πρόγραμμα σπουδών. Στο τέλος της έρευνας, συνήχθη το συμπέρασμα ότι τέτοιες δραστηριότητες μπορούν να προσφέρουν στους μαθητές τις επιθυμητές δεξιότητες. Στην έρευνά του, ο Pekbay (2017) προσδιόρισε ότι οι δραστηριότητες STEM-STEM βελτίωσαν τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων που βασίζονται στην καθημερινή ζωή των μαθητών και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η εξάσκηση οδήγησε σε θετική ανάπτυξη στους μαθητές. Οι μαθητές δήλωσαν ότι οι δραστηριότητες STEM ήταν διασκεδαστικές και ότι έμαθαν έννοιες της επιστήμης μέσω ομαδικής εργασίας και δραστηριοτήτων.

Από την άλλη πλευρά, οι μαθητές εξέφρασαν αρνητικές απόψεις για τα σχεδιαστικά μέρη και για κάποιους οικονομικούς λόγους. Παρά τις αρνητικές απόψεις των μαθητών για τη μηχανική/σχεδιασμό, οι Yildirim και Altun (2015) διαπίστωσαν ότι η συμπερίληψη της εκπαίδευσης STEM και των εφαρμογών μηχανικής/σχεδιασμού στα μαθήματα αύξησε την επιτυχία των μαθητών. Οι Yildirim και Selvi (2017) διαπίστωσαν ότι οι εφαρμογές STEM έχουν θετική επίδραση στην ακαδημαϊκή επιτυχία των μαθητών, στα κίνητρα για το μάθημα και στη μονιμότητα της μάθησης. Ωστόσο, έχει παρατηρηθεί ότι οι εφαρμογές STEM και η εκμάθηση δεξιοτήτων επηρεάζουν αρνητικά τις στάσεις STEM απέναντι στα μαθήματα επιστήμης και τις δεξιότητες μάθησης διερεύνησης. Υπάρχουν μελέτες στη χώρα μας που δείχνουν ότι οι δραστηριότητες STEM αναπτύσσουν θετικά το ενδιαφέρον και τη στάση των μαθητών για αυτούς τους τομείς (Gülhan και Şahin, 2016).

### 5.7. Παραδείγματα παροχής εκπαίδευσης STEM σε δευτεροβάθμιο επίπεδο, συμπεριλαμβανομένων προγραμμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Όταν εξετάζονται οι επιδόσεις των εξετάσεων TIMSS και PISA της Τουρκίας, η έκθεση του TÜSİAD (2014) με τίτλο "Απαιτήσεις και προσδοκίες για εκπαιδευμένο εργατικό δυναμικό στον τομέα του STEM" αναφέρει ότι η εκπαίδευση STEM πρέπει να δοθεί προτεραιότητα. ανεβαίνει σε υψηλότερα επίπεδα και προχωρά σε πιο προηγμένα οικονομικά επίπεδα. Έχει προσδιοριστεί ότι το μέσο ποσοστό απασχόλησης των αποφοίτων των κλάδων εκπαίδευσης STEM στη χώρα μας είναι 19%. Όταν εξετάζονται τα στοιχεία της ΟΣΥΜ, φαίνεται ότι το ποσοστό των αποφοίτων STEM στην Τουρκία είναι 19%. Όταν εξετάστηκαν οι επιτόπιες συνεισφορές των εταιρειών, παρατηρήθηκε ότι υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ αυτών που εργάζονται στον τομέα STEM και εκείνων που εργάζονται σε τομείς εκτός STEM και τονίστηκε ότι η χώρα μας πρέπει να έχει στρατηγική εκπαίδευσης STEM (TÜSİAD, 2014).

Αν και δεν υπάρχει εθνική γενική στρατηγική για την εκπαίδευση STEM, φαίνεται ότι υπάρχουν στόχοι για την ενίσχυση του STEM στην Τουρκία στο Στρατηγικό Σχέδιο 2015-2019. Στο Σχέδιο Ανάπτυξης Επιστημών και Τεχνολογίας 2011-2016 που εκπονήθηκε από το TUBITAK (Τουρκικό Συμβούλιο Επιστημονικής και Τεχνολογικής Έρευνας), δίνεται έμφαση σε δραστηριότητες που υποστηρίζουν την εκπαίδευση STEM των μαθητών. Στόχοι σχετικά με τον τομέα της εκπαίδευσης στο έγγραφο της Εθνικής Στρατηγικής Πολιτικής Επιστήμης και Τεχνολογίας 2003-2023.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

«Αναπτύσσει τη δημιουργικότητα και τη φαντασία του ατόμου στον τομέα της εκπαίδευσης. Παρατηρώντας και αξιολογώντας τις ατομικές διαφορές, κάθε άτομο μπορεί να βελτιώσει τον εαυτό του στο υψηλότερο επίπεδο σύμφωνα με τα δικά του χαρακτηριστικά. Είναι απαλλαγμένο από περιορισμούς χρόνου και χώρου, έχει δημιουργήσει τις δικές του τεχνολογίες μάθησης και έχει τη δύναμη να ανανεώνεται με την ευελιξία της αλλαγής. μάθηση και έχοντας ένα ανθρωποκεντρικό εκπαιδευτικό σύστημα».

### 5.8. Προγράμματα σπουδών βέλτιστης πρακτικής/μεθοδολογικά μοντέλα για την ενσωμάτωση των δεξιοτήτων STEM σε μαθήματα γενικής εκπαίδευσης στη δευτεροβάθμια/δευτεροβάθμια εκπαίδευση στην Τουρκία, εφαρμοσμένος κανονισμός διδασκαλίας/μάθησης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Προκειμένου να παραδοθεί η εκπαίδευση STEM σε μεγάλα ακροατήρια εξίσου και αποτελεσματικά, οι ευκαιρίες των τεχνολογιών της πληροφορίας θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν σε όλες τις διδακτικές διαδικασίες. Ο στόχος του έργου FATİH (Κίνηση για την αύξηση των ευκαιριών και τη βελτίωση της τεχνολογίας) στην εκπαίδευση είναι να δημιουργήσει άτομα εξοπλισμένα με δεξιότητες του 21ου αιώνα και μια κοινωνία βασισμένη στην παραγωγή (MEB, 2010). Οι διαδραστικοί πίνακες, η ευρυζωνική σύνδεση στο Διαδίκτυο, οι υπολογιστές tablet που παρέχονται στους υποψηφίους καθηγητές μας και το Education Information Network (EBA) που παρέχονται στα σχολεία μας στο πλαίσιο του Έργου FATİH είναι εργαλεία τεχνολογίας πληροφοριών που συμβάλλουν σημαντικά στο περιβάλλον που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το STEM.

Το έργο FATİH πραγματοποιείται από τη Γενική Διεύθυνση Καινοτομίας και Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών του Υπουργείου μας. Στο πλαίσιο του Έργου FATİH, διαδραστικοί πίνακες, υποδομή και πρόσβαση ευρυζωνικού Διαδικτύου και σετ υπολογιστών tablet για δασκάλους και μαθητές παρασχέθηκαν σε όλες τις τάξεις των δημόσιων σχολείων προκειμένου να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά εργαλεία πληροφορικής (τεχνολογίες πληροφοριών) στη μάθηση και τη διδασκαλία. Είναι μια διαδικασία που πραγματοποιείται με στόχο την αύξηση της ποιότητας της εκπαίδευσης και κατάρτισης και τη διασφάλιση της ισότητας ευκαιριών. Επιπλέον, πολλά ηλεκτρονικά περιεχόμενα προσφέρονται στο πλαίσιο του Εκπαιδευτικού Δικτύου Πληροφοριών (EBA) για χρήση σε μαθήματα.



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Δίνεται σημασία στη χρήση των τεχνολογιών της πληροφορίας σε εκπαιδευτικά προγράμματα που συμμορφώνονται με τις αρχές της εκπαιδευτικής προσέγγισης STEM. Η ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών στην αμφισβήτηση, την πρόσβαση σε πληροφορίες, τη συγκέντρωση διεπιστημονικών γνώσεων και τη χρήση τους για την ανάπτυξη προϊόντων, εφευρέσεων και καινοτομιών μπορεί να επιταχυνθεί με τη χρήση των τεχνολογιών της πληροφορίας στην εκπαίδευση. Στην εποχή της πληροφορίας και της τεχνολογίας, όπου οι παραδοσιακές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις είναι ανεπαρκείς, η αποτελεσματική χρήση των τεχνολογιών της πληροφορίας στις εκπαιδευτικές προσεγγίσεις STEM είναι μια από τις εξέχουσες δεξιότητες και σε αυτό το σημείο, η EBA αποκτά ακόμη μεγαλύτερη σημασία με τις ευκαιρίες και τις δυνατότητες που προσφέρει το FATİH έργο.

Επιπλέον, η ανάγκη για όλους όσοι συμμετέχουν στις εκπαιδευτικές διαδικασίες STEM (δάσκαλοι, μαθητές, διοικητικοί υπάλληλοι, γονείς κ.λπ.) να επωφεληθούν εξίσου από τις τεχνολογίες της πληροφορίας και να διασφαλίσουν ίσες ευκαιρίες θα ικανοποιηθεί από το FATİH Project in Education.

Συνοπτικά, χρησιμοποιώντας υπολογιστές tablet, διαδραστικούς πίνακες, ευρυζωνική σύνδεση στο Διαδίκτυο και περιεχόμενο EBA κατάλληλο για εκπαίδευση STEM που προσφέρεται στο πλαίσιο του Έργου FATİH στην Εκπαίδευση.

- Για τη διευκόλυνση της έρευνας, της ανάπτυξης προϊόντων και της εκπαίδευσης STEM που βασίζεται σε εφευρέσεις,
- Παροχή περιβάλλοντος όπου οι μαθητές μπορούν να διεξάγουν εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEM ανεξαρτήτως χρόνου και τόπου,
- Υποστήριξη της εκπαίδευσης STEM με χρήση εικονικών εργαστηριακών υλικών σε πολυμέσα,
- Αύξηση της ποιότητας των τεχνολογιών πληροφοριών που χρησιμοποιούνται στον τομέα της εκπαίδευσης STEM στη χώρα μας,



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



- Διασφάλιση ίσων ευκαιριών στην εκπαίδευση STEM μεταξύ παιδιών οικογενειών με χαμηλά κοινωνικοοικονομικά επίπεδα και παιδιών οικογενειών με υψηλά κοινωνικοοικονομικά επίπεδα,
- Οι μαθητές θα είναι σε θέση να πραγματοποιούν δραστηριότητες έρευνας, έρευνας, ανάπτυξης προϊόντων και μαθησιακών δραστηριοτήτων που βασίζονται στην ανακάλυψη εκτός σχολείου μέσω τεχνολογιών πληροφοριών.

### 5.9. Ευκαιρίες και προτάσεις για την ένταξη των πεδίων STEM στο πρόγραμμα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Η ένωση διαφορετικών κλάδων μέσω της ενσωμάτωσης προγραμμάτων είναι μια πολύπλοκη και δύσκολη διαδικασία. Η ενσωμάτωση προγραμμάτων δεν είναι τόσο απλή όσο η συγκέντρωση θεμάτων που σχετίζονται με παρόμοια μαθήματα. Αν και δεν υπάρχει συναίνεση ή εννοιολογικό πλαίσιο για την ενσωμάτωση του προγράμματος σπουδών, λέγεται από πολλούς ερευνητές ότι η ενσωμάτωση του προγράμματος σπουδών διευκολύνει τη μάθηση και έχει θετική επίδραση στις στάσεις των μαθητών.

Οι επιστήμες και τα μαθηματικά μπορούν να ενσωματωθούν με διαφορετικούς κλάδους και να διδαχθούν μαζί. Με αυτόν τον τρόπο, η ουσιαστική μάθηση μπορεί να επιτευχθεί με την ενσωμάτωση των επιστημονικών και μαθηματικών κλάδων με διαφορετικούς κλάδους. Για παράδειγμα; Θα φανεί ότι θα είναι επωφελές να δημιουργηθούν συνδέσεις μεταξύ των επιστημών και των μαθηματικών και άλλων κλάδων και η σχέση των επιστημονικών και μαθηματικών κλάδων με άλλους κλάδους θα διευκολύνει τη μάθηση (Yıldırım και Altun, 2015).

Για παράδειγμα, οι εκπαιδευτές μπορούν να προσφέρουν διαφορετικό περιεχόμενο με ολοκληρωμένο τρόπο. Για παράδειγμα, ενώ η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από αιολική ενέργεια είναι αντικείμενο της επιστήμης, ο υπολογισμός της κινητικής ενέργειας σχετίζεται με εξισώσεις στα μαθηματικά.

Οι περισσότεροι μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης δεν ενδιαφέρονται για τις επιστήμες, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά (National Science Board [NSB], 2008). Αυτή η αδιαφορία είναι ιδιαίτερα εμφανής στον τομέα της μηχανικής. Ο μεγαλύτερος παράγοντας σε αυτό είναι ότι οι μαθητές δεν έχουν επαρκείς γνώσεις και περιεχόμενο σχετικά με τη μηχανική σε όλη τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Από την άλλη πλευρά, η έλλειψη εξειδικευμένων προγραμμάτων για την ενσωμάτωση της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών και η έλλειψη γνώσης των εκπαιδευτικών σχετικά με την ενσωμάτωση των θεμάτων στο πρόγραμμα σπουδών είναι μερικοί από τους κύριους λόγους για αυτό (Rockland et al. , 2010). Ως αποτέλεσμα, οι έννοιες και οι πρακτικές μηχανικής πρέπει να ενσωματωθούν σε διαφορετικές θεματικές περιοχές.

### 5.10. Ανάγκες ιδρυμάτων/οργανισμών στον τομέα της εκπαίδευσης STEM στην Τουρκία σχετικά με την επαρκή επάρκεια των εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως διδασκαλία/μάθηση

Ένα από τα πιο θεμελιώδη προβλήματα του τουρκικού εκπαιδευτικού συστήματος είναι ότι οι εκπαιδευτικές πολιτικές που εφαρμόζονται δεν είναι επίμονες και το προϊόν που προκύπτει ως αποτέλεσμα της διαδικασίας εντάσσεται στο επόμενο σύστημα χωρίς να υπόκειται σε αντικειμενικές παρατηρήσεις και αξιολογήσεις. Αυτό το πρόβλημα πρέπει να αποφευχθεί να γίνει χρόνιο. Για την Τουρκία, μια χώρα με νέο πληθυσμό και ανοιχτή στην καινοτομία, θα πρέπει να καθοριστεί ένας οδικός χάρτης προτού χάσουν τη σημασία τους οι ευκαιρίες που προσφέρει η εκπαίδευση STEM και να γίνουν τα απαραίτητα βήματα προς αυτή την κατεύθυνση χωρίς απώλεια χρόνου. Οι προτάσεις που μπορούν να διατυπωθούν σε αυτό το πλαίσιο μπορούν να ομαδοποιηθούν στις ακόλουθες επικεφαλίδες:

#### 1) Ίδρυση Κέντρων STEM στα Πανεπιστήμια

Λαμβάνοντας υπόψη ότι έχουμε μια σοβαρή ακαδημαϊκή συσσώρευση στην Τουρκία, θα ήταν σωστό να τεθούν τα πανεπιστήμια στο επίκεντρο του μεταρρυθμιστικού κινήματος στη διαδικασία ενσωμάτωσης της εκπαίδευσης STEM στη χώρα



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Ως αποτέλεσμα των επενδύσεων που έγιναν τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια, τα κέντρα STEM που πρόκειται να δημιουργηθούν σε δύο ή περισσότερα πανεπιστήμια σε κάθε επαρχία και σε ορισμένες επαρχίες, μπορούν να διαδραματίσουν ενεργό ρόλο στην εφαρμογή του οδικού χάρτη που συνέταξε το Υπουργείο Εθνικών Εκπαίδευση. Αυτή η σύσταση πολιτικής γίνεται σημαντική όταν αξιολογούνται οι δυνατότητες. Η αποστολή των κέντρων STEM που θα δημιουργηθούν στα πανεπιστήμια με αυτό το έργο θα πρέπει να είναι η παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών σε εκπαιδευτικά ιδρύματα.

## 2) Εκπαιδευτικές Σχολές Προσαρμογή στις Δεξιότητες STEM

Η αλλαγή στην εκπαίδευση ξεκινά από την τάξη και η αλλαγή στην τάξη ξεκινά από τον δάσκαλο. Είναι πολύ σημαντικό να αυξηθεί η ποιότητα των εκπαιδευτικών σχολών και να παρέχονται μαθήματα και δραστηριότητες που θα εσωτερικεύουν την εκπαιδευτική προσέγγιση STEM στους υποψήφιους εκπαιδευτικούς. Οι συστάσεις που αναπτύχθηκαν για τις εκπαιδευτικές σχολές για την κατάρτιση εκπαιδευτικών με δεξιότητες STEM είναι οι εξής:

- Μπορούν να ανοίξουν κοινά μαθήματα σε συνεργασία με τις Σχολές Επιστημών και Γραμμάτων (Π.χ. βασική φυσική, βασική βιολογία, βασική χημεία, βασικά μαθηματικά κ.λπ.).
- Μπορούν να ανοίξουν κοινά μαθήματα με σχολές μηχανικών (για παράδειγμα, εισαγωγή στη μηχανική, τις εφαρμοσμένες επιστήμες κ.λπ.).
- Οι εκπαιδευτικοί προϋπηρεσίας μπορούν να ενθαρρυνθούν να χρησιμοποιούν εργαστήρια αυξάνοντας τον αριθμό των εργαστηρίων στις Εκπαιδευτικές Σχολές.
- Οι υποψήφιοι δάσκαλοι μπορούν να προετοιμάσουν σχέδια μαθημάτων κατάλληλα για δεξιότητες STEM κατά τη διάρκεια των διδακτικών τους πρακτικών (πρακτική άσκηση) και να πραγματοποιήσουν δραστηριότητες με επίκεντρο τις δεξιότητες STEM στην πράξη.

### 3) Κάνοντας το Πρόγραμμα Σπουδών κατάλληλο για την Εκπαίδευση STEM

Το πρόγραμμα σπουδών είναι πολύ σημαντικό στο τουρκικό εκπαιδευτικό σύστημα. Είναι πολύ σπάνιο οι δάσκαλοι να αναλαμβάνουν την πρωτοβουλία να ξεφύγουν από το πρόγραμμα σπουδών. Παρόλα αυτά, η εκπαίδευση STEM, η οποία προοριζόταν να ενσωματωθεί στο εκπαιδευτικό μας σύστημα, δεν μπορούσε να επιτευχθεί. Με τη συνειδητοποίηση αυτής της κατάστασης, εκπονήθηκε νέο προσχέδιο Προγράμματος Σπουδών Φυσικών Επιστημών από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας το 2017 και το προσχέδιο του προγράμματος, το οποίο άνοιξε στις γνώμες των σχετικών μερών, έγινε δεκτό με ορισμένες αλλαγές το 2018. Στο πρόγραμμα τονίζεται ότι δεξιότητες όπως αναλυτική σκέψη, λήψη αποφάσεων, δημιουργική σκέψη, επιχειρηματικότητα, επικοινωνία, ομαδική εργασία, καινοτόμος σκέψη και το τμήμα εφαρμογών επιστήμης, μηχανικής και επιχειρηματικότητας και όλες οι ενότητες θα πρέπει να επεξεργάζονται σε αυτό το πλαίσιο και προοπτική. Γιατί έχει πολύ σημαντική θέση στην Τουρκία. Θα ήταν ωφέλιμο να συνεχιστούν οι προγραμματικές αλλαγές που έγιναν από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας εστιάζοντας στα αποτελέσματα της εκπαίδευσης.

### 4) Ίδρυση Επιστημονικών Κέντρων και Υποστήριξη Υπαρχόντων

Οι βοηθητικοί μηχανισμοί όπως τα επιστημονικά κέντρα και τα μουσεία είναι σημαντικοί όσον αφορά τη μετατροπή της θεωρητικής γνώσης σε πράξη και τη μετατροπή των αφηρημένων εννοιών σε συγκεκριμένα ισοδύναμα στις διαδικασίες μάθησης. Τα τελευταία χρόνια στη χώρα μας έχουν ανοίξει πολλά επιστημονικά κέντρα (Κονιά, Κοτζαέλι, Προύσα κ.λπ.) με την υποστήριξη της κεντρικής και τοπικής αυτοδιοίκησης και τις πρωτοβουλίες του TÜBİTAK και έχουν φιλοξενηθεί πολλοί φοιτητές.

Οι προτάσεις για την αύξηση της ποιότητας και του αριθμού των επιστημονικών κέντρων είναι οι εξής:

- Θα πρέπει να αυξηθεί ο αριθμός των επιστημονικών κέντρων και να δοθεί η απαραίτητη υποστήριξη για την αύξηση της ποιότητας των υφιστάμενων επιστημονικών κέντρων.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**



• Τα επιστημονικά κέντρα που ορίζονται από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας θα πρέπει να είναι εξοπλισμένα με δραστηριότητες σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών και τα σχολεία να επισκέπτονται τακτικά τα κέντρα. Με αυτόν τον τρόπο, φαίνεται ότι οι μαθητές συγκεκριμενοποιούν τις μαλακές εφαρμογές της πληροφορικής και τις μετατρέπουν σε προϊόντα.

Υπάρχει μεγάλη ανάγκη για διεπιστημονική σκέψη, η οποία είναι ο κύριος στόχος της εκπαίδευσης STEM στην Τουρκία. Καλό θα ήταν να μεγαλώσουμε νέες γενιές με παραγωγική κουλτούρα και δημιουργικότητα ώστε να εξασφαλιστεί ότι οι παραγωγικές πολιτικές που προέκυψαν ως αποτέλεσμα των μεγάλων επενδύσεων που έγιναν τα τελευταία χρόνια θα συνεχίσουν να αυξάνονται και να διασφαλίζεται η συνέχειά τους. Από αυτή την άποψη, είναι επωφελής η υποστήριξη και η διάδοση της εκπαιδευτικής προσέγγισης STEM, η οποία αναδεικνύει την αίσθηση της περιέργειας στα άτομα και υποστηρίζει τη μετατροπή των πληροφοριών που μαθαίνονται κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας σε προϊόντα με πρωτότυπες ιδέες.

### 5.11. Εθνικές στρατηγικές και τρέχοντα εθνικά προγράμματα σπουδών στην Τουρκία σχετικά με την εκπαίδευση STEM σχετικά με την προετοιμασία για ψηφιακή εκπαίδευση (με χρήση ανάλυσης SWOT)

Αν και δεν υπάρχει σχέδιο άμεσης δράσης που έχει εκπονηθεί από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας για την εκπαίδευση STEM στη χώρα μας, υπάρχουν στόχοι για ενίσχυση του STEM στο Στρατηγικό Σχέδιο 2015-2019. Φαίνεται ότι οι στόχοι του STEM συμπίπτουν με τους στόχους του μαθήματος Τεχνολογία και Σχεδιασμός σε κάποιο βαθμό. Μπορούμε να πούμε ότι οι σπουδές που πραγματοποιούνται στο επίπεδο της 7ης και 8ης τάξης στο πλαίσιο του μαθήματος Τεχνολογία και Σχεδιασμός είναι προσανατολισμένες στο STEM. Η εκπαίδευση STEM θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στη χώρα μας για τη βελτίωση των αποτελεσμάτων εξετάσεων όπως το TIMSS και το PISA. Από την άλλη πλευρά, έχει προσδιοριστεί ότι το μέσο ποσοστό απασχόλησης των αποφοίτων από τους τομείς εκπαίδευσης STEM είναι 19% (TÜSİAD, 2014). Όταν εξετάζονται τα στοιχεία της ÖSYM, φαίνεται ότι το ποσοστό των αποφοίτων STEM στην Τουρκία είναι 19% (OSYM, 2014). Εξετάζοντας τους τομείς στους οποίους συνεισφέρουν σε εταιρείες, έχει παρατηρηθεί ότι υπάρχει σοβαρή διαφορά μεταξύ αυτών που εργάζονται στον τομέα STEM και εκείνων που εργάζονται σε τομείς εκτός STEM (TÜSİAD, 2014).



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE





PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Ο TÜSİAD (2014) τονίζει επίσης ότι η εκπαίδευση STEM είναι σημαντική για τη χώρα μας και ότι πρέπει να καθοριστεί μια στρατηγική εκπαίδευσης STEM. Σε αυτή τη στρατηγική, θα πρέπει να προγραμματιστούν δραστηριότητες για την αύξηση του αριθμού των μαθητών που θα λάβουν εκπαίδευση στον τομέα STEM και για τη δημιουργία θέσεων εργασίας προς αυτή την κατεύθυνση. Επιπλέον, οι επενδύσεις E&A πρέπει να υποστηριχθούν για τη διεξαγωγή μελετών καινοτομίας. Με τη μετάβαση στην εκπαίδευση STEM στον τομέα της εκπαίδευσης, οι μαθητές φτάνουν σε μια καλύτερη ποιοτική εκπαίδευση και στον 21ο αιώνα. Αναμένεται να αποκτήσουν δεξιότητες (επίλυση προβλημάτων, κριτική σκέψη κ.λπ.) (TÜSİAD, 2014).

Το Σχέδιο Ανάπτυξης Επιστήμης και Τεχνολογίας 2011-2016 του TÜBİTAK (Τουρκικό Συμβούλιο Επιστημονικής και Τεχνολογικής Έρευνας) περιλαμβάνει ορισμένες δραστηριότητες που υποστηρίζουν την εκπαίδευση STEM των μαθητών (Baran, Canbazoglu-Bilici and Mesutoğlu, 2015). Σύμφωνα με αυτή τη στρατηγική, η επιστημονική εκπαίδευση είναι επιθυμητό να υποστηρίζεται από εκθέσεις επιστήμης σε επίπεδο πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και δραστηριότητες για νέους στους τομείς των διαστημικών επιστημών, των μαθηματικών, της επιστήμης και της τεχνολογίας. Η TÜBİTAK πραγματοποιεί μελέτες έργου και διοργανώνει διαγωνισμούς για να αποκαλύψει επιτυχημένους μαθητές και δασκάλους στην εκπαίδευση STEM. Επιπλέον, η TÜBİTAK έχει ξεκινήσει να ανοίγει επιστημονικά κέντρα σε διάφορες επαρχίες σχετικά με την εκπαίδευση STEM στη χώρα μας. Τα επιστημονικά κέντρα στοχεύουν στην εξάλειψη των προκαταλήψεων κατά της επιστήμης στην κοινωνία κάνοντας τους μαθητές να αγαπήσουν την επιστήμη και τους επιστήμονες. Οι δραστηριότητες STEM πραγματοποιούνται με μαθητές εκτός τάξης σε επιστημονικά κέντρα που ιδρύθηκαν για το σκοπό αυτό (STEM Academy, 2013).

Οι μελέτες και τα έργα που σχετίζονται με την εκπαίδευση STEM στα πανεπιστήμια δεν είναι πολύ συνηθισμένα στη χώρα μας (Çoğlu, 2013). Οι προσπάθειες για την αύξηση των εκπαιδευτικών δεξιοτήτων STEM των δασκάλων και των υποψηφίων δασκάλων μέσω της κατάρτισης που ενισχύει την ολοκληρωμένη διδακτική τους γνώση στο πλαίσιο της ενδοϋπηρεσιακής κατάρτισης και των σχολών εκπαίδευσης είναι αρκετά ανεπαρκείς. Για τη μετάβαση στην εκπαίδευση STEM στη χώρα μας, πολλά πανεπιστήμια έχουν αρχίσει να ανοίγουν κέντρα STEM για φοιτητές και καθηγητές. Το Πανεπιστήμιο Hacettepe και το Πανεπιστήμιο Aydın της Κωνσταντινούπολης έκαναν τις πρώτες προσπάθειες από αυτή την άποψη.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Από την άλλη πλευρά, η Γενική Διεύθυνση Καινοτομίας και Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών αποτελεί εθνικό σημείο υποστήριξης στο έργο Scientix που διεξάγεται από το Ευρωπαϊκό Σχολικό Δίκτυο για την εκπαίδευση STEM από το 2014.

**To Scientix Project** (κοινοτικό έργο για την εκπαίδευση των επιστημών στην Ευρώπη), το οποίο διαχειρίζεται το Ευρωπαϊκό Σχολικό Δίκτυο (EUN) που εκπροσωπεί την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ξεκίνησε τον Δεκέμβριο του 2009 και ο ιστοτόπος του προγράμματος Scientix είναι «<http://www.scientix.ee>». Κυκλοφόρησε τον Μάιο του 2010. Το Scientix είναι μια κοινότητα 30 ευρωπαϊκών χωρών που στοχεύει στην προώθηση της χρήσης τεχνολογίας και καλών πρακτικών στην εκπαίδευση των Φυσικών Επιστημών στην Ευρώπη. Η κοινότητα του Scientix είναι ανοιχτή σε δασκάλους, ερευνητές, υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, οικογένειες και οποιονδήποτε ενδιαφέρεται για την εκπαίδευση STEM. Το έργο Scientix συνεχίστηκε ως Scientix 2 μεταξύ 2013 και 2016. Συνεχίστηκε ως Scientix 3 από το 2016.

- Εκτός από το έργο Scientix, ένα από τα πολλά έργα που πραγματοποιούνται για αυτόν τον σκοπό στην Ευρώπη είναι το eTwinning Project. Μια πιο προσεκτική ματιά τόσο στο Scientix όσο και στο eTwinning αποκαλύπτει ότι αυτά τα δύο έργα έχουν πολλά κοινά. Και οι δύο φαίνεται να αποτελούν κορυφαίες προτεραιότητες για την οικοδόμηση της κοινότητας και την ευρωπαϊκή συνεργασία, ενθαρρύνοντας και ενδυναμώνοντας τους εκπαιδευτικούς να αναλάβουν μεγαλύτερη δράση και να εφαρμόσουν καινοτόμες ιδέες και προσεγγίσεις στις τάξεις τους, πραγματοποιώντας συνεργατική και διεπιστημονική εργασία.

Μερικά από τα έργα **eTwinning** είναι:

- My STEM Adventure Begins (Προσχολική ηλικία - STEM)
- Health Innovation eTwinning Project with Stem (Primary School - STEM)
- ASTRO-STEAM eTwinning Project (Γυμνάσιο - STEAM)
- Η φύση δεν παράγει απόβλητα (Lisel - STEM)



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Λαμβάνοντας υπόψη το πρόγραμμα σπουδών των φυσικών επιστημών που εφαρμόζεται στην Τουρκία από το 2018, τα επιτεύγματα που μπορούν να γίνουν αποδεκτά στο πλαίσιο της εκπαίδευσης STEM είναι 1,85% του ακαδημαϊκού έτους στην τρίτη τάξη, 5,56% του ακαδημαϊκού έτους σε επίπεδο 4ης τάξης και 5,56 % του ακαδημαϊκού έτους σε επίπεδο 5<sup>ης</sup> τάξης 5,56%. Είναι το 4,86% του ακαδημαϊκού έτους σε επίπεδο Στ' τάξης, 4,17% του ακαδημαϊκού έτους σε επίπεδο Στ' τάξης, 8,3% του ακαδημαϊκού έτους στην 7η τάξη και 7,64% του ακαδημαϊκού έτους στην 8η τάξη. Συνάγεται το συμπέρασμα ότι καλύπτει το εύρος της μελέτης (Bahar et al., 2018). Η αύξηση αυτών των ποσοστών θα είναι καλή για τις μελλοντικές γενιές. Διότι για να ξεπεραστούν τα προβλήματα της πραγματικής ζωής, έχει καταστεί απαραίτητο να προσεγγίσουμε τα γεγονότα από διαφορετικές και πολλαπλές οπτικές γωνίες και να χρησιμοποιήσουμε τη γνώση από έναν τομέα μεταφέροντάς τα σε άλλα πεδία. Αυτό είναι εφικτό με τις δεξιότητες του 21ου αιώνα που πρέπει να έχει κάθε άτομο (Bahar et al., 2018). Για να επιβιώσουν στον 21ο αιώνα, οι άνθρωποι χρειάζονται δεξιότητες όπως «δημιουργικότητα», «κριτική σκέψη», «επίλυση προβλημάτων» και «συνεργασία» (Akgündüz et al., 2015). Το STEM είναι μια από τις προσεγγίσεις που θα διδάξουν στα άτομα πώς να το κάνουν αυτό. Επομένως, η ενσωμάτωση του STEM στο πρόγραμμα σπουδών είναι σημαντική και απαραίτητη.

### 5.12. Τομείς που καλύπτουν άμεσα την εκπαίδευση STEM σε σχέση με τις εθνικές στρατηγικές στην εκπαίδευση, τα τρέχοντα εθνικά προγράμματα σπουδών και τα πρότυπα διδασκαλίας, τις καινοτόμες παιδαγωγικές και διδακτικό υλικό που χρησιμοποιούνται στη διαθεματική έρευνα της ψηφιακής εκπαίδευσης

Αν και δεν ονομάζονταν STEM στην Τουρκία στο πρόσφατο παρελθόν, τα Village Institutes αποτελούν καλό παράδειγμα μελετών STEM. Η μετάβαση σε μια κονστрукτιβιστική προσέγγιση ως πρόγραμμα σπουδών το 2004 μπορεί να εκληφθεί ως τα πρώτα συγκεκριμένα βήματα της σκέψης STEM. Διότι η βασισμένη στην πρακτική σκέψη STEM μπορεί να πραγματοποιηθεί με μια εφαρμοσμένη και μαθητοκεντρική κονστрукτιβιστική προσέγγιση. Δεν υπήρχε επίσημο σχέδιο δράσης STEM που είχε καταρτιστεί στην Τουρκία μέχρι το 2016. Ωστόσο, από το 2004, το STEM συζητείται σε ορισμένες εκθέσεις που έχουν συνταχθεί από ιδρύματα όπως το TÜBİTAK, το Υπουργείο Ανάπτυξης, το TÜSİAD, το MEB και το Istanbul Aydin University.



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



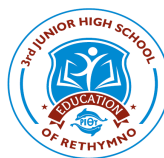
Η Γενική Διεύθυνση Καινοτομίας και Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας ετοίμασε ένα σχέδιο δράσης εννέα σημείων δημοσιεύοντας το «STEM Education Report» το 2016, το οποίο αποκαλύπτει τι πρέπει να γίνει για να συμπεριληφθεί το STEM στο τουρκικό εκπαιδευτικό σύστημα (Τουρκ. 2019: σελ. 62-63· MEB, 2016).

Η εκπαίδευση STEM φαίνεται πιο καθαρά στο Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικών Επιστημών που εκπονήθηκε από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας το 2018. Το νέο πρόγραμμα σπουδών του Υπουργείου στοχεύει να βοηθήσει τους μαθητές να δημιουργήσουν τη σύνδεση μεταξύ κοινωνικών επιστημών και επιστημών στο πρόγραμμα σπουδών των Φυσικών Επιστημών ξεκινώντας από την 4η τάξη. μηχανική και επιστήμη, κατανοώντας τη διεπιστημονική αλληλεπίδραση και αναπτύσσοντας μια κοσμοθεωρία κάνοντας αυτό που μαθαίνουν βιωματικό. Είναι σημαντικό για τους μαθητές να βιώσουν πρακτικές επιστήμης και μηχανικής στο ίδιο πρόγραμμα, προκειμένου να αυξηθεί η ικανότητα επιστημονικής έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης της χώρας μας, η κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη και η ανταγωνιστικότητα. Εντός του πεδίου εφαρμογής των Εφαρμογών Επιστήμης, Μηχανικής και Επιχειρηματικότητας στο πρόγραμμα, οι φοιτητές αναμένεται αρχικά να ορίσουν μια καθημερινή ανάγκη ή πρόβλημα που σχετίζεται με τα θέματα που καλύπτονται στις ενότητες. Είναι επιθυμητό το πρόβλημα να στοχεύει στη βελτίωση εργαλείων, αντικειμένων ή συστημάτων που χρησιμοποιούνται ή συναντώνται στην καθημερινή ζωή. Επιπλέον, τα προβλήματα πρέπει να αντιμετωπιστούν στο πλαίσιο των κριτηρίων υλικού, χρόνου και κόστους. Οι δηλώσεις δείχνουν ότι το STEM περιλαμβάνεται σε περίοπτη θέση στο πρόγραμμα σπουδών (MEB, 2018: σελ.10).

Γίνεται κατανοητό ότι η εξέταση του STEM ως ολοκληρωμένου περιεχομένου και η παρουσίαση μιας ολιστικής προσέγγισης της επιστήμης και της ζωής, ειδικά στη Φινλανδία, είναι πιο πολύτιμη και για την Τουρκία. Γιατί οι επιστήμες που προκύπτουν από την ανάγνωση της ζωής πρέπει να μεταφερθούν στις επόμενες γενιές στο σύνολό τους με ζωή. Στην πραγματικότητα, η σωστή κατανόηση του STEM μπορεί να ερμηνευθεί ως η συνειδητοποίηση και η εκμάθηση της επιστήμης στη ζωή.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**



## Ανεπαρκείς πτυχές της εκπαίδευσης STEM

Υπό το φως των πληροφοριών που αποκτήθηκαν, ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες πίσω από την αποτελεσματική λειτουργία της εκπαίδευσης STEM είναι το σχολείο. Το γεγονός ότι οι διευθυντές του σχολείου δίνουν την απαραίτητη προσοχή σε αυτό το μάθημα και διασφαλίζουν την επάρκεια και την αποτελεσματική χρήση του σχολικού υλικού επηρεάζει θετικά την πορεία του μαθήματος. Ωστόσο, δεν μπορούμε να πούμε ότι αυτή η κατάσταση συμβαίνει πάντα. Σε ορισμένα σχολεία, το μάθημα μπορεί να αποκλίνει από το σκοπό του λόγω έλλειψης εργαστηρίων ή υλικών. Οι μαθητές μπορεί να μην έχουν αρκετή αποτελεσματικότητα από το μάθημα.

Ένα άλλο σημείο που λείπει είναι ότι οι μαθητές δεν έχουν επαρκή γνώση σχετικά με αυτό το μάθημα. Οι μαθητές που βλέπουν ότι δεν υποβάλλονται σε εξέταση στο μάθημα μπορεί να τείνουν να πιστεύουν ότι οι πληροφορίες που εμφανίζονται στο μάθημα δεν έχουν νόημα ή ότι οι πληροφορίες σε αυτό το μάθημα είναι ασήμαντες. Προκειμένου η εκπαίδευση STEM να αποκτήσει μεγαλύτερη σημασία για τους μαθητές, πρέπει να αυξηθεί η ευαισθητοποίησή τους σε αυτό το θέμα. Μία από τις λανθασμένες αντιλήψεις σχετικά με το μάθημα STEM είναι ότι σε αυτό το μάθημα κατασκευάζονται μόνο απλά ρομπότ ή μοντέλα και ότι αποκλίνει από τον σκοπό αυτού του μαθήματος και εστιάζει μόνο στην ψυχαγωγία. Απλώς η κατασκευή μοντέλων ή η σύνταξη μικρών κωδικών και η αναμονή ρομπότ να περπατήσουν και να κινηθούν θεωρείται εκπαίδευση STEM από μερικούς ανθρώπους. Αν και τέτοια υλικά που βοηθούν το μάθημα αποτελούν την πρώτη ύλη του STEM, η κατάσταση δεν είναι τόσο απλή όσο φαίνεται ή υποστηρίζεται. Επειδή σε αυτήν την εκπαιδευτική προσέγγιση, υπάρχουν μοντέλα μάθησης όπως η μάθηση βάσει έργου, η μάθηση μέσω της επίλυσης προβλημάτων και η μάθηση μέσω ερωτήσεων. Περιλαμβάνει πολλούς κλάδους.

Υπάρχει επίσης μια κοινή αντίληψη ότι το STEM αποτελείται μόνο από σερ ρομπότ. Το STEM μπορεί να είναι δυνατό μόνο εάν η εκπαίδευση στη ρομποτική χρησιμοποιείται για τη μηχανική, τα μαθηματικά και κυρίως την επιστήμη, αντί για τη συναρμολόγηση εξαρτημάτων χρησιμοποιώντας κάποια κιτ.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



### 5.13. Αναλυτικές ανάγκες ιδρυμάτων/οργανισμών/ιδρυμάτων/σχολείων στον τομέα της εκπαίδευσης STEM στην Τουρκία σχετικά με την προσθήκη ψηφιακού περιεχομένου στο σχολικό πρόγραμμα σε πλήρη συμμόρφωση με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και κατάρτιση.

Πρώτον, οι περισσότεροι δάσκαλοι συμφωνούν ότι οι ικανότητες των μαθητών στα θέματα STEM έχουν μεγάλο αντίκτυπο στον τρόπο με τον οποίο σχεδιάζουν και εφαρμόζουν δραστηριότητες STEM. Επιπλέον, οι ίδιοι δάσκαλοι δήλωσαν ότι οι μαθητές με την υψηλότερη ακαδημαϊκή επιτυχία δεν συμμετείχαν σε δραστηριότητες STEM εθελοντικά. Αντίθετα, οι μαθητές με χαμηλή ακαδημαϊκή επίδοση πρωτοστατούν στις δραστηριότητες STEM. Οι εκπαιδευτικοί ενδιαφέρονται να προσδιορίσουν ποια υποστήριξη θέλουν οι μαθητές να κατανοήσουν και να ολοκληρώσουν το έργο ολοκλήρωσης STEM. Δεύτερον, όλοι οι δάσκαλοι πιστεύουν ότι ορισμένες επιστημονικές ενότητες/θέματα όπως η ενέργεια, η δύναμη και η ταχύτητα είναι εύχρηστες με την ενσωμάτωση STEM. Ωστόσο, άλλοι δάσκαλοι πιστεύουν ότι οι φυσικές ενότητες/μαθήματα όπως η βιολογία και η χημεία δεν είναι πολύ εύκολα. Τρίτον, οι περισσότεροι από τους δασκάλους ήταν ανήσυχοι επειδή δεν είχαν εμπειρία στην ενσωμάτωση STEM. Δήλωσαν ότι αυτή η κατάσταση απείλησε τη διαχείριση της τάξης. Επιπλέον, ο χρόνος, τα υλικά και το πρόγραμμα σπουδών είναι τα μεγαλύτερα προβλήματα που επηρεάζουν την υλοποίηση των δραστηριοτήτων STEM. Οι δάσκαλοι ανησυχούν επίσης για το πώς θα δώσουν οδηγίες στους μαθητές τους να εξηγήσουν τις δραστηριότητες STEM. Γενικά, οι δραστηριότητες STEM ήταν πολύπλοκες. Οι μαθητές μίλησαν για τα σχέδιά τους με τους συμπαίκτες τους, περπατούσαν στην τάξη δοκιμάζοντας τα προϊόντα τους ή απλώς έχασαν χρόνο κάνοντας τίποτα που έπρεπε να κάνουν.

## 6. Ελλάδα

### 6.1 ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ (Παιδαγωγικό Τμήμα - Εργαστήριο διδακτικής Θετικών Επιστημών )

Το Πανεπιστήμιο Κρήτης είναι ένα διεπιστημονικό, ερευνητικό, δημόσιο εκπαιδευτικό ίδρυμα. Διαθέτει 16 Τμήματα σε 5 Σχολές (Φιλοσοφική, Επιστημών Αγωγής, Κοινωνικών Επιστημών, Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών καθώς και Ιατρικής), καθώς και διάφορα συνεργαζόμενα ιδρύματα, όπως το Αστεροσκοπείο του Σκίνακα, το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας και το Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο. Η έρευνα και η ερευνητική κατάρτιση σε όλα τα επίπεδα επωφελείται επίσης από τη στενή συνεργασία πολλών ερευνητικών ομάδων του Πανεπιστημίου με τα Ινστιτούτα του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ) και το Ινστιτούτο Θαλάσσιας Βιολογίας & Γενετικής (ΙΘΒΓ).

Οι δραστηριότητες έρευνας και ερευνητικής κατάρτισης στο Πανεπιστήμιο είναι οργανωμένες σύμφωνα με τους τομείς κάθε Τμήματος. Η ερευνητική δραστηριότητα ακολουθεί το κλασικό ακαδημαϊκό μοντέλο συνεπώς καθοδηγείται από τις πρωτοβουλίες των ερευνητών και των επιστημόνων για την ανάπτυξη των δικών τους έργων με γνώμονα την περιέργεια ή την πρακτική ή σε συνεργασία με άλλες ερευνητικές ομάδες. Οι συνεργασίες αυτές αντικατοπτρίζουν τον ολοένα και περισσότερο πολυδιάστατο και διεπιστημονικό χαρακτήρα τόσο της βασικής όσο και της εφαρμοσμένης έρευνας, ο οποίος αντικατοπτρίζεται επίσης στον διεπιστημονικό χαρακτήρα πολλών εκ των προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών του Πανεπιστημίου.

Σύμφωνα με τον ερευνητικό του προσανατολισμό, το Πανεπιστήμιο Κρήτης είναι το πρώτο ελληνικό πανεπιστήμιο που έχει υπογράψει τον Χάρτη της ΕΕ και τον Κώδικα για την πρόσληψη ερευνητών και αποτελεί μέρος του ευρωπαϊκού δικτύου EURAXESS για την κινητικότητα ερευνητών. Το Πανεπιστήμιο συμμετέχει πλήρως στους μηχανισμούς διασφάλισης ποιότητας και δεσμεύεται να τηρεί τα πρότυπα ποιότητας τόσο για τις ακαδημαϊκές όσο και για τις διοικητικές του δομές.

Ενδεικτικά, ορισμένα έργα στα οποία το Πανεπιστήμιο Κρήτης έχει συμμετάσχει πρόσφατα είναι τα ακόλουθα:



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



- ▶ Erasmus+ : Key Action 2 Strategic Partnerships 2019 : 3D printing support service for innovative citizens 2019-1-IE02-KA203-000693
- ▶ Erasmus+ : Key Action 2 Strategic Partnerships 2019: Enabling Mental Health Benefits 2019-1-UK01- KA203-062148
- ▶ Erasmus+ : Key Action 2 Strategic Partnerships 2017: Bridging languages and memories to foster multiple identities: "Never leave your backpack behind!" 2017-1-EL01- KA201-036197
- ▶ Erasmus+ : Key Action 2 Strategic Partnerships 2018: Promoting Social, Emotional, and Learning Skills of Students with and without Special Education Needs by Developing Teachers' Capabilities in Music, Dance and Digital Competences 2018-1-SE01- KA201-039032
- ▶ Erasmus+/K2/Capacity Building in Higher Education 2018: DECIDE 598661-EPP-1- 2018-1-ROEPPKA2-CBHE-JP
- ▶ HORIZON 2020: 2020 SIGMA- NEXUS 1943- SIGMANEXUS
- ▶ HORIZON 2020: 2020 MOVING 862739

Πιο συγκεκριμένα, στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης βρίσκεται το Εργαστήριο Διδακτικής Θετικών Επιστημών το οποίο ιδρύθηκε το 1989. Το Εργαστήριο Διδακτικής Θετικών Επιστημών επικεντρώνεται στην έρευνα σχετικά με την εκπαιδευτική χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών και την ενσωμάτωση των εκπαιδευτικών καινοτομιών των ΤΠΕ, όπως οι καταγραφείς δεδομένων, η εικονική & επαυξημένη πραγματικότητα και η εκπαιδευτική ρομποτική στη διδασκαλία STEM. Ειδικότερα, οι μεταπτυχιακές διατριβές, καθώς και οι πτυχιακές εργασίες, επικεντρώνονται στην ανάπτυξη διδακτικού υλικού για μαθήματα φυσικών επιστημών με τη χρήση μικροϋπολογιστών, ρομποτικής και περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Επιπλέον, το εργαστήριο Διδακτικής Θετικών Επιστημών δίνει έμφαση στην εκπαίδευση μελλοντικών και εν ενεργεία εκπαιδευτικών και μελετά επίσης την επίδραση των άτυπων και εξωσχολικών πλαισίων στην εκπαίδευση STEM. Λαμβάνοντας υπόψη τον εκπαιδευτικό του ρόλο, το εργαστήριο προσφέρει κατάρτιση σε προεκπαιδευόμενους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης τόσο σε γνώσεις περιεχομένου όσο και σε γνώσεις διδακτικής μεθοδολογίας στους τομείς των φυσικών επιστημών, των μαθηματικών και της τεχνολογίας. Οι κύριοι εκπαιδευτικοί στόχοι του Εργαστηρίου Διδακτικής Θετικών Επιστημών είναι: α) η ενσωμάτωση των εκπαιδευτικών καινοτομιών που προσφέρουν οι ψηφιακές τεχνολογίες στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών στο δημοτικό σχολείο, β) η καλλιέργεια δεξιοτήτων διερεύνησης και μηχανικής στους μελλοντικούς εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, μέσω της κατασκευής διαδραστικών αντικειμένων που σχετίζονται με πραγματικά έργα STEM και ταυτόχρονα αντιμετωπίζοντας σύγχρονα κοινωνικο-επιστημονικά ζητήματα και γ) η ενσωμάτωση των μαθηματικών στα μαθήματα φυσικών επιστημών που αφορούν σύγχρονα ζητήματα.

Ορισμένα Ευρωπαϊκά προγράμματα στα οποία συμμετείχε πρόσφατα το Εργαστήριο Διδακτικής Θετικών Επιστημών είναι τα εξής:

**IRRESISTIBLE** (FP7, Grant agreement αριθ. 612367, <http://www.irresistible-project.eu>). Το IRRESISTIBLE είναι ένα έργο για την κατάρτιση εκπαιδευτικών, το οποίο συνδυάζει την τυπική και την άτυπη μάθηση με επίκεντρο την υπεύθυνη έρευνα και καινοτομία. Στόχος του έργου είναι ο σχεδιασμός δραστηριοτήτων που προωθούν τη συμμετοχή των μαθητών και του κοινού στη διαδικασία της Υπεύθυνης Έρευνας και Καινοτομίας (YEK). Κατά την πρώτη φάση του έργου (2014-15), αναπτύχθηκαν διάφορες ενότητες, όπως εφαρμογές νανοτεχνολογίας, ωκεανογραφία και κλιματική αλλαγή, αειφορία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, κλιματική αλλαγή κ.λπ. Οι ενότητες περιλάμβαναν στοιχεία βασισμένα στη διδασκαλία μέσω διερεύνησης για τους μαθητές και προωθούσαν τις πτυχές της υπεύθυνης έρευνας και καινοτομίας (YEK) με διάφορους τρόπους.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

**IDENTITIES** (ERASMUS+, KA2,2019-1-IT02-KA203-063184, [www.identitiesproject.eu](http://www.identitiesproject.eu)). Το έργο παράγει διεπιστημονικές ενότητες για την εκπαίδευση μελλοντικών εκπαιδευτικών. Το IDENTITIES βασίζεται σε και επεκτείνει ένα συγκεκριμένο μοντέλο εκπαίδευσης εκπαιδευτικών προσαρμόζοντας το ώστε να προετοιμάζει τους εκπαιδευτικούς να διδάσκουν τόσο ενότητες των σχολικών προγραμμάτων όσο και προηγμένα διεπιστημονικά θέματα STEM.

**STEM DIGITALIS** (ERASMUS+, 2020-1-EL01-KA226-HE-094691, <http://stemdigitalis-project.eu>). Στόχος του έργου STEM-DIGITALIS είναι η ανάπτυξη μικτών και εξ αποστάσεως περιβαλλόντων μάθησης για τη διδασκαλία προηγμένων θεμάτων STEM (π.χ. κλιματική αλλαγή, πλαστικά απόβλητα, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας κ.λπ.) για την εκπαίδευση μελλοντικών εκπαιδευτικών φυσικών επιστημών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

## 6.2 Προηγούμενη εμπειρία με την εκπαίδευση STEM – projects & workshops

Το Εργαστήριο Διδακτικής των Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Κρήτης έχει συμμετάσχει σε δύο άλλα έργα Erasmus+ KA2 που σχετίζονται ρητά με την εκπαίδευση STEM. Συγκεκριμένα, από το 2019, το Πανεπιστήμιο Κρήτης συμμετέχει στο έργο Erasmus+ KA2 "IDENTITIES: Enlightening Interdisciplinarity in STEM for Teaching" ([www.identitiesproject.eu](http://www.identitiesproject.eu)), το οποίο αποτελεί στρατηγική σύμπραξη 5 πανεπιστημίων από 4 χώρες της ΕΕ. Σκοπός του έργου είναι ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη διδακτικών ενοτήτων για την προώθηση της διεπιστημονικής σκέψης και των δεξιοτήτων σε προερχόμενους από τις ειδικότητες STEM μελλοντικούς εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, προκειμένου να αναπτυχθεί μία καινοτόμα εκπαίδευση εκπαιδευτικών και να προετοιμάσει μια νέα γενιά εκπαιδευτικών ικανών να αντιμετωπίσουν σύγχρονες κοινωνικές προκλήσεις. Το έργο έχει δύο εστίασεις σε διεπιστημονικά θέματα:

α) προηγμένα θέματα STEM που είναι εγγενώς διεπιστημονικά (κλιματική αλλαγή, νανοτεχνολογία, μοντελοποίηση της εξέλιξης του κοροναϊού) και β) θέματα επιστημονικού περιεχομένου που αφορούν "οριακά προβλήματα" μεταξύ Μαθηματικών-Φυσικής και μεταξύ Μαθηματικών-Επιστήμης Υπολογιστών (όπως Σχετικότητα & μη Ευκλείδεια Γεωμετρία, Κρυπτογραφία, Παραβολή & Παραβολική Κίνηση) προκειμένου να γίνουν τα παραδοσιακά θέματα διδασκτέας ύλης πιο ελκυστικά, συναφή και με νόημα.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE





PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Συγκεκριμένα, το Πανεπιστήμιο Κρήτης έχει συμμετάσχει στην ανάπτυξη μιας ενότητας STEM για τη Νανοτεχνολογία, καθώς και στην ανάπτυξη μιας διαθεματικής διδακτικής ενότητας που σχετίζεται με τη Σχετικότητα και την ιστορική εξέλιξη των μη Ευκλείδειων Γεωμετριών.

Επιπλέον, από τον Ιούνιο του 2021, το Πανεπιστήμιο Κρήτης συμμετέχει στο πρόγραμμα Erasmus+ KA2 "STEM Digital Distance Learning in University Teaching", το οποίο αποτελεί στρατηγική συνεργασία μεταξύ 5 πανεπιστημίων από 5 χώρες της ΕΕ. Στόχος του έργου είναι η ανάπτυξη της ψηφιακής εκπαιδευτικής ετοιμότητας με το σχεδιασμό και την ανάπτυξη ψηφιακών σεναρίων STEM για την τριτοβάθμια εκπαίδευση, καθώς και στρατηγικών διδασκαλίας και μάθησης που προωθούν την ουσιαστική χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών για τη διδασκαλία θεμάτων STEM σε μικτά και εξ αποστάσεως περιβάλλοντα μάθησης. Το έργο στοχεύει επίσης στην ανάπτυξη μιας εκπαιδευτικής πλατφόρμας ανοικτής πρόσβασης, ώστε το ψηφιακό υλικό που θα αναπτυχθεί να διαμοιράζεται διαδικτυακά σε διάφορα πλαίσια.

Το Εργαστήριο Διδακτικής των Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Κρήτης διοργάνωσε και συμμετείχε επίσης σε ένα διεθνές θερινό σχολείο στο πλαίσιο του έργου IDENTITIES που περιγράφεται παραπάνω. Μελλοντικοί εκπαιδευτικοί (n=26) από τα συμμετέχοντα πανεπιστήμια βίωσαν την κατάρτιση σε διεπιστημονικά θέματα STEM, όπως η Νανοτεχνολογία, η Κρυπτογραφία, η μοντελοποίηση της εξέλιξης του κοροναϊού και η παραβολική κίνηση. Το θερινό σχολείο υλοποιήθηκε σε εξ αποστάσεως μορφή λόγω των περιορισμών της πανδημίας. Ως εκ τούτου, οι φοιτητές εκπαιδευτικοί βίωσαν ψηφιακές δραστηριότητες STEM, προβληματίστηκαν σχετικά με επιστημολογικά ζητήματα που σχετίζονται με τους κλάδους STEM και την ενσωμάτωση των επιστημονικών αντικειμένων, καθώς και τα όρια και τους μηχανισμούς υπέρβασης των ορίων των κλάδων STEM. Οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί συμμετείχαν επίσης σε γλωσσικές δραστηριότητες προκειμένου να προωθήσουν τη διεπιστημονική σκέψη από διάφορους διαφορετικούς φακούς.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

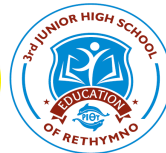


Επιπλέον, το Εργαστήριο Διδακτικής των Θετικών Επιστημών διοργάνωσε διάφορα εργαστήρια κατάρτισης STEM για εκπαιδευτικούς που ήταν υπο υπηρεσία κατά τα ακαδημαϊκά έτη 2018/19 και 2019/20. Οι συμμετέχοντες εν ενεργεία εκπαιδευτικοί παρακολούθησαν ενημερωτικές διαλέξεις σχετικά με τις θεωρητικές αρχές της εκπαίδευσης STEM, καθώς και διαλέξεις που αφορούσαν σύγχρονα θέματα STEM, όπως η Νανοεπιστήμη-Νανοτεχνολογία. Στη συνέχεια, γνώρισαν επίσης εργαστηριακές συνθήκες με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών, όπως συστήματα καταγραφής δεδομένων, καθώς και αντικείμενα και εκθέματα που κάνουν χρήση ψηφιακών εργαλείων. Επίσης, κλήθηκαν να σχεδιάσουν και να αναπτύξουν το δικό τους διδακτικό υλικό STEM (αντικείμενα STEM και σχέδια μαθήματος STEM).

Όσον αφορά τα άτυπα περιβάλλοντα μάθησης, το Εργαστήριο Διδακτικής των Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Κρήτης σε συνεργασία με τις τοπικές αρχές δημιούργησε το κέντρο φυσικών επιστημών "Science in the City". Σε αυτό το κέντρο άτυπης μάθησης οργανώνονται και υλοποιούνται οργανωμένες εκπαιδευτικές επισκέψεις μαθητών, ως αποτέλεσμα της συνεργασίας μεταξύ σχολείων και του ακαδημαϊκού προσωπικού. Οι μαθητές που επισκέπτονται τον χώρο βιώνουν διαδραστικές δραστηριότητες STEM (όπως ψηφιακά πειράματα, ψηφιακά περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας, διαδραστικούς πίνακες) και αντικείμενα ενισχυμένα με ψηφιακή τεχνολογία (όπως χειροποίητες κατασκευές με αισθητήρες και συστήματα καταγραφής δεδομένων και ρομποτικές κατασκευές), με τις οποίες τους δίνεται η ευκαιρία να αποκτήσουν βαθιά κατανόηση των φαινομένων μέσω οπτικοποιήσεων, καθώς και να αυξήσουν το ενδιαφέρον τους για το STEM.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

### 6.3 Προηγούμενη εμπειρία στην εκπαίδευση STEM - στην καθημερινή εκπαίδευση

Όσον αφορά την κατάρτιση των μελλοντικών εκπαιδευτικών, το Εργαστήριο Διδακτικής των Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Κρήτης έχει προσφέρει αρκετά μαθήματα σχετικά με το STEM σε προπτυχιακούς φοιτητές των ακαδημαϊκών τμημάτων STEM. Συγκεκριμένα, ένα μάθημα με τίτλο "Εκπαίδευση STEM" έχει προσφερθεί κατά το ακαδημαϊκό έτος 2020/21 ως μέρος του διεπιστημονικού προγράμματος για μελλοντικούς εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της Σχολής Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Κρήτης. Οι συμμετέχοντες φοιτητές των τμημάτων Μαθηματικών, Φυσικής, Χημείας, Βιολογίας, Πληροφορικής, Επιστήμης Υλικών και Εφαρμοσμένων Μαθηματικών εισήχθησαν στις θεωρητικές αρχές της Εκπαίδευσης STEM και της Ενσωμάτωσης STEM και στη συνέχεια κλήθηκαν να σχεδιάσουν και να αναπτύξουν διδακτικό υλικό STEM, δηλαδή αντικείμενα STEM και σχετικά σχέδια μαθημάτων STEM για τρόπους εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί προβληματίζονται επίσης σχετικά με την ενσωμάτωση STEM και συμμετέχουν σε επιστημολογικές συζητήσεις σχετικά με τη φύση των κλάδων STEM και τις προκύπτουσες διασυνδέσεις μεταξύ τους.

Το ίδιο μάθημα προσφέρθηκε επίσης σε προπτυχιακούς φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης κατά τα ακαδημαϊκά έτη 2018/19 και 2020/21, στο πλαίσιο της εκπαίδευσής τους για τομείς STEM. Οι συμμετέχοντες φοιτητές κλήθηκαν να σχεδιάσουν και να αναπτύξουν σχέδια μαθήματος STEM και τεχνουργήματα STEM είτε με τη μορφή φυσικών κατασκευών είτε σε ψηφιακή μορφή σε τρόπους εξ αποστάσεως εκπαίδευσης για τη διδασκαλία μαθητών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Επιπλέον, οι φοιτητές του Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης έχουν την ευκαιρία να συμμετάσχουν ως επαγγελματίες σε έργα STEM κατά το τελευταίο έτος των σπουδών τους. Συγκεκριμένα, οι φοιτητές που υποβάλλουν αίτηση για πτυχιακή εργασία υπό την επίβλεψη του καθηγητή Διδακτικής Φυσικών Επιστημών Δ. Σταύρου συμμετέχουν στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη σειράς δραστηριοτήτων STEM (όπως πειράματα, αντικείμενα, ψηφιακό υλικό, σοβαρά παιχνίδια κ.λπ.). Οι δραστηριότητές τους αποσκοπούν στην εμπλοκή των μαθητών στη διεπιστημονική επίλυση προβλημάτων καθώς και στην ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων περιεχομένου STEM.





PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Στη συνέχεια, οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί εφαρμόζουν το εκπαιδευτικό υλικό STEM που αναπτύχθηκε για τη διδασκαλία μαθητών κατά τη διάρκεια των προγραμμάτων διδακτικής πρακτικής τους.

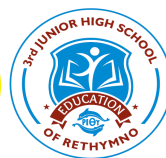
Επιπλέον, οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης βιώνουν επίσης τη διεπιστημονικότητα κατά την εφαρμογή μαθημάτων που αφορούν κοινωνικοεπιστημονικά θέματα, δηλαδή αυθεντικά, πραγματικά, επιστημονικά αμφιλεγόμενα θέματα που απαιτούν από τους φοιτητές να αναπτύξουν τόσο γνώσεις επιστημονικού περιεχομένου όσο και ηθικό και δεοντολογικό συλλογισμό. Συγκεκριμένα, οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί καλούνται να σχεδιάσουν και να αναπτύξουν εκθέματα και αντικείμενα, όπως διαδραστικά παιχνίδια, αφίσες, κατασκευές που προωθούν τη διεπιστημονική σκέψη στους μαθητές ως προϋπόθεση για την αντιμετώπιση των σύγχρονων κοινωνικών προκλήσεων.

Φοιτητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης καθώς και φοιτητές προσχολικής εκπαίδευσης ασχολούνται με δραστηριότητες STEM μέσω εκπαιδευτικών ρομποτικών πλατφορμών (όπως Lego Mindstorms, Lego WeDo) κατά τη διάρκεια του προπτυχιακού μαθήματος "Εκπαιδευτική Ρομποτική" του Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης και του Τμήματος Προσχολικής Εκπαίδευσης. Κατά τη διάρκεια του μαθήματος, οι φοιτητές εκπαιδευτικοί σχεδιάζουν και αναπτύσσουν ψηφιακά αντικείμενα με τη χρήση ρομποτικής και επιπλέον, καλούνται να ενσωματώσουν γνώσεις και δεξιότητες από τις Φυσικές Επιστήμες, τα Μαθηματικά, τη Μηχανική και την Τεχνολογία. Επιπλέον, οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν τα σχεδιασμένα τεχνουργήματα για τη διδασκαλία μαθητών σχολείων κατά τη διάρκεια οργανωμένων εκπαιδευτικών σχολικών επισκέψεων στο πανεπιστημιακό εργαστήριο.

Επιπλέον, οι προπτυχιακοί φοιτητές βιώνουν επίσης τη διεπιστημονικότητα με έμμεσο ή άμεσο τρόπο σε μια σειρά άλλων προπτυχιακών μαθημάτων, όπως τα μαθήματα "Κβαντική δομή της ύλης", "Φυσική συμπεκνωμένης ύλης" στο τμήμα Φυσικής, στα οποία οι φοιτητές εμπλέκονται σε διεπιστημονικές συνδέσεις μεταξύ Φυσικής, Χημείας και Μαθηματικών, καθώς και στα μαθήματα "Αναλυτική βιοχημεία" και "Χημεία τροφίμων" στο τμήμα Χημείας, στα οποία οι φοιτητές εμπλέκονται σε διεπιστημονικές συνδέσεις μεταξύ Χημείας, Μαθηματικών και Βιολογίας.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



## PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Οι προπτυχιακοί φοιτητές βιώνουν επίσης την ενσωμάτωση της Τεχνολογίας, των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών τους ασκήσεων. Για παράδειγμα, κατά τη διάρκεια του μαθήματος "Πειραματική Φυσική και Χημεία" ή του μαθήματος "Σχεδιασμός, Ανάπτυξη και Αξιολόγηση Διδακτικού Υλικού" στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, οι φοιτητές εκπαιδευτικοί καλούνται να ενσωματώσουν σκόπιμα και να κάνουν ουσιαστική χρήση των Ψηφιακών Τεχνολογιών και να προβληματιστούν ρητά σχετικά με αυτές όταν ασχολούνται με πειράματα ή όταν σχεδιάζουν και αναπτύσσουν νέα πειράματα πλούσια σε ψηφιακή τεχνολογία.

### 6.4 Συμμετοχή στο έργο Innovative Schools Teaching & Learning in DIGITAL STEM LABS

Η έρευνα που διεξήχθη για τους σκοπούς του Παραδοτέου 1 αποκάλυψε ότι στην Ελλάδα η εφαρμογή προσεγγίσεων STEM στην τυπική εκπαίδευση είναι πραγματικά σπάνια (για περισσότερες λεπτομέρειες δείτε τις απαντήσεις παρακάτω). Συνήθως, οι προσεγγίσεις STEM λαμβάνουν χώρα ως εξωσχολικές δραστηριότητες στα σχολεία ή σε άτυπα μαθησιακά περιβάλλοντα. Έτσι, αναμένουμε ότι η συμμετοχή του ΠΚ στο έργο θα εμπλουτίσει τις δραστηριότητες STEM σε πραγματικές τάξεις, θα ενημερώσει τους εθνικούς φορείς χάραξης πολιτικής για την ευρωπαϊκή πολιτική σχετικά με την εκπαίδευση STEM και την ψηφιακή ετοιμότητα και τέλος θα βελτιώσει τα υπάρχοντα προγράμματα κατάρτισης εκπαιδευτικών. Πιο αναλυτικά:

Η πανδημία και ο αντίκτυπός της σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης με τη σχεδόν υποχρεωτική μετατροπή όλων των προσφερόμενων μαθημάτων σε ηλεκτρονική μορφή, έφερε στο προσκήνιο την ανάγκη τόσο για τους εκπαιδευτικούς όσο και για τους μαθητές να αναπτύξουν ψηφιακές δεξιότητες και για τον εμπλουτισμό των μαθημάτων με ψηφιακό περιεχόμενο. Ειδικότερα, τα πανεπιστήμια που προετοιμάζουν εκπαιδευτικούς έπρεπε να μετατρέψουν τα μαθήματά τους σε μικτή/απομακρυσμένη εκπαίδευση, αλλά οι πανεπιστημιακοί εκπαιδευτικοί και οι φοιτητές - καθηγητές δεν ήταν κατάλληλα εξοπλισμένοι με την απαραίτητη μεθοδολογία για τη μικτή/απομακρυσμένη εκπαίδευση. Πρόσθετες δυσκολίες προέκυψαν στη διδασκαλία μαθημάτων STEM που απαιτούν την πρακτική αλληλεπίδραση των φοιτητών για την ανάπτυξη όχι μόνο γνώσεων αλλά και δεξιοτήτων.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE





PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Ως εκ τούτου, μέσω της συμμετοχής του ΠΚ στο έργο προβλέπουμε την ανάπτυξη τέτοιου ψηφιακού υλικού και μεθοδολογιών που θα χρησιμοποιηθούν στην περίπτωση της μικτής/από απόσταση εκπαίδευσης και θα βελτιώσουν την ποιότητα των ήδη διαθέσιμων μαθημάτων.

Επιπλέον, η ανάπτυξη ψηφιακού περιεχομένου και η χρήση ψηφιακών εργαλείων στην εκπαίδευση STEM θα δώσει στην ερευνητική μας ομάδα την ευκαιρία να διερευνήσει πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν τέτοια ψηφιακά υλικά και εργαλεία στην εκπαίδευση STEM, να αξιολογήσει την ενσωμάτωσή τους σε μαθήματα STEM και, ως εκ τούτου, να παράσχει στην εκπαιδευτική κοινότητα STEM την απαραίτητη ανατροφοδότηση και τις κατευθυντήριες γραμμές για μια αποτελεσματική ενσωμάτωση.

Επιπλέον, η συμμετοχή των εν ενεργεία εκπαιδευτικών θα δώσει στην ερευνητική μας ομάδα την απαραίτητη ανατροφοδότηση σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν το ψηφιακό περιεχόμενο στα μαθήματα STEM, τις προσδοκίες, τις ανάγκες και τις δυσκολίες τους. Η ανατροφοδότηση αυτή θα υποστηρίξει τη βελτίωση των προγραμμάτων εκπαίδευσης των μελλοντικών εκπαιδευτικών, καθώς και των προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης των εν ενεργεία εκπαιδευτικών.

Επιπλέον, η κοινότητα πρακτικής μεταξύ ερευνητών και εν ενεργεία εκπαιδευτικών από όλη την Ευρώπη θα καταστήσει την ερευνητική μας ομάδα και το ίδρυμά μας πιο εξοικειωμένα με τα ποικίλα ευρωπαϊκά εκπαιδευτικά και πολιτιστικά πλαίσια και θα αυξήσει τη δυνατότητα μεταφοράς του ψηφιακού υλικού και των μεθοδολογιών που θα αναπτυχθούν.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 6.5 Σχετικά πλαίσια πολιτικής στον τομέα της αξιοποίησης και ερμηνείας και της κατάλληλης παρουσίασης της εκπαίδευσης STEM στην Ελλάδα

Τα τελευταία χρόνια, η εκπαίδευση STEM έχει γίνει μια νέα εκπαιδευτική προσέγγιση για τους μαθητές του 21ου αιώνα. Στις ΗΠΑ δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση, με απώτερο στόχο την κάλυψη του εργατικού δυναμικού που απαιτείται για την παγκοσμιοποίηση. Σε γενικότερο και παγκόσμιο επίπεδο, η εκπαίδευση STEM θεωρείται ότι εφοδιάζει τους μαθητές με τις κατάλληλες καινοτόμες γνώσεις στις επιστήμες, την τεχνολογία και τα μαθηματικά, παρέχοντάς τους έτσι τις περισσότερες πιθανότητες να βρουν εργασία.

Ωστόσο, σύμφωνα με τα αποτελέσματα ενός διαγωνισμού διαφορετικών χωρών που πραγματοποιήθηκε το 2018 και αφορούσε την αξιολόγηση των γνώσεων των μαθητών τόσο στην ελληνική γλώσσα όσο και στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες, τα δημοσιεύματα του Ινστιτούτου Πολιτικής Παιδείας καθιστούν σαφές ότι η Ελλάδα δεν κινείται με τους ίδιους ρυθμούς με άλλες χώρες. Πιο συγκεκριμένα, οι Έλληνες μαθητές σημείωσαν χαμηλότερες βαθμολογίες από τον μέσο όρο στις Φυσικές Επιστήμες και τα Μαθηματικά.

Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια καταβάλλονται συνεχείς προσπάθειες ώστε όλο και περισσότεροι μαθητές και εκπαιδευτικοί να έρθουν σε επαφή με την εκπαίδευση STEM. Αυτό οφείλεται όχι μόνο στο γεγονός ότι η προσέγγιση αυτή μπορεί να ενσωματωθεί στα σχολεία, αλλά και στην αποτελεσματική διδασκαλία της από τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι πρέπει να ανταποκριθούν στους σημερινούς μαθητές παρέχοντάς τους ανώτερη εκπαίδευση.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η διδασκαλία STEM στις μέρες μας και κατά συνέπεια στη χώρα μας, έχει βελτιωθεί σημαντικά σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια, αλλά διατηρεί ορισμένους από τους αρχικούς περιορισμούς, όπως η έλλειψη επαρκούς γνώσης των εκπαιδευτικών και η έλλειψη κατάλληλης υλικοτεχνικής υποδομής. Έτσι, ιδρύονται όλες οι ομάδες STEM, κυρίως στον ιδιωτικό τομέα της εκπαίδευσης, ακολουθούν σχετικές δράσεις στο δημόσιο σχολείο, ακόμα και στα παιδιά του Νηπιαγωγείου, ενώ παράλληλα διοργανώνονται διαγωνισμοί STEM όπως το First Lego League, WRO, STEM Stars Greece.

Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι εκτός από τις ιδιωτικές εταιρείες που έχουν επενδύσει στην εκπαίδευση STEM, πολλά ελληνικά Πανεπιστήμια, μεταξύ των οποίων και το Πανεπιστήμιο Κρήτης, διεκδικούν μια δυναμική παρουσία στον τομέα του STEM μέσα από διάφορα ακαδημαϊκά μαθήματα και προγράμματα.

Ωστόσο, η χώρα μας συμμετέχει σε πολλά ευρωπαϊκά προγράμματα, όπως το ScientiX, το οποίο υποστηρίζεται από το European Schoolnet και χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα Horizon 2020 της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Επίσης, μέσω της πλατφόρμας eTwinning και eTwinning +, πραγματοποιείται το πρόγραμμα Safer eTwinning STEM/ steam Projects, το οποίο προωθεί τη συνεργασία χωρών εντός και εκτός των ευρωπαϊκών χωρών.

Όπως αναφέρθηκε στην αρχή, η κατάρτιση των στελεχών έχει λάβει όλο και μεγαλύτερη προσοχή τα τελευταία χρόνια για δύο βασικούς λόγους. Αρχικά, για να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στους τομείς αυτούς αλλά και για να αναβαθμιστεί η διαδικασία διδασκαλίας. Αν και με σχετικά μεγάλη καθυστέρηση, η Ελλάδα ενσωματώνει σιγά-σιγά τη διδασκαλία του STEM στο χώρο της εκπαίδευσης, ώστε οι μαθητές να μάθουν να διερευνούν ποιοτικά τα μαθήματα, να αναπτύσσουν συγκεκριμένες δεξιότητες, να γενικεύουν και να μεταφέρουν τις γνώσεις σε μια πραγματική και καθημερινή κατάσταση.

## 6.6 Σχετικά καλές πρακτικές και μελέτες περίπτωσης στον τομέα της αξιοποίησης και ερμηνείας της εκπαίδευσης STEM στην Ελλάδα στην τυπική και άτυπη εκπαίδευση

Το πρόγραμμα σπουδών της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα δεν αναφέρεται ρητά στην εκπαίδευση STEM. Ωστόσο, η κυβέρνηση, γνωρίζοντας την ανάγκη ενσωμάτωσης της εκπαίδευσης STEM στα σχολεία της χώρας, προσπάθησε να την εντάξει με άλλους τρόπους. Μέχρι τώρα στην Ελλάδα η πιο κοντινή εκδοχή της εκπαίδευσης STEM μπορεί να θεωρηθεί η μέθοδος project. Η μέθοδος αυτή προωθήθηκε μέσα από την πορεία της Ευέλικτης Ζώνης, μέσα από τα νέα διαθεματικά προγράμματα σπουδών του 2003 και το "Νέο Σχολείο" το 2010. Η μέθοδος Project εντάσσεται στο πλαίσιο της "βιωματικής/εμπειρικής μάθησης" και είναι μια παιδαγωγική προσέγγιση "ανοικτού τύπου", η οποία επιτρέπει την αυθόρμητη και οργανωμένη δραστηριότητα μιας ομάδας μαθητών, για την ολοκλήρωση μιας εργασίας που έχουν επιλέξει οι μαθητές ή για την επίλυση ενός προβλήματος.



PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

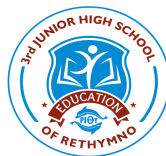


Επί του παρόντος, καταβάλλεται προσπάθεια από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής για την ενσωμάτωση της εκπαίδευσης STEM μέσω ορισμένων διαταγμάτων που έχουν εφαρμοστεί πρόσφατα. Πιο συγκεκριμένα, ένα νέο διάταγμα με την ονομασία "Εργαστήρια δεξιοτήτων" εφαρμόστηκε μόλις πριν από ένα χρόνο. Φέτος, η λειτουργία των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων σε Νηπιαγωγεία, Δημοτικά και Γυμνάσια σε όλη τη χώρα αναμένεται να ξεκινήσει τον Οκτώβριο. Οι εκπαιδευτικοί που είναι υπεύθυνοι για τη διδασκαλία των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων καλούνται να σχεδιάσουν τα Προγράμματα Ανάπτυξης Δεξιοτήτων. Ο σχεδιασμός θα περιλαμβάνει απαραίτητα την υλοποίηση των τεσσάρων (4) Θεματικών Ενοτήτων και μπορεί να περιλαμβάνει από 20 έως 28 Προγράμματα Ανάπτυξης Δεξιοτήτων. Οι τέσσερις θεματικές ενότητες είναι οι εξής: Να ζεις καλύτερα, Να φροντίζεις το περιβάλλον, Να ενδιαφέρεσαι και να ενεργείς και Να δημιουργείς και να καινοτομείς. Το τέταρτο θέμα αναφέρεται ρητά στην εκπαίδευση STEM και STEAM. Ορισμένοι τίτλοι των διαθέσιμων εργαστηρίων είναι οι εξής: "Μικροί Μετεωρολόγοι", "STE (A) M και εκπαιδευτική ρομποτική μέσα από τον κύκλο του νερού και την υδροδυναμική", "Ηρωες του κόσμου (εργαστήριο δραστηριοτήτων STEAM)", "ΕΛΕΦΥΣ - Εικονογραφημένο λεξικό της Φυσικής του σχολείου", "Υλικά για ένα βιώσιμο μέλλον", "Πρόγραμμα σπουδών STEAM" <http://iep.edu.gr/el/psifiako-apothesisirio/skill-labs/1008-stem-steam>. Ο στόχος έχει καθοριστεί με βάση τις δεξιότητες του 21ου αιώνα: δεξιότητες ζωής, κοινωνικές δεξιότητες και τεχνολογικές και επιστημονικές δεξιότητες. Ενδεικτικά, οι σύγχρονες δεξιότητες περιλαμβάνουν την κριτική σκέψη, τη δημιουργικότητα, τη συνεργασία, την επικοινωνία, την ευελιξία και την προσαρμοστικότητα, την πρωτοβουλία, την οργανωτική ικανότητα, την ενσυναίσθηση και τις κοινωνικές δεξιότητες, την επίλυση προβλημάτων, τον ψηφιακό και τεχνολογικό γραμματισμό.

Όσον αφορά τη μη τυπική εκπαίδευση και τις δομές της, όπως τα Κέντρα Επιστήμης και Τεχνολογίας και τα Μουσεία Επιστημών, τα τελευταία χρόνια έχουν αρχίσει να προσφέρουν πολλές εταιρικές δραστηριότητες στους μαθητές. Παρακάτω θα δώσουμε μερικά παραδείγματα περιπτώσεων που αφορούν τέτοιες δομές. Για παράδειγμα, το Ευγενίδιο Ινστιτούτο προσφέρει διάφορες δραστηριότητες που βασίζονται στην εκπαίδευση STEM. Ένα παράδειγμα που προσφέρεται αυτή την περίοδο είναι ο "Εκτοξευτής χάρτινων αεροπλάνων" που αποτελεί μέρος του εργαστηρίου ρομποτικής και όπου τα παιδιά φτιάχνουν χάρτινα αεροπλάνα, αξιολογούν πόσο μακριά μπορούν να φτάσουν και στη συνέχεια κατασκευάζουν εκτοξευτές.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Προγραμματίζουν τον εκτοξευτή και στέλνουν το χάρτινο αεροπλάνο στον αέρα.

<https://www.eef.edu.gr/el/nea/eksereyniste-ta-apithana-programmata-tou-kentrou-epistimis-kai-tehnologias-tou-idrymatos-eygenidou/>

Ένα άλλο παράδειγμα δίνεται από το επιστημονικό και τεχνολογικό κέντρο NOESIS. Το NOESIS διοργανώνει εργαστήρια STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics - Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά) για παιδιά νηπιαγωγείου (4-5 ετών) έως και την 6η τάξη. Ένα από αυτά είναι το "Πειραματίστας". Τα εργαστήρια Πειραματίστας συμπληρώνουν και εμπλουτίζουν το μαθησιακό περιβάλλον του σχολείου και λειτουργούν είτε ως αφορμή είτε ως κατάληξη μιας εκπαιδευτικής διαδικασίας στη σχολική καθημερινότητα. Περιλαμβάνουν απλά πειράματα με καθημερινά υλικά, έξυπνα παιχνίδια και κατασκευές. Η διαδικασία των εργαστηρίων είναι συμμετοχική, συνεργατική και άκρως βιωματική. Αφορά τις επιστήμες STEAM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Τέχνη, Μαθηματικά) και συνδυάζει πειράματα, κατασκευές, παιχνίδια. Τα επιστημονικά εργαστήρια Πειραματίστας παρουσιάστηκαν ως καλή εκπαιδευτική πρακτική στο 2ο Διεθνές Συνέδριο του Πανεπιστημίου Μακεδονίας "Reimaging schooling", Θεσσαλονίκη, Σεπτέμβριος 2015.

<https://www.noesis.edu.gr/visitors-peiramatistas-october-2021/>

Επίσης, το κέντρο επιστήμης και τεχνολογίας "Science int the City" στο Ρέθυμνο, το οποίο τελεί υπό την αιγίδα του Εργαστηρίου Διδασκαλίας Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Κρήτης, προσφέρει στους μαθητές της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης δραστηριότητες STEM. Μία από αυτές τις δραστηριότητες αφορά τον τομέα της ρομποτικής. Πιο συγκεκριμένα, τα παιδιά προσπαθούν, λαμβάνοντας υπόψη τους νόμους της φυσικής, να κατασκευάσουν ένα ρομπότ - αυτοκίνητο που θα μπορεί να ξεπεράσει τα εμπόδια που έχουν τοποθετηθεί μπροστά του. Αντικαθιστούν τους τροχούς και βλέπουν αν οι συνδυασμοί που έκαναν βοήθησαν το ρομπότ να είναι πιο αποδοτικό.

<http://h5p.edthe.edc.uoc.gr/ρομποτική/>



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



## 6.7 Παραδείγματα εκπαιδευτικών παροχών σχετικά με την εκπαίδευση STEM στο επίπεδο της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, συμπεριλαμβανομένων των ανώτερων εκπαιδευτικών προγραμμάτων

Τα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα προσφέρουν εργαστήρια και εκθέσεις σχετικά με το STEM σε μαθητές της κατώτερης και ανώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε διάφορα άτυπα περιβάλλοντα μάθησης, όπως μουσεία και επιστημονικά κέντρα. Συγκεκριμένα, ακαδημαϊκά τμήματα που σχετίζονται με την έρευνα στην εκπαίδευση έχουν αναπτύξει και υποστηρίζει την ανάπτυξη σχολικών εργαστηριακών πλαισίων, όπως το "Science in the City" και το "Μουσείο Φυσικής Ιστορίας", με την υποστήριξη του Πανεπιστημίου Κρήτης. Τα κέντρα αυτά προωθούν τη διοργάνωση οργανωμένων επισκέψεων κατά τις οποίες οι μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης γνωρίζουν εκθέματα STEM, αντικείμενα, εργαστηριακά περιβάλλοντα και περιβάλλοντα ενισχυμένα με ψηφιακή τεχνολογία. Παράλληλα, οι ερευνητές που εργάζονται σε τομείς άτυπης μάθησης προωθούν μεθοδολογίες διδασκαλίας και μάθησης βασισμένες σε έρευνες, προκειμένου να διευκολύνουν την μάθηση των μαθητών σε πλαίσια άτυπης μάθησης. Επιπλέον, καινοτόμες πρωτοβουλίες που περιλαμβάνουν ερευνητές, εκπαιδευτικούς και εμπειρογνώμονες στην οργάνωση και υλοποίηση των σχολικών επισκέψεων εφαρμόζονται σε αυτά τα πλαίσια και προωθούνται ενημερωμένες κατευθυντήριες γραμμές και συστάσεις στους ενδιαφερόμενους φορείς της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Επιπλέον, τα επιστημονικά κέντρα που υποστηρίζονται από ερευνητικά ινστιτούτα, όπως το ερευνητικό κέντρο "ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος" στην Αθήνα ή το ινστιτούτο "ΙΤΕ" στην Κρήτη, προσφέρουν στα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης την ευκαιρία να επισκεφθούν τα επιστημονικά κέντρα και να συμμετάσχουν σε ξεναγήσεις και εργαστήρια για τους μαθητές. Επίσης, μη ακαδημαϊκοί εταίροι σε συνεργασία με ακαδημαϊκό προσωπικό που ειδικεύεται σε μουσεία επιστημών έχουν αναπτύξει μουσεία όπως το "NOESIS" στη Θεσσαλονίκη που προσφέρει διάφορες εκθέσεις σχετικές με STEM (π.χ. πειραματικές διατάξεις Φυσικής, αρχαία ελληνική τεχνολογία, πλανητάριο) σε μαθητές όλων των τάξεων.

Τα ακαδημαϊκά τμήματα επιτρέπουν επίσης σε επιλεγμένους μαθητές/τάξεις από κάθε σχολείο να επισκέπτονται κάθε χρόνο τις πανεπιστημιούπολεις και να παρακολουθούν διαλέξεις σχετικές με θέματα αιχμής STEM και να ξεναγούνται στα εργαστήρια STEM.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Οι παραπάνω πρακτικές συμβάλλουν στην εφαρμογή μη διδακτικών θεμάτων STEM στη σχολική εκπαίδευση καθώς και στη διάδοση καινοτόμων πρακτικών διδασκαλίας STEM μέσω του πειραματισμού, του μηχανολογικού σχεδιασμού και της ουσιαστικής χρήσης των σύγχρονων ψηφιακών τεχνολογιών.

Επιπλέον, τα επιστημονικά κέντρα που υποστηρίζονται από ερευνητικά ινστιτούτα, όπως το ερευνητικό κέντρο "ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος" στην Αθήνα ή το ινστιτούτο "ΙΤΕ" στην Κρήτη, προσφέρουν στα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης την ευκαιρία να επισκεφθούν τα επιστημονικά κέντρα και να συμμετάσχουν σε ξεναγήσεις και εργαστήρια για τους μαθητές. Επίσης, μη ακαδημαϊκοί εταίροι σε συνεργασία με ακαδημαϊκό προσωπικό που ειδικεύεται σε μουσεία επιστημών έχουν αναπτύξει μουσεία όπως το "NOESIS" στη Θεσσαλονίκη που προσφέρει διάφορες εκθέσεις σχετικές με STEM (π.χ. πειραματικές διατάξεις Φυσικής, αρχαία ελληνική τεχνολογία, πλανητάριο) σε μαθητές όλων των τάξεων. Τα ακαδημαϊκά τμήματα επιτρέπουν επίσης σε επιλεγμένους μαθητές/τάξεις από κάθε σχολείο να επισκέπτονται κάθε χρόνο τις πανεπιστημιούπολεις και να παρακολουθούν διαλέξεις σχετικές με θέματα αιχμής STEM και να ξεναγούνται στα εργαστήρια STEM. Οι παραπάνω πρακτικές συμβάλλουν στην εφαρμογή μη διδακτικών θεμάτων STEM στη σχολική εκπαίδευση καθώς και στη διάδοση καινοτόμων πρακτικών διδασκαλίας STEM μέσω του πειραματισμού, του μηχανολογικού σχεδιασμού και της ουσιαστικής χρήσης των σύγχρονων ψηφιακών τεχνολογιών.

Οι μαθητές της κατώτερης και ανώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης βιώνουν επίσης διάφορα φεστιβάλ STEM τόσο σε περιστασιακή όσο και σε τακτική βάση. Όσον αφορά τις εκθέσεις που βασίζονται σε τακτική βάση, έχει καθιερωθεί μια εκπαιδευτική έκθεση που σχετίζεται με το STEM, η οποία ονομάζεται "Νύχτα των ερευνητών", κατά την οποία οι μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης μπορούν ελεύθερα να επισκέπτονται επιστημονικά κέντρα και μουσεία επιστημών σε όλες τις μεγάλες πόλεις της χώρας κάθε τελευταία Παρασκευή του Σεπτεμβρίου. Σε αυτές τις εκθέσεις, οι ερευνητές των επιστημονικών κέντρων παρουσιάζουν τα ερευνητικά τους έργα και τα αποτελέσματα των ερευνητικών κέντρων STEM στους μαθητές που επισκέπτονται τις εκθέσεις μέσω διαφόρων εκθεσιακών κόμβων. Οι μαθητές μπορούν προαιρετικά να ξεναγηθούν στους κόμβους ανάλογα με τα προσωπικά τους ενδιαφέροντα, ενώ τους δίνεται επίσης η ευκαιρία να αλληλεπιδράσουν με τους ερευνητές, να τους θέσουν τις ερωτήσεις τους και να λάβουν καθοδήγηση σταδιοδρομίας STEM.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Επιπλέον, αρκετοί μαθητές από ορισμένα σχολεία που υλοποιούν έργα STEM καθ' όλη τη διάρκεια του σχολικού έτους έχουν την ευκαιρία να παρουσιάσουν το δικό τους έργο σε συμμαθητές και επισκέπτες κατά τη διάρκεια της έκθεσης "Βραδιά των ερευνητών".

Ένα άλλο τακτικό φεστιβάλ που διοργανώνεται κάθε χρόνο είναι το φεστιβάλ "Computing at School", στο οποίο μαθητές από διάφορα σχολεία παρουσιάζουν τα έργα STEM που έχουν αναπτύξει κατά τη διάρκεια του έτους, με ιδιαίτερη έμφαση στις ψηφιακές τεχνολογίες και τον προγραμματισμό.

Οι μαθητές γνωρίζουν επίσης έργα STEM που εκπονούνται από ερευνητές και μεταπτυχιακούς φοιτητές των τεχνικών πανεπιστημίων. Για παράδειγμα, το Πολυτεχνείο Κρήτης διοργανώνει κάθε χρόνο μια ανοιχτή εκδήλωση για μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης με τίτλο "Ημέρα Επιστήμης & Τεχνολογίας". Κατά τη διάρκεια αυτής της εκδήλωσης οι μαθητές έρχονται σε επαφή με καινοτομίες και εφαρμογές που αναπτύσσονται από ερευνητικές ομάδες του Πολυτεχνείου Κρήτης (<https://www.tuc.gr/index.php?id=13217&L=570>).

Επιπλέον, υπάρχουν ορισμένα μεταπτυχιακά προγράμματα που αναφέρονται στην προετοιμασία των εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για την εκπαίδευση STEM. Συγκεκριμένα, το Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών προσφέρει ένα μεταπτυχιακό πρόγραμμα στην εκπαίδευση STEM και την εκπαιδευτική ρομποτική (<https://stemroboticspostgrad.webnode.gr/>), ενώ το Πανεπιστήμιο Πατρών σε συνεργασία με το Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών προσφέρει ένα μεταπτυχιακό πρόγραμμα στη Διαθεματική προσέγγιση STEM (<http://stemeducation.upatras.gr/>). Μέσω αυτών των μεταπτυχιακών προγραμμάτων οι εκπαιδευτικοί εξοικειώνονται με την προσέγγιση STEM, αναπτύσσουν διδακτικό υλικό που ακολουθεί μια τέτοια προσέγγιση και το εφαρμόζουν σε πραγματικές τάξεις της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Επιπλέον, το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας προσφέρει μονοετή προγράμματα κατάρτισης στην εκπαίδευση STEM για εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

(<https://learning.uth.gr/tag/stem-training/>).



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**



Τέλος, η έκδοση του νέου διεθνούς περιοδικού με την ονομασία "Hellenic Journal of STEM Education" στοχεύει στην αύξηση της γνώσης και την ενίσχυση της κατανόησης των τρόπων με τους οποίους η επιστημολογία STEM μπορεί να βελτιώσει την εκπαίδευση, μέσω της δημοσίευσης υψηλής ποιότητας εμπειρικών και θεωρητικών ερευνών με αξιολόγηση από ομοτίμους.

### 6.8 Βέλτιστες πρακτικές σε επίπεδο προγράμματος σπουδών/μεθοδολογικά μοντέλα για την ενσωμάτωση των δεξιοτήτων STEM στα μαθήματα γενικής εκπαίδευσης σε κατώτερο/ανώτερο δευτεροβάθμιο επίπεδο που υπάρχουν στην Ελλάδα, πρακτική ρύθμιση διδασκαλίας/μάθησης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Στη χώρα μας, η σταδιακή ενσωμάτωση του STEM στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα βασίζεται κυρίως σε εργαστήρια δεξιοτήτων, πειραματικές ομάδες και εξωσχολικά προγράμματα. Στην εκπαίδευση STEM, η διδασκαλία πραγματοποιείται κυρίως μέσω της υλοποίησης μαθητικών έργων, τα οποία εκτείνονται σε μεγαλύτερο βάθος χρόνου (περισσότερες ημέρες ή και εβδομάδες) και στα οποία μπορούν να συμμετέχουν περισσότεροι εκπαιδευτικοί, από διαφορετικές ειδικότητες, έτσι ώστε οι μαθητές να αποκτήσουν πλήρη κατανόηση των αλληλεξαρτήσεων που καθορίζουν τη λειτουργία του φυσικού, αλλά και του ψηφιακού κόσμου. Η φυσική, τα μαθηματικά, η χημεία, η τεχνολογία, η επιστήμη των υπολογιστών, η μηχανική συνδέονται ως γνωστικά αντικείμενα και αλληλεπιδρούν ολοκληρωμένα στο πλαίσιο έργων. Η συμμετοχή σε ομαδικά έργα αποτελεί βασικό συστατικό της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Στη μέθοδο των ομαδικών έργων, οι μαθητές εργάζονται κατά περίπτωση σε ετερογενείς ομάδες με ρόλους που καθορίζονται από τον εκπαιδευτικό στα αρχικά μαθήματα, αλλά καθώς οι μαθητές γνωρίζονται μεταξύ τους, καθίστανται υπεύθυνοι για τον τρόπο που επιλέγουν να εργαστούν, την εκτέλεση ρόλων μέσα στην ομάδα και την αρμονική και εποικοδομητική συνεργασία. Μέσω της εφαρμογής του STEM μέσω ομαδικών έργων, οι μαθητές μαθαίνουν να προβληματίζονται για τη διαδικασία επίλυσης αυθεντικών προβλημάτων και αποκτούν δεξιότητες όπως η κριτική σκέψη και η συνεργασία.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Επίσης, στην εκπαίδευση STEM είναι σύνηθες να χρησιμοποιείται η μέθοδος διδασκαλίας που βασίζεται στην επίλυση προβλημάτων. Σε μια συνεργατική διαδικασία εξεύρεσης λύσης σε ένα συγκεκριμένο πρόβλημα, αναπτύσσονται η ομαδική συνεργασία, η ατομική πρωτοβουλία και η δημιουργική σκέψη. Οι μαθητές θα πρέπει να προσδιορίσουν το πρόβλημα, να το χωρίσουν σε υποπροβλήματα, να διατυπώσουν και να ελέγξουν τις υποθέσεις για την επίλυση των υποπροβλημάτων, ώστε να καταλήξουν στην τελική παρουσίαση της λύσης. Οι ίδιοι οι μαθητές θα πρέπει να επινοήσουν στρατηγικές επίλυσης, να τις σχεδιάσουν, να τις δοκιμάσουν και στη συνέχεια να τις διορθώσουν για να καταλήξουν στην τελική επίλυση του προβλήματος. Μέσω της προβληματοκεντρικής προσέγγισης, οι μαθητές, εκτός από την απόκτηση γνώσεων, αναπτύσσουν μια σειρά από κρίσιμες δεξιότητες, όπως η διαχείριση του χρόνου και η οργάνωση της εργασίας, η δημιουργική και καινοτόμος σκέψη, η παρατήρηση, η δοκιμή και η επικοινωνία κ.λπ. Οι μαθητές καλούνται να κάνουν τη σύνδεση μεταξύ των θεωρητικών γνώσεων που αποκτούν και της πρακτικής τους εφαρμογής και να αντιληφθούν μια πρακτική που έχει ορατά αποτελέσματα που καθορίζονται από τους ίδιους. Επιπλέον, η διεπιστημονική προσέγγιση αποτελεί θεμελιώδες στοιχείο της εκπαίδευσης STEM. Σε αντίθεση με την προηγούμενη επικρατούσα παιδαγωγική αντίληψη της παράδοσης ενός μεμονωμένου γνωστικού πεδίου προς απομνημόνευση, η διεπιστημονική προσέγγιση τοποθετεί κάθε γνωστικό αντικείμενο σε ένα ευρύτερο διεπιστημονικό πλαίσιο. Για παράδειγμα, η εκπαιδευτική ρομποτική χρησιμοποιείται ως εργαλείο για τη διδασκαλία πολλών γνωστικών αντικειμένων στο λύκειο, όπως η Φυσική (διευκολύνοντας την εκμάθηση δύσκολων εννοιών, όπως η γραμμική ομαλή κίνηση, η μέτρηση της απόστασης με βάση την περίμετρο ενός κύκλου κ.λπ.), τα Μαθηματικά και κυρίως η Πληροφορική. Ειδικότερα στην Πληροφορική, η εκπαιδευτική ρομποτική διδάσκεται μέσω του Προγραμματισμού (Σχεδιασμός και υλοποίηση αλγορίθμων, Περιβάλλοντα Οπτικού Προγραμματισμού όπως Scratch, BYOB, K-turtle, msw logo, Microworld pro, Starlogo TNG, Turtle Art). Η εκπαιδευτική ρομποτική δεν διδάσκεται ως επιστήμη στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, αλλά αποτελεί εργαλείο για τη μάθηση και τη διδασκαλία άλλων μαθημάτων. Οι μαθητές, μέσω σχεδίων εργασίας, μαθαίνουν να σχεδιάζουν και να διακρίνουν τα μέσα και τα εργαλεία του περιβάλλοντος της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Μαθαίνουν επίσης να αναλαμβάνουν ρόλους, να συναρμολογούν το ρομπότ, να εξοικειώνονται με το περιβάλλον προγραμματισμού και καθοδήγησης του ρομπότ (εντολές κίνησης, εντολές ελέγχου, εντολές ελέγχου αισθητήρων κ.λπ.) καθώς και να εφαρμόζουν, να ελέγχουν και να βελτιώνουν απλούς και σύνθετους αλγόριθμους καθοδήγησης του ρομπότ.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



## 6.9 Δυνατότητες και συστάσεις για την ενσωμάτωση των τομέων STEM στο πρόγραμμα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Η ένταξη των τομέων STEM στο πρόγραμμα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης απαιτεί αρχικά μια ουσιαστική αναμόρφωση του προγράμματος σπουδών, ώστε να ενισχυθούν οι μεθοδολογίες μάθησης που βασίζονται στη διερεύνηση, καθώς και να δοθεί έμφαση στη σύνδεση του σχολείου με τα προβλήματα του πραγματικού κόσμου και τα καθημερινά πλαίσια. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να υπάρξει πρόβλεψη για διαθεματικά έργα που βασίζονται στη μάθηση βάσει σχεδίου μέσω της συνεργασίας εκπαιδευτικών από όλους τους σχετικούς κλάδους και την εμπειρογνομosύνη που εμπλέκονται. Επίσης, το σχολείο θα πρέπει να προωθεί την αλληλεπίδραση των παιδιών με τις τεχνολογίες αιχμής ενσωματώνοντας βασικά στοιχεία των τεχνολογιών αυτών στα προγράμματα σπουδών. Επιπλέον, το σχολείο θα πρέπει να είναι ανοιχτό στην κοινωνία και να εκπαιδεύει τους μαθητές σε σχετικά κοινωνικά προβλήματα και κοινωνικοεπιστημονικά ζητήματα που σχετίζονται με τα φαινόμενα και τα θέματα που καλούνται να μάθουν. Ως εκ τούτου, οι μαθητές θα πρέπει να εκπαιδεύονται να μαθαίνουν και να ασκούνται σε τεκμηριωμένες απόψεις και μεθοδολογίες επιχειρηματολογίας λαμβάνοντας υπόψη τις πολλαπλές διαστάσεις των σχετικών προβλημάτων.

Όσον αφορά τα παραπάνω, συνιστάται ιδιαίτερα η υποστήριξη της δημιουργίας νέων διεπιστημονικών μαθημάτων στα προγράμματα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Τα μαθήματα αυτά θα πρέπει να είναι αυτόνομα όσον αφορά τους φραγμούς του επιστημονικού πεδίου και θα πρέπει να εμπλέκουν όλες τις γνώσεις και δεξιότητες περιεχομένου του επιστημονικού πεδίου STEM. Ως εκ τούτου, συνιστάται η διδακτέα ύλη των μαθημάτων να περιλαμβάνει ενδεικτικά θέματα που έχουν διεπιστημονικό χαρακτήρα, π.χ. σύγχρονα επιστημονικά θέματα αιχμής, όπως η κλιματική αλλαγή, η νανοτεχνολογία, η τεχνητή νοημοσύνη κ.λπ. ή θέματα του προγράμματος σπουδών που διδάσκονται με τρόπο που προάγει τον διεπιστημονικό τους χαρακτήρα, π.χ. με την εφαρμογή ιστορικών-επιστημολογικών προσεγγίσεων σε θέματα όπως η κβαντομηχανική.



PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



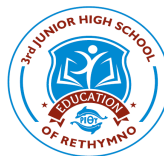
Ωστόσο, είναι επιτακτική ανάγκη τα μαθήματα αυτά να παρέχουν επίσης στους εκπαιδευτικούς κάποιους βαθμούς ελευθερίας, ώστε να επιλέγουν τα δικά τους θέματα και μεθοδολογίες, ανάλογα με τις δυνατότητες και το ενδιαφέρον των μαθητών τους, καθώς και τα συγκεκριμένα πλαίσια της τάξης.

Κατά τη διάρκεια αυτών των μαθημάτων, οι φοιτητές θα πρέπει να ενθαρρύνονται να κάνουν και να προβληματίζονται σχετικά με τις διασυνδέσεις μεταξύ των επιστημονικών κλάδων, καθώς και να συμμετέχουν σε πειραματικά περιβάλλοντα, να σχεδιάζουν και να αναπτύσσουν το δικό τους διδακτικό υλικό και να χρησιμοποιούν σύγχρονα ψηφιακά εργαλεία. Επιπλέον, οι μαθητές θα πρέπει να συμμετέχουν σε εξωσχολικά πλαίσια και σε σχολικές επισκέψεις σε μη τυπικά περιβάλλοντα μάθησης (π.χ. μουσεία επιστημών, επιστημονικά κέντρα, χώρους εργασίας κ.λπ. Τέλος, συνιστάται τα διαθεματικά αυτά μαθήματα να εφαρμόζουν καινοτόμες μεθόδους αξιολόγησης, που απομακρύνονται από τα παραδοσιακά τεστ και εξετάσεις. Από την άλλη πλευρά, θα πρέπει να αξιολογείται ολόκληρη η διαδικασία μάθησης των μαθητών, καθώς και οι δεξιότητες, η επιστημολογική συνείδηση και η κοινωνική ευαισθητοποίηση που αναπτύσσονται.

Επιπλέον, όσον αφορά τα υπάρχοντα μαθήματα στο πρόγραμμα σπουδών που αφορούν τους κλάδους STEM (π.χ. Φυσικές Επιστήμες, Μαθηματικά κ.λπ.), συνιστάται ιδιαίτερα να τονίζονται ρητά οι διεπιστημονικές συνδέσεις με άλλους κλάδους κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Αυτό θα μπορούσε να γίνει με: α) πρόσθετες εργασίες ή σχέδια εργασίας που σχετίζονται με συγκεκριμένα θέματα του αναλυτικού προγράμματος του υπάρχοντος μαθήματος, β) με την προώθηση της εφαρμογής πειραματικών συνεδριών και τεχνικών εργασιών που μπορούν να προωθήσουν την καλλιέργεια διεπιστημονικής σκέψης και δεξιοτήτων και γ) με την εφαρμογή διεπιστημονικών "επεισοδίων", συγκεκριμένων μικρών τμημάτων του μαθήματος στα οποία επιδιώκεται η ενσωμάτωση της γνώσης καθώς και ο επιστημολογικός προβληματισμός σχετικά με την ενσωμάτωση STEM.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Ωστόσο, πριν από την εφαρμογή τέτοιων καινοτόμων δράσεων, όλοι οι εμπλεκόμενοι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να έχουν εκπαιδευτεί και να έχουν εξοικειωθεί πλήρως με τις βασικές αρχές, τη μεθοδολογία και την εφαρμογή της εκπαίδευσης STEM, καθώς και με βασικά στοιχεία σχετικών τεχνολογιών, όπως π.χ. πλατφόρμες ηλεκτρονικών ανοικτού κώδικα (π.χ. arduino, raspberry pi). Ως εκ τούτου, απαιτούνται ενημερωμένα προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης προκειμένου να προετοιμαστούν οι εκπαιδευτικοί που υπηρετούν και προετοιμάζονται για την εφαρμογή πρωτοβουλιών εκπαίδευσης STEM.

Επιπλέον, τα σχολεία με προγράμματα σπουδών προσανατολισμένα στο STEM θα πρέπει να μπορούν να εφαρμόζουν ανοικτές αίθουσες διδασκαλίας και να είναι κατάλληλα εξοπλισμένα με σχετικά εργαστήρια, εξοπλισμό και εργαλεία STEM. Τέλος, είναι απαραίτητο οι πρωτοβουλίες αυτές να σχεδιάζονται και να υλοποιούνται λαμβάνοντας υπόψη τις αρχές της ισότητας και της διαφοροποίησης, προωθώντας τις μειονοτικές και υποεκπροσωπούμενες ομάδες (π.χ. λόγω φυλής, φύλου, κοινωνικοοικονομικής κατάστασης) στους τομείς STEM.

## 6.10 Ανάγκες των οργανισμών/φορέων στην Ελλάδα στον τομέα της εκπαίδευσης STEM όσον αφορά τις επαρκείς ικανότητες των εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως διδασκαλία/εκμάθηση

Λόγω των υφιστάμενων συνθηκών, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση εφαρμόζεται πιο εντατικά. Ως αποτέλεσμα, ορισμένοι οργανισμοί/φορείς πρέπει να προσφέρουν εξ αποστάσεως εκπαίδευση STEM. Έτσι, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να έχουν αναπτύξει ικανότητες για το πώς να είναι σε θέση να διεξάγουν τη διδασκαλία STEM σε ένα εξ αποστάσεως πλαίσιο.

Επομένως, πρέπει να είναι σε θέση να σχεδιάζουν, να διαχειρίζονται και να συντονίζουν τη διδασκαλία. Στην πραγματικότητα, θα πρέπει να παρακολουθούν, να προσαρμόζουν και να αξιολογούν τους στόχους και τις διαδικασίες της διδασκαλίας/μάθησης. Μια άλλη δεξιότητα που απαιτείται από τους εκπαιδευτικούς είναι να μπορούν να χρησιμοποιούν εκπαιδευτικό υλικό και νέες τεχνολογίες στη διδασκαλία.



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Χρησιμοποιώντας αποτελεσματικά τη σχετική τεχνολογία, η διδασκαλία γίνεται ακόμη πιο αποτελεσματική. Είναι επίσης σημαντικό να πρέπει να αναπτύξουν μεταγνωστικές και διαπροσωπικές δεξιότητες για τη μάθηση τόσο ατομικά όσο και σε επαγγελματικές κοινότητες. Οι δεξιότητες διαπραγμάτευσης θεωρούνται χρήσιμες, κυρίως για να μπορούν να αλληλεπιδρούν κοινωνικά και πολιτικά με τα εκπαιδευτικά ιδρύματα και τους κοινωνικούς φορείς.

Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι σε θέση να σχεδιάζουν και να χρησιμοποιούν διδακτικά σενάρια για την εξ αποστάσεως μάθηση STEM. Επομένως, πρέπει να διαθέτουν πρόσθετες δεξιότητες που σχετίζονται με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Κατά συνέπεια, άλλες δεξιότητες που πρέπει να έχουν οι εκπαιδευτικοί προκειμένου να είναι σε θέση να εφαρμόσουν την εξ αποστάσεως μάθηση STEM είναι να επιδεικνύουν αποτελεσματικές δεξιότητες γραπτής, προφορικής και οπτικής επικοινωνίας. Θα πρέπει να δημιουργούν ένα φιλικό και ανοιχτό περιβάλλον, να διευκολύνουν τις παραγωγικές συζητήσεις και να διεγείρουν την κριτική σκέψη των μαθητών. Επιπλέον, θα πρέπει να χρησιμοποιούν κατάλληλους τύπους αλληλεπίδρασης και να παρέχουν έγκαιρη και ενημερωτική ανατροφοδότηση. Η ανατροφοδότηση είναι ένα πολύ σημαντικό στοιχείο στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, επειδή οι εκπαιδευτικοί δεν βρίσκονται στον ίδιο χώρο με τους μαθητές τους, οπότε χάνεται η αμεσότητα που θα υπήρχε στη δια ζώσης διδασκαλία. Μερικές φορές, η διδασκαλία δεν γίνεται καν την ίδια στιγμή, ο καθηγητής και οι μαθητές αλληλεπιδρούν σε διαφορετικό χρόνο. Για το λόγο αυτό, πρέπει να εξασφαλίσουν την κατάλληλη επικοινωνιακή συμπεριφορά μέσα στο συγκεκριμένο περιβάλλον.

Γενικά, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να βελτιώνουν τις επαγγελματικές τους γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες, προκειμένου να είναι αποτελεσματικοί σε αυτό που κάνουν. Επιπλέον, η εκπαίδευση και η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών θα πρέπει να επικεντρωθεί σε δεξιότητες που σχετίζονται με το STEM και την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να έχουν ικανότητες, προκειμένου να είναι έτοιμοι να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν μια τέτοια διδασκαλία. Στην Ελλάδα, δεν υπάρχουν πολλά προγράμματα που να εστιάζουν στην ανάπτυξη αυτών των ικανοτήτων στους εκπαιδευτικούς. Είναι ένα νέο κομμάτι που εμφανίζεται στον τομέα της εκπαίδευσης STEM, επειδή προστίθεται ένας άλλος παράγοντας, που είναι η εξ αποστάσεως εκπαίδευση.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



## 6.11 Εθνικές στρατηγικές και το τρέχον εθνικό πρόγραμμα σπουδών στην Ελλάδα όσον αφορά την εκπαίδευση STEM σχετικά με την ετοιμότητα ψηφιακής εκπαίδευσης (με τη χρήση ανάλυσης SWOT)

Τις τελευταίες δεκαετίες, υπάρχουν συστάσεις για εθνικές εκπαιδευτικές πολιτικές που στοχεύουν στην ανάπτυξη προγραμμάτων σπουδών που στοχεύουν να αναπτύξουν στους μαθητές δεξιότητες του 21ου αιώνα, όπως η δημιουργικότητα και η κριτική σκέψη, αλλά και δεξιότητες που σχετίζονται με την τεχνολογία, τη μηχανική και την επιστήμη. Ήδη, από το 2011, η εκπαίδευση STEM εφαρμόζεται σε κάποιο βαθμό στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση μέσω του μαθήματος που ονομάζεται "μάθημα project" ή εναλλακτικά "μάθημα δημιουργικής έκθεσης". Κατά τη διάρκεια αυτού του μαθήματος, ένας εκπαιδευτικός ή μια συνεργασία δύο εκπαιδευτικών εργάζονται μαζί με μαθητές (Α' λυκείου) σε ένα έργο (π.χ. ανάπτυξη ενός αντικειμένου STEM ή ενασχόληση με ένα θέμα εκτός του παραδοσιακού προγράμματος σπουδών) το οποίο συνδιαμορφώνουν και αναπτύσσουν με τους μαθητές της τάξης τους. Καθ' όλη τη διάρκεια του μαθήματος, οι μαθητές εργάζονται συνεργατικά και προσπαθούν να ενσωματώσουν τις γνώσεις προκειμένου να εφαρμόσουν τεχνικές επίλυσης προβλημάτων και διερεύνησης. Οι μαθητές έχουν επίσης την ευκαιρία να συμμετάσχουν σε μαθητικές εκθέσεις και φεστιβάλ ή διαγωνισμούς με το έργο που ανέπτυξαν και να διαδώσουν το έργο τους στους συμμαθητές τους και στην εκπαιδευτική κοινότητα. Ως εκ τούτου, παρά την αποσπασματική εφαρμογή της εκπαίδευσης STEM στην Ελλάδα, ορισμένα προκαταρκτικά παραδείγματα αυτής της εφαρμογής θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως ένα βαθμό επιτυχημένα. Επιπλέον, πολλά μαθήματα του προγράμματος σπουδών στοχεύουν ειδικά στην ανάπτυξη ψηφιακών ικανοτήτων για την εκπαίδευση STEM. Κυρίως εφαρμόζονται στη βάση των μαθημάτων Πληροφορικής, τα οποία δίνονται στους μαθητές από την 1η τάξη - 6η τάξη για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση και την Α' Γυμνασίου-Β' Λυκείου για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Κατά τη διάρκεια αυτών των μαθημάτων οι μαθητές μαθαίνουν πώς να χρησιμοποιούν ψηφιακό λογισμικό και υλικό, πώς να κωδικοποιούν και να αναπτύσσουν ψηφιακά έργα, στα οποία συχνά πρέπει να ενσωματώσουν γνώσεις και δεξιότητες από άλλους κλάδους (π.χ. μαθηματικά, φυσική κ.λπ.). Αρκετές ψηφιακές πρακτικές STEM συνιστώνται επίσης να εφαρμοστούν σε παραδοσιακά μαθήματα του προγράμματος σπουδών, όπως οι φυσικές επιστήμες, τα μαθηματικά, αν και αυτή η προσέγγιση δεν έχει εφαρμοστεί σε μεγάλο βαθμό.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE





PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Επιπλέον, οι μαθητές που σπουδάζουν σε τεχνικά και επαγγελματικά λύκεια παρακολουθούν επίσης αρκετά μαθήματα σχετικά με την τεχνολογία, στα οποία ενσωματώνονται διάφοροι κλάδοι STEM μέσω πειραματικών πρακτικών και εμπλοκής ή ανάπτυξης αντικειμένων.

Όσον αφορά την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών, από το 2014, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής προώθησαν προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών στην κατάρτιση στις ΤΠΕ, δίνοντας έμφαση στην επεξεργασία του τεχνολογικού γραμματισμού. Συγκεκριμένα, θεσπίστηκαν οργανωμένα εξωσχολικά προγράμματα, χωρισμένα σε δύο στάδια (επίπεδο A & B) από το ΙΕΠ (Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής). Κατά τη διάρκεια του Α επιπέδου του προγράμματος, οι εν ενεργεία εκπαιδευτικοί εκπαιδεύτηκαν μέσω εργαστηρίων μικρών ομάδων στη χρήση διαφόρων εκπαιδευτικών λογισμικών και ψηφιακού υλικού, καθώς και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων που σχετίζονται με την ψηφιακή τεχνολογία (π.χ. σχεδιασμός και ανάπτυξη διαδικτυακού εκπαιδευτικού υλικού και σχολικών ιστοσελίδων). Στη συνέχεια, κατά τη διάρκεια του επιπέδου Β, οι εν ενεργεία εκπαιδευτικοί εκπαιδεύτηκαν σε ψηφιακές εφαρμογές και δεξιότητες που αφορούσαν ειδικά το γνωστικό αντικείμενο που διδάσκουν.

Επιπλέον, οι ανάγκες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, που προκλήθηκαν από την πανδημία Covid-19, οδήγησαν τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής να αναπτύξουν τα απαραίτητα προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών τον Δεκέμβριο του 2020 με στόχο την εξοικείωση και τη χρήση εργαλείων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, ψηφιοποιημένου διδακτικού υλικού, σχετικών τεχνικών και ψηφιακών μεθοδολογιών. Οι πρωτοβουλίες αυτές είχαν ως στόχο να επιβάλουν την ανάπτυξη του τεχνολογικού αλφαριθμητισμού των εν ενεργεία εκπαιδευτικών, προκειμένου να εμπλουτιστεί η εφαρμογή των ψηφιακών τεχνολογιών κατά τη διάρκεια των δια ζώσης μαθημάτων, αλλά και για να καταστούν οι εκπαιδευτικοί αρκετά ικανοί να εφαρμόζουν εκπαιδευτικές μεθόδους όπως η μικτή μάθηση και η ανεστραμμένη τάξη.

Τέλος, κατά το τρέχον σχολικό έτος 2021-22, το εθνικό πρόγραμμα σπουδών για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση περιλαμβάνει επίσης εργαστήρια και μαθήματα που στοχεύουν στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, τα οποία περιλαμβάνουν την εκπαίδευση STEM, ενώ μια πιλοτική εφαρμογή αυτού του σχεδίου πραγματοποιήθηκε κατά το σχολικό έτος 2020-2021.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

. Κύρια στόχευση των προαναφερθέντων εργαστηρίων και μαθημάτων είναι η ανάπτυξη της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης, της συνεργασίας και της αυτοβελτίωσης, μέσω της επεξεργασίας δεξιοτήτων όπως η κριτική σκέψη, η επικοινωνία, η δημιουργικότητα, η επίλυση προβλημάτων και ο ψηφιακός και τεχνολογικός γραμματισμός των μαθητών. Για να διασφαλιστεί η αποτελεσματικότητα και η επιτυχία αυτής της εκπαιδευτικής καινοτομίας, το IEP (Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής) παρέχει προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης εκπαιδευτικών που σχετίζονται με την επαγγελματική ανάπτυξη και επικεντρώνονται στις δεξιότητες του 21ου αιώνα, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης STEM και της εκπαιδευτικής ρομποτικής.

**6.12 Εθνικές στρατηγικές στον τομέα της εκπαίδευσης, τρέχοντα εθνικά προγράμματα σπουδών και τομείς που καλύπτουν (μη) άμεσα την εκπαίδευση STEM όσον αφορά τα πρότυπα διδασκαλίας, τις καινοτόμες παιδαγωγικές μεθόδους και το διδακτικό υλικό που χρησιμοποιείται στη διαθεματική διερεύνηση της ψηφιακής εκπαίδευσης.**

Η στρατηγική της Ελλάδας για την ψηφιακή διδασκαλία και το ψηφιακό σχολείο γενικότερα, στοχεύει στην ενσωμάτωση και ενσωμάτωση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στο πρόγραμμα σπουδών και στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική. Ο στόχος είναι:

- ▶ για τους εκπαιδευτικούς, ένα μέσο υποστήριξης των σύγχρονων παιδαγωγικών προσεγγίσεων για τη διδασκαλία, τη μάθηση, την ανταλλαγή καλών πρακτικών με συναδέλφους στο "παγκόσμιο χωριό" και ευκαιρίες για συνεχή εκπαίδευση.
- ▶ για τους μαθητές ένα χρήσιμο εργαλείο για τη μάθηση, την επίλυση προβλημάτων, την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης και της δημιουργικής τους ικανότητας.
- ▶ για ολόκληρη τη σχολική κοινότητα (μαθητές και καθηγητές) ένα εργαλείο συνεργασίας μεταξύ των μελών της και επικοινωνίας με τον υπόλοιπο κόσμο μέσω της δημιουργίας πολλαπλών "ψηφιακών κοινοτήτων μάθησης".



PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Τα ισχύοντα εθνικά προγράμματα σπουδών στην Ελλάδα καθορίζονται κεντρικά από το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων και απευθύνονται σε όλους τους μαθητές που φοιτούν στην ίδια τάξη και στο ίδιο επίπεδο εκπαίδευσης. Μέχρι το σχολικό έτος 2020-2021, δεν υπήρχαν ρητά πεδία που να καλύπτουν άμεσα την εκπαίδευση STEM. Σε εθελοντική βάση οι εκπαιδευτικοί μπορούσαν να αναλάβουν δράσεις για την περιβαλλοντική εκπαίδευση, την αγωγή υγείας ή θέματα προσανατολισμένα στον πολιτισμό και τις τέχνες, χρησιμοποιώντας μια παιδαγωγική STEM προσέγγιση

Από το σχολικό έτος 2021-2022, μια σημαντική αλλαγή στα ελληνικά προγράμματα σπουδών είναι τα εργαστήρια δεξιοτήτων. Από τον Σεπτέμβριο, τα εργαστήρια δεξιοτήτων εντάσσονται στο υποχρεωτικό πρόγραμμα όλων των Νηπιαγωγείων, των Δημοτικών και των Γυμνασίων της χώρας, εισάγοντας στο σχολείο θέματα όπως το STEM, η ρομποτική, το περιβάλλον, η επιχειρηματικότητα κ.λπ. Ο διδακτικός χρόνος για τα εργαστήρια δεξιοτήτων ανέρχεται σε 2-3 ώρες την εβδομάδα για τους μικρότερους μαθητές και μόλις μία ώρα την εβδομάδα για τους μαθητές της κατώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Οι εκπαιδευτικοί είχαν την ευκαιρία να παρακολουθήσουν ένα πρόγραμμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης διάρκειας 36 ωρών που διοργάνωσε το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ), το οποίο είναι ένα ινστιτούτο που διατυπώνει προτάσεις σχετικά με τα σχολικά προγράμματα σπουδών, τα σχολικά βιβλία και άλλο διδακτικό υλικό. Συμπληρωματικά με τα παραπάνω έχουν επίσης δημιουργηθεί ορισμένες νέες δομές για την επιστημονική και παιδαγωγική υποστήριξη και καθοδήγηση των εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, όπως τα περιφερειακά κέντρα εκπαιδευτικού σχεδιασμού (ΠΕΚΕΣ), οι Επιτροπές Διεπιστημονικής Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης και Υποστήριξης (ΕΔΕΑΥ), τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ) κ.λπ.

Παράλληλα, λειτουργεί το περιεχόμενο που παράγεται από από χρήστες στο Photodentro. Οι εκπαιδευτικοί και τα μέλη της ευρύτερης εκπαιδευτικής κοινότητας μπορούν είτε να αναρτούν το δικό τους ψηφιακό περιεχόμενο είτε να αναζητούν ψηφιακό περιεχόμενο. Στόχος είναι η συγκέντρωση μαθησιακού υλικού, το οποίο αναπτύσσεται από μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας που επιθυμούν να το μοιραστούν, όπως πειράματα, διαδραστικές προσομοιώσεις, διερευνήσεις, εικόνες, εκπαιδευτικά παιχνίδια, τρισδιάστατοι χάρτες, ασκήσεις, εκπαιδευτικά σενάρια και σχέδια μαθήματος.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Ταυτόχρονα, μια άλλη πλατφόρμα, που ονομάζεται AESOP, προσφέρει ψηφιακό διδακτικό υλικό, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη διαθεματική εκπαίδευση STEM. Η Πλατφόρμα Λειτουργίας Προηγμένων Ηλεκτρονικών Σενάριων (ΠΛΠΗΣ-AESOP) του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής είναι ένας δικτυακός τόπος υποστήριξης της εκπαιδευτικής κοινότητας. Διατίθενται διάφορα σενάρια για διάφορα μαθήματα της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Όλα τα αποθετήρια είναι ανοικτά σε όλους, μαθητές, εκπαιδευτικούς, γονείς και κάθε ενδιαφερόμενο.

Τέλος, η εθνική στρατηγική που αναφέρεται στη στρατηγική ψηφιοποίησης της ελληνικής εκπαίδευσης, στοχεύει στην ενίσχυση της τεχνολογικής υποδομής και των εκπαιδευτικών δομών προκειμένου να δημιουργηθεί ένα ψηφιακό οικοσύστημα υψηλών επιδόσεων, το οποίο θα εμπνέει τους "κατοίκους" του να αναπτύξουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες. Επιπλέον, τα προγράμματα σπουδών αναμορφώνονται μετά από σχεδόν 20 χρόνια, δίνοντας έμφαση στα επιθυμητά αποτελέσματα και τις ψηφιακές δεξιότητες, ενώ βρίσκονται σε εξέλιξη οριζόντια προγράμματα κατάρτισης για όλους τους εκπαιδευτικούς μας, μια βασική επένδυση στο ανθρώπινο κεφάλαιο του εκπαιδευτικού μας συστήματος.

### 6.13 Λεπτομερείς ανάγκες των οργανισμών/φορέων/ιδρυμάτων/σχολείων στην Ελλάδα στον τομέα της εκπαίδευσης STEM όσον αφορά το ψηφιακό περιεχόμενο στο σχολικό πρόγραμμα σπουδών σε πλήρη συμμόρφωση με την εξ αποστάσεως μάθηση και διδασκαλία.

Δεδομένου του αυξανόμενου ενδιαφέροντος και της σημασίας των ολοκληρωμένων προσεγγίσεων στην εκπαίδευση STEM (επιστήμη, τεχνολογία, μηχανική και μαθηματικά), υπάρχει μια επείγουσα επιθυμία να κατανοηθούν οι προκλήσεις και τα εμπόδια στην ανάπτυξη και εφαρμογή ολοκληρωμένων προγραμμάτων σπουδών και διδασκαλίας STEM.

Αναμφίβολα, υπάρχουν πολλά βασικά ζητήματα που προέκυψαν από την ανάλυση της κατάστασης των πραγμάτων στην Ελλάδα όσον αφορά τις απαιτήσεις και την ανάπτυξη των ικανοτήτων των καθηγητών Φυσικών Επιστημών, Τεχνολογίας, Μηχανικής και Μαθηματικών (STEM).

Τα ψηφιακά εργαλεία μάθησης είναι ανεκτίμητα όταν χρησιμοποιούνται από εκπαιδευτικούς με αυτοπεποίθηση. Στην πραγματικότητα, όταν χρησιμοποιούνται κατάλληλα, οι ψηφιακοί και κινητοί εκπαιδευτικοί πόροι εμπλέκουν τους μαθητές - και μπορούν ακόμη και να βοηθήσουν στην αύξηση των επιδόσεων τους. Επιπλέον, τα ψηφιακά εργαλεία μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να μάθουν τα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες, ειδικά όταν χρησιμοποιούνται παράλληλα με διάφορες μεθόδους διδασκαλίας. Αλλά οι βελτιώσεις στα μαθησιακά αποτελέσματα εξαρτώνται επίσης από τον τύπο του μαθησιακού περιβάλλοντος.

Ωστόσο, οι περισσότεροι Έλληνες εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν με σκεπτικισμό τη χρήση αυτών των εργαλείων που προωθούν την εξ αποστάσεως μάθηση και διδασκαλία, περιγράφοντάς τα ως καινοτομία στην ελληνική σχολική πραγματικότητα, καθώς δεν είναι εξοικειωμένοι με τις μεθόδους αυτές. Αυτό οφείλεται στην προσπάθεια που απαιτείται για την εφαρμογή μιας πολύ διαφορετικής δομής σε ένα εκπαιδευτικό σύστημα που έχει μια πολύ εδραιωμένη διαχωρισμένη δομή STEM. Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ήταν πιο πιθανό να πιστεύουν ότι έχουν ήδη ενσωματώσει τα μαθήματα STEM, προφανώς επειδή τα χωριστά μαθήματα δεν είναι τόσο συνηθισμένα, ειδικά στις πρώτες τάξεις.

Συνοψίζοντας, το έλλειμμα σε δεξιότητες STEM είναι ένα θέμα που απασχολεί τις εθνικές οικονομίες και αποτελεί σημαντικό σημείο εστίασης για τους υπεύθυνους χάραξης εκπαιδευτικής πολιτικής. Σχεδιασμένες σκόπιμα, οι μαθησιακές διαδρομές και τα κριτήρια των ψηφιακών κονκάρδων μπορούν να αποτελέσουν ευέλικτα εργαλεία για τη σκαλωσιά, τη μέτρηση και την επικοινωνία της απόκτησης γνώσεων, δεξιοτήτων ή ικανοτήτων.

Η δεύτερη μεγάλη πρόκληση που αναγνωρίζουμε είναι οι γνώσεις των εκπαιδευτικών σε θέματα STEM και η επαγγελματική τους νοοτροπία. Η διδασκαλία του ολοκληρωμένου STEM απαιτεί κάποιες θεμελιώδεις γνώσεις σχετικά με το πώς τα πλαίσια παρέχουν την ευκαιρία να μάθουν πολλαπλές πτυχές και έννοιες του STEM. Έτσι, οι εκπαιδευτικοί που δεν αισθάνονται ότι έχουν τις γνώσεις ή δεν είναι πρόθυμοι να μάθουν γρήγορα τις έννοιες ή το περιεχόμενο δεν είναι πιθανό να είναι πρόθυμοι ή ικανοί να υποστηρίξουν μια ολοκληρωμένη προσέγγιση STEM στη διδασκαλία και τη μάθηση.





PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

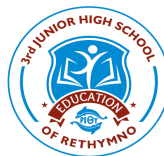
**DIGITAL  
STEM LABS**

Ακολουθούν ορισμένα από τα σχετικά εμπόδια που έχουν εντοπιστεί για την προώθηση της εκπαίδευσης STEM σε σχέση με το ψηφιακό πλαίσιο. Για το λόγο αυτό συνιστάται: (α) προετοιμασία και έλλειψη προσφοράς εξειδικευμένων εκπαιδευτικών, (β) επένδυση στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, (γ) προετοιμασία και έμπνευση των μαθητών, (δ) σύνδεση με τους μεμονωμένους μαθητές, (ε) υποστήριξη από το σχολικό σύστημα, (στ) ερευνητική συνεργασία μεταξύ των τομέων STEM, (ζ) προετοιμασία περιεχομένου, (η) εγκαταστάσεις και (ι) έλλειψη πρακτικής εξάσκησης για τους μαθητές.

Είναι σημαντικό να δοθεί φωνή στους εκπαιδευτικούς και τους διευθυντές των σχολείων που έχουν πραγματικά τις ανάγκες και αντιμετωπίζουν πιθανά εμπόδια στην ικανότητά τους να προχωρήσουν προς ολοκληρωμένες προσεγγίσεις στο STEM.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 7.Ελλάδα

### 7.1 3ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΡΕΘΥΜΝΟΥ

Το σχολείο μας, το 3ο Γυμνάσιο Ρεθύμνου (Κρήτη), βρίσκεται στο κεντρικότερο σημείο της πόλης, απέναντι από τον δημοτικό κήπο.

Εκπαιδούνται τριακόσιοι πενήντα (350) μαθητές χωρισμένοι σε τρεις (3) Τάξεις με πέντε (5) τάξεις η καθεμία.

Αντίστοιχα, το σύνολο των τάξεων (15) είναι δεκαπέντε.

Στην πρώτη τάξη (12) φοιτούν δωδεκάχρονοι μαθητές.

Στη Β' τάξη (13) φοιτούν μαθητές δεκατριών ετών. Τέλος, δεκατετράχρονοι μαθητές (14) φοιτούν στην τρίτη τάξη.

Το 25% των μαθητών είναι μετανάστες ή πρόσφυγες (κυρίως από την Αλβανία και λίγοι από τη Συρία, τη Βουλγαρία, τη Ρουμανία, τη Μολδαβία κ.λπ.)

Ο συνολικός αριθμός των εκπαιδευτικών (35) που εργάζονται στο σχολείο μας είναι γύρω στους τριάντα πέντε.

Κάθε τάξη φιλοξενεί 20-25 μαθητές και είναι εξοπλισμένη με φορητό υπολογιστή και προβολέα.

Τα μαθήματα ξεκινούν στις 8.15 το πρωί και η απόλυση λήγει στις 14.00.

Στο σχολείο υπάρχει καντίνα, αλλά οι μαθητές τρώνε τα γεύματά τους στο σπίτι, όχι στο σχολείο.

Το εβδομαδιαίο πρόγραμμα περιλαμβάνει 4-5 ώρες Μαθηματικά, 2 ώρες Φυσική, 1 ώρα Χημεία, 1-2 ώρες Βιολογία, 1-2 ώρες Γεωγραφία, 1-2 ώρες Τεχνολογία και 1-2 ώρες Πληροφορική.

Το σχολείο μας συμμετέχει σε Εθνικά προγράμματα για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και την Αειφόρο Ανάπτυξη.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



## PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Εχουμε συμμετάσχει σε τέσσερα (4) προγράμματα E-Twining Europe τα τελευταία 4 χρόνια, αλλά αυτό είναι μόνο το πρώτο πρόγραμμα Erasmus στο οποίο συμμετέχουμε (επίσης με ένα άλλο KA 229 για τη διδασκαλία της αγγλικής γλώσσας).

Εχουμε επίσης συμμετάσχει σε ευρωπαϊκά έργα για εναλλακτικές μορφές παραγωγής ενέργειας (γεννήτρια υδρογόνου) και σε έργα της ESA (Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος).

## 7.2. Προηγούμενες εμπειρίες με την εκπαίδευση STEM - έργα, εργαστήρια

Το ίδρυμά μας έχει πολύτιμη εμπειρία στη συμμετοχή σε προγράμματα κατάρτισης, όπως εργαστήρια και διάφορα έργα που αναφέρονται παρακάτω:

Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα «**Chain Reaction 2013-2016**» \_«Chain Reaction: A Sustainable Approach to Research-Based Science Education - Coordination and Support Actions (Supporting Actions)» (συμμετοχή με θέματα: Φυτά στο Διάστημα και Εναλλακτικές Πηγές Ενέργειας)

Προγράμματα **e-TWINNING** (συμμετοχή με θέματα: “Light my way” 2021, “The chemistry behind bread make” 2020, “Journey through different biomes” 2019 Αίτνα-Σαντορίνη: Rings of Fire 2018)

### ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ESA (Food from Spirulina) 2016

Μαθητές ηλικίας 14-16 ετών σε όλα τα κράτη μέλη της ESA πραγματοποίησαν εναλλακτικά πειράματα εμπνευσμένα από το Micro Ecological Life Support System (MELiSSA). Το «Nutrition from Spirulina» είναι ένα βιολογικό πείραμα που αποδεικνύει στους νέους επιστήμονες τον σημαντικό ρόλο της Σπιρουλίνας, γνωστής και ως *Arthrospira Platensis* στην επιστημονική κοινότητα, στην ανακύκλωση του εκπνεόμενου CO<sub>2</sub> σε O<sub>2</sub>.

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ESA IN SPACE ROBOTIC. Redu-Belgium 2017



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Το ESA-ESEC, το Ευρωπαϊκό Κέντρο Ασφάλειας και Εκπαίδευσης Διαστήματος, που βρίσκεται στο Redu του Βελγίου, είναι ένα κέντρο αριστείας για υπηρεσίες κυβερνοασφάλειας, που στεγάζει τα κέντρα ελέγχου της αποστολής ESA Proba, το Space Weather Data Centre, το ESA Training Center (σπίτι των ειδικών μόνιμων εγκαταστάσεις) . Απευθύνεται στην εκπαίδευση εκπαιδευτικών και μαθητών σχολών κατάρτισης στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού προγράμματος της ESA και επίσης μέρος του δικτύου επίγειων σταθμών της ESA. Αυτή η προσφορά εκπαίδευσης αφορά ένα εργαστήριο ηλεκτρονικής ρομποτικής που παρέχει εκπαίδευση σε δασκάλους πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στη χρήση εργαστηρίου ρομποτικής. Διαστημικό περιβάλλον για τη διδασκαλία και τη μάθηση τεχνολογία και επιστήμη. (Διδασκαλία Φυσικής στο Διάστημα) Redu-Belgium

**DLR - SCHOOL LAB** (Γερμανικό Διαστημικό Κέντρο) Βερολίνο- Δρέσδη 2018

Συμμετοχή σε επιδείξεις και εργαστήρια στους εξής τομείς: μικροβαρύτητα, ρομποτική, εικονική πραγματικότητα, οργανικά φωτοβολταϊκά, ειδικά υλικά και κόλλες που χρησιμοποιούνται σε διαστημόπλοια, κινητήρες αεροσκαφών.

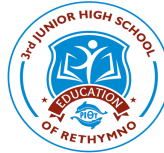
**Εργαστήριο Rutherford Appleton. Oxfordshire - Λονδίνο 2019**

Συμμετοχή σε επιδείξεις και εργαστήρια: Χρήση τεχνικών Laser σε διαφορετικούς τύπους επιστημονικής έρευνας όπως Πυρηνική Φυσική, Αστροφυσική, Υγεία, Μηχανική, μελλοντικά υλικά.

Διεθνές Πρόγραμμα Καθηγητών Λυκείου του CERN. Γενεύη 2019 Αυτό το πρόγραμμα, το οποίο διεξάγεται στο CERN κάθε χρόνο από το 1998, έχει σχεδιαστεί για καθηγητές Φυσικών Επιστημών από όλο τον κόσμο για να εξερευνήσουν τον συναρπαστικό κόσμο της σωματιδιακής φυσικής. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει διαλέξεις, επιτόπιες επισκέψεις, πρακτικά εργαστήρια, συζητήσεις και συνεδρίες Q&A. Επιπλέον, σε όλο το πρόγραμμα, όλοι οι δάσκαλοι συνεργάζονται σε διάφορες ομάδες εργασίας σε ποικίλα θέματα που σχετίζονται με τη σωματιδιακή φυσική και την ένταξή της στην τάξη. Για παράδειγμα, οι δάσκαλοι δημιουργούν παγίδες σωματιδίων στο S'Cool LAB, αναπτύσσουν και αξιολογούν νέα εργαλεία για την πύλη Open Data του CERN, εκτελούν ένα hackathon ιατρικών εφαρμογών στο IdeaSquare ή ενημερώνουν εκπαιδευτικούς πόρους για τη βάση δεδομένων IPPOG.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

### 7.3 Προηγούμενη εμπειρία με την εκπαίδευση STEM - στην καθημερινή εκπαίδευση

Στην Ελλάδα, η εκπαίδευση STEM δεν έχει μέχρι στιγμής ενσωματωθεί στην καθημερινή εκπαιδευτική πραγματικότητα καθώς δεν προβλέπεται από το επίσημο Πρόγραμμα Σπουδών.

Επιπλέον, αξιοποιούμε τις ευκαιρίες που παρέχει η εκπαίδευση STEM συνεργαζόμενοι με καθηγητές Πληροφορικής και Μαθηματικών στα πλαίσια διαφορετικών μαθημάτων των Φυσικών Επιστημών (Βιολογία, Γεωγραφία, Φυσική, Χημεία).

Αξιοποιώντας το εργαστήριο Φυσικών Επιστημών, Πληροφορικής και Τεχνολογίας και σχεδιάζοντας κατάλληλες δραστηριότητες, ενεργοποιήσαμε τους μαθητές μας με σωστά σχεδιασμένες δραστηριότητες STEM.

Επιπλέον, κατά την περίοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης κατά την επιδημία COVID-19, συνδυάσαμε την εκπαίδευση STEM με ψηφιακά περιβάλλοντα και πλατφόρμες ψηφιακής μάθησης όπως E-class, Edmodo, Google class, Teams, καθώς και εικονικά περιβάλλοντα προσομοίωσης όπως το Phet Colorado. Αυτός ο συνδυασμός της εκπαίδευσης STEM με τη βοήθεια των ψηφιακών μέσων επέτρεψε στους μαθητές μας να αναπτύξουν στο μέγιστο βαθμό ορισμένες από τις επιθυμητές δεξιότητες του 21ου αιώνα (4Cs), όπως η αποτελεσματική επικοινωνία και η συνεργασία (ομαδική συνεργασία), η ανάπτυξη κριτικής σκέψης για Πρόβλημα STEM.

Αυτές οι δεξιότητες αποδείχθηκαν πολύτιμες για την ενίσχυση των γνωστικών μαθητών μας, ενώ παράλληλα προετοιμάζονταν επαρκώς και τους δίνουν τη δυνατότητα να αποκτήσουν δεξιότητες που θα τους επιτρέψουν να καινοτομήσουν και να παράγουν νέα γνώση μέσω της παρέμβασης STEM.

### 7.4 Συμμετοχή στο έργο που ονομάζεται Innovative Schools Teaching & Learning in DIGITAL STEM LABS

Στην Ελλάδα, μέχρι πέρυσι, η έμφαση στο αναλυτικό πρόγραμμα της γενικής εκπαίδευσης δόθηκε στις λεγόμενες «σκληρές» δεξιότητες: ανάγνωση, γραφή, απαρίθμηση και προσέγγιση βασισμένη στη γνώση.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



Επιπλέον, ο όγκος του διδακτικού υλικού δημιουργεί άγχος στη διαχείρισή του και συχνά οδηγεί σε αποθαρρυντικές συνθήκες για περαιτέρω επεξεργασία ακόμη και των καθημερινών σχολικών δεξιοτήτων. Οδήγησε επίσης σε στείρα απομνημόνευση και ελλιπή ενσωμάτωση (δείκτες από το PISA).

Ωστόσο, από φέτος, για πρώτη φορά, το μάθημα εργαστηρίου δεξιοτήτων, που περιλαμβάνει την προσέγγιση STEM στη θεματική ενότητα δημιουργία-καινοτομία, έχει τεθεί σε εφαρμογή στο πρόγραμμα σπουδών της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Η μέθοδος STEM στοχεύει να μετατραπεί από το παραδοσιακό επίπεδο διδασκαλίας με επίκεντρο τον δάσκαλο σε ένα επίπεδο όπου η επίλυση προβλημάτων και η διερευνητική μάθηση θα διαδραματίσουν κυρίαρχο ρόλο στο πρόγραμμα σπουδών και θα απαιτείται η δημιουργική συμμετοχή των μαθητών στην ανακάλυψη λύσεων.

Το STEM παρέχει ευκαιρίες ανάπτυξης δεξιοτήτων ενθαρρύνοντας τα παιδιά να απαντούν σε ερωτήσεις και να συμμετέχουν σε διασκεδαστικές δραστηριότητες επιστήμης, μαθηματικών, μηχανικής και τεχνολογίας. Η αλλαγή στη συμμετοχή και το ενδιαφέρον των παιδιών στα επιστημονικά πεδία STEM είναι πραγματικά εντυπωσιακή.

Μέσω της εφαρμογής του STEM μέσω έργων, δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να εξερευνήσουν τη φαντασία τους για να βρουν δημιουργικές λύσεις. Οι περίεργοι μαθητές επενδύουν στην εκπαίδευσή τους και είναι οι μοχλοί της καινοτομίας και της ανακάλυψης. Έχει αναφερθεί ότι επειδή επικεντρώνεται στην κριτική σκέψη, την ομαδική εργασία (συνεργασία), τον γραμματισμό στα μέσα, οι μαθητές μαθαίνουν να σκέφτονται την αρχική διαδικασία επίλυσης προβλημάτων και αποκτούν δεξιότητες που σχετίζονται με την παγκοσμιοποίηση στην εκπαίδευση, μειώνοντας το χάσμα γνώσης μεταξύ των μαθητών διαφορετικών γλωσσών. χώρες.

Καθώς η εκπαίδευση αλλάζει με ταχείς ρυθμούς παγκοσμίως, η συμμετοχή μας στο έργο ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΝΑ ΣΧΟΛΕΙΑ: ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗ ΣΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΣΤΕΛΕΩΝ είναι ζωτικής σημασίας γιατί οι εφαρμογές STEM θα μας βοηθήσουν να μετατρέψουμε τα παραδοσιακά μαθήματα με επίκεντρο τον δάσκαλο σε μαθήματα όπου παίζεται η επίλυση προβλημάτων και η μάθηση με βάση την ανακάλυψη. Παίζει σημαντικό ρόλο στο πρόγραμμα σπουδών.





PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Πιστεύουμε ότι οι μαθητές μας θα αναπτύξουν δεξιότητες που θα τους ενθαρρύνουν να συμμετέχουν σε δραστηριότητες στους τομείς της επιστήμης, των μαθηματικών, της μηχανικής και της τεχνολογίας.

Η συμμετοχή στο έργο INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING AND LEARNING IN DIGITAL STEM LABORATORIES θα μας βοηθήσει να προσφέρουμε έναν διεγερτικό τρόπο μάθησης που θα εμπλέξει τους μαθητές μας με διάφορους τρόπους, όπως να μάθουν να επικοινωνούν, να συζητούν, να διαφωνούν και να συνεργάζονται.

Επειδή οι δραστηριότητες STEM επικεντρώνονται στην επίλυση προβλημάτων στον πραγματικό κόσμο, οι μαθητές μας θα μάθουν βρίσκοντας λύσεις σε καθημερινά προβλήματα ενώ παράλληλα θα τους διδάσκουν ότι ένα πρόβλημα μπορεί να λυθεί με διάφορους τρόπους.

Παρά τα παραπάνω πλεονεκτήματα, η συμμετοχή του σχολείου μας σε αυτό το πρόγραμμα είναι πολύ σημαντική.

### 7.5.Σχετικά πλαίσια πολιτικής στον τομέα της αξιολόγησης και ερμηνείας και της κατάλληλης παροχής της εκπαίδευσης STEM στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα, η εκπαίδευση STEM δεν περιλαμβάνεται στο επίσημο Πρόγραμμα Σπουδών της Γενικής Εκπαίδευσης στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και ως εκ τούτου δεν προβλέπονται δομές ή κατάλληλοι εργαστηριακοί χώροι. Η λογική της εκπαίδευσης STEM επικρατεί στην εκπαίδευση του ιδιωτικού τομέα και πολλά εκπαιδευτικά προγράμματα STEM υλοποιούνται από ιδρύματα και ιδιώτες.

Η διεπιστημονική μεθοδολογική προσέγγιση που προτείνει η εκπαίδευση STEM έχει υιοθετηθεί από εκπαιδευτικούς της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, ιδιαίτερα στον τομέα των Φυσικών Επιστημών και της Πληροφορικής. Η εκπαίδευση STEM στην Ελλάδα πραγματοποιείται σε μικρή κλίμακα. Είναι σε αρχικό πιλοτικό επίπεδο, κυρίως στην πρωτοβάθμια και πρώτη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Στον σημερινό κόσμο όπου η κοινωνία και η οικονομία αλλάζουν με ταχείς ρυθμούς, χρειάζονται άτομα με καλύτερη εκπαίδευση στην εκπαίδευση STEM για τη διατήρηση της μελλοντικής ανάπτυξης. Τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι επίσημοι θεσμικοί παράγοντες κατανοούν την ανάγκη οι Έλληνες, ως Ευρωπαίοι πολίτες, να επενδύσουν περισσότερο στον εκσυγχρονισμό της γενικής εκπαίδευσης μέσω της εκπαίδευσης STEM.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Το Πρόγραμμα Σπουδών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης είναι επί του παρόντος υπό αναθεώρηση και νέες προτάσεις ενδέχεται να ενσωματώσουν τη λογική της εκπαίδευσης STEM. Ακολουθώντας τα ευρωπαϊκά πρότυπα εκπαίδευσης, η ελληνική κυβέρνηση εισήγαγε ένα δίωρο μάθημα STEM για τα πρώτα χρόνια των τεχνικών λυκείων.

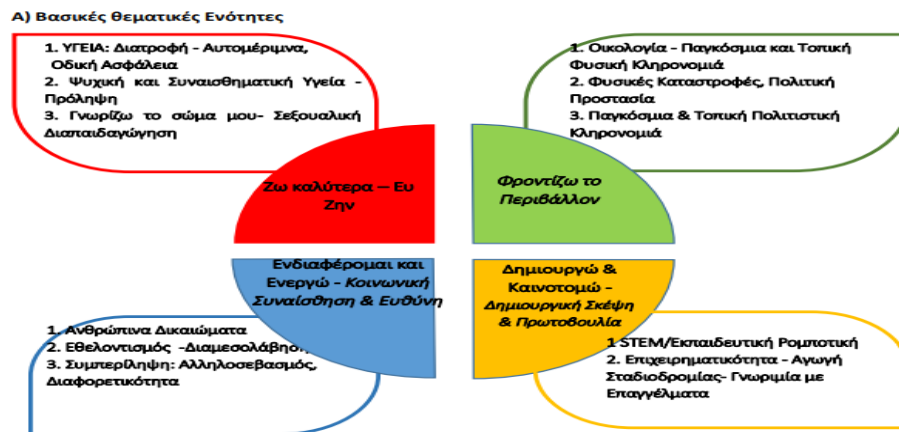
Μόνο την τρέχουσα εκπαιδευτική περίοδο 2021-2022 εισάγεται το μάθημα «εργαστήρια δεξιοτήτων», η μεθοδολογία STEM με εφαρμογή στην εκπαιδευτική ρομποτική περιλαμβάνεται στην ενότητα «Ανάληψη δράσης – καινοτομίας» (κίτρινο πεδίο).

Οι άλλες τρεις ενότητες έχουν ως εξής:

«Περιβάλλον» (πράσινος χώρος), οικολογία, φυσικοί κίνδυνοι, πολιτιστική κληρονομιά) με υποδιαιρέσεις

«Ζώντας καλύτερα», με υποενότητες (κόκκινη περιοχή), υγιεινή διατροφή, ψυχική και συναισθηματική υγεία, σεξουαλική διαπαιδαγώγηση.

«Κοινωνική ευθύνη», με υποενότητες (μπλε περιοχή), ανθρώπινα δικαιώματα, εθελοντισμός, αλληλοσεβασμός, διαφορετικότητα



Η έναρξη ενός νέου μαθήματος δημιουργεί απαιτήσεις για κατάλληλη υποστήριξη και χρήση της υπάρχουσας εκπαιδευτικής τεχνολογίας. Είναι καλά τεκμηριωμένο ότι τα εμπλουτισμένα μαθησιακά περιβάλλοντα παρέχουν λύσεις σε κενά απόδοσης που μπορεί να υπάρχουν στην τάξη. Η οργάνωση μιας μεθοδολογίας διδασκαλίας και η δημιουργία διαδικτυακών εργαστηρίων με κατάλληλες τεχνολογίες Ιστού θα συμβάλει στην ενσωμάτωση των μαθημάτων STEM στην εκπαιδευτική πραγματικότητα στην Ελλάδα.

Συνοψίζοντας, η ανάγκη παροχής εκπαίδευσης STEM στους νέους στη χώρα μας έχει γίνει πιο επιτακτική από ποτέ. γιατί οι μέχρι τώρα καταγεγραμμένες μελέτες είναι περιορισμένες υπό την έννοια ότι δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν οριζόντια σε όλες τις βαθμίδες της γενικής εκπαίδευσης. Επιπλέον, έχουν μικρό εύρος εφαρμογής (μόνο στην Α τάξη ΕΠΑΛ) και η χρήση της εκπαίδευσης STEM υστερεί λόγω της έλλειψης σχετικών εκπαιδευτικών ευκαιριών και της κακής εφαρμογής στην καθημερινή σχολική πραγματικότητα.

## 7.6 Σχετικές καλές πρακτικές και μελέτες περίπτωσης στον τομέα της αξιολόγησης και ερμηνείας της εκπαίδευσης STEM στην επίσημη και μη τυπική εκπαίδευση στην Ελλάδα

Πρώτη καλή πρακτική

### Μάθημα STEM: Σπιτικές ή εμπορικές οδοντόκρεμες;

Επισκόπηση και σκοπός

Τα τελευταία χρόνια, οι άνθρωποι έχουν την τάση να ζουν τη ζωή τους σύμφωνα με τη βιωσιμότητα, δηλαδή τον σεβασμό των περιβαλλοντικών πόρων. Αυτές οι σκέψεις μας οδήγησαν να φτιάξουμε σπιτικές οδοντόκρεμες με απλά και αγνά υλικά.

Αυτό το μάθημα θα διδάσκεται στο εργαστήριο ως εργαστηριακό μάθημα στο οποίο όλοι οι μαθητές θα συμμετέχουν στην παρασκευή σπιτικής οδοντόκρεμας από την αρχή.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Η κυρίαρχη ιδέα είναι να αναπτυχθεί μια εναλλακτική μέθοδος μάθησης που θα παρακινήσει όλους τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τις ατομικές τους δεξιότητες, ανεξάρτητα από τους γνωστικούς τους στόχους.

### Μέθοδος διδασκαλίας

Η νέα τάση στην εκπαίδευση είναι η εύρεση εναλλακτικών μεθόδων για να παρακινηθούν όλοι οι μαθητές να συμμετάσχουν. Επιπλέον, οι μαθητές πρέπει να μάθουν να επικοινωνούν και να συνεργάζονται, να ερευνούν και να συλλέγουν και να συνθέτουν πληροφορίες.

Η μέθοδος που πρέπει να ακολουθηθεί βασίζεται στη συνεργατική και ερευνητική μάθηση με τη βοήθεια των ΤΠΕ.

Οι μαθητές θα αναπτύξουν πρακτικές δραστηριότητες στο εργαστήριο χημείας και θα επιδείξουν τις δεξιότητές τους πέρα από ένα συγκεκριμένο γνωστικό είδος μαθήματος.

### Στόχοι

Η έμπνευση για την παρασκευή σπιτικής οδοντόκρεμας προήλθε από το τμήμα μειγμάτων στο μάθημα της χημείας. Για να κατανοήσουν καλύτερα τις ιδιότητες ενός μείγματος, οι μαθητές προετοιμάζουν το δικό τους μείγμα (οδοντόκρεμα) από την αρχή, ώστε να μπορούν εύκολα να παρατηρήσουν πώς διατηρούνται οι ιδιότητες των συστατικών ενός μείγματος.

Τα περισσότερα από τα συστατικά που χρησιμοποιούνται προέρχονται από την καθημερινή ζωή (μαγειρική σόδα, αλάτι κ.λπ.). Έγινε εκτενής έρευνα στο διαδίκτυο για να βρεθούν οι σωστές αναφορές. Επιπλέον, η μελέτη μας βασίστηκε σε μια προηγούμενη εργασία για την επιστήμη στην καθημερινή ζωή στην οποία συμμετείχε το σχολείο μας.

### Περιγραφή δραστηριότητας και μεθόδου

Οι μαθητές ψάχνουν στο διαδίκτυο για να βρουν πληροφορίες σχετικά με τη σπιτική οδοντόκρεμα. Στη συνέχεια, χωρίζονται σε ομάδες και αξιολογούν τα δεδομένα που συνέλεξαν. Μετά από πολλές δοκιμές και πειράματα, βρήκαμε τη μέθοδο που μας ταιριάζει καλύτερα.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



Το μπέικιν πάουντερ και το αλάτι αναμειγνύονται καλά με γλυκερίνη μέχρι να ληφθεί ένα κρεμώδες μείγμα. Άλλα συστατικά προστίθενται στο τέλος της διαδικασίας.

Η πιο επιτυχημένη συνταγή για την οδοντόκρεμα μας αποτελείται από 45% μαγειρική σόδα, 16% αλάτι (επιτραπέζιο αλάτι), 29% φυτική γλυκερίνη, 8% νερό, περίπου 2% κιτρικό οξύ και αιθέρια έλαια. Όλα τα ποσοστά είναι w/w.

Οι λειαντικές και λευκαντικές ιδιότητες δοκιμάστηκαν καθαρίζοντας τα κελύφη των αυγών που είχαν προηγουμένως βαφεί με φυσικές χρωστικές από μαύρο τσάι, κρεμμύδια και κόκκινο λάχανο.

Εκτίμηση

Η αξιολόγηση του έργου έγινε με χαρτί αξιολόγησης.

Δάσκαλος: Γεώργιος Νίκος

Σχολή: Πειραματικό Λύκειο Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

<https://www.youtube.com/watch?v=Jq6DFBz0KMA>

Πηγή:

Γ.Τσαπαρλής,Γ.Παπαφώτης(2009).Χημεία και οδοντόκρεμες,

[http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/fileadmin/parsel/Partner\\_Websites/Greece/Materials\\_in\\_Greece/toothpast/ToothpastesGR\\_2\\_Student.pdf](http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/fileadmin/parsel/Partner_Websites/Greece/Materials_in_Greece/toothpast/ToothpastesGR_2_Student.pdf).

Γ. Τσαπαρλής, Γ. Παπαφώτης (2009). Χημεία και οδοντόκρεμες,

[http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/fileadmin/parsel/Partner\\_Websites/Greece/Materials\\_in\\_Greece/toothpast/ToothpastesGR\\_5\\_TeacherNotes.pdf](http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/fileadmin/parsel/Partner_Websites/Greece/Materials_in_Greece/toothpast/ToothpastesGR_5_TeacherNotes.pdf).



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Breyer, Melissa (2013). 3 απλές συνταγές σπιτικής οδοντόκρεμας, δίκτυο μητέρας φύσης,  
<http://www.mnn.com/lifestyle/natural-beauty-fashion/stories/3-simple-homemade-toothpaste-recipes>.

Jabs Matt w.d.. Η παρασκευή φυσικής οδοντόκρεμας είναι εύκολη και διασκεδαστική,  
<http://www.diynatural.com/homemade-toothpaste/>.

Trantow Ashley (2002). J.Chem. Εκπαίδευση. 79 (10), σελ 1168A.

Vinograd Daniel w.d.. Η καλύτερη οδοντόκρεμα, <http://besttoothpaste.net/>.

Wikipedia (2014). Οδοντόκρεμα, Ιστορία, <http://en.wikipedia.org/wiki/Οδοντόκρεμα>.

### Δεύτερο παράδειγμα καλής πρακτικής

	Περιεχόμενα
Τίτλος	"Στα χνάρια του Πυθαγόρα" (προγραμματιστικά ρομπότ που προσεγγίζουν το Πυθαγόρειο θεώρημα)
Link	<a href="https://steamonedu.eu/platform/node/node/74">https://steamonedu.eu/platform/node/node/74</a>

<p>Περίληψη</p>	<p>Σύντομη διδασκαλία του Πυθαγόρειου θεωρήματος σε 20 μαθητές από επτά ευρωπαϊκές χώρες: Πολωνία, Πορτογαλία, Ισπανία, Φινλανδία, Ρουμανία, Ιταλία και Γερμανία, στο πλαίσιο του προγράμματος Erasmus με τίτλο «Μάθηση με την Τέχνη» που πραγματοποιείται από το σχολείο μας. Η διδασκαλία συνδύασε τη θεωρητική παρουσίαση του Πυθαγόρειου Θεωρήματος με την πρακτική εφαρμογή του χρησιμοποιώντας δύο ειδικά κατασκευασμένα ρομπότ LEGO EV3. Στόχος του μαθήματος ήταν να βοηθήσει τους μαθητές να αναγνωρίσουν και να «βιώσουν» το Πυθαγόρειο θεώρημα.</p>
<p>Γλώσσα</p>	<p>Αγγλικά</p>
<p>Διάρκεια</p>	<p>3 ώρες μαθήματος</p>
<p>Γνωστικά αντικείμενα</p>	<p>Γεωμετρία, Ρομποτική, Μαθηματικά, Πυθαγόρειο Θεώρημα, Ιστορία</p>
<p>STE(A)M περιοχή</p>	<p>Τεχνολογία, Μηχανική, Τέχνη, Μαθηματικά</p>



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**



Χώρα	Ελλάδα
Συγγραφέας	Πέτρος Σταυρόπουλος
Εκπαιδευτικό Πλαίσιο	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ικανότητα κοινού: Επίπεδο αρχαρίων</li> <li>· Επίπεδο εκπαίδευσης/ΕΠΕΠ: 1</li> <li>· Ηλικιακό εύρος: 10-13</li> </ul>
Λεπτομέρειες Εκπαίδευσης	



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"

2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching &amp; Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**

<p>Περιγραφή Εφαρμογής</p>	<p>Αρχικά παρουσιάστηκαν ο Πυθαγόρας και το Πυθαγόρειο Θεώρημα με παραδείγματα υπολογισμού του μήκους της υποτεινούσας ενός ορθογωνίου τριγώνου. Στη συνέχεια, μοιράστηκε ένα φύλλο εργασίας και ζητήθηκε από τους μαθητές, χωρισμένους σε ομάδες, να υπολογίσουν το μήκος της υποτεινούσας ενός ορθογωνίου τριγώνου με βάση τα παραδείγματα που είχαν δει προηγουμένως.</p> <p>Στο επόμενο βήμα, οι μαθητές έμαθαν για το κιτ ρομπότ LEGO EV3 και το περιβάλλον προγραμματισμού. Σε έναν διαδραστικό πίνακα εμφανίστηκε επίσης μια άσκηση στο Geogebra που κατέδειξε τη σχέση μεταξύ της περιφέρειας ενός κύκλου και του υπολογισμού της απόστασης που διανύει ένα ρομπότ όταν ο τροχός του κάνει μια πλήρη περιστροφή. Υπήρχε επίσης μια παρουσίαση για <math>\pi = 3,14</math> και υπολογισμός της περιφέρειας ενός κύκλου. αυτό ήταν απαραίτητο για την πειραματική άσκηση που ακολούθησε.</p>
----------------------------	--

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



Σε αυτό το στάδιο της εργασίας, ζητήθηκε από τους φιλοξενούμενους μαθητές να εισέλθουν στο πρόγραμμα μετρώντας δύο κάθετες γραμμές, να το κατεβάσουν στο ρομπότ, να σχεδιάσουν την παρακάτω σελίδα στο χαρτί που τους δόθηκε προηγουμένως και να επιβεβαιώσουν ότι οι ακόλουθοι υπολογισμοί ήταν σωστοί με τους κανόνες του Πυθαγόρειου θεωρήματος.

Λίστα πόρων

<https://steamonedu.eu/platform/sites/default/files/2020-06/Pythagoras-2.pdf>

<https://steamonedu.eu/platform/sites/default/files/2020-06/Pythagoras-Worksheet.pdf>

PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**



<p>Εκτίμηση</p>	<p>Η εφαρμογή του STE(A)M είναι σύνθετη: 12/12 Η εφαρμογή του STE(A)M είναι ολιστική: 9/9</p> <p>Η εφαρμογή STE(A)M είναι προσανατολισμένη στο πρόβλημα: 8/9 Η εφαρμογή STE(A)M είναι πρακτική: 12/12</p> <p>Η πρακτική STE(A)M είναι κοινωνική: 11/12 Η πρακτική STE(A)M είναι μεταβιβάσιμη: 6/6</p> <p>Η υλοποίηση του STE(A)M είναι συλλογική: 7.5/9</p> <p>Η εφαρμογή STE(A)M στοχεύει στην επαγγελματική εξέλιξη: 5,5/6</p>
-----------------	--



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 7.7 Παραδείγματα παροχής κατάρτισης που σχετίζεται με την εκπαίδευση STEM στο δευτεροβάθμιο επίπεδο, συμπεριλαμβανομένων προγραμμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης

Πρώτη εφαρμογή

### *"Ρομποτική με ανακυκλώσιμα υλικά"*

Το προτεινόμενο εκπαιδευτικό υλικό στοχεύει να προτείνει μεθόδους διδασκαλίας και αξιολόγησης δεξιοτήτων για το μάθημα «Δημιουργικότητα και Καινοτομία - Δημιουργική Σκέψη και Επιχειρηματικότητα», αναπτύσσοντας μαθησιακές δεξιότητες του 21ου αιώνα. (τρέχον πρόγραμμα σπουδών 2021)

- Επίλυση προβλημάτων κριτικής σκέψης μέσω υπολογιστικής σκέψης.
- Επικοινωνιακή μεταφορά ιδεών.
- Συνεργασία Εργασία με άλλους.
- Έργα δημιουργικότητας.

Οι μαθητές θα εμπλακούν και θα ενεργοποιηθούν παρουσιάζοντας μια έτοιμη ρομποτική κατασκευή από ανακυκλώσιμα υλικά. Θα ανακαλύψουν αυτή τη δομή, δηλαδή από τι υλικά είναι κατασκευασμένη, πώς συναρμολογείται, πώς μετακινείται, λύνοντας έτσι το μυστήριο των ρομποτικών δομών και κατανοώντας ότι δεν είναι παρά προγραμματιζόμενες μηχανές. Θα ενθαρρυνθούν να κατασκευάσουν το «σώμα» μιας τέτοιας ρομποτικής κατασκευής με απλά ανακυκλώσιμα υλικά. Μπορεί επίσης να ενθαρρύνονται να αναζητούν νέα ανακυκλώσιμα υλικά όσο το δυνατόν πιο δημιουργικά για να αντικαταστήσουν τα προτεινόμενα δομικά υλικά. Στη συνέχεια, εξερευνούν τις βασικές έννοιες και δομές προγραμματισμού μέσα από το φιλικό προγραμματιστικό περιβάλλον Ardublock και την πλατφόρμα Arduino, που είναι απαραίτητες για να δώσουν «ζωή» στη ρομποτική δομή που ξεπερνά τις μαθησιακές δυσκολίες, αυξάνοντας έτσι το αίσθημα εμπιστοσύνης και ικανοποίησης.

Με κίνητρο την ενεργοποίηση της δομής, θα δημιουργήσουν τα απαραίτητα κομμάτια κώδικα για τις επιμέρους λειτουργίες της ρομποτικής δομής, θα πειραματιστούν μαζί της και θα αλληλεπιδράσουν μαζί της. Αναλογιζόμενοι τη νέα γνώση, θα δημιουργήσουν τελικά τα απαραίτητα μέρη για να κάνουν τη ρομποτική δομή λειτουργική μετά τη διαδικασία αγοράς.

Προτεινόμενες δραστηριότητες

1.1 Εκπαιδευτική επίσκεψη σε χώρο ανακύκλωσης υλικών.

1.2 Καταχώρηση κάδων ανακύκλωσης στην τοπική κοινωνία.

1.3 Δημιουργήστε μια έρευνα για την ανακύκλωση.

2.1 Ψηφιακή απόδοση

Κατάλογος υλικών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη ενός ρομποτικού μηχανισμού.

2.1 Δημιουργία βίντεο για την επαναχρησιμοποίηση ανακυκλώσιμων υλικών (μέθοδοι και τρόποι χρήσης).

3.1 Άρθρα σε τοπική εφημερίδα σχετικά με τη σημασία της ανακύκλωσης.

3.2 Δημιουργία βίντεο που δείχνουν τη σημασία της ανακύκλωσης για τη σύγχρονη τεχνολογία.

4.1. Δραστηριότητες για την κατανόηση υλικών ως προς την πυκνότητα, τον όγκο και το μέγεθος.

5.1 Δημιουργία τρισδιάστατου αντιγράφου ρομποτικού μηχανισμού (TINKERCAD).

5.2 Δημιουργία PLUGLESS ROBOT (Εφαρμογή Μηχανικού σχεδιασμού σύμφωνα με το Υπουργείο Παιδείας της Μασαχουσέτης. (2006).

5.3 Δημιουργία ΤΟΠΟΘΕΤΗΜΕΝΟΥ ΡΟΜΠΟΤ με MICROBIT

Μηχανικός σχεδιασμός, σύμφωνα με το Υπουργείο Παιδείας της Μασαχουσέτης. (2006).

6.1 Δημιουργία διαφορετικού μοντέλου του ρομποτικού μηχανισμού

6.2 Δραστηριότητες επαλήθευσης

7.1 Συγγραφική δραστηριότητα στον τοπικό τύπο.

7.2 Δραστηριότητα γραφής στο Διαδίκτυο.

7.2 Δημιουργία της ομάδας ρομποτικής.

Ο Δρ. Απόστολος Ξενάκης, Π.Δ. 407/80 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, (seri.cs.uth.gr)

Ο Δρ. Κωνσταντίνος Καλοβρέκτες, Σπύρος Βρέντας - Πληροφορική, πτυχιούχος ΕΠΠΑΙΚ ΑΣΠΑΙΤΕ Βόλου

Παράδειγμα εφαρμογής της μεθοδολογίας εφαρμογής σε συνεργασία με φορείς

α) Ελληνικός Εκπαιδευτικός Σύλλογος ΣΤΕΜ. (E3STEM, [www.e3stem.edu.gr](http://www.e3stem.edu.gr))

β) Επιστημονική Ομάδα ΣΕΠΙ <http://seri.cs.uth.gr/>

γ) Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (ΑΣΠΑΙΤΕ) «Εργαστήριο Εκπαιδευτικών Εφαρμογών Επιστημών Υπολογιστών και Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών» <https://www.aspete.gr/index.php/en/>

<https://scientix.ellak.gr/timetable/event/ekpedeftiki-rompotiki-kataskevi-me-anakiklosima-ilika-vasismeni-se-anichto-iliko-ke-logismiko-gia-steam-drastiriotites/>





## PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Ο Οργανισμός Ανοιχτών Τεχνολογιών (ΕΕΛΛΑΚ) έχει συγκροτήσει επιστημονική επιτροπή αποτελούμενη από μέλη της ακαδημαϊκής-ερευνητικής κοινότητας, με στόχο την προώθηση του STEAM και της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση μέσω Ανοιχτών Τεχνολογιών και Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα. (<https://eellak.ellak.gr>)

Έργο της επιστημονικής επιτροπής είναι να συμβάλει στον καθορισμό των ορίων της επιστημολογίας STEAM στην εκπαιδευτική κοινότητα μέσω δράσεων και δημοσιεύσεων, συντονισμού και δόμησης του διδακτικού υλικού σεμιναρίων STEAM για εκπαιδευτικούς που συμμετέχουν στο <https://scientix.ellak.gr/>, στο <https://robotics.ellak.gr/>, στο [https://edu.ellak.gr/mitroo\\_ekpedeftikonon/](https://edu.ellak.gr/mitroo_ekpedeftikon/) και άλλες σχετικές ενέργειες.

Στόχος της επιστημονικής επιτροπής είναι να λειτουργήσει ως γέφυρα γνώσης για να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ ψηφιακών εφαρμογών/εργαλείων που αναπτύσσονται και χρησιμοποιούνται στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Πανεπιστήμια) σε σχέση με τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση για την ενίσχυση του STEAM μέσω σεναρίων διδασκαλίας.

## Δεύτερη εφαρμογή

«Αποστολή στον Άρη». Ένα πρόγραμμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης κατά τη διάρκεια της πανδημίας covid-19

### Περίληψη

Το διαστημικό σενάριο μιας αποστολής στον Άρη το 2065 αποτέλεσε τη βάση του εκπαιδευτικού προγράμματος του Εργαστηριακού Επιστημονικού Κέντρου Ρεθύμνου και των εκπαιδευτικών προγραμμάτων της NASA, <https://www.nasa.gov/stem-at-home-for-students-9-12>. Το html είναι δομημένο με παιχνιδιάρικο τρόπο, με συμμετοχή μαθητικών ομάδων από σχολεία της επαρχίας Ρεθύμνου, Α' Λυκείου και Γ' Γυμνάσιο. Στο πλαίσιο αυτό, οι μαθητές εργάστηκαν σε ομάδες ως μέλη της επιστημονικής ομάδας που καλούνταν να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις του έργου. Στόχος ήταν να διερευνηθούν οι ευκαιρίες καθώς και οι προκλήσεις που δημιουργούνται στο ασύγχρονο ψηφιακό περιβάλλον.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Έγιναν έρευνες από τους μαθητές για τη συλλογή δεδομένων. Τα αποτελέσματα αντικατοπτρίζουν τις θετικές αξιολογήσεις των μαθητών για τη διεπιστημονική προσέγγιση που προσφέρει το πρόγραμμα και τις ανησυχίες τους σχετικά με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

Το διάστημα φαίνεται να είναι ένας προνομιακός τομέας για τις Φυσικές Επιστήμες. Ως εξειδικευμένο πεδίο, με σωστό προγραμματισμό, μπορεί να δώσει κίνητρα στους μαθητές να μάθουν, να συνεργαστούν και να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους. Συγκεκριμένα, τα θέματα αποικισμού άλλων πλανητών είναι ενδιαφέροντα τόσο ως προς τις τεχνολογικές τους διαστάσεις όσο και ως προς άλλες πτυχές της οικονομικής και κοινωνικής ζωής, καθιστώντας έτσι μια ψηφιακή δραστηριότητα όπως αυτή κατάλληλη για εφαρμογή τόσο σε τυπικά όσο και σε άτυπα περιβάλλοντα μάθησης. Salmi et al., 2020).

Τα ερευνητικά δεδομένα δείχνουν ότι παρόμοια «διαστημικά σενάρια» έχουν χρησιμοποιηθεί ως διδακτικές παρεμβάσεις. Η ύπαρξη ενός «σεναρίου ιστορίας» σε συνδυασμό με πραγματικά δεδομένα και προβλήματα μιας διαστημικής αποστολής στον Άρη έχει ως αποτέλεσμα την πνευματική ενασχόληση των μαθητών με παράλληλη ανάπτυξη STEM. (Mathers et al., 2012. Η ενεργός συμμετοχή των μαθητών σε προσομοιώσεις διαστημικών αποστολών και αργότερα στη ζωή έχει εξεταστεί και η συμμετοχή τους έχει αποδειχθεί ότι έχει θετικές και μόνιμες συνέπειες τόσο όσον αφορά τη στάση τους απέναντι στην επιστήμη όσο και την επακόλουθη επαγγελματική τους εμπλοκή στο διάστημα -σχετική διαστημική επιστήμη (Afful, 2020).

### Πρόκληση έργου

Στην πρόσκληση που έγινε προς τους μαθητές να συμμετάσχουν στο πρόγραμμα, αναφέρθηκε ότι βρισκόμαστε στο 2061, όταν θα οργανωθεί αποστολή για την ίδρυση μόνιμης ανθρώπινης αποικίας στον πλανήτη Άρη. Οι ομάδες μαθητών θα είναι επιστήμονες που θα αναλάβουν συμβουλευτικό ρόλο στην αποστολή. Στην πρόσκληση ανταποκρίθηκαν 12 μαθητικές ομάδες αποτελούμενες από 28 αγόρια και 26 κορίτσια από 8 διαφορετικά σχολεία.

Ένα πρόγραμμα που οργανώνεται ασύγχρονα απαιτεί την ύπαρξη ενός περιβάλλοντος που επιτρέπει την οργάνωση εκδηλώσεων και τη συνεργασία μεταξύ των συμμετεχόντων. Επιλέχθηκε η πλατφόρμα E-class (<https://eclass.sch.gr>).



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**



Αξίζει να σημειωθεί ότι ήταν γνωστό εκ των προτέρων ότι δεν θα ήταν δυνατή η ζωντανή συνάντηση λόγω συνθηκών υγείας (τουλάχιστον αρχικά). Η έλλειψη εξοικείωσης με τους μαθητές ήταν ένα σοβαρό εμπόδιο. Για το λόγο αυτό αποφασίστηκε να συμπεριληφθεί ένας καθηγητής από κάθε σχολείο που θα έπαιζε το ρόλο του διαμεσολαβητή.

Για την οργάνωση του υλικού χρησιμοποιήθηκε λογισμικό παρουσίασης (www.genial.ly) στη δωρεάν έκδοσή του. Η πλατφόρμα επιτρέπει πραγματικά τη δημιουργία ελκυστικού διαδραστικού περιεχομένου που μπορεί να συνδυαστεί με περιεχόμενο από άλλες πηγές, όπως οπτικοακουστικό υλικό από το youtube (www.youtube.com), διαδραστικές εικόνες από το thinglink (www.thinglink.com), περιεχόμενο από το e- μου. πλατφόρμα κλπ. Αυτό το λογισμικό ήταν η κύρια δομή στην οποία ενσωματώθηκαν το περιεχόμενο και οι σύνδεσμοι των εκδηλώσεων. Οι ενότητες της ηλεκτρονικής τάξης χρησιμοποιήθηκαν για την παρουσίαση των δραστηριοτήτων και προτιμήθηκε η ενότητα των εργασιών για το σπίτι αντί για ασκήσεις, γιατί στην πρώτη υπάρχει η ευκαιρία να λάβουμε σχόλια από τους δασκάλους, ενώ στις ασκήσεις δεν υπάρχει τέτοια ευκαιρία. συμπεριλαμβανομένου.

Το δεύτερο μέρος είχε στόχο να παρακινήσει τη συνεργασία των μαθητών και να αναδείξει τις αντιλήψεις τους για τους επιστήμονες και τις επιστημονικές ομάδες. Στο τρίτο κεφάλαιο δίνονται βασικές πληροφορίες για το ηλιακό σύστημα και τον πλανήτη Άρη και τα επόμενα τρία κεφάλαια καλύπτουν το ίδιο το ταξίδι.

Οι δραστηριότητες αφορούσαν τρία θέματα, συμπεριλαμβανομένης της προετοιμασίας για το ταξίδι. Το πρώτο από αυτά αφορά το σχεδιασμό και τη δοκιμή του χάρτινου πυραύλου (Εικόνα 1). Το δεύτερο αφορά την απαραίτητη τροφή για την επιβίωση του πληρώματος και ζητά από τους μαθητές α) να προτείνουν κάποια τρόφιμα από την κρητική διατροφή που θα ήταν κατάλληλα για κατανάλωση στο διαστημόπλοιο, β) να συμμετάσχουν στη δημιουργία δοκιμίου. wikipedia για το διαστημικό φαγητό και γ) δημιουργήστε ένα καθημερινό μενού και υπολογίστε τη συνολική μάζα φαγητού που απαιτείται για το ταξίδι. Η τρίτη δραστηριότητα του τμήματος αφορά τον υπολογισμό του κατάλληλου χρόνου σχεδιασμού εκτόξευσης σύμφωνα με τις θέσεις της Γης και του Άρη και τη χρήση γεωμετρικών μεθόδων. Από τα παραπάνω, είναι σαφές ότι αυτή η ενότητα απαιτεί συνδυασμό μηχανικής (στο σχεδιασμό και τις δοκιμές πτήσης του πυραύλου), χημείας και βιολογίας (στον τομέα των τροφίμων) και τέλος φυσικής και μαθηματικών (στον υπολογισμό του παραθύρου εκτόξευσης ).



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Για την αξιολόγηση του προγράμματος, οι απόψεις των μαθητών επιχειρήθηκε να ερευνηθούν με τη χρήση του εργαλείου δημοσκοπησης ([www.mentimeter.com](http://www.mentimeter.com)) σε σύγχρονες συνεδρίες κατά τη διάρκεια της αίτησης έρευνας και των συναντήσεων. Η έρευνα ήταν ανώνυμη και περιλάμβανε ερωτήσεις για την αξιολόγηση: (α) τη συνεργασία των μαθητών σε ομάδες, (β) την επικοινωνία των μελών που συμμετέχουν στη δράση, (γ) την αλληλεπίδραση των μαθητών με το υλικό.

Όλο το περιεχόμενο που έχει αναπτυχθεί μπορεί να προσπελαστεί δωρεάν στην ηλεκτρονική τάξη μέσω του παρακάτω συνδέσμου: <https://eclass03.sch.gr/courses/4100115116/>

### Συμπέρασμα

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η χρήση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης με δραστηριότητες που αναπτύσσουν δεξιότητες του 21ου αιώνα έγινε ευπρόσδεκτη από τους μαθητές. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως στη βιβλιογραφία, ο συνδυασμός ασύγχρονων και σύγχρονων προσεγγίσεων διδασκαλίας σηματοδοτεί μια σημαντική αλλαγή, καθώς απαιτεί μια μετάβαση από τις συνεργατικές διαδικασίες στο εργαστηριακό περιβάλλον στην αυτορρυθμιζόμενη μάθηση χρησιμοποιώντας περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης (Eljack, 2020, Evans et al. .), (2020).

Αυτή η συνδυαστική χρήση κίνησε το ενδιαφέρον των μαθητών για μάθηση και δημιούργησε θετική προδιάθεση για τις προτεινόμενες δραστηριότητες, δίνοντάς μας την ευκαιρία να σκεφτούμε την υλοποίηση τέτοιων προγραμμάτων στο μέλλον ακόμη και στην εποχή των ανοιχτών σχολείων.

Κώστας Χαλκιαδάκης – Αλεξάνδρα Δρουμπογιάννη – Γιάννης Σγουρός 2021

### Πηγές:

Afful, A. M., Hamilton, M., & Kootsookos, A. (2020). Προς την εκπαίδευση στην επιστήμη του διαστήματος: Μια μελέτη των αντιλήψεων των μαθητών για το ρόλο και την αξία ενός προγράμματος διαστημικής επιστήμης. *Acta Astronautica*, 167, 351–359.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Care, E., Kim, H., Vista, A., & Anderson, K. (2018). Ευθυγράμμιση εκπαιδευτικού συστήματος για δεξιότητες του 21ου αιώνα.

Eljack SM, Alfayez F, Suleman NM. (2020) Εικονική βελτίωση εργαστηρίου οργανικής χημείας. Computer Sci. 15(1):309-323.

Eriksson, T., Adawi, T., & Stöhr, C. (2017). «Ο χρόνος είναι το σημείο συμφόρησης»: μια ποιοτική μελέτη που διερευνά γιατί οι μαθητές εγκαταλείπουν τα MOOC. Journal of Computing in Higher Education, 29(1), 133-146

Evans DJ, Bay BH, Wilson TD, Smith CF, Lachman N, Pawlina W. (2020) Πηγαίνοντας εικονικά για να υποστηρίξουμε την εκπαίδευση ανατομίας: ένα STOPGAP εν μέσω της πανδημίας Covid-19. Anat Sci Educ.13(3):279-283.

Mathers, N., Goktogen, A., Rankin, J., & Anderson, M. (2012).

Robotic Mission to Mars: Hands-on, minds-on, web-based learning. Acta Astronautica, 80, 124–131.

Ουγγρίνης, Κ., Λιάπη, Μ., Λιονάκη, Ε., Μπαλωμενάκη, Χ., Λύκος, Γ., Χριστουλάκης, Μ., Ντζούφρας, Σ., Μπάννοβα, Ο. (2015). Μια προσέγγιση σχεδιασμού με βάση τη γνώση για έναν κοινοτικό βιότοπο στον Άρη. [Παρουσίαση Εισήγησης] 66ο Διεθνές Αστρονομικό Συνέδριο, IAC 2015, Ιερουσαλήμ.

Salmi, H. S., Thuneberg, H., & Bogner, F. X. (2020). Υπάρχει βαθιά μάθηση στον Άρη; Εκπαίδευση STEAM σε εξωσχολικό περιβάλλον βασισμένο στην έρευνα. Διαδραστικά περιβάλλοντα μάθησης, 1– 13.

**7.8 Προγράμματα σπουδών βέλτιστης πρακτικής/μεθοδολογικά μοντέλα για την ενσωμάτωση των δεξιοτήτων STEM σε μαθήματα γενικής εκπαίδευσης στην κατώτερη/ανώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση διαθέσιμα στην Ελλάδα, πρακτική εφαρμογή διδασκαλίας/μάθησης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση**



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



Η κατανόηση της λειτουργίας του εγκεφάλου απαιτεί τη χρήση νέων μεθόδων εκμάθησης για τη μεγιστοποίηση της νοημοσύνης όλων των τύπων. Κατανοούμε ότι η μεθοδική χρήση πολλών διδακτικών μεθόδων από τον δάσκαλο θα έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγικότητα των μαθητών. Η εποικοδομητική μάθηση καθιστά τη διδακτική διαδικασία όχι αυστηρά υποχρεωτική, αλλά ιδιαίτερα ευχάριστη. Στόχος μας θα πρέπει να είναι η «εκκίνηση» της μάθησης και η εμφάνιση της κατάστασης στην οποία ο μαθητής θα προσπαθήσει να μάθει οικειοθελώς στη μαθησιακή του ανάγκη, χωρίς να ενοχλείται από εξωτερικούς παράγοντες, όχι να πάρει καλό βαθμό.

Η τεχνολογία υποστηρίζει τη θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης που ονομάζεται «τριπλή κωδικοποίηση».

Οι προγραμματιστές προγραμμάτων χρησιμοποιούν τρεις τύπους νοημοσύνης για να μεταφέρουν πληροφορίες επειδή έχει αποδειχθεί ότι οι μαθητές μαθαίνουν πιο εύκολα με αυτόν τον τρόπο. Έτσι, οξύνουν τη λογική νοημοσύνη μεταφέροντας πληροφορίες, τη χωρική όραση με τα χρώματα και τις εικόνες που χρησιμοποιούν και τη λεκτική νοημοσύνη με τους όρους που χρησιμοποιούν.

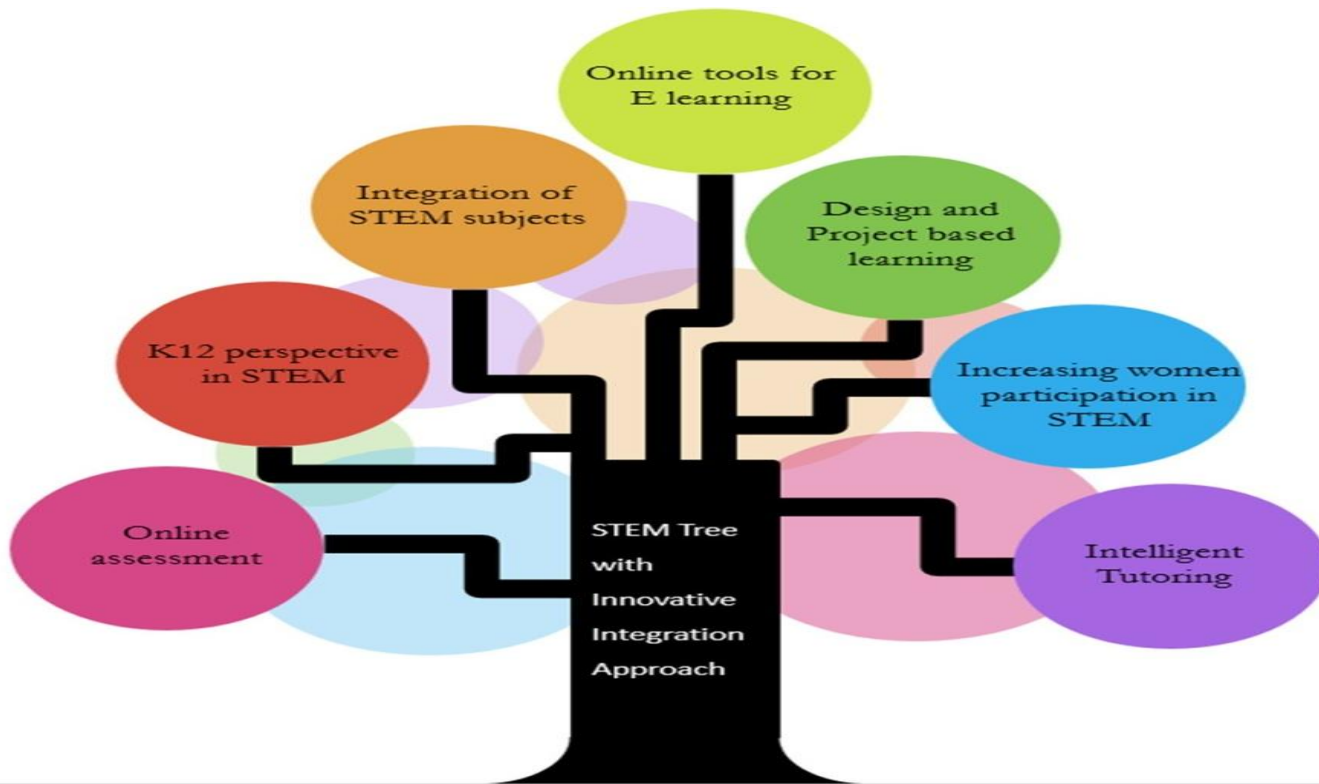
Η μάθηση με ψηφιακά εργαλεία επιτυγχάνει τον στόχο μιας σωστής εκπαιδευτικής διαδικασίας: εξατομικευμένη προσέγγιση της γνώσης χωρίς σε καμία περίπτωση να αγνοεί την άμεση διδακτική ανατροφοδότηση προς τους μαθητές που τους κάνει να αγαπούν και να αναζητούν διαρκώς τη γνώση (Unesco, γραφείο εκπαίδευσης).

Η μάθηση βάσει διερεύνησης είναι μια από αυτές τις προσεγγίσεις που είναι πιο αποτελεσματική στη διδασκαλία που βασίζεται στην επιστήμη και συνιστάται ως κρίσιμο στοιχείο στην παιδαγωγική των επιστημών. Cairns, D.; Aagepattamannil, P. Διερεύνηση της σχέσης της διδασκαλίας που βασίζεται στην έρευνα με τα επιτεύγματα και τις τάσεις της επιστήμης σε 54 χώρες. Εικ. Επιστήμη. Εκπαίδευση 2019, 49.

Η καινοτομία στην ενσωμάτωση STEM είναι ένα μηχανικό σύστημα που μοιάζει με γρανάζια, όπου το ένα μέρος εξαρτάται το ένα από το άλλο για την ομαλή εκτέλεση του κύκλου. Η παιδαγωγική και η γνώση τεχνικού περιεχομένου, όταν συνδυάζονται με την ψηφιοποίηση, δημιουργούν μια πλατφόρμα ή χώρο για καινοτομία.

Συνιστάται ο συνδυασμός παραδοσιακής γνώσης περιεχομένου και παιδαγωγικών γνώσεων με αυξημένες γνώσεις ηλεκτρονικής μάθησης.

Οι μελλοντικές προοπτικές σπουδών για την παιδαγωγική K12 απαιτούν την ενσωμάτωση διαδικτυακών πλατφορμών και πλατφορμών ηλεκτρονικής μάθησης στο πρόγραμμα σπουδών. Αυτές οι αλλαγές θα μπορούσαν να έχουν καρποφόρα αποτελέσματα για τους μαθητές STEM και θα εξασφαλίσουν ότι οι μαθητές K12 είναι καλύτερα προετοιμασμένοι να κατανοήσουν τα τεχνικά μέρη των μαθημάτων πιο γρήγορα.



Εικόνα 1. STEM δέντρο με καινοτόμο προσέγγιση ολοκλήρωσης.

*Το δέντρο STEM μπορεί να ανθίσει καλύτερα με ενοποιημένες περιοχές γνώσης που φέρνουν τη γνώση κάτω από μια στέγη.*



Εικόνα 2. Ροή ένταξης στην παιδαγωγική.

## 7.9. Ευκαιρίες και προτάσεις για την ένταξη των πεδίων STEM στο πρόγραμμα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Ο εκσυγχρονισμός της εκπαίδευσης STEM δεν μπορεί να χαρακτηριστεί σαν ασπρόμαυρη προοπτική. Το STEM αποτελείται από διάφορες αποχρώσεις του γκρι. Η βελτιστοποίηση των συνόλων δεξιοτήτων και των σχετικών εργαλείων μπορεί να χρησιμεύσει ως λύση μόνο όταν συνδυάζεται με καινοτομία.

Επειδή ο κόσμος και οι διδακτικές μεθοδολογίες αλλάζουν συνεχώς, δεν μπορεί να υπάρξει ενιαία συγκεκριμένη λύση για την αλλαγή της παιδαγωγικής STEM. Οι καινοτομίες προσαρμοσμένες στις ανάγκες των κατάλληλα εκπαιδευμένων εκπαιδευτικών, μπορούν να συμβαδίσουν μακροπρόθεσμα.

Η ανάπτυξη δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών στον τομέα της παιδαγωγικής είναι εξίσου σημαντική με τις τεχνολογικές εξελίξεις. Η νέα γενιά εκπαιδευτικών θα χρειαστεί να είναι εξοικειωμένη με την τεχνολογία προκειμένου να επιτύχει ακαδημαϊκή επιτυχία.

Η παιδαγωγική STEM θα δει μετασχηματισμό μόνο εάν παλιές, καλά καθορισμένες έννοιες της γνώσης περιεχομένου δώσουν τα χέρια με νέες ενότητες. Αυτό το κενό χρειάζεται προσεκτική προσοχή από τους ερευνητές STEM. Όσο μεγαλύτερο αυτό το χάσμα διευρύνεται, τόσο πιο δύσκολο θα γίνει το έργο για τους εκπαιδευτικούς.

Ορισμένες δυνατότητες/προτάσεις για ευρύτερη ενσωμάτωση των πεδίων STEM στα προγράμματα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης θα ήταν:

1. Η ανάγκη καλής και ανεπτυγμένης ψηφιακής ικανότητας των εκπαιδευτικών στην ηλεκτρονική διαθεσιμότητα εργαλείων που θα συμπεριληφθούν στην διαδικτυακή παιδαγωγική
2. Εκπαιδευτές με διαδικτυακές εργαστηριακές δεξιότητες αναπτύσσονται μέσω πλατφορμών όπως το GoLabs για να ενισχύσουν τη διερευνητική μάθηση.



3. Ενσωμάτωση δεξιοτήτων μοντελοποίησης και προσομοίωσης cloud σε παιδαγωγικές δραστηριότητες για μάθηση έργου.
4. Δεξιότητες που βασίζονται σε εργαλεία οπτικοποίησης όπως το ChemSketch, το ParaView και η υπολογιστική οπτικοποίηση
5. Επέκταση των πεδίων STEM στις κοινωνικές ψυχολογικές δεξιότητες για να αυξηθεί η εμπιστοσύνη των κοριτσιών στο STEM και να ξεκλειδωθούν οι δυνατότητές τους ως πόροι.
6. Εφαρμογή εργαλείων σχεδίασης με τη βοήθεια υπολογιστή όπως το 3D στην παιδαγωγική στα αρχικά στάδια της ολοκλήρωσης STEM.
7. Βελτίωση της ψηφιακής μάθησης στην τάξη μεταξύ των μαθητών των σχολείων με διαδικτυακές πλατφόρμες κοινωνικής μάθησης.
8. Ενσυνείδητη υποστήριξη της παιδαγωγικής των νέων.
9. Διερεύνηση ανάπτυξης ιδιοσυγκρασίας σε εκπαιδευτικούς με εμπειρία πεδίου σε εργαστήρια

### 7.10 Ανάγκες οργανισμών/οργανισμών στον τομέα της εκπαίδευσης STEM στην Ελλάδα σχετικά με επαρκή επάρκεια των εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως διδασκαλία/μάθηση

Η κύρια ανησυχία στα σχολεία, τα κολέγια και τα ερευνητικά ιδρύματα προκλήθηκε από τις καταστάσεις καραντίνας των κρατικών στελεχών. Οι τάξεις αναγκάστηκαν ξαφνικά να στραφούν σε διαδικτυακή διδασκαλία. Η προετοιμασία των παιδαγωγικών παιδαγωγών και της διοίκησης εξακολουθεί να αποτελεί πρόβλημα. Τέτοια κατάσταση δεν έχει συναντηθεί σε τόσο μεγάλη παγκόσμια κλίμακα τον τελευταίο καιρό. Οι εκπαιδευτικοί που έλαβαν παιδαγωγική εκπαίδευση πρόσωπο με πρόσωπο έπρεπε να αναζητήσουν διαδικτυακές λύσεις στην παιδαγωγική.

Ποιες είναι οι βασικές δεξιότητες ενός επιτυχημένου διαδικτυακού εκπαιδευτή εξ αποστάσεως στην τριτοβάθμια εκπαίδευση;



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



Σύμφωνα με τα συνθετικά αποτελέσματα, υπάρχουν έξι βασικές δεξιότητες και δεκαέξι αποτελέσματα για την πραγματοποίηση αυτών των δεξιοτήτων:

### 1. Αλληλεπίδραση

- Καθοδήγηση και διατήρηση διαδραστικής συζήτησης
- Παρέχετε έγκαιρα σχόλια
- Προώθηση της μάθησης από ομοτίμους
- Συμβουλευτική και συμβουλευτική μαθητών

### 2. Διαχείριση

- Παρακολούθηση και αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών
- Κάντε την παρουσίαση ευκολότερη
- Παροχή υπηρεσιών υποστήριξης στους μαθητές

### 3. Οργάνωση/διδακτική σχεδίαση

- Παρέχετε σαφή μαθησιακά αποτελέσματα, στόχους και προσδοκίες
- Οργανώστε καθαρά και καλά υλικά και δραστηριότητες
- Προσδιορίστε τα μαθησιακά στυλ/ανάγκες των μαθητών
- Εκπόνηση μελετών εκπαιδευτικού σχεδιασμού

- Παρουσίαση υλικού και δραστηριοτήτων

- Παροχή ποικίλων μαθησιακών δραστηριοτήτων

4. Τεχνολογία

-Χρησιμοποιώντας σωστά την τεχνολογία

5. Πληροφορίες περιεχομένου

- Βαθιά γνώση στον τομέα του περιεχομένου

6. Δεξιότητες ομαδικής εργασίας

- Συνεργασία με τεχνικές/υποστηρικτικές δεξιότητες

Οι τομείς δεξιοτήτων κατατάσσονται από το 1 έως το 6 με σειρά σπουδαιότητας. Τα αποτελέσματα ομαδοποιούνται πρώτα κατά πεδίο και μετά κατά σπουδαιότητα. Δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι η ικανότητα ενθάρρυνσης και διευκόλυνσης της αλληλεπίδρασης είναι η πιο σημαντική ικανότητα που πρέπει να έχουν οι διαδικτυακοί εκπαιδευτές εξ αποστάσεως. Αν και πολλοί εκπαιδευτικοί υποστηρίζουν την επάρκεια της τεχνολογίας στη διαδικτυακή διδασκαλία, αυτή η κατάταξη αποκαλύπτει επίσης μια τάση ότι η διαδικτυακή εκπαίδευση καθοδηγείται από παιδαγωγικές και όχι τεχνολογικές ανησυχίες. Ένα άλλο ενδιαφέρον εύρημα είναι η σχετική σημασία της γνώσης περιεχομένου. Στο διαδικτυακό περιβάλλον, η κυριαρχία των εκπαιδευτικών στην περιοχή περιεχομένου φαίνεται να είναι σημαντική, αλλά η ικανότητά τους να οργανώνουν και να παρουσιάζουν πληροφορίες περιεχομένου στους μαθητές είναι πιο σημαντική.

Πηγή:

Ανάλυση βασικών δεξιοτήτων και γνώσεων για τη διαδικτυακή διδασκαλία Jia-Ling Lee Atsusi Hirumi University of Central Florida (2004)



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Οι συνεχείς εκπαιδευτικοί που εφαρμόζουν επί του παρόντος την εκπαίδευση STEAM στις τάξεις τους έχουν αναγνωρίσει τις ακόλουθες προκλήσεις στην εφαρμογή ολοκληρωμένων προσεγγίσεων STEAM (Shernoff et al. 2017):

- 1) έλλειψη χρόνου για συνεργατικό σχεδιασμό,
- 2) έλλειψη χρόνου για διδασκαλία,
- 3) Ανεπαρκής σχολική και οργανωτική δομή (π.χ. προγραμματισμός),
- 4) Δυσκολία στην αξιολόγηση των επιτευγμάτων STEAM,
- 5) έλλειψη πόρων
- 6) ανεπαρκής κατάρτιση των εκπαιδευτικών

Από τα τέλη του 2020, ξεκίνησε στην Ελλάδα μια δίμηνη (20ωρη) επιμόρφωση για εκπαιδευτικούς σε κάθε τομέα ειδίκευσης που σχετίζεται με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Η εκπαίδευση αυτή πραγματοποιήθηκε υπό την ομπρέλα του ελληνικού Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και πραγματοποιήθηκε από έμπειρους εκπαιδευτικούς καθώς και συμβούλους και εκπαιδευτικό προσωπικό. Η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών διήρκεσε 6 μήνες (380 ώρες) σε κέντρα κατάρτισης που καθορίστηκαν σε όλη την περιοχή.

Ωστόσο, αυτή η εκπαίδευση επικεντρώθηκε κυρίως σε τεχνικές δεξιότητες όπως η χρήση της πλατφόρμας webex καθώς και στα ψηφιακά εργαλεία διδασκαλίας e-classroom και e-me, και δεν εστίασε καθόλου σε παιδαγωγικές μεθόδους διδασκαλίας. Ως τελικό προϊόν, οι εκπαιδευμένοι εκπαιδευτικοί έπρεπε να παρουσιάσουν ένα εκπαιδευτικό σενάριο του ενδιαφέροντός τους χρησιμοποιώντας τα παραπάνω ψηφιακά εργαλεία.



PROJECT

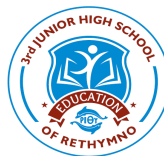
“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Στο παρελθόν, η διαδικασία εμπλουτισμού των γνώσεων και της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών ήταν διαρκώς ζωντανή με πρωτοβουλίες που αναλάμβαναν και υλοποιούσαν μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας (δάσκαλοι, εκπαιδευτικοί συντονιστές, δομές όπως το Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών, Διευθύνσεις Εθνικής Εκπαίδευσης κ.λπ.) . ). Σημαντικό ποσοστό αυτών των δράσεων έγιναν εθελοντικά, με αίσθημα ατομικής και συλλογικής ευθύνης και έλλειψη κεντρικής οργάνωσης.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 7.11 Εθνικές στρατηγικές και τρέχοντα εθνικά προγράμματα σπουδών στην Ελλάδα για την εκπαίδευση STEM σχετικά με την ετοιμότητα της ψηφιακής εκπαίδευσης (με χρήση ανάλυσης SWOT)

### Ψηφιακή Εκπαίδευση Ανάλυση SWOT:

S	ΔΥΝΑΤΑ ΣΗΜΕΙΑ	<p>Μαθητές:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>●Ο ενθουσιασμός του διαδικτυακού περιβάλλοντος μάθησης που βασίζεται στην τεχνολογία</li><li>●Διαδικτυακή ευελιξία μάθησης και ανεξαρτησία στην πλοήγηση στην τεχνολογία</li></ul> <p>Δάσκαλοι:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>●Προσαρμοσμένες και δομημένες συνεδρίες ηλεκτρονικής μάθησης</li><li>●Μπορείτε να βιώσετε καλύτερη και ταχύτερη επικοινωνία με τους μαθητές</li></ul>
---	---------------	---



W	ΑΔΥΝΑΤΑ ΣΗΜΕΙΑ	<p>Μαθητές:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ανεπαρκής ικανότητα συσχέτισης του τεχνολογικού σχεδιασμού</li></ul> <p>Ασταθής σύνδεση στο Διαδίκτυο</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Αλληλεπίδραση των μαθητών κατά τη διάρκεια των Διαδικτυακών Μαθημάτων</li><li>• Έλλειψη διαδικτυακού εξοπλισμού (φορητοί υπολογιστές, υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα android)</li></ul> <p>Δάσκαλοι:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Καλύτερες αξιολογήσεις στην τάξη στην τάξη πρόσωπο με πρόσωπο έναντι της ηλεκτρονικής διδασκαλίας.</li><li>• Κάποιος μπορεί να αντιμετωπίσει δυσκολίες στην κατάκτηση της διαδικτυακής διδασκαλίας λόγω των συνεχών προόδων που γίνονται στην τεχνολογία.</li></ul>
---	-------------------	--

0	ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ	<p>Μαθητές:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>•Αύξηση της υπάρχουσας κοινής χρήσης ψηφιακών πληροφοριών</li><li>•Μείωση του κόστους και επαναχρησιμοποίηση του περιεχόμενου για οποιοδήποτε διαδικτυακό μάθημα e-Learning</li></ul> <p>Δάσκαλοι:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>•Μπορούν να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των παραδοσιακών διδασκαλιών πρόσωπο με πρόσωπο</li><li>•Μπορούν να προσφέρουν μεγαλύτερη ευελιξία σχεδιασμού στα τμήματα όταν αυτοί ,εκπαιδευτούν.</li></ul>
---	-----------	--

T

## ΑΠΕΙΛΕΣ

## Μαθητές:

- Προβληματισμός για την ψυχική υγεία των μαθητών
- Υψηλό ποσοστό μαθητών που εγκαταλείπουν το σχολείο
- Έλλειψη Πολιτικών Ηλεκτρονικού Περιεχομένου που αναφέρονται σε διαδικτυακά ηλεκτρονικά πλαίσια διαφορετικών ιδρυμάτων

## Δάσκαλοι:

- Αμφιβολίες σχετικά με την ακεραιότητα και την αποτελεσματικότητα της διαδικτυακής διδασκαλίας και της ηλεκτρονικής μάθησης για μαθητές ή φοιτητές
- Μειωμένη φυσική συμμετοχή εκπαιδευτικών και μαθητών
- Έλλειψη κινήτρων των εκπαιδευτικών



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



**ΔΥΝΑΤΑ ΣΗΜΕΙΑ:**

**ΜΑΘΗΤΕΣ:**

Ο ενθουσιασμός του διαδικτυακού περιβάλλοντος μάθησης που βασίζεται στην τεχνολογία: Οι μαθητές απολαμβάνουν διαδικτυακά μαθήματα και δεν είναι βαρετοί, τα οφέλη των εργαλείων και εξοπλισμού που βασίζονται στην τεχνολογία μπορούν πραγματικά να εκτιμηθούν από τους μαθητές κατά τη διάρκεια της εμπειρίας τους στην καραντίνα στο σπίτι

Διαδικτυακή μάθηση ευελιξίας και ανεξαρτησία στην πλοήγηση στην τεχνολογία: Παρέχει μεγάλη ευελιξία (Dobre, 2010· Hsieh and Cho, 2011), προσβασιμότητα όσον αφορά τη γεωγραφική ανεξαρτησία και επομένως μεγάλο εύρος χωρίς το σημαντικό κόστος της παραδοσιακής εκπαίδευσης στην τάξη.

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ:**

Προσαρμοσμένες και δομημένες διδακτικές συνεδρίες ηλεκτρονικής μάθησης: Η προσέγγιση ηλεκτρονικής μάθησης που εφαρμόζεται από καθηγητές ή καθηγητές που χρησιμοποιούν διαδικτυακές πλατφόρμες για τους μαθητές τους είναι πλέον προσαρμοσμένη και δομημένη καθώς ανοίγει εκτεταμένο χρόνο μάθησης για την επίτευξη ακαδημαϊκών επιδιώξεων.

Καλύτερη και ταχύτερη επικοινωνία μπορεί να βιωθεί με φοιτητές: (Taylor, 2002) δηλώνει ότι τα μέλη ΔΕΠ επικοινωνούν καλύτερα και πιο γρήγορα με τους φοιτητές. Το διαδικτυακό περιβάλλον βοηθά τους καθηγητές να συνδυάσουν τα μοναδικά στυλ διδασκαλίας και τα ταλέντα τους στον ιστότοπό τους.

**ΑΔΥΝΑΜΕΙΣ:**

**ΜΑΘΗΤΕΣ:**

Ανεπαρκής ικανότητα σύνδεσης με τον τεχνολογικό σχεδιασμό: Η διαχείριση της ηλεκτρονικής μάθησης έχει ανεπαρκή ικανότητα δικτύωσης πλαισίου εκπαιδευτικών υπηρεσιών βασισμένων στην τεχνολογία που βασίζεται σε ψυχολογικό μηχανισμό με διαδικασίες ηλεκτρονικής μάθησης που είναι αντίθετες από οποιοδήποτε παραδοσιακό περιβάλλον στην τάξη.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Ασταθής σύνδεση στο Διαδίκτυο: Αργή σύνδεση στο Διαδίκτυο κατά τη διάρκεια των συνεδριών eLearning και άλλων διαδικτυακών δραστηριοτήτων μαθημάτων. Αυτό μπορεί να επηρεάσει την πρόοδο της ηλεκτρονικής μάθησης των καθοδηγούμενων προς την μαθησιακή τους ανάπτυξη.

Αλληλεπίδραση φοιτητών σε διαδικτυακά μαθήματα: Η αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτή και μαθητή είναι πολύ περιορισμένη, με αποτέλεσμα να δημιουργείται η πιθανότητα έλλειψης συνεργασίας, επικοινωνίας και αμοιβαίας ανταλλαγής γνώσεων (CCL, 2009).

Έλλειψη Διαδικτυακού Εξοπλισμού (λάπτοπ, υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα android): Ο μαθητής μπορεί να αντιμετωπίζει προβλήματα στη χρήση ηλεκτρονικών συσκευών ή εξοπλισμού όπως φορητούς υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα android λόγω του γεγονότος ότι οι οικονομικοί πόροι είναι εντελώς απειρίοριστοι.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ:

Μπορείτε να λάβετε καλύτερες αξιολογήσεις της τάξης σε μια τάξη πρόσωπο με πρόσωπο από ό,τι όταν διδάσκετε διαδικτυακά: Ευθυγράμμιση των στόχων του μαθήματος με δραστηριότητες και μετρήσεις και παροχή σαφών οδηγιών για την εργασία. Παρά το σύνολο της προπαρασκευαστικής διαδικτυακής εργασίας, οι ενότητες F2F που διδάσκουν τη σχολή λαμβάνουν καλύτερες αξιολογήσεις φοιτητών από τις διαδικτυακές σχολές (Mintu-Wimsatt et al., 2006).

Ενδέχεται να προκύψουν προκλήσεις στην κατάκτηση της διαδικτυακής διδασκαλίας λόγω των διαφόρων προόδων που βασίζονται στην τεχνολογία: Η σχολή που είναι νέος στη διαδικτυακή διδασκαλία έχει διαπιστώσει ότι η αποτελεσματικότητα του χρόνου προκύπτει μετά την κατάκτηση πολλών τεχνολογιών, τη συνεχή αναβάθμιση των τεχνολογικών δεξιοτήτων, την κατανόηση και εφαρμογή των προτύπων Quality Matters (QM) και τη βελτίωση του μαθήματος sites (Mintu) -Wimsatt et al., 2006). Ομοίως, οι εκπαιδευτικοί που δεν ήταν προηγουμένως εξοικειωμένοι με τις διαδικτυακές πλατφόρμες διδασκαλίας που βασίζονται στην τεχνολογία ενδέχεται να επιδεινωθούν λόγω έλλειψης τεχνικών γνώσεων και ανεπαρκούς εξοικείωσης με τα διαδικτυακά συστήματα.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE





## PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



### ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ:

#### ΜΑΘΗΤΕΣ:

Υπάρχει αύξηση στην ανταλλαγή ψηφιακών πληροφοριών: Ορισμένοι ειδικοί στη διδασκαλία είπαν ότι υπάρχει μεγάλη και θετική αύξηση των πληροφοριών, τόσο ποσοτικών όσο και ποιοτικών, για την ψηφιακή μάθηση και την εικονική μάθηση έναντι της μάθησης στην τάξη.

Σχετική μείωση του κόστους, των εξόδων και της επαναχρησιμοποίησης περιεχομένου για μαθήματα έργου e-learning.

#### ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ:

Μπορεί να αποκτήσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των παραδοσιακών ομολόγων πρόσωπο με πρόσωπο: Από την άποψη της σχολής, όσοι εκπαιδεύονται στη διαδικτυακή διδασκαλία ενδέχεται να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι εκείνων που δεν έχουν εκπαιδευτεί. Ευελιξία στον προγραμματισμό σχολών επιχειρήσεων εκπαιδευμένων στην τεχνολογία (De los Santos, E., Zanca, N. A. 2018).

Όταν εκπαιδεύεται, μπορεί να προσφέρει ευελιξία προγραμματισμού στα τμήματα (De los Santos, E., Zanca, N. A. 2018): Καλά καταρτισμένοι διδάσκοντες που μπορούν να χρησιμοποιούν διαδικτυακές πλατφόρμες ενώ διδάσκουν και εξασκούν τη συνεχή ηλεκτρονική μάθηση είναι πιθανό να λειτουργούν με εύελικτα προγράμματα για ορισμένους τμήματα.

### ΑΠΕΙΛΕΣ:

#### ΜΑΘΗΤΕΣ:

Προβληματισμός για την ψυχική υγεία: Η πανδημία δεν επηρέασε μόνο τους εκπαιδευτικούς αλλά και τους μαθητές. Οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί σε όλο τον κόσμο αντιμετωπίζουν κατάθλιψη, άγχος και εναλλαγές της διάθεσης.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Υψηλά ποσοστά εγκατάλειψης μαθητών: Η ευελιξία και η αυτονομία των μαθητών συχνά δεν εγγυώνται την απόδοσή τους στη μάθηση και έχουν ως αποτέλεσμα υψηλότερα ποσοστά εγκατάλειψης (Dobre, 2010).

Έλλειψη Πολιτικών Ηλεκτρονικού Περιεχομένου που αναφέρονται σε διαδικτυακά ηλεκτρονικά πλαίσια σε διάφορους φορείς: Η έλλειψη κυβερνητικών πολιτικών και νομοθεσίας σχετικά με τα μαθήματα και το περιεχόμενο ηλεκτρονικής μάθησης συμβάλλει στην έλλειψη προτύπων ποιότητας και ποιοτικών ελέγχων και στην τυποποίηση των μηχανισμών παραγωγής και διανομής ηλεκτρονικού περιεχομένου . Αυτό οδηγεί σε ποικίλα αποτελέσματα της ηλεκτρονικής μάθησης σε διαφορετικούς οργανισμούς και διαφορετικά πλαίσια (Demiray, 2010).

Σκέψεις για την ψυχική υγεία: Η πανδημία δεν επηρέασε μόνο τους εκπαιδευτικούς αλλά και τους μαθητές. Οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί σε όλο τον κόσμο αντιμετωπίζουν κατάθλιψη, άγχος και εναλλαγές της διάθεσης.

Υψηλά ποσοστά εγκατάλειψης μαθητών: Η ευελιξία και η αυτονομία των μαθητών συχνά δεν εγγυώνται την απόδοσή τους στη μάθηση και έχουν ως αποτέλεσμα υψηλότερα ποσοστά εγκατάλειψης (Dobre, 2010).

Έλλειψη Πολιτικών Ηλεκτρονικού Περιεχομένου που αναφέρονται σε διαδικτυακά ηλεκτρονικά πλαίσια σε διάφορους φορείς: Η έλλειψη κυβερνητικών πολιτικών και νομοθεσίας σχετικά με τα μαθήματα και το περιεχόμενο ηλεκτρονικής μάθησης συμβάλλει στην έλλειψη προτύπων ποιότητας και ποιοτικών ελέγχων και στην τυποποίηση των μηχανισμών παραγωγής και διανομής ηλεκτρονικού περιεχομένου . Αυτό οδηγεί σε ποικίλα αποτελέσματα της ηλεκτρονικής μάθησης σε διαφορετικούς οργανισμούς και διαφορετικά πλαίσια (Demiray, 2010).

#### ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ:

Εάν έχετε αμφιβολίες σχετικά με την ακεραιότητα και την αποτελεσματικότητα της ηλεκτρονικής διδασκαλίας και της ηλεκτρονικής μάθησης για φοιτητές ή φοιτητές: Σε εθνικό επίπεδο, η σχολή συνεχίζει να αμφιβάλλει για την ακεραιότητα των διαδικτυακών προγραμμάτων (Lederman and McKenzie, 2017) και την αποτελεσματικότητά τους στην παροχή ανάπτυξης ηλεκτρονικής μάθησης για Φοιτητές.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Μειωμένη σωματική δέσμευση δασκάλων και μαθητών: Η εφαρμογή της διαδικτυακής διδασκαλίας και της διαδικτυακής μάθησης έχει μειώσει τη φυσική αλληλεπίδραση μεταξύ δασκάλων και μαθητών. Ακριβώς όπως τα τυπικά υποχρεωτικά τακτικά μαθήματα όπου οι μαθητές ή οι μαθητές μπορούν να πάνε στη δική τους τάξη για να παρακολουθήσουν τακτικά μαθήματα. Μέσω της διαδικτυακής διδασκαλίας και των διαδικτυακών μαθημάτων, περιορίζει τις προσωπικές αλληλεπιδράσεις και τη σωματική επαφή σε εσωτερικούς χώρους.

Έλλειψη κινήτρων των εκπαιδευτικών: Πολλές μελέτες υποδεικνύουν επίσης την έλλειψη κινήτρων των εκπαιδευτικών να συμμετάσχουν στην ηλεκτρονική μάθηση και να τους υποστηρίξουν μέσω της δημιουργίας και της εφαρμογής υλικού ηλεκτρονικής μάθησης (Demiray, 2010).

ΠΟΡΟΙ:

CHRISTOPHER M. LEE Τεχνολογικό Ινστιτούτο Φιλιππίνων - Μανίλα Απρίλιος, 2021

De los Santos, E., Zanca, N. A. (2018). Μετάβαση στο Διαδίκτυο: Μια ανάλυση SWOT από την First Time Online Business Faculty. E-Journal of Business Education & Scholarship of Teaching. Τόμος 12, Αρ. 3, σελ. 69-84.

Demiray, U. (2010). Πρακτικές ηλεκτρονικής μάθησης, περιπτώσεις για τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει η ηλεκτρονική μάθηση και η εθνική ανάπτυξη: Θεσμικές μελέτες και πρακτικές, Τόμος II: Πανεπιστήμιο Anadolu, Εσκισεχίρ, Τουρκία.

Dobre, I. (2010). Studiucritic al actualelorsistemede e-learning, Academia Romana, Institutul de cercetari penturu inteligenta artificiala: Bucuresti.

Lederman, D., & McKenzie, L. (2017). Κατασκευές εισδοχής σχολών, σπιθαμή προς σπιθαμή: Έρευνα της στάσης των σχολών σχετικά με την τεχνολογία. Μέσα σε Ανώτερες Εκδόσεις.

<https://www.insidehighered.com/news/survey/faculty-buybuilds-bit-by-bit-survey-faculty-attitudes-technology>. Taylor, R. W.

(2002). Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της διαδικτυακής μάθησης: μια προοπτική της σχολής. Journal of European Industrial Training, 26(1), 24-37.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

7.12 Τομείς που καλύπτουν άμεσα την εκπαίδευση STEM σε σχέση με εθνικές στρατηγικές στην εκπαίδευση, υπάρχοντα εθνικά προγράμματα σπουδών και πρότυπα διδασκαλίας, καινοτόμες παιδαγωγικές και διδακτικό υλικό που χρησιμοποιούνται στη διαθεματική έρευνα για την ψηφιακή εκπαίδευση

### Μεθοδολογία εκπαίδευσης με “αντεστραμμένη τάξη”.

Τα τελευταία χρόνια, η “αντεστραμμένη τάξη” έχει γίνει μια από τις καινοτόμες παιδαγωγικές που αναδύονται στην εκπαίδευση. Ο Έλληνας υπουργός Παιδείας έχει ήδη ανακοινώσει ότι αυτή η παιδαγωγική μέθοδος θα εφαρμοστεί σε όλα τα σχολεία της χώρας από το ακαδημαϊκό έτος 2021-22. Η “αντεστραμμένη” τάξη είναι μια προσέγγιση σε δραστηριότητες διδασκαλίας και μάθησης στις οποίες οι μαθητές παρακολουθούν ένα μάθημα βίντεο έξω από την τάξη. Γίνεται εξ αποστάσεως εκπαίδευση και πραγματοποιούνται πρακτικές δραστηριότητες στην τάξη. Έτσι, ο μαθητής τοποθετείται στο επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας, η προ-παραδοσιακή διδασκαλία μετακινείται από την περιοχή ομαδικής μάθησης στην ατομική μάθηση και παρέχει αποτελεσματική, ενεργητική και διαδραστική μάθηση με το μεταβαλλόμενο περιβάλλον, τόσο έξω από το σχολείο όσο και με τις δραστηριότητες και τις πρακτικές που εφαρμόζονται στην τάξη (Ayçiçek και Yanpar Yelken, 2018; Bergmann και Sams, 2014). Επιπλέον, η αξία της προσέγγισης “αντεστραμμένης” μάθησης είναι ότι παρέχει ευέλικτη και στοχευμένη διαχείριση, της χρήσης του διδακτικού χρόνου, έτσι ώστε οι μαθητές να μπορούν να αλληλεπιδρούν στην τάξη με πρακτικές δραστηριότητες και την εφαρμογή του περιεχομένου της γνώσης που έχουν μάθει έξω από την τάξη (Özdamli και Aşıksoy, 2016). ; Hadman et al., 2013).

Η μελέτη των αντεστραμμένων τάξεων βασίστηκε στην αναθεωρημένη θεωρία ταξινόμησης της θεωρίας του Bloom. Αυτή η ταξινόμηση παρέχει έξι επίπεδα μάθησης. Η περιγραφή είναι ταξινομημένη από το χαμηλότερο προς το υψηλότερο επίπεδο:

Η αναθεωρημένη ταξινόμηση του Bloom στην αντεστραμμένη τάξη

Θυμηθείτε: σε αυτό το στάδιο, οι μαθητές προσπαθούν να αναγνωρίσουν και να ανακαλέσουν τις πληροφορίες που λαμβάνουν. Προσπαθούν επίσης να κατανοήσουν τις βασικές έννοιες και αρχές του περιεχομένου που έχουν μάθει

**Κατανόηση:** οι μαθητές προσπαθούν να δείξουν την κατανόησή τους, να ερμηνεύσουν τις πληροφορίες και να συνοψίσουν αυτά που έμαθαν.

**Εφαρμογή:** οι μαθητές εξασκούν αυτά που έχουν μάθει ή εφαρμόζουν τη γνώση στην πραγματική κατάσταση.

**Ανάλυση:** οι μαθητές χρησιμοποιούν την κριτική τους σκέψη για την επίλυση του προβλήματος, συζητούν με φίλους, συγκρίνουν την απάντηση με συμμαθητές τους και συντάσσουν μια περίληψη. Οι μαθητές αποκτούν νέες γνώσεις και ιδέες μετά από εφαρμογή κριτικής σκέψης ή συζήτησης σε ομαδικές δραστηριότητες. Σε αυτό το επίπεδο μάθησης, οι μαθητές παράγουν επίσης δημιουργική σκέψη.

**Αξιολόγηση:** αξιολόγηση ή καθιερωμένη γνώση της αξιολόγησης από ομοτίμους, κρίνω με σχεσιακούς όρους. Σε αυτό το στάδιο, οι μαθητές αξιολογούν το σύνολο των μαθησιακών εννοιών και θα μπορούσαν να αξιολογήσουν ή να κρίνουν πόσο μακριά έμαθαν με επιτυχία.

**Δημιουργία:** οι μαθητές είναι σε θέση να σχεδιάσουν, να κατασκευάσουν και να παράγουν κάτι νέο από αυτά που έχουν μάθει (Bloom, 1969).

Πρότυπα διδασκαλίας

1. Θέστε υψηλές προσδοκίες που εμπνέουν, παρακινούν και προκαλούν τους μαθητές.
2. Προωθήστε την καλή πρόοδο και τα αποτελέσματα των μαθητών.
3. Επιδεικνύουν καλές γνώσεις αντικειμένου και προγράμματος σπουδών.
4. Προσαρμόστε τη διδασκαλία ώστε να ανταποκρίνεται στις δυνάμεις και τις ανάγκες όλων των μαθητών.
5. Κάντε ακριβή και παραγωγική χρήση της αξιολόγησης.
6. Διαχειριστείτε αποτελεσματικά τη συμπεριφορά για να εξασφαλίσετε ένα καλό και ασφαλές περιβάλλον μάθησης.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



### 7.13 Αναλυτικές ανάγκες των οργανισμών/οντοτήτων/ιδρυμάτων/σχολείων στην Ελλάδα στον τομέα της εκπαίδευσης STEM όσον αφορά το ψηφιακό περιεχόμενο στο σχολικό πρόγραμμα σε πλήρη συμμόρφωση με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και διδασκαλία

Ο αποτελεσματικός σχεδιασμός και ανάπτυξη ψηφιακών ικανοτήτων είναι ζωτικής σημασίας για τα συστήματα εκπαίδευσης και κατάρτισης. Αυτό απαιτεί την ανάπτυξη και τη συνεχή αναθεώρηση και ενημέρωση ψηφιακών στρατηγικών που αντιμετωπίζουν τα τεχνολογικά κενά στην υποδομή, τις συσκευές και την ανάπτυξη σχετικών οργανωτικών ικανοτήτων στην εκπαίδευση, συμπεριλαμβανομένης της ικανότητας παροχής υβριδικών τρόπων μάθησης και διδασκαλίας (από απόσταση και επιτόπου).

Θα πρέπει να αναπτυχθεί η ικανότητα για να διασφαλιστεί η προσβασιμότητα σε υποστηρικτικές τεχνολογίες και προσβάσιμο ψηφιακό περιεχόμενο και γενικότερα να αντιμετωπιστεί η άνιση πρόσβαση, π.χ. για κοινωνικοοικονομικούς ή αγροτικούς-αστικούς λόγους.

Η θεσμοθετημένη υποστήριξη είναι απαραίτητη για τέτοιο σχεδιασμό και ανάπτυξη, όπως και οι διεπιστημονικές ομάδες, συμπεριλαμβανομένων της διοίκησης, των τεχνολόγων και των σχεδιαστών εκπαιδευτικών, με τις ανάγκες και την εμπειρία του εκπαιδευτικού και εκπαιδευτικού προσωπικού στο κέντρο.

Η σύνδεση στο Διαδίκτυο πολύ υψηλής χωρητικότητας είναι κρίσιμη για την εκπαίδευση. Η ζήτηση για συνδεσιμότητα αυξάνεται λόγω εφαρμογών με μεγάλο εύρος ζώνης, όπως η ροή βίντεο, η τηλεδιάσκεψη, το cloud computing και άλλες αναδυόμενες εφαρμογές (όπως η εικονική και η επαυξημένη πραγματικότητα). Η παροχή γρήγορου και αξιόπιστου Διαδικτύου στα εκπαιδευτικά ιδρύματα και τους μαθητές διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διασφάλιση αποτελεσματικών και ελκυστικών εμπειριών μάθησης. Αυτό σημαίνει ότι η πρόσβαση στο Διαδίκτυο δεν περιορίζεται σε μια συγκεκριμένη τάξη ή εργαστήριο υπολογιστών.

Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί θεωρούν την αξιόπιστη πρόσβαση Wi-Fi ως προαπαιτούμενο εάν θέλουν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία με εμπιστοσύνη στη διδασκαλία τους.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Η πρόσφατη περίοδος της εκπαιδευτικής διακοπής και του κλεισίματος των φυσικών τόπων εκπαίδευσης, έχει υπογραμμίσει την ανάγκη για τους μαθητές να έχουν πρόσβαση σε συσκευές και στο διαδίκτυο για να συνεχίσουν τη μάθησή τους στο σπίτι ή σε άλλα περιβάλλοντα.

Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να υιοθετούν καινοτόμες μεθόδους, να έχουν επίγνωση των περιβαλλοντικών και κλιματικών επιπτώσεων των ψηφιακών τεχνολογιών και υπηρεσιών για να κάνουν τις περισσότερες βιώσιμες επιλογές, να συνεργάζονται και να συμμετέχουν στη μάθηση από ομοτίμους και να μοιράζονται τις εμπειρίες τους. Ένα αξιόπιστο περιβάλλον ψηφιακής εκπαίδευσης απαιτεί περιεχόμενο υψηλής ποιότητας, φιλικά προς τον χρήστη εργαλεία, υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας και ασφαλείς πλατφόρμες που διατηρούν το απόρρητο και τηρούν τα ηθικά πρότυπα. Η προσβασιμότητα, η συμπερίληψη και ο μαθητευόμενος σχεδιασμός είναι ζωτικής σημασίας. Η ανάπτυξη ευρωπαϊκού ψηφιακού εκπαιδευτικού περιεχομένου θα πρέπει να προάγει την υψηλότερη παιδαγωγική και εκπαιδευτική ποιότητα και να σέβεται την πολυμορφία και τον πολιτιστικό πλούτο των κρατών μελών.

Ο ψηφιακός γραμματισμός έχει καταστεί απαραίτητος για την καθημερινή ζωή. Η σωστή κατανόηση των ψηφιακών πληροφοριών, συμπεριλαμβανομένων των προσωπικών δεδομένων, είναι ζωτικής σημασίας για την πλοήγηση σε έναν κόσμο που ολοένα και περισσότερο εμποτίζεται με αλγόριθμους. Η εκπαίδευση θα πρέπει να βοηθά πιο ενεργά τους εκπαιδευόμενους να αναπτύξουν την ικανότητα κριτικής προσέγγισης, φιλτραρίσματος και αξιολόγησης των πληροφοριών, ιδίως στον εντοπισμό παραπληροφόρησης και στη διαχείριση της υπερφόρτωσης πληροφοριών καθώς και στην ανάπτυξη χρηματοοικονομικής παιδείας.

Η καταπολέμηση της παραπληροφόρησης και της επιβλαβούς ομιλίας μέσω της εκπαίδευσης και της κατάρτισης είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική συμμετοχή στην κοινωνία και τις δημοκρατικές διαδικασίες, ιδίως των νέων. Πάνω από το 40% των νέων πιστεύει ότι η κριτική σκέψη, τα μέσα ενημέρωσης και η δημοκρατία δεν «διδάσκονται επαρκώς» στο σχολείο



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Η υπολογιστική εκπαίδευση 22 στα σχολεία επιτρέπει στους νέους να αποκτήσουν μια σωστή κατανόηση του ψηφιακού κόσμου. Η εισαγωγή των μαθητών στην πληροφορική από νεαρή ηλικία, μέσω καινοτόμων και παρακινητικών προσεγγίσεων στη διδασκαλία, τόσο σε επίσημο όσο και σε μη τυπικό περιβάλλον, μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων στην επίλυση προβλημάτων, τη δημιουργικότητα και τη συνεργασία. Μπορεί επίσης να ενθαρρύνει το ενδιαφέρον για μελέτες που σχετίζονται με το STEM και μελλοντικές σταδιοδρομίες, ενώ αντιμετωπίζει τα στερεότυπα των φύλων. Είναι επίσης πολύ απαραίτητες οι προσπάθειες για την αντιμετώπιση των στερεοτύπων των φύλων και της προκατάληψης των φύλων στον ψηφιακό τομέα για τη βελτίωση της ισορροπίας των φύλων στον τομέα. Πρωτοβουλίες όπως η στρατηγική «Women in Digital» και το WeGate 30 ήδη εργάζονται για την επίτευξη αυτών των στόχων, αλλά πρέπει να ενταθούν οι προσπάθειες προκειμένου να σημειωθεί μεγαλύτερη πρόοδος.

Οι δράσεις για την προώθηση υψηλής ποιότητας και χωρίς αποκλεισμούς εκπαίδευση στους υπολογιστές μπορούν επίσης να επηρεάσουν θετικά τον αριθμό των κοριτσιών που επιδιώκουν σπουδές σχετικές με τις ΤΠ στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και, περαιτέρω, εργάζονται στον ψηφιακό τομέα ή ψηφιακές θέσεις εργασίας σε άλλους οικονομικούς τομείς.

Οι προσπάθειες για τη βελτίωση της εκπαίδευσης στους υπολογιστές στα σχολεία απαιτούν μια προσέγγιση εταιρικής σχέσης, η οποία περιλαμβάνει την τριτοβάθμια εκπαίδευση, τη μη τυπική εκπαίδευση, συμπεριλαμβανομένων των βιβλιοθηκών, των Makerspaces και των Fablabs 24, καθώς και την έρευνα στον κλάδο και την εκπαίδευση. Η Εβδομάδα Κώδικα της ΕΕ 25, η οποία αυξάνεται χρόνο με το χρόνο, είναι μια εξαιρετική πρωτοβουλία για την εισαγωγή ενός ευρύτερου και διαφορετικού κοινού στην κωδικοποίηση, τον προγραμματισμό και την ψηφιακή δημιουργικότητα ευρύτερα.

Η Ευρώπη αντιμετωπίζει ελλείψεις ψηφιακών εμπειρογνομώνων, συμπεριλαμβανομένων αναλυτών δεδομένων, αναλυτών κυβερνοασφάλειας, προγραμματιστών λογισμικού, ειδικών ψηφιακής προσβασιμότητας και ειδικών μηχανικής μάθησης.

Πρέπει να γίνουν περισσότερα για την προώθηση επαγγελματιών και σταδιοδρομιών στον ψηφιακό τομέα.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



## PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Για να κατανοήσουν τις εφαρμογές και τις επιπτώσεις του AI (Τεχνητή Νοημοσύνη) στην εκπαίδευση, τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι μαθητές χρειάζονται νέες δεξιότητες, συμπεριλαμβανομένων βασικών δεξιοτήτων τεχνητής νοημοσύνης και παιδείας δεδομένων.

Βελτιώστε την παρακολούθηση και υποστηρίξτε τη διακρατική συλλογή δεδομένων για τις ψηφιακές δεξιότητες των μαθητών μέσω της συμμετοχής στο ICILS για την καλύτερη κατανόηση των κενών και την ενίσχυση της βάσης στοιχείων για ενέργειες για την αντιμετώπιση αυτών των κενών. Αυτό θα περιλαμβάνει την καθιέρωση ενός στόχου της ΕΕ για την ψηφιακή ικανότητα των μαθητών, ώστε να μειωθεί το ποσοστό των μαθητών ηλικίας 13-14 ετών που υπολειπονται στην παιδεία υπολογιστών και πληροφοριών σε λιγότερο από 15% έως το 2030.

Μια καλή ιδέα είναι να αναπτυχθεί ένα Ευρωπαϊκό Πιστοποιητικό Ψηφιακών Δεξιοτήτων (EDSC) που μπορεί να αναγνωριστεί και να γίνει αποδεκτό από τις κυβερνήσεις, τους εργοδότες και άλλους ενδιαφερόμενους φορείς σε όλη την Ευρώπη. Αυτό θα επιτρέψει στους Ευρωπαίους να υποδείξουν το επίπεδο των ψηφιακών ικανοτήτων τους, που αντιστοιχεί στα επίπεδα επάρκειας του Πλαισίου Ψηφιακών Ικανοτήτων.

## ΨΗΦΙΑΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Συνδεσιμότητα Gigabit σχολείων, καθώς και συνδεσιμότητα σε σχολεία στο πλαίσιο του προγράμματος διευκόλυνσης Connecting Europe.

Δράσεις ευαισθητοποίησης του Connectivity4Schools σχετικά με τις ευκαιρίες χρηματοδότησης.

European Connect : ευρωζωνικότητα σε επενδυτικά και μεταρρυθμιστικά έργα σε εθνικά σχέδια ανάκαμψης και ανθεκτικότητας στο πλαίσιο της διευκόλυνσης ανάκαμψης και ανθεκτικότητας.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**



SELFIE for Teachers : ένα διαδικτυακό εργαλείο αυτοαξιολόγησης για δασκάλους, που βοηθά στον εντοπισμό δυνατών σημείων και κενών στις ψηφιακές, τεχνικές και διδακτικές τους δεξιότητες.

Horizon Europe : Προώθηση της κατανόησης των αναδύομενων τεχνολογιών και των εφαρμογών τους στην εκπαίδευση, ανάπτυξη δεοντολογικών κατευθυντήριων γραμμών για την τεχνητή νοημοσύνη (AI) και τη χρήση δεδομένων στη διδασκαλία και τη μάθηση για εκπαιδευτικούς και υποστήριξη σχετικών δραστηριοτήτων έρευνας και καινοτομίας.

WEgate: μια διαδικτυακή πλατφόρμα που στοχεύει να βοηθήσει τις γυναίκες επιχειρηματίες να ξεκινήσουν τη δημιουργία της επιχείρησής τους με τη βοήθεια της συμμετοχής της κοινότητας και της ανταλλαγής γνώσεων.

To ICILS : σχεδιάστηκε για να απαντά σε μια ερώτηση κρίσιμου ενδιαφέροντος σήμερα: Πόσο καλά προετοιμάζονται οι μαθητές για σπουδές, εργασία και ζωή σε έναν ψηφιακό κόσμο; Η μελέτη μετρά τις διεθνείς διαφορές στην παιδεία υπολογιστών και πληροφοριών (CIL) των μαθητών. Αυτός ο τύπος αλφαριθμητισμού αναφέρεται στην ικανότητα των μαθητών να χρησιμοποιούν υπολογιστές για να ερευνούν, να δημιουργούν και να επικοινωνούν προκειμένου να συμμετέχουν αποτελεσματικά στο σπίτι, στο σχολείο, στο χώρο εργασίας και στην κοινότητα.

CHOISE: (Erasmus+ project) Αύξηση του κινήτρου των νέων να επιλέξουν σταδιοδρομίες STEM μέσω μιας καινοτόμου διεπιστημονικής προσέγγισης STE(A)M στην εκπαίδευση

To STEAMonEdu στοχεύει να αυξήσει την υιοθέτηση και τον αντίκτυπο της εκπαίδευσης STE(A)M επενδύοντας στην κοινότητα των ενδιαφερομένων και στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών

ESCO: (Ευρωπαϊκή Πολυγλωσσική Ταξινόμηση Δεξιοτήτων, Ικανοτήτων, Προσόντων και Επαγγελμάτων)

MOOC : αποτελείται από Ανοικτούς Εκπαιδευτικούς Πόρους (OERs), με στόχο να ενισχύσουν τις επαγγελματικές τους δεξιότητες οι εκπαιδευτικοί ώστε να μπορούν να επωφεληθούν από την εκπαιδευτική προσέγγιση STE(A)M. <https://mooc.edu.gr/courses>



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



## 8. Ισπανία

### 8.1 Πανεπιστήμιο Rey Juan Carlos.

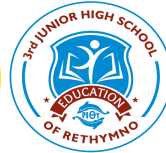
Το Πανεπιστήμιο Rey Juan Carlos (URJC) είναι το νεότερο και πιο σύγχρονο από όλα τα δημόσια πανεπιστήμια της Μαδρίτης. Διαθέτει πέντε πανεπιστημιούπολεις που βρίσκονται σε "Móstoles, Alcorcón, Aranjuez, Fuenlabrada και Vicalvaro" (Μαδρίτη), καθώς και δύο άλλες τοποθεσίες στο κέντρο της πόλης. Δημιουργήθηκε το 1996 με στόχο να προσφέρει ολόπλευρη προετοιμασία στους φοιτητές του, συνδυάζοντας τη θεωρητική διδασκαλία με την κατάρτιση σε εργαστήρια, εταιρείες και εκπαιδευτικά ιδρύματα, διευκολύνοντας έτσι την ταχεία πρόσβαση στην αγορά εργασίας. Το πανεπιστήμιο έχει, επί του παρόντος το ακαδημαϊκό έτος 2018-19, εγγεγραμμένους 40.717 φοιτητές, συμπεριλαμβανομένων 3.074 ξένων φοιτητών από όλο τον κόσμο, και ένα προσωπικό με περισσότερα από 3.242 μέλη, συμπεριλαμβανομένων τόσο των καθηγητών όσο και του διοικητικού προσωπικού κατά το ακαδημαϊκό έτος 2020-21 (βλ. <https://www.urjc.es/> για περισσότερες πληροφορίες). Το URJC προωθεί την έρευνα που στοχεύει στην οικονομική, εκπαιδευτική και κοινωνική ανάπτυξη που ενισχύει τη διάδοση και τη μεταφορά της γνώσης στην κοινωνία. Η προώθηση των δραστηριοτήτων Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ETA) πραγματοποιείται μέσω της συνεργασίας με εθνικές και διεθνείς εταιρείες και ιδρύματα για την πρόοδο στις επιστημονικές και τεχνολογικές προσπάθειες. Κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας, το URJC αύξησε τον αριθμό των ερευνητικών προτάσεων που εγκρίθηκαν και χρηματοδοτήθηκαν, αποτελώντας σημαντική την αύξηση του αριθμού των έργων ETA στα οποία η URJC συμμετείχε και συντόνισε.

Η URJC έχει συμμετάσχει σε 73 ευρωπαϊκά έργα

(βλ. <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/how-to-participate/org-details/999886283> για τη λίστα έργων) με συνολική χρηματοδότησης της ΕΕ έως περίπου 22 εκατ. € (συμπεριλαμβανομένων των επιχορηγήσεων εκκίνησης, των επιχορηγήσεων συγκεντρωτικών υπηρεσιών και των αποδείξεων ιδέας από το ERC), από τα οποία 41 ανήκουν στο Πρόγραμμα Η2020. Το URJC έχει επίσης συμμετάσχει ενεργά στις δράσεις Marie Sklodowska Curie, ενεργώντας τόσο ως ίδρυμα υποδοχής ερευνητών όσο και συμμετέχοντας σε δράσεις Individual Fellowships. Επιπλέον, η URJC έχει συντονίσει συνολικά 21 έργα



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



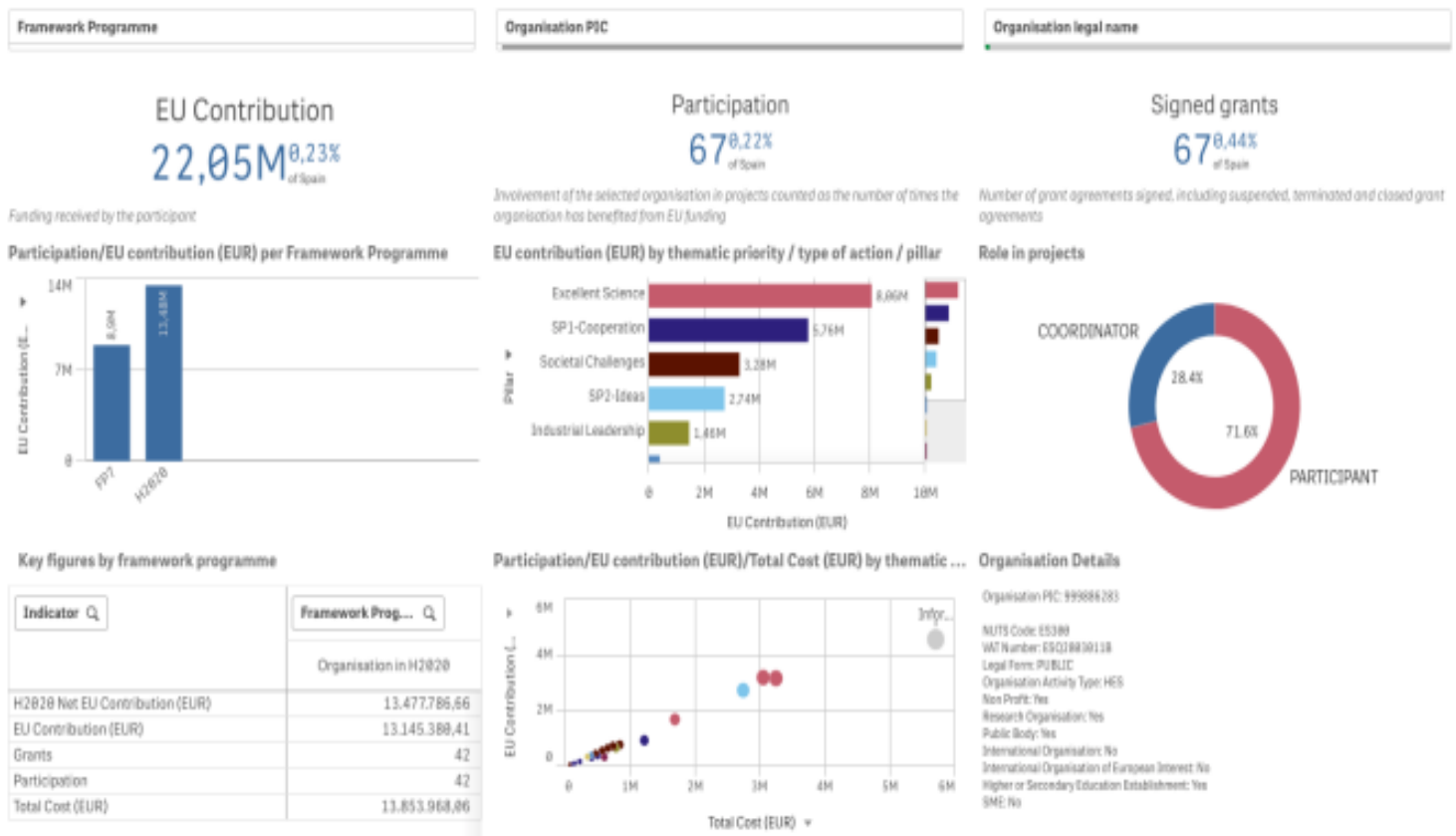
**PROJECT**  
**"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING**  
**IN DIGITAL STEM LABS"**  
**2020-1TR01--KA226-SCH-097611**



(βλέπε

[https://webgate.ec.europa.eu/dashboard/single/?appid=a22d6695-65d1-4f7a-a06f-b5bf3f3cc59c&sheet=3bcd6df0-d32a-4593-b4fa-0f9529c8ffb0&opt=ctxmenu.currsel&select=\\$::Organisation%20Name.UNIVERSIDAD%20REY%20JUAN%20CARLOS\).](https://webgate.ec.europa.eu/dashboard/single/?appid=a22d6695-65d1-4f7a-a06f-b5bf3f3cc59c&sheet=3bcd6df0-d32a-4593-b4fa-0f9529c8ffb0&opt=ctxmenu.currsel&select=$::Organisation%20Name.UNIVERSIDAD%20REY%20JUAN%20CARLOS).)

Σχήμα 1. Έργα από το Πανεπιστήμιο Rey Juan Carlos URJC στην πύλη χρηματοδότησης και προσφορών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 8.2. Προηγούμενη εμπειρία με την εκπαίδευση STEM - έργα, εργαστήρια

Το Πανεπιστήμιο Rey Juan Carlos (URJC) URJC έχει την ακόλουθη εμπειρία με εκπαιδευτικά έργα STEM, σεμινάρια, εργαστήρια και συνέδρια:

**I. Το «Improving Math Achievement of Madrid Students»** είναι ένα διεθνές συνεργατικό ερευνητικό πρόγραμμα, το οποίο έλαβε χώρα από τον Ιούνιο του 2015 έως τον Ιούνιο του 2017, μεταξύ του Institute for Learning & Brain Sciences (Πανεπιστήμιο της Ουάσιγκτον) και του Universidad Rey Juan Carlos (Ισπανία). Αυτό το έργο αξιολόγησε τη χρησιμότητα συγκεκριμένων στρατηγικών παρέμβασης για τη μείωση των στερεοτύπων και την αύξηση της ταύτισης με τα μαθηματικά σε παιδιά προσχολικής ηλικίας και μαθητές δημοτικού σχολείου από τη Μαδρίτη (Ισπανία). Αυτό το ερευνητικό έργο αξιολόγησε επίσης τα στερεότυπα μαθηματικών-φύλου, τις μαθηματικές αυτο-έννοιες και τις στάσεις για τα μαθηματικά χρησιμοποιώντας τόσο άρρητα όσο και ρητά μέτρα για να αναζητήσει πώς να τονώσει το ενδιαφέρον και τα επιτεύγματα στο STEM από την πρώιμη παιδική ηλικία και την πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

\*\*\*Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα αποτελέσματα του έργου, μπορείτε να ελέγξετε (α) Cvencek, D., Paz-Albo, J., Master, A., Herranz, C. V., Hervás, A., & Meltzoff, A. N. (2020). Τα μαθηματικά είναι για μένα: Μια επιτόπια παρέμβαση για την ενίσχυση των μαθηματικών αυτοενοιών σε ισπανόφωνα παιδιά της Γ' τάξης. *Frontiers in Psychology*, 11, 593995. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.593995> και (β) Paz-Albo, J., Cvencek, D., Herranz, C. V., Hervás, A., & N. Meltzoff, A. (2017). Μαθηματικό παιχνίδι και χρωματικές προτιμήσεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας: ένα νέο παράθυρο στην ανάπτυξη των έμφυλων πεποιθήσεων για τα μαθηματικά. *Early Child Development and Care*, 187(8), 1273-1283. <https://doi.org/10.1080/03004430.2017.1295234>



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



**II. To «MiniOpenLab – Open Community and Hands-on Approach to Sustainable Development and STEM Education»** είναι ένα έργο Erasmus+ KA2 Cooperation for Innovation and the Exchange of Good Practices (KA201-Strategic Partnerships for School Education, 2020-1-ES01-KA201-082706) που λαμβάνει χώρα μεταξύ Σεπτεμβρίου 2020 και Αυγούστου 2023 (36 μήνες) και συγχρηματοδοτείται από το πρόγραμμα Erasmus+. Στόχος αυτού του έργου είναι η ανάπτυξη και η δοκιμή μεθοδολογιών με επικράτηση της βιωματικής μάθησης μέσω της συνεργασίας με επιστημονικούς και τεχνολογικούς οργανισμούς, εταιρείες και την κοινωνία γενικότερα. Ο κύριος στόχος αυτού του έργου είναι να χρησιμοποιήσει μια πρακτική προσέγγιση για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη και την εκπαίδευση STEM για παιδιά ηλικίας 6 έως 12 ετών και περιλαμβάνει (1) τη δημιουργία μικρών κοινοτικών εργαστηρίων («MiniOpenLabs») για τη συμμετοχή των παιδιών σε Έργα που βασίζονται σε STEM για την αειφόρο ανάπτυξη, (2) ο σχεδιασμός ενός βιβλίου δραστηριοτήτων με δραστηριότητες βασισμένες σε έργα για το STEM, (3) ο προγραμματισμός εργαστηρίων για τη συμμετοχή της τοπικής κοινότητας σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEM εκτός από (4) τη διεξαγωγή διαγωνισμού να αναγνωρίσουν καινοτόμες πρακτικές στην εκπαίδευση STEM. Αυτό το έργο συγκεντρώνει εκπαιδευτικά ιδρύματα από την Πορτογαλία (Κέντρο Μηχανικής και Ανάπτυξης Προϊόντων, Scholé), την Ελλάδα (Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Εκπαιδευτικός Όμιλος Antatolia) και την Ισπανία (CEIPSO Maestro Rodrigo, Universidad Rey Juan Carlos).

\*\*\*Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα "MiniOpenLabs" δείτε: <https://miniopenlabstem.com/>

**III. To «Stemind for Education»** είναι ένα έργο Έρευνας και Ανάπτυξης που χρηματοδοτείται από την Agencia Estatal de Investigación (AEI) στο πλαίσιο του Εθνικού Σχεδίου Επιστημονικής και Τεχνικής Έρευνας και Καινοτομίας στην Ισπανία (Europe Research Dynamization Actions 2020). Αυτό το έργο πραγματοποιείται μεταξύ Νοεμβρίου 2020 και Οκτωβρίου 2022 (24 μήνες) σε διακρατική συνεργασία υπό την ηγεσία μιας ερευνητικής ομάδας URJC. Ο κύριος στόχος είναι η προώθηση των ερευνητικών δικτύων STEM, δημιουργώντας σχέσεις μεταξύ των ευρωπαϊκών ανώτατων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης με εξαιρετική έρευνα στον τομέα STEM.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

**IV. To "Formación en materias STEM para futuros maestros"** είναι ένα εκπαιδευτικό εργαστήριο STEM διάρκειας 8 ωρών που έχει σχεδιαστεί για την εκπαίδευση μελλοντικών δασκάλων σε θέματα STEM. Πραγματοποιήθηκε στις 12 Μαρτίου 2020 και σχεδιάστηκε κυρίως για προπτυχιακούς φοιτητές από τα Πτυχία της Πρωτοβάθμιας και Προσχολικής Εκπαίδευσης στο URJC, αν και όλη η εκπαιδευτική κοινότητα θα μπορούσε να επωφεληθεί από αυτό. Προσποιήθηκε ότι ευαισθητοποίησε τη σημασία της εμβάθυνσης τόσο της θεωρητικής γνώσης όσο και των διδακτικών μεθοδολογιών STEM για την ενίσχυση της διαδικασίας διδασκαλίας-μάθησης και την έμπνευση των κοριτσιών να ενδιαφερθούν για την επιστήμη και την τεχνολογία.

\*\*\*Για περισσότερες πληροφορίες δείτε: <https://eventos.urjc.es/48881/detail/jornada-educacion-stem.html>

**V. To «Educación STEM para profesores»** είναι ένα εκπαιδευτικό εργαστήριο STEM διάρκειας 4 ωρών που έχει σχεδιαστεί για την εκπαίδευση δασκάλων στην εκπαίδευση STEM. Πραγματοποιήθηκε στις 11 Μαρτίου 2021 και σχεδιάστηκε κυρίως για μεταπτυχιακούς φοιτητές από το MA in Secondary Education στο URJC.

\*\*\*Για περισσότερες πληροφορίες δείτε:

<https://miniopenlabstem.com/2021/03/10/training-in-stem-education-for-teachers-march-11th-urjc/>

**VI. To «STEM Talent Girl»** είναι ένα καινοτόμο εκπαιδευτικό πρόγραμμα που έχει σχεδιαστεί για να ενθαρρύνει την κλίση των κοριτσιών στην επιστήμη και την τεχνολογία, που συντονίζεται από το Ίδρυμα ASTI.

\*\*\*Για περισσότερες πληροφορίες δείτε: <https://talent-girl.com/>

και

<https://www.urjc.es/todas-las-noticias-de-actualidad-cientifica/4778-la-urjc-acogera-el-acto-inaugural-del-proyecto-stem-talent-girl-madrid>



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



**VII. Το «VI Jornadas de Mujeres en Ciencia e Ingeniería»** είναι ένα εργαστήριο για τις γυναίκες στην επιστήμη και τη μηχανική που υπογραμμίζει τη σημασία της συμμετοχής στα πεδία STEM. Έγινε στις 24 Ιουνίου 2021.

\*\*\*Για περισσότερες πληροφορίες δείτε:  
<https://www.urjc.es/todas-las-noticias-de-actualidad/6496-la-urjc-pone-en-valor-la-presencia-de-las-mujeres-en-ciencia-e-ingenieria>

**VIII. Το «Liderazgo de las mujeres STEM»** είναι ένα σεμινάριο που στοχεύει να ενθαρρύνει την εκπαίδευση σε κλάδους STEM μεταξύ των νέων γυναικών. Πραγματοποιήθηκε στις 10 Οκτωβρίου 2019.

\*\*\*Για περισσότερες πληροφορίες δείτε:

<https://www.urjc.es/zh/todas-las-noticias-de-actualidad/4530-la-mujer-y-las-stem-protagonistas-en-el-campus-de-Madrid>

### 8.3. Προηγούμενη εμπειρία με την εκπαίδευση STEM - στην καθημερινή εκπαίδευση

Η προηγούμενη εμπειρία μας με την εκπαίδευση STEM στην καθημερινή εκπαίδευση στο Universidad Rey Juan Carlos μπορεί να παρατηρηθεί σε πολλά από τα μαθήματα του προγράμματος σπουδών που διδάσκονται σε προπτυχιακό και μεταπτυχιακό επίπεδο. Το πανεπιστήμιό μας προσφέρει πτυχία Βιολογίας, Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων, Περιβαλλοντικές Επιστήμες, Πειραματικές Επιστήμες, Μαθηματικά, Σχεδιασμός βιντεοπαιχνιδιών, Μηχανική Αεροδιαστημικής, Μηχανικός Υπολογιστών μεταξύ άλλων πτυχίων

(βλ. <https://www.urjc.es/estudios/grado#ingenieria-y-arquitectura>

ανατρέξτε στη διεύθυνση για τα πτυχία Μηχανικής και Αρχιτεκτονικής

<https://www.urjc.es/estudios/grado#ciencias> για τα πτυχία των Επιστημών).



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Η εκπαίδευση STEM είναι επίσης ενσωματωμένη στα πτυχία εκπαίδευσης μας (βλ. <https://www.urjc.es/estudios/grado#ciencias-sociales-y-juridicas> για τα πτυχία Κοινωνικών και Νομικών Επιστημών). Στα Πτυχία μας στην Πρώιμη Παιδική Εκπαίδευση και στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση υπάρχουν θέματα STEM που σχετίζονται όπως «Διδακτική των μαθηματικών», «Εργαστήριο μαθηματικών παιχνιδιών», «ΤΠΕ στην εκπαίδευση», «Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας», «Επιστήμη υπολογιστών και ψηφιακή ικανότητα διδασκαλίας» και « Κοινωνικές και πειραματικές επιστήμες» που προωθεί ειδικά τη διδασκαλία και τη μάθηση του STEM.

Σε μεταπτυχιακό επίπεδο, η εκπαίδευση STEM είναι ενσωματωμένη στα μεταπτυχιακά στους τομείς της Μηχανικής και της Αρχιτεκτονικής

(βλ. <https://www.urjc.es/estudios/master#ingenieria-y-arquitectura>),

Επιστήμες

(βλ. <https://www.urjc.es/estudios/master#ciencias>), και

Κοινωνικές και Νομικές Επιστήμες

(βλ. <https://www.urjc.es/estudios/master#ciencias-sociales-y-juridicas>).

Για παράδειγμα, στο μεταπτυχιακό μας στην Κατάρτιση Εκπαιδευτικών για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, οι μαθητές παρακολουθούν μαθήματα σχετικά με την εκπαιδευτική καινοτομία και τις ΤΠΕ που εφαρμόζονται στη διδασκαλία πολλών πεδίων όπως κοινωνικές επιστήμες, αγγλική γλώσσα, μαθηματικά, εκπαιδευτικός προσανατολισμός, οικονομία και διοίκηση επιχειρήσεων, τουριστικές επιστήμες, φυσική εκπαίδευση, ισπανική γλώσσα και λογοτεχνία, βιολογία και γεωλογία, οπτικοακουστική επικοινωνία, επιστήμη και τεχνολογία υπολογιστών, και φυσική και χημεία μεταξύ άλλων (βλ. <https://www.urjc.es/estudios/master/847-formacion-del-profesorado-de-ed-secundaria-bachillerato-fp-e-idiommas>).



## PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές μας μπορούν επίσης να επιλέξουν να ειδικευτούν σε τομείς που σχετίζονται με το STEM και ορισμένοι φοιτητές εισάγονται στον όρο STEM και ενθαρρύνονται να ενσωματώσουν τους διαφορετικούς κλάδους ως υποψήφιους δασκάλους στο μέλλον τους. Για παράδειγμα, στο μεταπτυχιακό μάθημα «Διδακτική των Μαθηματικών» οι μαθητές χρησιμοποιούν μια προσέγγιση βάσει προβλημάτων και έργων (PBL) για να ενσωματώσουν διαφορετικούς κλάδους STEM και αυτό το PBL μεταφέρεται σε ιδρύματα δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης όταν κάνουν τις τοποθετήσεις μαθητών τους. Επιπλέον, αυτή η προσέγγιση PBL χρησιμοποιείται επίσης στη διδασκαλία περιοχών που σχετίζονται με το STEM σε μαθήματα όπως οι «Κοινωνικές και πειραματικές επιστήμες» στο Πτυχίο της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης.

### 8.4. Συμμετοχή στο έργο Innovative Schools Teaching&Learning in DIGITAL STEM LABS

Αυτό το έργο δίνει προβολή σε εκείνες τις πρωτοβουλίες που σχετίζονται με την προώθηση των επιστημονικών, τεχνολογικών, μηχανικών και μαθηματικών επαγγελματιών μεταξύ των μαθητών παρέχοντάς τους μια βελτιωμένη παροχή εκπαίδευσης STEM. Το ίδρυμά μας ασχολείται με την κατάρτιση μελλοντικών δασκάλων πρώιμης παιδικής ηλικίας, πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε τομείς που σχετίζονται με το STEM και οι καθηγητές έχουν ευρεία κατάρτιση σε αυτούς τους τομείς. Επιπλέον, φοιτητές και καθηγητές στο Universidad Rey Juan Carlos (URJC) φαίνεται να ενδιαφέρονται να ενσωματώσουν ψηφιακό περιεχόμενο στο πρόγραμμα σπουδών λόγω μιας πιο εξ αποστάσεως προσέγγισης μάθησης και διδασκαλίας από την αρχή της πανδημίας COVID-19. Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν ορισμένοι καθηγητές που αντιμετωπίζουν πολλές τεχνολογικές προκλήσεις για να διδάξουν σε ένα υβριδικό μοντέλο μάθησης.

Δεδομένου ότι υπάρχει μεγάλη ζήτηση για επαγγελματίες που σχετίζονται με τον τομέα STEM στην Ισπανία, η συμμετοχή στο έργο «Innovative Schools: Teaching & Learning in Digital STEM Labs» θα επιτρέψει στην URJC να προωθήσει περαιτέρω την εκπαίδευση STEM σε τοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Η ομάδα μας αποτελείται από ερευνητές με εκτεταμένη κατάρτιση και γνώση στη σχολική οργάνωση, την καινοτομία, την τεχνολογία, τις γλώσσες και την εκπαίδευση στα μαθηματικά και είναι υπεύθυνοι για την εκπαίδευση των δασκάλων k-12 και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, επιτρέποντας μια ευρύτερη ενσωμάτωση ψηφιακού περιεχομένου στο πρόγραμμα σπουδών με πλήρη συμμόρφωση με τα σενάρια εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και διδασκαλίας.

Αυτό το έργο θα έχει επίσης αντίκτυπο στη βελτίωση της κατάρτισης των μελλοντικών εκπαιδευτικών σχολείων στην ανάπτυξη ψηφιακών μεθοδολογιών διδασκαλίας. Οι υποψήφιοι εκπαιδευτικοί δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης μας κάνουν την πρακτική τους άσκηση κατά τη διάρκεια των προηγούμενων και των προηγούμενων ετών, οπότε η συμμετοχή τους σε αυτό το έργο θα τους επιτρέψει να παρατηρήσουν πώς η εκπαίδευση STEM είναι ενσωματωμένη στο πρόγραμμα σπουδών επίσης.

Αυτό το έργο θα επιτρέψει επίσης στο ίδρυμά μας να προωθήσει τη δικτύωση με άλλα ιδρύματα που μοιράζονται πόρους και συνεργάζονται με παρόχους ψηφιακής τεχνολογίας στις εκπαιδευτικές τεχνολογίες για να ξεπεράσουν τις ψηφιακές προκλήσεις STEM και έτσι να αναλογιστούν προηγούμενες συνεργασίες σχετικά με τη χρήση Τεχνολογιών Καινοτομίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην εκπαίδευση. δείτε <https://grupoimei.weebly.com/projects.html> και <https://www.rtve.es/play/videos/la-aventura-del-saber/aventurabllearning/4443388/>), και δείτε τι λειτουργεί στην εκπαίδευση STEM . Συγκεκριμένα, η Ομάδα Έρευνας Καινοτομίας και Εκπαιδευτικής Βελτίωσης στο URJC διαθέτει ειδικούς σε παιδαγωγικές πρακτικές, εκπαιδευτικές τεχνολογίες που μπορούν να μας βοηθήσουν να εφαρμόσουμε μεθοδολογίες και να ενσωματώσουμε ψηφιακό περιεχόμενο στο πρόγραμμα σπουδών.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 8.5. Σχετικά πλαίσια πολιτικής στον τομέα της αξιοποίησης και της ερμηνείας και της κατάλληλης παρουσίασης της εκπαίδευσης STEM στην Ισπανία

Υπάρχει μεγάλη ζήτηση για προγράμματα που προωθούν μέτρα για την ανάπτυξη δεξιοτήτων STEM από τα πρώτα χρόνια της σχολικής εκπαίδευσης. Στην Ισπανία, η ψηφιακή ικανότητα είναι μέρος του προγράμματος σπουδών της υποχρεωτικής εκπαίδευσης και θεωρείται βασική ικανότητα που πρέπει να αναπτυχθεί στην πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια εκπαίδευση και πέραν αυτής. Η σύσταση επικεντρώνεται στις πρωτοβουλίες και τις ενέργειες που απαιτούνται για την ενίσχυση των βασικών αρμοδιοτήτων, όπως προτείνει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (βλ. <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-5464-2018-ADD-2/EN/pdf>) δεδομένου ότι ζητά μεγαλύτερη προβολή στις δεξιότητες που σχετίζονται με το STEM και ενθαρρύνει την απόκτηση ικανοτήτων στο STEM για την αύξηση του επιπέδου των ψηφιακών ικανοτήτων.

Ο νέος Οργανικός Νόμος για την Τροποποίηση του Οργανικού Νόμου για την Εκπαίδευση, γνωστός ως εκπαιδευτικός νόμος LOMLOE (βλ. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>) εγκρίθηκε στα τέλη του 2020 και θέτει ένα νέο πλαίσιο στον τομέα της εκπαίδευσης STEM στην Ισπανία. Η ανάπτυξη αυτού του νέου μοντέλου προγράμματος σπουδών απαιτεί από τους μαθητές να αποκτήσουν και να αναπτύξουν οκτώ ικανότητες πριν από το τέλος της υποχρεωτικής εκπαίδευσης, δύο μεταξύ αυτών των ικανοτήτων «μαθηματικές, φυσικές και τεχνολογικές ικανότητες» και «ψηφιακή ικανότητα». Αν και αυτές οι ικανότητες προέρχονται από τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης της Ατζέντας 2030 και τη Σύσταση του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης του 2018, το ισπανικό εκπαιδευτικό σύστημα προσπαθεί να αυξήσει τα επαγγέλματα STEM, ειδικά μεταξύ των μαθητών.

Η απόκτηση τεχνολογικής επάρκειας με κριτική ματιά είναι ένας από τους στόχους για το επίπεδο της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, ενθαρρύνοντας τους μαθητές να αναπτύξουν επιστημονικό πνεύμα και εστιάζοντας στην εκμάθηση ικανοτήτων και στην προώθηση των ΤΠΕ. Η Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση προωθεί τη μάθηση με βάση τις ικανότητες με ιδιαίτερη έμφαση στις τεχνολογικές και ψηφιακές ικανότητες και προσφέρει μια μέθοδο «Επιστήμες και Τεχνολογία» για μαθητές γυμνασίου



(βλ. [https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/national-reforms-school-education-70\\_en](https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/national-reforms-school-education-70_en)). Από την άλλη πλευρά, ένα Κοινό Πλαίσιο Ψηφιακών Ικανοτήτων για τους Εκπαιδευτικούς δημιουργήθηκε το 2020 (βλ. [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-7775](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-7775)), μια προσαρμογή από την Ευρωπαϊκή Ψηφιακό Πλαίσιο Ικανοτήτων για Εκπαιδευτικούς και το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Ψηφιακών Ικανοτήτων για τους Πολίτες. Αυτό το πλαίσιο θα χρησιμοποιηθεί για το σχεδιασμό εκπαιδευτικών πολιτικών στην Ισπανία για τη βελτίωση της ψηφιακής ικανότητας των εκπαιδευτικών και θα συμβάλει στην ανάπτυξη των ψηφιακών ικανοτήτων των μαθητών (βλ. <https://intef.es/formacion-y-colaboracion/competencia-digital-educativa/>).

### 8.6. Σχετικά καλές πρακτικές και περιπτώσιολογικές μελέτες στον τομέα της αξιοποίησης και ερμηνείας της εκπαίδευσης STEM στην Ισπανία στην επίσημη και άτυπη εκπαίδευση

Στην Ισπανία, το Υπουργείο Παιδείας και Επαγγελματικής Κατάρτισης (Ministerio de Educación y Formación Profesional, MEFP) ενδιαφέρεται να προωθήσει περισσότερα επιστημονικά επαγγέλματα σε νέους και ειδικά για κορίτσια

(δείτε: <https://www.educacionyfp.gob.es/prensa/actualidad/2021/02/110221-alianzasteam.html>). Έχουν υλοποιήσει διάφορες πρωτοβουλίες τα τελευταία χρόνια και πρόσφατα εγκαινίασαν μια «Συμμαχία STEAM» για την προώθηση των επαγγελματιών STEAM από τα πρώτα χρόνια, προκειμένου να μειωθεί το χάσμα μεταξύ των φύλων

(δείτε: <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:4872de02-88c3-42b9-af7e-2eb25c15b681/listado-steam.pdf> για μια πλήρη λίστα με τις 49 οντότητες που συμμετέχουν). Επιπλέον, το Εθνικό Ινστιτούτο Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών και Εκπαίδευσης Εκπαιδευτικών (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado, INTEF) δημιούργησε το έργο «ChicaSTEM» (GirlSTEM) που υπογραμμίζει τη σημασία της ενσωμάτωσης των κοριτσιών σε μελέτες που σχετίζονται με το STEM, όχι μόνο για την επίτευξη αποτελεσματική ισότητα σε σπουδές και επαγγέλματα, αλλά να εμπλουτίσει τα τεχνολογικά έργα και με άλλες προοπτικές.

Υπάρχουν εθνικές πρωτοβουλίες (<https://code.intef.es/iniciativas/iniciativas-nacionales>) και συνεχιζόμενα έργα που αναπτύσσονται σε αρκετές Αυτόνομες Κοινότητες στην Ισπανία, όπως το "Planeta STEM"



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



(<https://www.pamplonetario.org/es/planeta-stem>),

"Inspira STEAM" (<https://inspirasteam.net>),

"Quiero ser ingeniera" (<https://quieroseringeniera.upct.es>),

“Mujeres, Ciencia y Tecnología”

(<http://www.juntadeandalucia.es/iamindex.php/areas-tematicas-coeducacion/curso-2018-2019/mujeres-ciencia-y-tecnologia>),

ή «STEMadrid», ένα εκπαιδευτικό έργο που περιλαμβάνει 28 εκπαιδευτικά ιδρύματα στην Αυτόνομη Κοινότητα της Μαδρίτης για την ενοποίηση των μεθοδολογιών STEM και της κατάρτισης των εκπαιδευτικών (<https://www.comunidad.madrid/servicios/educacion/es-stemadrid>). Αυτά τα σχολεία STEMadrid αναπτύσσουν τα δικά τους εκπαιδευτικά σχέδια για την προώθηση των επαγγελμάτων STEM, συμπεριλαμβανομένων: (1) ειδικών μέτρων που στοχεύουν στην προώθηση των επιστημονικών-τεχνολογικών επαγγελμάτων μεταξύ των μαθητών, (2) μεθοδολογικών προτάσεων για τη βελτίωση της διαδικασίας διδασκαλίας-μάθησης των μαθηματικών, (3) πρωτοβουλιών για την ενίσχυση τη γνώση της αγγλικής γλώσσας για την επιστήμη και την τεχνολογία, και (4) δραστηριότητες STEM για τη συμμετοχή της εκπαιδευτικής κοινότητας και των οικογενειών.

Υπάρχουν επίσης κοινωνικά έργα όπως το Escuelab (βλ. <https://www.escuelab.es/>) που προωθεί την πρακτική και διαδραστική επιστημονική εκπαίδευση, την προώθηση των επιστημονικών κλήσεων και την ανάπτυξη δεξιοτήτων STEM σε παιδιά ηλικίας 3-14 ετών μέσω μιας ποικιλίας εξωσχολικών δραστηριοτήτων, εργαστήρια, ή ακόμα και κατασκευές STEM. Επιπλέον, το Υπουργείο Παιδείας διοργανώνει «Επιστημονικές Καλοκαιρινές Κατασκευές» για μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που πραγματοποιούνται σε ισπανικά πανεπιστήμια σε συνεργασία με καθηγητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για συμμετοχή σε επιστημονικά προγράμματα για μια εβδομάδα (βλ. <https://www.fecyt.es/es/recurso/campus-cientificos-de-verano> για περισσότερες πληροφορίες).



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 8.7. Παραδείγματα εκπαιδευτικής παροχής σχετικά με την εκπαίδευση STEM σε επίπεδο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, συμπεριλαμβανομένων των προγραμμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης

Υπάρχουν επί του παρόντος πολλά προγράμματα στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση για την προώθηση των δεξιοτήτων STEM σε όλη την Ισπανία. Ωστόσο, κάθε ισπανικό εκπαιδευτικό σύστημα είναι ένα αποκεντρωμένο σύστημα, που σημαίνει ότι κάθε Αυτόνομη Κοινότητα έχει την αυτονομία να αποφασίσει ποιες εκπαιδευτικές διατάξεις θα εφαρμόσει. Σε επίπεδο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, τα ισπανικά πανεπιστήμια προσφέρουν επίσης μαθήματα σχετικά με το STEM σε μερικούς από αυτούς τους τομείς για την κατάρτιση μελλοντικών Early Childhood, Primary (βλ. STEM Education and Primary Teacher Training στην Ισπανία και καθηγητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

<https://sede.educacion.gob.es/publiventa/d/25264/19/>

Σε εθνικό επίπεδο, ο Οργανικός Νόμος του 2020 για την Τροποποίηση του Οργανικού Νόμου για την Εκπαίδευση, γνωστός ως εκπαιδευτικός νόμος LOMLOE

(βλ. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>) θέτει ένα νέο πλαίσιο πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στον τομέα της εκπαίδευσης STEM στην Ισπανία. Η ανάπτυξη αυτού του νέου μοντέλου προγράμματος σπουδών απαιτεί από τους μαθητές να αποκτήσουν και να αναπτύξουν την ικανότητα STEM επιπλέον των άλλων επτά ικανοτήτων.

Με αυτόν τον τρόπο, η εκπαιδευτική προσέγγιση STEM ενσωματώνεται στο νέο ισπανικό πρόγραμμα σπουδών που βασίζεται στις ικανότητες, επιτρέποντας στους μαθητές να κατανοήσουν τον κόσμο χρησιμοποιώντας την επιστημονική μέθοδο, τη μαθηματική σκέψη και αναπαράσταση, την τεχνολογία και τις μεθόδους μηχανικής για να μεταμορφώσουν το περιβάλλον με υπεύθυνο και βιώσιμο τρόπο.

Αν και μπορεί να αποτελεί πρόκληση, ορισμένες Αυτόνομες Κοινότητες έχουν προωθήσει πρωτοβουλίες για να ενισχύσουν τις δυνατότητες αυτής της εκπαιδευτικής προσέγγισης STEM.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

Innovative Schools: Teaching & Learning in

**DIGITAL  
STEM LABS**



Για παράδειγμα, στη Γαλικία έχουν σχεδιάσει χώρους για την προώθηση μιας προσέγγισης STEM και την προώθηση της συνεργατικής εργασίας. Έχουν επίσης δημιουργήσει μια ενεργή εκπαίδευση STEM που λαμβάνει χώρα σε μια εξειδικευμένη αίθουσα STEM γνωστή ως «Newton Galicia Room» και προσφέρει εκπαίδευση σε θέματα επιστήμης, τεχνολογίας, μηχανικής και μαθηματικών, κυρίως για μαθητές ηλικίας 14-16 ετών στο δήμο. Το πρόγραμμα σπουδών βασίζεται στη μάθηση μέσω πρακτικών δραστηριοτήτων (βλ. <https://newtonroom.com/es/localiza-tu-aula-newton/newton-galicia>). Προωθούν επίσης άλλες δραστηριότητες STEM που απευθύνονται σε νέους από τη Γαλικία με κύριο στόχο την προώθηση επιστημονικών κλήσεων: Galiciencia, Aulas Tecnópole, STEAM KidsTecnópole, T2W και Ciencia y Tecnología en femenino

(βλ. <https://newtonroom.com/es/localiza-tu-aula-newton/newton-galicia/aboutus> για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με καθεμία από αυτές τις δραστηριότητες). Το «Science and Technology in Feminine» είναι ένα έργο στο οποίο μαθητές ηλικίας 11-13 ετών παρακολουθούν μια σειρά εργαστηρίων σε 19 Επιστημονικά και Τεχνολογικά Πάρκα (βλ. Εικόνα 2) σε όλη την Ισπανία (βλ. <https://www.apte.org/science-technology-in-feminine> για ορισμένα παραδείγματα) για την προώθηση επιστημονικών και τεχνολογικών επαγγελμάτων, ειδικά μεταξύ των νεαρών κοριτσιών. Στην Ισπανία, συνολικά 22 από αυτά τα Επιστημονικά και Τεχνολογικά Πάρκα χρηματοδοτούνται από πανεπιστήμια και 44 ισπανικά πανεπιστήμια συνεργάστηκαν μαζί τους.

Εικόνα 2. Ισπανικά Επιστημονικά και Τεχνολογικά Πάρκα



## 8.8. Πρόγραμμα σπουδών/μεθοδολογικών μοντέλων βέλτιστης πρακτικής για την ενσωμάτωση των δεξιοτήτων STEM σε μαθήματα γενικής εκπαίδευσης στην κατώτερη/άνωτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση που υπάρχουν στην Ισπανία, πρακτική διδασκαλία/μάθηση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Το Ισπανικό Απολυτήριο (άνωτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση) είναι δομημένο σε τρεις κλάδους (Επιστήμες, Ανθρωπιστικές και Κοινωνικές Επιστήμες και Τέχνες) και διαρκεί δύο ακαδημαϊκά έτη. Το πρόγραμμα σπουδών του καθιερώνει τις «μαθηματικές ικανότητες και βασικές ικανότητες στην επιστήμη και την τεχνολογία» ως μία από τις βασικές ικανότητες που πρέπει να αναπτυχθούν κατά τη διάρκεια των ετών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (βλ. [https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/διδασκαλία-και-μάθηση-γενική-άνωτερη-δευτεροβάθμια-εκπαίδευση-58\\_en](https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/διδασκαλία-και-μάθηση-γενική-άνωτερη-δευτεροβάθμια-εκπαίδευση-58_en) για μια περίληψη της δομής του επιπέδου δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ισπανία, συμπεριλαμβανομένου του προγράμματος σπουδών, των θεμάτων, του αριθμού ωρών, των μεθόδων διδασκαλίας, καθώς και του υλικού σπουδών, των διδακτικών πόρων και ο ρόλος των ΤΠΕ στο πρόγραμμα σπουδών).

Στην Ισπανία, οι γενικές αρχές που πρέπει να καθοδηγούν τις διδακτικές πρακτικές στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση καθορίζονται από το ισπανικό Υπουργείο Παιδείας και Επαγγελματικής Κατάρτισης σε κρατικό επίπεδο (βλ. [https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/teaching-and-learning-general-upper-secondary-education-58\\_en](https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/teaching-and-learning-general-upper-secondary-education-58_en)). Επιπλέον, οι εκπαιδευτικές αρχές διατυπώνουν μια σειρά μεθοδολογικών αρχών που εφαρμόζουν τα σχολεία στις τάξεις τους, αν και κάθε σχολείο ορίζει τις μεθόδους διδασκαλίας του. Ωστόσο, τα σχολεία απολαμβάνουν παιδαγωγική αυτονομία και αποφασίζουν για το διδακτικό υλικό, τους διδακτικούς πόρους και τις μεθοδολογικές προσεγγίσεις προσαρμοσμένες στους μαθητές τους.

Την τελευταία δεκαετία, ένα κίνημα παιδαγωγικής καινοτομίας επανεμφανίστηκε στον εκπαιδευτικό τομέα στην Ισπανία, με γνώμονα τις ανησυχίες των δασκάλων και των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων να προσφέρουν πιο αποτελεσματικές διδακτικές πρακτικές μάθησης και περιβάλλοντα μάθησης, που οδηγούν σε δραστηριότητες και μεθοδολογίες όπως το Flipped Classroom.





PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Η συνεργατική μάθηση, η μάθηση με βάση τη σκέψη, η μάθηση βασισμένη σε παιχνιδιοποίηση, η μάθηση με βάση τις ικανότητες ή η μάθηση βάσει έργου (PBL) για την ανάπτυξη της γνώσης των δεξιοτήτων και του περιεχομένου (βλ. <https://webdelmaestrocmf.com/portal/8-metodologias-profesor-deberia-conocer-ahora> για μια εισαγωγή σε 22 μεθοδολογίες καινοτομίας). Ορισμένα σχολεία ενσωμάτωσαν επίσης το eTwinning στο πρόγραμμα σπουδών ως προσέγγιση PBL. Υπάρχουν επί του παρόντος 17.146 σχολεία eTwinning στην Ισπανία και ορισμένα από αυτά έχουν ενσωματώσει τις δεξιότητες STEM στη δημιουργία αυτών των έργων (βλ. <http://etwinning.es/es/etwinning-y-stem/> για παραδείγματα έργων STEM ισπανικών eTwinning). Ωστόσο, υπάρχει ανάγκη προσδιορισμού κριτηρίων και κατευθυντήριων γραμμών που επιτρέπουν την επιλογή και το σχεδιασμό ποιοτικών έργων STEM. Ορισμένες από τις ρυθμίσεις διδασκαλίας και μάθησης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19 στοχεύουν στην υποστήριξη και τον μετριασμό των συνεπειών του κλεισίματος των σχολείων στην Ισπανία. Για παράδειγμα, η πλατφόρμα ψηφιακής μάθησης του ProFuturo άνοιξε σε δασκάλους και μαθητές παρέχοντάς τους ένα πιο εξατομικευμένο μαθησιακό περιβάλλον και μεθοδολογίες που έχουν προσαρμοστεί ώστε να προσεγγίζουν μαθητές χωρίς πρόσβαση στο διαδίκτυο (βλ. Ισπανία: #SeeYouInDigital (Διασφάλιση της συνέχειας της μάθησης) για περισσότερα πληροφορίες). Ωστόσο, η τήρηση διαπροσωπικών αποστάσεων έχει αποθαρρύνει τη χρήση αυτών των ενεργών μεθοδολογιών και η αυξημένη ευαισθητοποίηση σχετικά με την αξία των ΤΠΕ για την εκπαίδευση έχει υποστηριχθεί στην Ισπανία. Το Εθνικό Ινστιτούτο Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών και Εκπαίδευσης Εκπαιδευτικών (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, INTEF) προωθεί επίσης αλλαγές μεθοδολογίας στις ισπανικές τάξεις και επικεντρώνεται σε εκπαιδευτικούς πόρους που μπορούν να χρησιμοποιήσουν τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι μαθητές εντός και εκτός των σχολείων τους. Στην πραγματικότητα, ορισμένοι από αυτούς τους πόρους στοχεύουν στην υποστήριξη ευκαιριών μάθησης STEM στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση (βλ. <https://code.intef.es/> για εκπαιδευτικές τεχνολογίες, <https://intef.es/recursos-educativos/> για μαθησιακούς πόρους και <https://intef.es/formacion-y-colaboracion/> για διαδικτυακά έργα μάθησης και συνεργασίας).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 8.9. Δυνατότητες και προτάσεις για την ένταξη των πεδίων STEM στο πρόγραμμα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Σύμφωνα με το STEMadrid (<http://educacionstem.educa.madrid.org/>), είναι απαραίτητο να προωθηθεί η περιέργεια των μαθητών ώστε να μπορούν να εμπλακούν σε δραστηριότητες STEM. Στην πραγματικότητα, το κύριο χαρακτηριστικό της εκπαίδευσης STEM είναι ότι βασίζεται στην πρακτική. Η εμπειρία αντικαθιστά την παθητική και την περιληπτική μάθηση με τέτοιο τρόπο ώστε η ίδια ιδέα να προσφέρεται σε διαφορετικά πλαίσια, έτσι ώστε οι μαθητές να μπορούν να δημιουργήσουν συνδέσεις μεταξύ διαφορετικών κλάδων μέσω της δικής τους εμπειρίας. Επιπλέον, μια ευρύτερη ενσωμάτωση των πεδίων STEM στο πρόγραμμα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από την έναρξη της σχολικής μεταρρύθμισης στις συμμετέχουσες χώρες θα παράσχει στα σχολεία ένα πλαίσιο για να εξετάσουν και να εφαρμόσουν τη γνώση για να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους σκέψης προβλημάτων, καθώς και να αναπτύξουν τη δημιουργικότητα και την περιέργεια. και ομαδική εργασία.

Η βάση του πλαισίου μάθησης STEM θα αυξήσει τις δεξιότητες και τις γνώσεις STEM των μαθητών και των δασκάλων μας μέσω μιας σειράς δραστηριοτήτων που εφαρμόζονται σε αυθεντικά πλαίσια. Ωστόσο, η κοινωνική πτυχή αυτών των μαθησιακών δραστηριοτήτων είναι επίσης κρίσιμη για τη διαδικασία μάθησης STEM (βλ. <https://telrp.springeropen.com/articles/10.1186/s41039-019-0119-y> για μια μελέτη σχετικά με τη χρήση στρατηγικών μάθησης και λειτουργικά εργαλεία στην εκπαίδευση STEM). Στην πραγματικότητα, η συνεργασία για την επίλυση προβλημάτων STEM παρέχει οφέλη και βελτιώνει την αποτελεσματικότητα της μάθησης, καθώς θα εξοπλίσει τους μαθητές μας με αναμενόμενα σύνολα δεξιοτήτων για το μέλλον.





PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

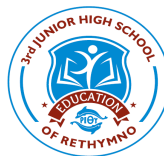


Μια ευρύτερη ενσωμάτωση των πεδίων STEM στο πρόγραμμα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης θα εμπνεύσει επίσης την επιδίωξη περαιτέρω εκπαίδευσης STEM μεταξύ των μαθητών. Επιπλέον, η προτεινόμενη μεταρρύθμιση του προγράμματος σπουδών μας θα επιτρέψει να ζωντανέψουμε το πραγματικό STEM στις τάξεις μας χρησιμοποιώντας μεθόδους διδασκαλίας STEM βέλτιστων πρακτικών. Οι μαθητές μας θα ενθαρρυνθούν επίσης να κατανοήσουν τις ψηφιακές τεχνολογίες και τις θεμελιώδεις δεξιότητες που απαιτούνται σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο εργατικό δυναμικό κάνοντας πραγματική επιστήμη στη διαδικασία, σύμφωνα με την πολιτική εξ αποστάσεως διδασκαλίας και μάθησης για τα σχολεία. Η ανάπτυξη και βελτίωση της εξ αποστάσεως διδασκαλίας και μάθησης STEM είναι ένας στρατηγικός τομέας που απαιτεί τη βελτίωση των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για την ανάπτυξη ψηφιακών μεθοδολογιών σύμφωνα με τη νέα εφαρμογή της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης STEM (καινοτομίες, έξυπνη εξειδίκευση και καινοτομία βάσει σχεδίου).

Οι δάσκαλοι πρέπει να επινοήσουν τρόπους για την εφαρμογή παιδαγωγικών, μεθοδολογιών και ΤΠΕ που εμπλέκουν τους μαθητές και αυξάνουν τη συμμετοχή τους στα πεδία STEM και βελτιώνουν την ποιότητα των έργων STEM. Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να αναζητήσουν τρόπους διδασκαλίας μέσω μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης STEM χρησιμοποιώντας μια παιδαγωγική STEM (βλ. Journal of Research in STEM Education and The Impact of Engagement in STEM Activities on Primary Pre-service Teachers' Conceptualization of STEM and Knowledge of STEM Παιδαγωγική για ανασκόπηση μελετών για την παιδαγωγική STEM, την ένταξη και τη μάθηση). Είναι απαραίτητο να παρέχεται κατάρτιση εκπαιδευτικών σχετικά με το σχεδιασμό και την υλοποίηση έργων STEM για να διατηρηθεί το ενδιαφέρον των μαθητών, να εφαρμοστούν η χρήση νέων τεχνολογιών καθώς ανταποκρίνονται στη συνεχή ζήτηση για υψηλότερα εκπαιδευτικά πρότυπα.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 8.10. Ανάγκες των οργανισμών/οντοτήτων στην Ισπανία στον τομέα της εκπαίδευσης STEM όσον αφορά τις επαρκείς ικανότητες των εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως διδασκαλία/μάθηση

Σε σχέση με τις ανάγκες ικανοτήτων των εκπαιδευτικών σε σχέση με την εκπαίδευση STEM, πρέπει να λάβουμε υπόψη ότι οι δάσκαλοι δεν είναι ειδικοί σε όλους τους τομείς. Εντούτοις, μπορούν να αποκτήσουν τις απαραίτητες δεξιότητες για να κάνουν τους μαθητές τους να ενδιαφερθούν και να παρακινηθούν μαθαίνοντας σε σενάρια εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Για το σκοπό αυτό, δημιουργήθηκε το Κοινό Ψηφιακό Πλαίσιο για τους Εκπαιδευτικούς στην Ισπανία, καθώς υπάρχει «ανάγκη η τεχνολογία να αξιοποιηθεί πλήρως και να ενσωματωθεί αποτελεσματικά στα κέντρα κατάρτισης, καθώς και να βελτιωθεί η πρόσβαση στην εκπαίδευση μέσω ανοιχτών εκπαιδευτικών πόρων και των πρωτοφανών ευκαιριών που προσφορά μέσω συνεργασίας, επίλυση προβλημάτων και βελτίωση της ποιότητας και ισότητα στην εκπαίδευση» (Common Digital Framework for Teachers, σελ. 2).

Αυτό το Κοινό Ψηφιακό Πλαίσιο για Εκπαιδευτικούς είναι ένα πλαίσιο αναφοράς για τη διάγνωση και τη βελτίωση των ψηφιακών ικανοτήτων για εκπαιδευτικούς, προσαρμοσμένο από το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Ψηφιακών Ικανοτήτων για τους Πολίτες v.2.1 (DigComp) και το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Ψηφιακών Ικανοτήτων για Εκπαιδευτικούς (DigCompEdu) και είναι χωρίζεται σε 5 τομείς ικανοτήτων (Ενημέρωση και παιδεία δεδομένων, Επικοινωνία και συνεργασία, Δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου, Ασφάλεια και Επίλυση προβλημάτων) στους οποίους ορίζονται 21 ικανότητες σε 6 επίπεδα επάρκειας (βλ. [https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017\\_1024-Common-Digital-Competence-Framework-For-Teachers.pdf](https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1024-Common-Digital-Competence-Framework-For-Teachers.pdf) για μια λεπτομερή περιγραφή αυτών των ικανοτήτων). Αυτό το πλαίσιο είναι ένα ψηφιακό εργαλείο που χρησιμοποιείται για το Digital Competence Portfolio for Teachers, αλλά πρέπει να προετοιμάσει τους μαθητές να ζήσουν και να εργαστούν σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον.

Τώρα που οι δάσκαλοι STEM ασχολούνται με κάποια μορφή εξ αποστάσεως διδασκαλίας και μάθησης, πρέπει να διαθέτουν όχι μόνο τεχνολογικές δεξιότητες, αλλά μια σταθερή προετοιμασία και εξειδικευμένη παιδαγωγική κατάρτιση που εφαρμόζεται στα πεδία STEM.

Οι δάσκαλοι πρέπει να αναπτύξουν σχέδια μαθημάτων σχεδιασμένα για εξ αποστάσεως διδασκαλία και να βρουν δημιουργικούς τρόπους για να κρατήσουν τους μαθητές αφοσιωμένους μαθαίνοντας νέα διαδικτυακά εργαλεία και τεχνολογίες. Επιπλέον, πρέπει να καινοτομήσουν και να δημιουργήσουν ελκυστικές εμπειρίες STEM για τους μαθητές τους, αλλά χρειάζεται κάτι περισσότερο από δημιουργικότητα για να διδάξουν σε ένα διαδικτυακό πρόγραμμα σπουδών. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει επίσης να αναπτύξουν (1) ισχυρές επικοινωνιακές δεξιότητες και (2) υποστηρικτικές προσωπικές ιδιότητες (βλ. 9 Δεξιότητες που κάνουν έναν εξαιρετικό διαδικτυακό δάσκαλο στο σχολείο).

### 8.11. Εθνικές στρατηγικές και τρέχον εθνικό πρόγραμμα σπουδών στην Ισπανία σε σχέση με την εκπαίδευση STEM σχετικά με την ετοιμότητα για ψηφιακή εκπαίδευση (με χρήση ανάλυσης SWOT)

Οι ισπανικές στρατηγικές που σχετίζονται με τις Ψηφιακές Ικανότητες των Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων ευθυγραμμίζονται με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο DigCompOrg και στοχεύουν στην ανάπτυξη κατευθυντήριων γραμμών που καθοδηγούν τα σχολεία να γίνουν ψηφιακά ικανούς εκπαιδευτικούς οργανισμούς. Για το σκοπό αυτό, δημιουργούνται διαδικτυακά εργαλεία αυτοαξιολόγησης, όπως το «Plan Digital de Centro» (Σχέδιο Ψηφιακού Κέντρου, PDC) για να βοηθήσουν τα σχολεία να σχεδιάσουν ένα ψηφιακό σχέδιο προσαρμοσμένο στις δικές τους συγκεκριμένες ανάγκες. Το PDC είναι ένας πόρος που προωθεί και ενισχύει τη χρήση ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική μαθησιακή διαδικασία. Στην Ισπανία, η ανάλυση SWOT συνιστάται για τα σχολεία μια τεχνική στρατηγικού σχεδιασμού και διαχείρισης που χρησιμοποιείται για να βοηθήσει τα σχολεία να εντοπίσουν δυνατά σημεία, αδυναμίες, ευκαιρίες και απειλές.

Για το σκοπό αυτό, το Εθνικό Ινστιτούτο Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών και Κατάρτισης Εκπαιδευτικών (INTEF) συνιστά στα σχολεία τη χρήση του ευρωπαϊκού εργαλείου SELFIE (Αυτοστοχασμός για την Αποτελεσματική Μάθηση με την προώθηση της χρήσης καινοτόμων εκπαιδευτικών τεχνολογιών) για να αναλύσουν εάν αξιοποιούν στο έπακρο ψηφιακές τεχνολογίες διδασκαλίας και μάθησης, ποιες αλλαγές μπορεί να χρειαστούν και να διαμορφώσει ανάλογα σχέδια δράσης. Στην πραγματικότητα, το SELFIE περιλαμβάνει δασκάλους, διευθυντές σχολείων και μαθητές να προβληματιστούν σχετικά με τη χρήση της τεχνολογίας, ώστε να μπορούν να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με το πώς χρησιμοποιούνται οι ψηφιακές τεχνολογίες για την υποστήριξη της διαδικασίας διδασκαλίας και μάθησης στα δικά τους σχολεία.



Από την άποψη αυτή, η μελέτη του ισπανικού Υπουργείου Παιδείας του 2021 «La capacidad digital de los centros educativos españoles» (βλ. <https://intef.es/Noticias/estudio-la-capacidad-digital-de-los-centros-educativos-espanoles> / για την πλήρη αναφορά) προσφέρει μια επισκόπηση της ενσωμάτωσης τεχνολογίας στα ισπανικά σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης χρησιμοποιώντας SELFIE και μπορεί να χρησιμεύσει ως αναφορά για τα σχολεία.

Από την άλλη πλευρά, το ισπανικό εκπαιδευτικό σύστημα περιλαμβάνει την εκπαίδευση STEM ως μία από τις προτεραιότητές του. Στην πραγματικότητα, ο νέος ισπανικός νόμος για την εκπαίδευση του 2020 (γνωστός ως LOMLOE) θεσπίζει ένα νέο πρόγραμμα σπουδών που βασίζεται σε 8 ικανότητες, δύο από τις οποίες είναι «Ικανότητα Μαθηματικών και Επιστήμης και Τεχνολογίας (STEM)» και «Ψηφιακή Ικανότητα». Αυτή η ισπανική ικανότητα STEM περιλαμβάνει την κατανόηση του κόσμου χρησιμοποιώντας την επιστημονική μέθοδο, τη μαθηματική σκέψη και αναπαράσταση, την τεχνολογία και τις μεθόδους μηχανικής για να μεταμορφώσει το περιβάλλον με αφοσιωμένο, υπεύθυνο και βιώσιμο τρόπο. Η Ισπανική Ψηφιακή Ικανότητα συνεπάγεται την ασφαλή, υγιή, βιώσιμη, κριτική και υπεύθυνη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών για τη μάθηση, την εργασία και τη συμμετοχή στην κοινωνία, καθώς και την αλληλεπίδραση με αυτές τις τεχνολογίες. Σε περιφερειακό επίπεδο, αυτόνομες περιοχές όπως η Γαλικία έχουν συμπεριλάβει οδηγίες STEM εκπαίδευσης στα αρχικά τους προγράμματα κατάρτισης εκπαιδευτικών (βλ. την Έκθεση του Παρατηρητηρίου Scientix σχετικά με τις εκπαιδευτικές πρακτικές στην Ευρώπη) και έχουν προωθήσει πρωτοβουλίες για την ενίσχυση μιας εκπαιδευτικής προσέγγισης STEM στην εκπαίδευση.

## **8.12. Εθνικές στρατηγικές στον τομέα της εκπαίδευσης, τρέχον εθνικό πρόγραμμα σπουδών και τομείς που (έμμεσα) καλύπτουν την εκπαίδευση STEM σχετικά με τα πρότυπα διδασκαλίας, τις καινοτόμες παιδαγωγικές και το διδακτικό υλικό που χρησιμοποιούνται στη διαθεματική διερεύνηση της ψηφιακής εκπαίδευσης**

Το Ισπανικό Ίδρυμα Επιστήμης και Τεχνολογίας (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT) προωθεί την ανοιχτή και χωρίς αποκλεισμούς επιστήμη, τον πολιτισμό και την επιστημονική εκπαίδευση, ανταποκρινόμενη στις ανάγκες και τις προκλήσεις του Ισπανικού Συστήματος Επιστήμης, Τεχνολογίας και Καινοτομίας.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Προσφέρουν στην εκπαιδευτική κοινότητα πληροφορίες σχετικά με δραστηριότητες, έργα, εκπαιδευτικούς πόρους, κατάρτιση μεταξύ άλλων πρωτοβουλιών για την υποστήριξη της εκπαίδευσης STEM σε επίσημο και άτυπο περιβάλλον. Για παράδειγμα, προωθούν καινοτόμες παιδαγωγικές μεθόδους όπως το «Journal Club», το «FameLab», η πλατφόρμα «Somos Científicos y Científicas» και η «Eu-Citizen Science» όπου οι μαθητές αλληλεπιδρούν με επιστήμονες.

Ο νέος ισπανικός νόμος για την εκπαίδευση του 2020 (γνωστός ως LOMLOE) εστιάζει στη σημασία της ανάπτυξης της ψηφιακής ικανότητας των μαθητών σε όλα τα εκπαιδευτικά στάδια, τόσο μέσω συγκεκριμένου περιεχομένου όσο και σε διαθεματική προοπτική και τονίζοντας το ψηφιακό χάσμα των φύλων. Οι μαθητές πρέπει να αναπτύξουν ψηφιακές ικανότητες και να είναι εξοπλισμένοι με τις απαραίτητες ικανότητες για να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της ψηφιακής κοινωνικής αλλαγής σε έναν παγκόσμιο κόσμο.

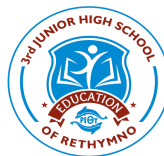
Στην πραγματικότητα, η ισπανική κυβέρνηση ξεκίνησε το «Educa en Digital», ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα για την ενίσχυση του ψηφιακού μετασχηματισμού του εκπαιδευτικού συστήματος στην Ισπανία. Αυτό το πρόγραμμα υλοποιεί ψηφιακές πλατφόρμες για την υποστήριξη εκπαιδευτικών, μαθητών και εκπαιδευτικών αρχών και την προώθηση μιας πιο εξατομικευμένης εκπαίδευσης, καθιερώνοντας μοναδικά δρομολόγια για κάθε μαθητή. Ως εκ τούτου, οι δάσκαλοι θα μπορούν να παρακολουθούν και να αξιολογούν την εξατομικευμένη πρόοδο των μαθητών τους πιο αποτελεσματικά

(βλ. <https://www.educacionyfp.gob.es/en/prensa/actualidad/2020/06/20200616-educaendigital.html> για περισσότερες πληροφορίες).

Οι αυτόνομες περιοχές υιοθετούν επίσης μεμονωμένες πρωτοβουλίες για την προώθηση της μελέτης των πεδίων STEM. Για παράδειγμα, το «Vivero STEMadrid» είναι μια ψηφιακή πλατφόρμα που προσφέρει πόρους STEM και εκπαιδευτικά προγράμματα που χρησιμοποιούνται εντός και εκτός της τάξης στα σχολεία της Μαδρίτης. Στην πραγματικότητα, η περιοχή της Μαδρίτης έχει σχεδιάσει το δικό της πρόγραμμα για την προώθηση της μελέτης των κλάδων STEM, ενισχύοντας την περιέργεια και διευκολύνοντας τη διαδικασία μάθησης από την εμπειρία των μαθητών. Το STEMadrid σκοπεύει επίσης να ενοποιήσει τις μεθοδολογίες STEM και να εκπαιδεύσει τους εκπαιδευτικούς να τις εφαρμόζουν στις τάξεις (βλ. <https://www.comunidad.madrid/servicios/educacion/es-stemadrid> για περισσότερες πληροφορίες).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

### 8.13. Λεπτομερείς ανάγκες των οργανισμών/οντοτήτων/ιδρυμάτων/σχολείων στην Ισπανία στον τομέα της εκπαίδευσης STEM όσον αφορά το ψηφιακό περιεχόμενο στο σχολικό πρόγραμμα σε πλήρη συμμόρφωση με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και διδασκαλία

Καθώς η πανδημία του COVID-19 επιδεινώθηκε στην Ισπανία, τα σχολεία εφάρμοσαν διαφορετικές στρατηγικές εξ αποστάσεως μάθησης για να προσεγγίσουν όλους τους μαθητές, αλλά δεν ήταν πάντα επιτυχημένες. Ωστόσο, όπως δείχνει το σημείωμα του ΟΟΣΑ για την Ισπανία, πολλά σχολεία αναγκάστηκαν να βρουν ρεαλιστικές και καινοτόμες λύσεις για να προετοιμάσουν δασκάλους, μαθητές και σχολεία

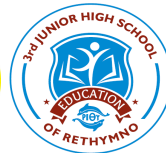
(βλ. [https://www.oecd.org/education/Spain-coronavirus-education-country -σημείωση.pdf](https://www.oecd.org/education/Spain-coronavirus-education-country-%CE%9Cσημείωση.pdf) για περισσότερες πληροφορίες). Επιπλέον, φαίνεται ότι περισσότερα σχολεία είναι προετοιμασμένα για μάθηση με βάση τις ΤΠΕ, αλλά υπάρχει επίσης ανάγκη για επαγγελματική ανάπτυξη στις δεξιότητες ΤΠΕ για εξ αποστάσεως διδασκαλία και μάθηση. Η εφαρμογή ψηφιακού περιεχομένου στο σχολικό πρόγραμμα απαιτεί την ικανότητα επαρκών πόρων για την πρόσβαση και τη χρήση του. Στην Ισπανία, υπάρχει ανάγκη για χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας STEM με το σενάριο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και διδασκαλίας.

Ωστόσο, εταιρείες όπως η Microsoft έχουν δεσμευτεί για την εφαρμογή ψηφιακού περιεχομένου και περιεχομένου STEM στις τάξεις (βλ. <https://www.microsoft.com/en-us/education/educators/stem> για περισσότερες πληροφορίες) και δεσμεύουν κάθε μαθητή να τους βοηθήσει αναπτύξουν τις δεξιότητές τους STEM. Στην πραγματικότητα, έχουν δεσμευτεί για την ενσωμάτωση ψηφιακού περιεχομένου και τον μετασχηματισμό των εκπαιδευτικών εκδοτών για την προώθηση της καινοτομίας και τη βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης στην Ισπανία, προσαρμόζοντάς την στις απαιτήσεις της ψηφιακής εποχής. Επιπλέον, το Εθνικό Ινστιτούτο Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών και Εκπαίδευσης Εκπαιδευτικών (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado, INTEF) προσφέρει κατάρτιση, πόρους και προγράμματα για να βοηθήσει τα ταξίδια των τάξεων στον ψηφιακό μετασχηματισμό της εκπαίδευσης.

[http://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017\\_1024-Common-Digital-Competence-Framework-For-Teachers.pdf](http://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1024-Common-Digital-Competence-Framework-For-Teachers.pdf)



Universidad  
Rey Juan Carlos

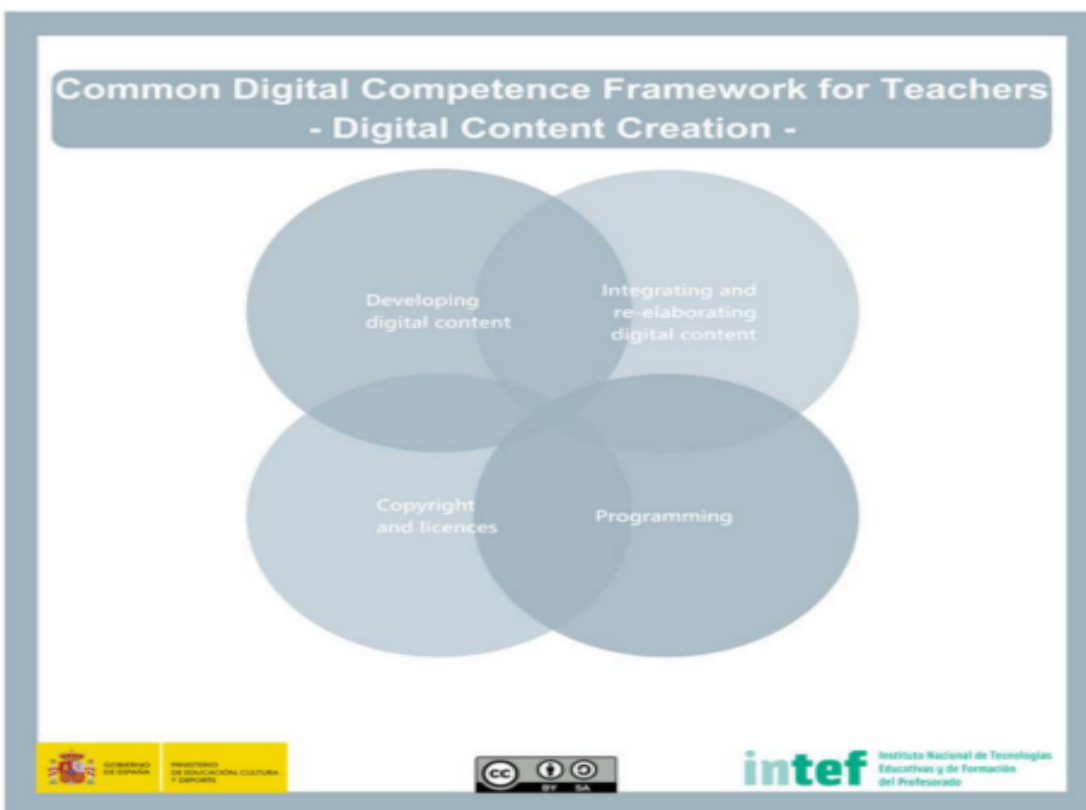


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Επίσης, ορισμένοι από τους πρωταρχικούς στόχους της ισπανικής εκπαιδευτικής πολιτικής είναι η δέσμευση για την ψηφιακή ικανότητα μαθητών και καθηγητών, η ενημέρωση των προγραμμάτων σπουδών, η προώθηση τεχνολογικής και επιστημονικής σταδιοδρομίας σε μαθήτριες και η βελτίωση των συνθηκών διδασκαλίας.

Από την άλλη πλευρά, ένα Κοινό Πλαίσιο Ψηφιακών Ικανοτήτων για τους Εκπαιδευτικούς δημιουργήθηκε το 2020 (βλ. [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-7775](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-7775)) και θα χρησιμοποιηθεί για σχεδιασμός εκπαιδευτικών πολιτικών στην Ισπανία για τη βελτίωση πέντε τομέων της ψηφιακής ικανότητας των εκπαιδευτικών

(βλ. Εικόνα 3 για την ικανότητα δημιουργίας ψηφιακού περιεχομένου).



## 9. Λιθουανία

### 9.1 Panevezio "Zemynos" progimnazija

Το Πανέβεζιο προγυμνάσιο «Ζέμνος» είναι ένας οργανισμός που μαθαίνει συνεχώς, εξοπλισμένος με τις πιο σύγχρονες τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνίας. Είναι μια ασφαλής και άνετη όαση για την εκπαίδευση ενός νέου, στην οποία τα παιδιά αποκτούν γενικά μαθήματα, κοινωνικοπολιτισμικό γραμματισμό, ηθική, εθνική και αστική ωριμότητα και εκπαιδεύονται ως Λιθουανοί πολίτες ανοιχτοί στον κόσμο. Οι δάσκαλοι εργάζονται σύμφωνα με την αρχή «Σχολείο για τον μαθητή». Είναι ανοιχτοί στην καινοτομία, την επικοινωνία και τη συνεργασία. Όραμα του Πανεβέζιου Προγυμνασίου «Ζέμνος» είναι το σχολείο μας να είναι ένα σύγχρονο, ανοιχτό στην αλλαγή, αρμονικό, ανακαλυπτικό, που προσπαθεί για την επιτυχία στην προσωπική εκπαίδευση των μαθητών και παρέχει ποιοτική εκπαίδευση σύμφωνα με το τυπικό μέρος της τυπικής πρωτοβάθμιας και βασικής εκπαίδευσης (αλλά και μη τυπικής εκπαίδευσης), με προγράμματα κολυμβητηρίου, που προωθεί βασικές ανθρωπιστικές αξίες και κοινοτικές συμφωνίες, ένα σχολείο που βασίζεται στις δραστηριότητές του και μαθαίνει συνεχώς.

Οι κύριοι στόχοι του σχολείου μας είναι:

- να αναπτύξει την προσωπικότητα του μαθητή, τις γενικές και θεματικές του, ικανότητες απαραίτητες για περαιτέρω μάθηση
- να βοηθήσει κάθε μαθητή να επιτύχει προσωπική και ακαδημαϊκή πρόοδο σύμφωνα με τις ικανότητες και τις ανάγκες του.
- να σχηματίσει έναν περίεργο, πλήρως δραστήριο, ελκρινή μαθητή, έτοιμο για μια πλήρη προσωπική και κοινωνική ζωή.

3 υποδιευθυντές, 50 δάσκαλοι, 10 προπονητές κολύμβησης, 2 βοηθοί καθηγητές και 7 ειδικοί εκπαιδευτικής υποστήριξης εργάζονται στο Πανέβεζιο προγυμνάσιο «Ζέμνος». Οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά στη σχολική ζωή. Στο σχολείο ιδρύονται αρκετές οργανώσεις νεολαίας όπως οι Ateitininkai, Kudirkaičiai, Scouts. Οι μαθητές συμμετέχουν σε διάφορους εκπαιδευτικούς και αθλητικούς αγώνες της πόλης και της δημοκρατίας.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



Το σχολείο διαθέτει 38 αίθουσες διδασκαλίας, βιβλιοθήκη, αναγνωστήριο, εργαστήριο χειροτεχνίας, στούντιο κεραμικής, εργαστήριο επιστημών, πληροφορική, χορό και θέατρο, αίθουσες εκπαιδευτικής υποστήριξης, νοσοκόμες, αθλητικά και γυμναστήρια, πισίνα, αθλητικό γήπεδο και μια καντίνα.

Οι μαθητές και άλλα μέλη της κοινότητας έχουν πρόσβαση σε ασύρματο και ενσύρματο Διαδίκτυο και ηλεκτρονικό ταχυδρομείο σε όλες τις τάξεις, τη βιβλιοθήκη, το αναγνωστήριο μαθητών, τις αίθουσες μελέτης και την αίθουσα των καθηγητών.

Το σχολείο διαθέτει σήμερα 146 υπολογιστές. Οι αίθουσες μελέτης, το αναγνωστήριο και η αίθουσα συνεδριάσεων είναι εξοπλισμένα με: 41 προβολείς πολυμέσων και 4 διαδραστικά παραρτήματα, 6 διαδραστικούς πίνακες, 55 ταμπλέτες.

Το Πανέβεζιο Προγυμνάσιο «Ζέμννος» συμμετέχει σε τρία έργα ERASMUS+ plus:

- We are different, we are respectful, we are stronger with you: dyslexia. 2020-1-TR01-KA201-092954
- Innovative Schools: Teaching & Learning in DIGITAL STEM LABS 2020-1-TR01-KA226-SCH-097611
- “More mobile more successful” 2019-1-FR01-KA229-063021

## 9.2 Previous experience with STEM education - projects, workshops

Το προγυμνάσιο Panevezys Zemynos συμμετείχε στο έργο The Leadership Time, το οποίο ήταν μια εθνική πρωτοβουλία με στόχο τη δημιουργία ενός περιβάλλοντος φιλικού προς την ηγεσία στο εκπαιδευτικό σύστημα της Λιθουανίας, το οποίο θα ενθάρρυνε τους εκπαιδευτικούς σε σχολικό, δημοτικό και εθνικό επίπεδο να σημειώσουν πρόοδο στην εκπαίδευση των μαθητών, να ξεκινήσουν και να εφαρμόσουν ποιοτικές αλλαγές στους οργανισμούς τους. Ο διευθυντής ήταν μέρος της δημιουργικής ομάδας του έργου. Το σχολείο είχε επίσης ομάδα υλοποίησης έργου.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Η δημιουργική ομάδα του έργου της πόλης Ραπενέζυς είχε επιλέξει να εφαρμόσει το θέμα του έργου αλλαγής - «Διοργανική συνεργασία για την ανάπτυξη της βιωματικής μάθησης σε θέματα STEAM». Οι ακόλουθες δραστηριότητες προγραμματίστηκαν στο προγυμνάσιο κατά την υλοποίηση αυτού του έργου:

- Μαθήματα για τις τάξεις 1-8 - πρακτικές δραστηριότητες στο RoboLabe.
- Βιωματικές δραστηριότητες σε progymnasium, Ραπενέζυς πόλης και περιφερειακές επιχειρήσεις, ιδρύματα.
- Βιωματικές δραστηριότητες σε progymnasium, Ραπενέζυς πόλης και περιφερειακές επιχειρήσεις, ιδρύματα.
- Ημέρα Νέων Ερευνητών της μη παραδοσιακής εκπαίδευσης.
- Διαβουλεύσεις, πρακτική άσκηση στη Λιθουανία και στο εξωτερικό, συναντήσεις με άλλες σχολικές ομάδες που υλοποιούν αυτό το έργο.
- Σεμινάριο για τη σχολική κοινότητα «Βιωματική μάθηση», εκπαιδύσεις «Πώς να δουλεύεις με τη Newline».
- Κοινή χρήση καλής εργασιακής εμπειρίας με δασκάλους εκπαιδευτικών ιδρυμάτων προγυμνασίου και Ραπενέζυς κατά τη διάρκεια συναντήσεων, διαβουλεύσεων, σεμιναρίων, συνεδρίων.

### 9.3 Προηγούμενη εμπειρία με την εκπαίδευση STEM - στην καθημερινή εκπαίδευση



Εφαρμόζοντας την εκπαίδευση STEM, οι δάσκαλοι συνεργάζονται, εργάζονται σε ομάδες και οργανώνουν ολοκληρωμένα μαθήματα σε διαφορετικά μαθήματα (επιστήμες, πληροφορική, μαθηματικά, τέχνες κ.λπ.) για να εξερευνήσουν διαφορετικές πτυχές ενός επιλεγμένου θέματος. Το περιεχόμενο των μαθημάτων συνδέεται με καθημερινές εμπειρίες. Οι μαθητές αποκτούν γνώση λύνοντας προβλήματα, προετοιμάζοντας ερευνητικά έργα, πραγματοποιώντας μελέτες περιπτώσεων, συλλέγοντας υλικό στον χώρο της έρευνας κ.λπ. Η εκπαίδευση συχνά μεταφέρεται σε μη παραδοσιακούς χώρους, οι μαθητές ταξιδεύουν σε άλλες πόλεις, επισκέπτονται μουσεία, εκθέσεις, φυσικά αντικείμενα κ.λπ.

Υπάρχει ένα κέντρο ρομποτικής "Robolabas" στο Panevežys, όπου οι δάσκαλοι οργανώνουν εκπαιδευτικές εκδρομές. Υπάρχει ένα νέο εργαστήριο επιστημών στο σχολείο μας. Το εργαστήριο χρησιμοποιείται από μαθητές 1-6 τάξεων για διάφορες πρακτικές δραστηριότητες.

Το ακαδημαϊκό έτος 2021-2022, οι μαθητές των τάξεων 1-4 συμμετείχαν σε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα για τα σαλιγκάρια, αναζήτησαν τις πληροφορίες στο Διαδίκτυο, και ερεύνησαν πρακτικά τα σαλιγκάρια καλλιεργώντας τα στις τάξεις.



Στις τάξεις καλλιεργούνταν επίσης κρεμμύδια και φασόλια. Οι μαθητές ανακάλυψαν τις απαραίτητες συνθήκες για την ανάπτυξη του φυτού, παρατήρησαν και καταγράψανε την πρόοδο της ανάπτυξης του φυτού.

Οι μαθητές του 8ου έτους υπολόγισαν το κόστος ενός ποτηριού διαφορετικών χυμών στο έργο "Financial Literacy". Έστιψαν τον χυμό, υπολόγισαν πόσα φρούτα χρησιμοποιούνται για να στύψουν ένα ποτήρι χυμό και την τιμή του. Οι μαθητές αναζήτησαν πληροφορίες για τα οφέλη του χυμού και τις παρουσίασαν στους συμμαθητές.

Οι μαθητές εργάστηκαν με το πρόγραμμα Mind Designer στο Κέντρο Ρομποτικής «Robolabas». Έμαθαν τα ονόματα των γειτονικών χωρών της Λιθουανίας, τα ονόματα των γεωμετρικών σχημάτων και των μερών τους, έφτιαξαν εικόνες από γεωμετρικά σχήματα TANGRAM σε ένα tablet και τα ρομπότ ζωγράφισαν την επιλεγμένη τους εικόνα.

Στο εργαστήριο του σχολείου, οι μαθητές έμαθαν πώς να υπολογίζουν τη διαλυτότητα των ουσιών, τα όργανα ζύγισης και τη χρήση τους, έκαναν πειράματα με αλάτι, έφτιαξαν ένα αναμνηστικό και έμαθαν για τη σύνθεση του σαπουνιού και το έφτιαξαν.

Οι μαθητές των τάξεων 5-7 εργάστηκαν στα ακόλουθα θέματα: «Αγορές με ποσοστό έκπτωσης», «Στολίδια από τα γραμματόσημα που προέκυψαν με διαίρεση ενός κύκλου σε ίσους», «Χωρικά σχήματα γύρω μας. Συσκευασία κουτιού.», «Άμεση αναλογικότητα στην κουζίνα. Συνταγές φαγητού», «Συμμετρία στα κτίρια του Panevėžys», «Ανακαίνιση δωματίου».

#### 9.4 Συμμετοχή στο έργο Innovative Schools Teaching&Learning in DIGITAL STEM LABS

Στον 21ο αιώνα, οι επιστημονικές και τεχνολογικές καινοτομίες γίνονται όλο και πιο σημαντικές καθώς αντιμετωπίζουμε τα οφέλη και τις προκλήσεις τόσο της παγκοσμιοποίησης όσο και μιας οικονομίας που βασίζεται στη γνώση. Για να επιτύχουν σε αυτή τη νέα κοινωνία που βασίζεται στην πληροφορία και υψηλής τεχνολογίας, οι μαθητές πρέπει να αναπτύξουν τις ικανότητές τους στο STEM σε επίπεδα πολύ πέρα από αυτά που θεωρούνταν αποδεκτά στο παρελθόν. Έτσι, η εκπαίδευση STEM βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν ένα ευρύ φάσμα εννοιών και να ευδοκιμήσουν σε πολλούς κλάδους.





## PROJECT

"INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS"  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Είναι λοιπόν ένας από τους κύριους λόγους για τους οποίους το tt είναι πραγματικά κρίσιμο να πάρει μέρος στο ERASMUS+ School Project 2020-1-TR01"-KA226-SCH-O976, INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING AND LEARNING IN DIGITAL STEM LABS επειδή, η εκπαίδευση STEM κάνει τις φυσικές επιστήμες, τις τεχνολογίες, τη μηχανική, τα μαθηματικά πιο ελκυστικά και επιτρέπουν στους μαθητές να δοκιμάσουν τις θεωρητικές διατυπώσεις αυτών των επιστημών, στην πράξη.

Το ενδιαφέρον και η συμμετοχή των μαθητών αυξάνεται, οι γενικές και θεματικές ικανότητες αναπτύσσονται με μεγαλύτερη επιτυχία και τα ακαδημαϊκά επιτεύγματα των μαθητών βελτιώνονται. Αναμένεται ότι οι μαθητές που βιώνουν την εκπαίδευση STEM είναι πιο πιθανό να επιλέξουν επαγγέλματα που σχετίζονται με αυτές τις επιστήμες. Τα μαθήματα με την εκπαίδευση STEM είναι πιο ελκυστικά, πιο ενδιαφέροντα και πιο σχετικά με τα προβλήματα που επιλύονται στον πραγματικό κόσμο. Οι μαθητές βλέπουν το νόημα της μάθησης και ενδιαφέρονται για αυτές τις επιστήμες και το κίνητρο για εκπαίδευση αυξάνεται. Επιπλέον, το STEM Education είναι ένα κρίσιμο συστατικό ενός ολοκληρωμένου, ποιοτικού εκπαιδευτικού προγράμματος, καθώς προετοιμάζει τους σημερινούς μαθητές να γίνουν οι καινοτόμοι, οι επιχειρηματίες και οι δημιουργοί θέσεων εργασίας του αύριο.

### 9.5 Σχετικά πλαίσια πολιτικής στον τομέα της αξιοποίησης και ερμηνείας και κατάλληλη παρουσίαση της εκπαίδευσης STEM στη Λιθουανία

Στη Λιθουανία, η ενίσχυση της εκπαίδευσης στις Επιστήμες, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά (STEM) αναγνωρίζεται ως ενσωματωμένες λύσεις σε έναν τεράστιο αριθμό κοινωνικών προβλημάτων, όπως η εξάντληση των φυσικών πόρων και ζητήματα που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή. Η αναγνώριση των κλάδων STEM ως οικονομικών μοχλών οδήγησε στην έναρξη της εκπαίδευσης STEM τόσο στις αναπτυγμένες όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες. Αυτό βασίζεται στη σκέψη ότι μια αποτελεσματική εκπαίδευση STEM είναι ένα όχημα για την ανάπτυξη στους μαθητές των πολυπόθητων ικανοτήτων του εικοστού πρώτου αιώνα. Ωστόσο, η υλοποίησή του παρέμεινε μια μεγάλη πρόκληση.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



Στη Λιθουανία, οι δάσκαλοι δεν έχουν συνεκτική κατανόηση της εκπαίδευσης STEM και επίσης στερούνται ένα ευνόητο εκπαιδευτικό πλαίσιο STEM που ενημερώνει τις πρακτικές στην τάξη. Έτσι, το Υπουργείο Παιδείας της Λιθουανίας δημιούργησε τα λεγόμενα κέντρα STEM για να τονώσει το ενδιαφέρον των μαθητών για τις φυσικές επιστήμες, τη μηχανική και τα μαθηματικά. Τα διαδραστικά εκπαιδευτικά κέντρα λειτουργούν στις πόλεις των Λιθουανών, επιτρέποντας στους μαθητές να εξερευνήσουν ορισμένες από τις εξελίξεις στην τεχνολογία και την επιστημονική έρευνα και να πραγματοποιήσουν τα δικά τους πειράματα.

### 9.6 Σχετικά καλές πρακτικές και μελέτες περιπτώσεων στον τομέα της αξιοποίησης και ερμηνείας της εκπαίδευσης STEM στη Λιθουανία στην επίσημη και άτυπη εκπαίδευση

Η εκπαίδευση STEM είναι μία από τις πιο σύγχρονες μορφές εκπαίδευσης, ενσωματώνοντας κλάδους επιστήμης, τεχνολογίας και μηχανικής, τεχνών και μαθηματικών, συνδέοντάς τους με τον πραγματικό κόσμο, την αλλαγή και την πρόοδο, τους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης, την επίλυση προβλημάτων στον πραγματικό κόσμο, τη διαμόρφωση της κριτικής σκέψης των μαθητών δεξιότητες σκέψης και επίλυσης προβλημάτων.

Η ολοκληρωμένη χρήση της αρχής της εκπαίδευσης στην εκπαίδευση μπορεί να βοηθήσει στην επίλυση του προβλήματος της έλλειψης ενδιαφέροντος των μαθητών για τις φυσικές επιστήμες και άλλους κλάδους STEM, ώστε να προετοιμαστούν οι μελλοντικοί ηγέτες. Με βάση τα δεδομένα, οι λιθουανικές τάσεις απασχόλησης της λιθουανικής υπηρεσίας απασχόλησης και οι μελλοντικές προβλέψεις που έγιναν το 2018 προβλέπουν και αναφέρουν ότι το 2019. Μερικοί από τους πιο περιζήτητους είναι μηχανικοί, μηχανικοί, ηλεκτρονικοί, ηλεκτρολόγοι, μηχανικοί κατασκευών, προγραμματιστές πληροφορικής, προγραμματιστές και αναλυτές συστημάτων .

Ένα δίκτυο σχολείων STEM και κέντρων ανοιχτής πρόσβασης δημιουργείται στη Λιθουανία, όπου σκοπός του είναι να εξοικειώσει τους μαθητές όχι μόνο με τις λεπτές λεπτομέρειες αυτών των κλάδων, αλλά και να τους εξετάσει δημιουργικά και διεπιστημονικά, συνδέοντας την τέχνη με το σχέδιο.

Ιδρύθηκαν μεθοδολογικά κέντρα στις πόλεις Βίλνιους, Κάουνας και Κλαιπέντα και περιφερειακά κέντρα στα εδάφη των επαρχιών Alytus, Marijampolė, Panevėžys, Šiauliai, Tauragė, Telšiai και Utena. Τα τυποποιημένα και εξειδικευμένα εργαστήριά τους είναι διαφορετικά. Έτσι, σημαίνει ότι κάθε κέντρο έχει μια συγκεκριμένη κατεύθυνση για τους δασκάλους και τους μαθητές να πάνε εκεί και να κάνουν δραστηριότητες ενδιαφέροντος - είτε πρόκειται για μηχανοτρονική, θαλάσσια έρευνα, είτε αστροφυσική ή επιστήμη.

Στόχος των κέντρων STEM είναι:

- να ενθαρρύνει τους μαθητές να επιλέξουν μελέτες STEM,
- να συμπληρώνουν τα προγράμματα γενικής εκπαίδευσης με τις δραστηριότητές τους,
- να δημιουργήσετε σύγχρονα και εμπνευσμένα περιβάλλοντα μάθησης STEM,
- να βελτιώσουν τις ικανότητες και τα προσόντα των εκπαιδευτικών,
- να παρέχει στους μαθητές επαγγελματική καθοδήγηση,
- για τη διάδοση των επιτευγμάτων STEM,
- να βοηθήσουν τους μαθητές να εργαστούν στην πλήρη ωριμότητα όχι μόνο στα σχολεία, αλλά και σε αυτά τα κέντρα.

## 9.7 Παραδείγματα εκπαιδευτικής παροχής σχετικά με την εκπαίδευση STEM σε επίπεδο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, συμπεριλαμβανομένων των προγραμμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης

Ένα από τα πρωτοποριακά έργα του STEAM είναι το STEM School Label, μια πύλη STEM School Label που σχεδιάστηκε για να βοηθήσει τα ευρωπαϊκά σχολεία να ενισχύσουν και να βελτιώσουν την ικανότητα και το ενδιαφέρον των νέων για το STEM, να παράσχουν στα σχολεία τα απαραίτητα εργαλεία και μεθοδολογική υποστήριξη για να βοηθήσουν την συμμετοχή μαθητών και εκπαιδευτικών καθώς και κάθε άλλου ενδιαφερόμενου στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη της



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



στρατηγικής STEM. Έτσι έχουν αναπτυχθεί επτά πνευματικά προϊόντα, τα οποία είναι όλα ανοιχτά και διαθέσιμα στο STEM School Brand Portal. Επιλεγμένα βασικά στοιχεία που συμβολίζουν, αποκαλύπτουν τη στρατηγική STEM, με επιλεγμένα κριτήρια για κάθε στοιχείο που δείχνουν και αξιολογούν δραστηριότητες STEM.

Τα σχολεία αξιολογούν τις δραστηριότητές τους STEM χρησιμοποιώντας το διαδικτυακό εργαλείο αυτοαξιολόγησης κριτηρίων και το βελτιώνουν σύμφωνα με τα 21 κριτήρια που ορίζουν το σχολείο STEM, καθώς το εργαλείο προσδιορίζει τομείς προς βελτίωση, παρέχει ένα σχέδιο δράσης και πόρους. Υπάρχουν 7 βασικά στοιχεία: κατάρτιση, επαγγελματική ανάπτυξη του προσωπικού, επικοινωνία, προσαρμογή προγραμμάτων σπουδών, σχολική υποδομή, διαχείριση του σχολείου και της κοινότητας του και αξιολόγηση. Για καθένα από αυτά τα στοιχεία, παρέχονται κριτήρια για το πώς θα μπορούσαν να συμβάλουν στην υλοποίηση των δραστηριοτήτων STEM. Κάθε σχολείο που επιθυμεί να αυτοαξιολογήσει τη στρατηγική του STEM και να είναι ορατό σε άλλα σχολεία της Λιθουανίας και του κόσμου μπορεί να εγγραφεί σε αυτήν την πύλη, καθώς η πύλη είναι διεθνής.

Πρώτα, το σχολείο εγγράφεται, παρουσιάζει τις περιπτώσιολογικές του μελέτες, παραδείγματα καλής πρακτικής, μοιράζεται εμπειρίες, βλέπει τις εμπειρίες άλλων συμμετεχόντων, τις αξιολογεί, τις προσαρμόζει στις εκπαιδευτικές διαδικασίες του, συμμετέχει σε μηνιαίες έρευνες, παρέχει στοιχεία σχολικής εμπειρίας σε φόρουμ, περίπτωση μελέτες και ερωτηματολόγια αυτοαξιολόγησης.

Στη συνέχεια, λαμβάνει ανατροφοδότηση, ανακαλύπτει εάν και τα επτά στοιχεία είναι ισχυρά, εάν κάποιο από αυτά χρειάζεται βελτίωση και πώς να το κάνει (ένας συνεπής οδηγός για την αυτοαξιολόγηση του σχολείου παρέχεται επίσης στην πύλη). Η σχολή STEM - αρχάριος, προχωρημένος ή έμπειρος - απονέμεται με βάση τον αριθμό των πόντων. Κάθε σήμα μπορεί να βελτιωθεί και να αλλάξει: εάν το σήμα δεν απονεμηθεί, η αυτοαξιολόγηση μπορεί να επαναληφθεί μετά από τρεις μήνες και να φτάσει σε υψηλότερη κατηγορία, αφού λάβει το σήμα αρχαρίου - μετά από ένα χρόνο για να φτάσει σε υψηλότερο σήμα, για έμπειρα σχολεία Το σήμα ισχύει για 18 μήνες.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Ένα άλλο σημαντικό έργο STEM είναι το "Improving STEAM Education". Εταίροι από επτά χώρες, που συντονίζονται από τον ΕΘΝΙΚΟ ΦΟΡΕΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ, και οκτώ πανεπιστήμια θα αναπτύξουν έναν οδηγό για τη βελτίωση της εφαρμογής της εκπαίδευσης STEM στα σχολεία, ένα σύνολο καλών πρακτικών STEM που θα αποτελείται από εργασίες διαφορετικής πολυπλοκότητας ή ικανότητας, διαφορετικές περιγραφές θέσεων εργασίας και παραδείγματα καλής πρακτικής. Θα υπάρξει επίσης ένα πρόγραμμα ανάπτυξης ικανοτήτων για δασκάλους και μεθοδολόγους των κέντρων STEM, συστάσεις για το πώς να αναπτύξετε ικανότητες STEM στα σχολεία και πώς να βελτιώσετε τις δραστηριότητες.

### 9.8 Προγράμματα σπουδών/μεθοδολογικών μοντέλων βέλτιστης πρακτικής για την ενσωμάτωση των δεξιοτήτων STEM σε μαθήματα γενικής εκπαίδευσης στην κατώτερη/ανώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση που υπάρχουν στη Λιθουανία, πρακτική διδασκαλία/μάθηση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση

#### "Why do we sort waste?" (Grade 2) (nature, mathematics, Lithuanian language)

Οι μαθητές έμαθαν πόσος χρόνος χρειάζεται για να αποσυντεθούν διαφορετικοί τύποι απορριμμάτων όπως χαρτί, πλαστικό, γυαλί και μέταλλο. Ανακάλυψαν ότι ο αριθμός στη μέση του σήματος ανακύκλωσης στη συσκευασία υποδεικνύει το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένη η συσκευασία. Εφάρμοσαν τις θεωρητικές τους γνώσεις στην πράξη αφιερώνοντας τρεις μέρες διαλογής απορριμμάτων, ζυγίζοντας τα και σχεδιάζοντας διαγράμματα.

#### "Making a greenhouse" (grade 6) (biology, physics, information technologies)

Οι μαθητές έφτιαξαν θερμοκήπια στο σπίτι από το διαθέσιμο υλικό και μέτρησαν τη θερμοκρασία τους μετά από λίγο. Το ένα θερμοκήπιο κρατήθηκε στη σκιά και το άλλο σε ηλιόλουστο μέρος. Οι μαθητές συζήτησαν τα ευρήματά τους και ανέλυσαν τις πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν σχετικά με τις συνέπειες του «φαινομένου του θερμοκηπίου» σε ένα μάθημα εξ αποστάσεως.

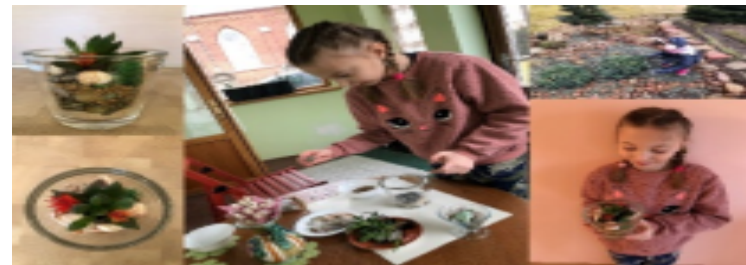
## „Composition of the spatial shapes made of snow " or Composition of spatial shapes



## "The Castle of My Dreams" (made of paper and other materials) "(Grade 6) (maths)

Οι μαθητές ανακαλούσαν και περιέγραφαν τα χωρικά σχήματα, τα έφτιαζαν από χαρτί, τα έφτιαζαν από χιόνι ή τα κατασκεύαζαν από άλλα υλικά.

## Project activity "My Little World" (Grade 3).



Οι μαθητές κατασκεύαζαν ένα οικοσύστημα σε ένα δοχείο, ένα περιβάλλον κατάλληλο για να ζουν τα φυτά και έμαθαν για τη γύρω φύση, τις ανάγκες της και τα φυτά που αναπτύσσονται εκεί.



## "The properties of water " (Grade 2)



Οι μαθητές διερεύνησαν τις διαφορετικές ιδιότητες του νερού. Όταν λιώνει το χιόνι, μένει λιγότερο νερό. Και ότι το αλάτι λειώνει τον πάγο.

## 9.9 Δυνατότητες και προτάσεις για την ένταξη των πεδίων STEM στο πρόγραμμα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Εάν θέλουμε να ενσωματώσουμε τα πεδία STEM στο πρόγραμμα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, πρέπει:

- Να ενισχυθούν οι ικανότητες των εκπαιδευτικών στην εκπαίδευση STEM.
- Να επεκταθεί η υλική βάση της εκπαίδευσης - να εξοπλιστούν περιβάλλοντα και εργαστήρια κατάλληλα για διδασκαλία STEM.
- Να δοθεί η δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να συνεργαστούν με μικρότερες ομάδες μαθητών. Επιτρέψτε σε κάθε μαθητή να νιώσει επιτυχία.
- Οι δάσκαλοι θα πρέπει να συνεργάζονται περισσότερο, να εργάζονται σε ομάδες, να προετοιμάζουν ολοκληρωμένες εργασίες βασισμένες στη βιωματική εκπαίδευση, να οργανώνουν ερευνητικές δραστηριότητες και να συσχετίζουν το περιεχόμενο του μαθήματος με τις καθημερινές εμπειρίες.

- Να εφαρμόζουν μεθόδους συνεργασίας και ομαδικής εργασίας, να πειραματίζονται, να βασίζουν τη θεωρία σε πρακτικές δραστηριότητες στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Να γίνει μεταφορά της εκπαίδευσης από το σχολείο σε μη παραδοσιακούς χώρους όπως μουσεία, πάρκα και επιχειρηματικά ιδρύματα.
- Να στηριχθούν οι εκπαιδευτικοί χρηματοδοτώντας το κράτος επιπλέον θέσεις για βοηθούς εκπαιδευτικούς.

### 9.10 Ανάγκες των οργανισμών/οντοτήτων στη Λιθουανία στον τομέα της εκπαίδευσης STEM όσον αφορά τις επαρκείς ικανότητες των εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως διδασκαλία/μάθηση

Οι καθηγητές του Προγυμνασίου Πανέβεζιου «Ζέμυνος» χρειάζονται:

- Να αποκτήσουν τις ικανότητες για την εφαρμογή της ολοκληρωμένης εκπαίδευσης.
- Να βελτιώσουν τις πρακτικές συνεργασίας και την ομαδική εργασία.
- Να αναπτύξουν την ηγεσία, την κριτική και δημιουργική σκέψη των μαθητών διδάσκοντάς τους εξ αποστάσεως.

### 9.11 Εθνικές στρατηγικές και τρέχον εθνικό πρόγραμμα σπουδών στη Λιθουανία σχετικά με την εκπαίδευση STEM σχετικά με την ετοιμότητα για την ψηφιακή εκπαίδευση (με χρήση ανάλυσης SWOT)

Ενώ Σχολές Επιστήμης, Τεχνολογίας και Τεχνολογίας των μαθηματικών (εργαλεία και εξοπλισμός κατάρτισης) έχουν δημιουργηθεί εδώ και πολύ καιρό, οι επιστήμες STEM μελετήθηκαν μόνο σε θεωρητικό επίπεδο. Ένας από τους λόγους που έγινε αυτό είναι ότι τα σχολεία δεν είχαν την απαραίτητη υλική υποδομή: εκπαιδευτικά βοηθήματα, εξοπλισμό και εργαστήρια. Το διάστημα 2009-2014 το υπουργείο Παιδείας υλοποίησε ένα έργο ανάπτυξης υποδομής «Τεχνολογία, Τέχνες και Φύση», κατά το οποίο 404 επαρχιακά σχολεία έλαβαν εκπαιδευτικά βοηθήματα, εξοπλισμό και έπιπλα επιστήμης, τεχνολογίας και τεχνών για να διδάξουν καινούργια πράγματα. Τα αποκτηθέντα εργαλεία και εξοπλισμός ικανοποίησαν μέρος της βασικής πρακτικής φύσης, των τεχνών και των τεχνολογικών αναγκών κατάρτισης.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι στις περισσότερες περιοχές τα σχολεία δεν έχουν ακόμη ευκαιρίες να οργανώσουν πρακτική εκπαίδευση STEM, επομένως το χάσμα μεταξύ της τρέχουσας - θεωρητικής και εφικτής - πρακτικής, βιωματικής, εμπειρικής εκπαίδευσης με βάση τη γνώση είναι εντυπωσιακή.

Η ανεπαρκής και αναποτελεσματική παροχή γνώσης των σχολείων στις θετικές επιστήμες προκαλεί προβλήματα, όπως χαμηλά επίπεδα στην επίδοση στο μάθημα της φυσικής, χαμηλή δημοτικότητα των μαθηματικών, της τεχνολογίας και των μαθημάτων επιλογής, τη χαμηλή προετοιμασία των μαθητών για επιτυχημένη επαγγελματική σταδιοδρομία, την έλλειψη προσφοράς και ζήτησης για μη τυπικές τεχνικές εκπαίδευσης, ενώ αποτελεί ανεπαρκές κίνητρο των εκπαιδευτικών να εργαστούν στην εκπαίδευση STEM. Οι μαθητές δεν έχουν την ευκαιρία να εφαρμόσουν τις γνώσεις που αποκτήθηκαν κατά τη διάρκεια των μαθημάτων στην πράξη, πολλοί δεν έχουν την ευκαιρία να εμβαθύνουν τις γνώσεις τους, να πραγματοποιήσουν τεστ και πειράματα. Αυτό ισχύει τόσο για εκείνους τους μαθητές υψηλότερων ικανοτήτων όσο και για αυτούς με χαμηλές επιδόσεις. Κατά τη συζήτηση της κατάστασης της υποδομής και των αναγκών της, είναι επίσης σημαντικό να σημειωθεί ότι οι δήμοι της χώρας δεν διαθέτουν τους πόρους για να παρέχουν σύγχρονο εργαστηριακό εξοπλισμό για όλα τα σχολεία τους - επιπλέον τα ίδια τα σχολεία δεν διαθέτουν τους ειδικούς που χρειάζονται για την πρακτική κατάρτιση STEM ούτε προγράμματα κατάρτισης προσαρμοσμένα για πρακτική εκπαίδευση σε εργαστήρια.

Η ποιοτική μη τυπική εκπαίδευση για τα παιδιά είναι ένας τρόπος να επαινέσουμε τις ικανότητες που αποκτήθηκαν στην επίσημη εκπαίδευση. Ταυτόχρονα είναι μια εξαιρετική ευκαιρία να ενθαρρύνουμε τους μαθητές να ενδιαφερθούν για τους τομείς STEM. Ωστόσο, η μη τυπική εκπαίδευση στον τομέα του STEM δεν είναι δημοφιλής στη Λιθουανία λόγω της έλλειψης υπάρχοντος εφοδιασμού που προκαλείται από τις σύγχρονες υποδομές, τους επαγγελματίες και, κατά συνέπεια, την έλλειψη παιδιών.

**9.12 Εθνικές στρατηγικές στον τομέα της εκπαίδευσης, τρέχον εθνικό πρόγραμμα σπουδών και τομείς που (έμμεσα) καλύπτουν την εκπαίδευση STEM σχετικά με τα πρότυπα διδασκαλίας, τις καινοτόμες παιδαγωγικές και το διδακτικό υλικό που χρησιμοποιούνται στη διαθεματική διερεύνηση της ψηφιακής εκπαίδευσης**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611



Στη Λιθουανία, η εκπαίδευση μπορεί να πραγματοποιηθεί εκτός σχολείου (για πρακτικά και θεωρητικά μαθήματα), π.χ. σε μουσεία, πάρκα κ.λπ., με προσαρμογή της εκπαιδευτικής διαδικασίας (ενεργητική εκπαίδευση μαθητών, εξατομικευμένη μάθηση, διαχείριση ομάδων διαφόρων μεγεθών ανάλογα με τις δραστηριότητες κ.λπ.). Οι μαθητές μπορούν να επιλέξουν θεματικές ενότητες, συμπεριλαμβανομένων των εννοιών STEM, ανάλογα με τα ενδιαφέροντα και τις ικανότητές τους. Ως εθνική στρατηγική στη Λιθουανία διοργανώνονται διάφορες εκδηλώσεις για την υποστήριξη και προώθηση του ενδιαφέροντος για σπουδές STEM ή σταδιοδρομίες, όπως το ετήσιο φεστιβάλ επιστήμης «Spaceship – Earth»17, η εκδήλωση Researchers' Night, καθώς και ετήσιες Ολυμπιάδες διαφόρων κλάδων STEM18 και άλλους εθνικούς διαγωνισμούς αλφαριθμητισμού μαθηματικών και φυσικών επιστημών. Αυτού του είδους οι πρωτοβουλίες δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να συμμετέχουν και να εξασκούν το STEM μαζί με εκπαιδευτικούς, ακαδημαϊκούς, την ερευνητική κοινότητα, γονείς, επαγγελματίες κ.λπ. Αλλάζουν τις πρακτικές των εκπαιδευτικών εξοικειώνοντάς τους με σύγχρονες μεθόδους κατάρτισης και προσεγγίσεις με επίκεντρο τον μαθητή. Ωστόσο, αυτές οι κατευθυντήριες γραμμές και τα προγράμματα δεν αφορούν το σύνολο του μαθητικού πληθυσμού και εξαρτώνται από τις επενδύσεις των τοπικών εκπαιδευτικών κοινοτήτων.

Στη Λιθουανία, από το 2017 λειτουργούν πιλοτικά δέκα δημοτικά σχολεία για την ανάπτυξη διδακτικού/μαθησιακού υλικού και την προετοιμασία προτάσεων για την ενσωμάτωση της πληροφορικής στο πρόγραμμα σπουδών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Συσκευές για εργαστήρια επιστήμης και τεχνολογίας παρέχονται σε πολλά σχολεία. Στο πλαίσιο του έργου «Υποδομές Τεχνολογίας, Τεχνών και Φυσικών Επιστημών», 404 σχολεία έλαβαν εξοπλισμό, εργαλεία, έπιπλα για αίθουσες επιστήμης, τεχνολογίας και τέχνης. Μπορείτε να βρείτε πολλές πηγές ψηφιακής εκμάθησης στον ιστότοπο «Ugdymo Sodalas».

### 9.13 Λεπτομερείς ανάγκες των οργανισμών/οντοτήτων/ιδρυμάτων/σχολείων στη Λιθουανία στον τομέα της εκπαίδευσης STEM όσον αφορά το ψηφιακό περιεχόμενο στο σχολικό πρόγραμμα σε πλήρη συμμόρφωση με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και διδασκαλία



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Θα ήταν χρήσιμο εάν οι δάσκαλοι είχαν τη δυνατότητα να αποκτήσουν διδακτικές εμπειρίες STEM μέσω εικονικών διδακτικών πρακτικών, όπου άλλοι εκπαιδευτικοί μοιράζονται επίσης επιτυχημένα παραδείγματα βιωματικής διδασκαλίας, προγράμματα σπουδών και εργασίες διαφορετικής πολυπλοκότητας. Οι εκπαιδευτικοί δεν έχουν καθήκοντα STEM προσαρμοσμένα σε μαθητές διαφορετικών ικανοτήτων, πρακτικές εργασίες και πειράματα. Επιπλέον, θα ήταν πολύ χρήσιμο να χρησιμοποιηθούν ορισμένες πύλες μάθησης όπου οι δάσκαλοι μπορούν να ανακαλύψουν, να χρησιμοποιήσουν και να βελτιώσουν διαδικτυακά εργαστήρια κατάλληλα για τα μαθήματά τους και οι μαθητές να αποκτήσουν δεξιότητες επιστημονικής μεθοδολογίας ενώ κάνουν επίσης πειράματα χρησιμοποιώντας τα εργαστήρια.

## 10. Συμπέρασμα

Το πνευματικό προϊόν 1 παρέχει μια επισκόπηση των δραστηριοτήτων των εταιρών στον τομέα της εκπαίδευσης STEM. Αν και πρόκειται για χώρες με διαφορετικά πολιτικά, οικονομικά συστήματα, η ιδέα της σημασίας των ψηφιακών εργαστηρίων STEM δείχνει να είναι σημαντική.

Το έγγραφο εξετάζει τα σχολικά συστήματα στην Τουρκία, την Ελλάδα, την Ισπανία και τη Λιθουανία και τα τρέχοντα προγράμματα σπουδών, με έμφαση στην ενσωμάτωση του ψηφιακού υλικού STEM στην επίσημη εκπαίδευση.

Η ιδέα της αξιοποίησης της εκπαίδευσης STEM ως σημαντικό στοιχείο της ταυτότητας κάποιου, και ο μεγάλος αριθμός παραδειγμάτων και πρακτικών, καταδεικνύουν την προθυμία των εταιρών να συμμετάσχουν στη δημιουργία προγραμμάτων σπουδών, η οποία δεν έχει ακόμη αναπτυχθεί. Η ποικιλομορφία των σχολικών προγραμμάτων σπουδών δεν αποδεικνύεται εμπόδιο στην ιδέα δημιουργίας και πιλοτικής εφαρμογής προγραμμάτων σπουδών. Επιπλέον, παρέχει την ευκαιρία να συμπεριληφθούν διάφορες δραστηριότητες και παραδείγματα καλής πρακτικής. Το πνευματικό προϊόν σε διάφορες κατηγορίες απαριθμεί δραστηριότητες στην προηγούμενη εργασία των εταιρών και διάφορα παραδείγματα τυπικής και μη τυπικής εκπαίδευσης STEM. Η προθυμία να παρουσιαστούν με ολοκληρωμένο τρόπο οι απαραίτητες πληροφορίες για τις ακόλουθες δραστηριότητες του έργου υποδηλώνει επίσης την προθυμία για ενεργό συμμετοχή στην ανάπτυξη του προγράμματος σπουδών.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE





PROJECT

“INNOVATIVE SCHOOLS: TEACHING & LEARNING  
IN DIGITAL STEM LABS”  
2020-1TR01--KA226-SCH-097611

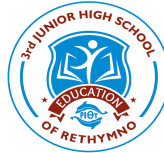
Innovative Schools: Teaching & Learning in



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



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE