

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

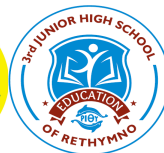
**2020-1-TR01-KA226-SCH-097611**

**ESTUDIO COMPARATIVO  
PRODUCTO INTELECTUAL 1**

**EL ESTADO DEL ARTE DE LA EDUCACIÓN  
STEM SOBRE LA PREPARACIÓN DIGITAL  
TIPO DE PRODUCTO: ESTUDIOS / ANÁLISIS-  
INVESTIGACIÓN / INFORME**



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



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

## Estudio comparativo

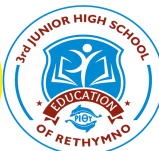
# El estado de arte de la educación STEM sobre la preparación digital

## PRODUCTO INTELECTUAL 1

**TIPO DE PRODUCTO: Estudios/análisis — Investigación /informe**



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

PROYECTO

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

2020-1-TR01-KA226-SCH-097611 2



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



Contenido

1. El Proyecto “Innovative Schools: Teaching & Learning in DIGITAL STEM LABS” ..... 10

1.1. Organizaciones asociadas ..... 14

1.2. Objetivos específicos del proyecto ..... 22

1.3. Actividades del proyecto ..... 25

2. Acerca de la Educación STEM ..... 27

2.1. Importancia de la educación STEM ..... 29

2.2. Educación digital STEM: desafíos y soluciones ..... 30

2.3. Enseñanza STEM — dificultades y soluciones propuestas ..... 32

2.4. ¿Por qué deberíamos tener materiales educativos digitales STEM? ..... 33

2.5. Los desafíos educativos de las STEM y posibles vías para superar estos desafíos ..... 35

3. Producto Intelectual 1 ..... 39

3.1. Metodología ..... 40

4. Turquía ..... 45

4.1. Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi ..... 45

4.2. Experiencia previa con la educación STEM — proyectos, talleres ..... 46

4.3. Experiencia previa con la educación STEM — en la educación cotidiana ..... 50

4.4. Participación en el proyecto Escuelas Innovadoras: Enseñanza y Aprendizaje en LABORATORIOS DIGITALES STEM LABS ..... 52

4.5. Marcos políticos relevantes en el ámbito de la valorización e interpretación y presentación adecuada de la educación STEM en Turquía ..... 55

4.6. Buenas prácticas y estudios de casos relevantes en el campo de la valorización e interpretación de la educación STEM en Turquía en la educación formal e informal de Turquía ..... 57

4.7. Ejemplos de políticas educativas sobre educación STEM en educación secundaria, incluidos los programas de educación superior ..... 63

4.8. Modelos curriculares/metodológicos de mejores prácticas para la integración de las competencias STEM en las asignaturas de educación general en el nivel inferior/superior de educación secundaria que existen en Turquía, la práctica de la enseñanza/aprendizaje en la educación a distancia ..... 67

4.9. Posibilidades y recomendaciones para la integración de las áreas STEM en el currículo de educación secundaria ..... 74

4.10. Necesidades de las organizaciones/entidades de Turquía en el campo de la educación STEM con respecto a las competencias adecuadas de los docentes en la enseñanza/aprendizaje a distancia ..... 75

4.11. Estrategias nacionales y plan de estudios nacional actual en Turquía con respecto a la educación STEM relacionada con la preparación para la educación digital (utilizando el análisis DAFO) ..... 76

4.12. Estrategias nacionales en el ámbito de la educación, planes de estudios nacionales actuales y ámbitos que cubren (in)directamente la educación STEM con respecto a las normas de enseñanza, pedagogías innovadoras y materiales didácticos utilizados en la investigación transversal de la educación digital ..... 82

4.13. Necesidades detalladas de las organizaciones/entidades/instituciones/escuelas de Turquía en el ámbito de la educación STEM con respecto a los contenidos digitales en el currículo escolar, en pleno cumplimiento de la enseñanza y la enseñanza a distancia ..... 83



Universidad Rey Juan Carlos

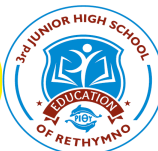


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ UNIVERSITY OF CRETE

<b>5. Turquía.....</b>	<b>86</b>
5.1. Pamukkale Üniversitesi.....	86
5.2. Experiencia previa con la educación STEM — proyectos, talleres.....	88
5.3. Experiencia previa con la educación STEM — en la educación cotidiana.....	90
5.4. Participación en el proyecto Escuelas Innovadoras: Enseñanza y Aprendizaje en LABORATORIOS DIGITALES STEM.....	91
5.5. Marcos políticos relevantes en el campo de la valorización e interpretación y presentación adecuada de la educación STEM en Turquía.....	93
5.6. Buenas prácticas y estudios de casos relevantes en el campo de la valorización e interpretación de la educación STEM en la educación formal e informal de Turquía.....	94
5.7. Ejemplos de políticas educativas sobre la educación STEM en educación secundaria, incluidos los programas de educación superior.....	95
5.8. Modelos curriculares/metodológicos de mejores prácticas para la integración de las competencias STEM en materias de educación general en el nivel inferior/superior de educación secundaria que existen en Turquía, la práctica de la enseñanza/aprendizaje en la educación a distancia.....	96
5.9. Posibilidades y recomendaciones para la integración de las áreas STEM en el currículo de educación secundaria.....	98
5.10. Necesidades de las organizaciones/entidades de Turquía en el campo de la educación STEM con respecto a las competencias adecuadas de los docentes en la enseñanza/aprendizaje a distancia.....	99
5.11. Estrategias nacionales y plan de estudios nacional actual en Turquía con respecto a la educación STEM relacionada con la preparación para la educación digital (utilizando el análisis DAFO).....	102
5.12. Estrategias nacionales en el campo de la educación, planes de estudios nacionales actuales y ámbitos que cubren (in)directamente la educación STEM con respecto a las normas de enseñanza, pedagogías innovadoras y materiales didácticos utilizados en la investigación transversal de la educación digital.....	106
5.13. Necesidades detalladas de las organizaciones/entidades/instituciones/escuelas de Turquía en el ámbito de la educación STEM con respecto a los contenidos digitales en el currículo escolar, en pleno cumplimiento de la enseñanza y la enseñanza a distancia.....	108
<b>6. Grecia.....</b>	<b>110</b>
6.1. Panepistimio KRITIS (Universidad de Creta).....	110
6.2. Experiencia previa en educación STEM — proyectos, talleres.....	113
6.3. Experiencia previa con la educación STEM — en la educación cotidiana.....	115
6.4. Participación en el proyecto Escuelas Innovadoras: Enseñanza y Aprendizaje en LABORATORIOS DIGITAL STEM.....	118
6.5. Marcos políticos relevantes en el ámbito de la valorización e interpretación y presentación adecuada de la educación STEM en Grecia.....	119
6.6. Buenas prácticas y estudios de casos relevantes en el ámbito de la valorización e interpretación de la educación STEM en la educación formal e informal.....	121
6.7. Ejemplos de políticas educativas sobre la educación STEM en educación secundaria, incluidos los programas de educación superior.....	124
6.8. Modelos curriculares/metodológicos de mejores prácticas para la integración de las competencias STEM en materias de educación general en el nivel inferior/superior de educación secundaria que existen en Grecia, la práctica de la enseñanza/aprendizaje en la educación a distancia.....	127



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

6.9.Posibilidades y recomendaciones para la integración de los campos STEM en el currículo de la escuela secundaria.....	129
6.10.Necesidades de las organizaciones/entidades en Grecia en el campo de la educación STEM con respecto a las competencias adecuadas de los docentes en la enseñanza/aprendizaje a distancia .....	132
6.11.Estrategias nacionales y plan de estudios nacional actual en Grecia con respecto a la educación STEM relacionada con la preparación para la educación digital (utilizando el análisis DAFO).....	133
6.12.Estrategias nacionales en el campo de la educación, planes de estudios nacionales actuales y ámbitos que cubren (in)directamente la educación STEM con respecto a las normas de enseñanza, pedagogías innovadoras y materiales didácticos utilizados en la investigación transversal de la educación digital.....	136
6.13. Necesidades detalladas de las organizaciones/entidades/instituciones/escuelas en Grecia en el ámbito de la educación STEM en lo que respecta a los contenidos digitales en el plan de estudios escolar, en plena conformidad con el aprendizaje a distancia y la enseñanza.....	138
<b>7. Grecia.....</b>	<b>140</b>
7.1. 3rd Junior High School of Rethymno (3er Escuela de Secundaria de Rethymno).....	140
7.2. Experiencia previa con la educación STEM — proyectos, talleres.....	141
7.3. Experiencia previa con la educación STEM — en la educación cotidiana.....	142
7.4. Participación en el proyecto Escuelas Innovadoras: Enseñanza y Aprendizaje en LABORATORIOS DIGITALES STEM.....	143
7.5.Marcos políticos relevantes en el ámbito de la valorización e interpretación y presentación adecuada de la educación STEM en Grecia .....	145
7.6.Buenas prácticas y estudios de casos relevantes en el campo de la valorización e interpretación de la educación STEM en la educación formal e informal de Grecia .....	147
7.7.Ejemplos de políticas educativas sobre la educación STEM en educación secundaria, incluidos los programas de educación superior.....	154
7.8.Modelos curriculares/metodológicos de mejores prácticas para la integración de las competencias STEM en materias de educación general en el nivel inferior/superior de educación secundaria que existen en Grecia, la práctica de enseñanza/aprendizaje en la educación a distancia .....	161
7.9.Posibilidades y recomendaciones para la integración de las áreas STEM en el currículo de educación secundaria.....	164
7.10.Necesidades de las organizaciones/entidades en Grecia en el campo de la educación STEM con respecto a las competencias adecuadas de los docentes en la enseñanza/aprendizaje a distancia .....	166
7.11.Estrategias nacionales y plan de estudios nacional actual en Grecia con respecto a la educación STEM en relación con la preparación para la educación digital (utilizando el análisis DAFO).....	166
7.12.Estrategias nacionales en el campo de la educación, planes de estudios nacionales actuales y ámbitos que cubren (in)directamente la educación STEM con respecto a las normas de enseñanza, pedagogías innovadoras y materiales didácticos utilizados en la investigación transversal de la educación digital.....	176
7.13. Necesidades detalladas de las organizaciones/entidades/instituciones/escuelas de Grecia en el ámbito de la educación STEM con respecto a los contenidos digitales en el currículo escolar, en plena conformidad con el aprendizaje a distancia y la enseñanza.....	180
<b>8. España.....</b>	<b>185</b>
8.1. Universidad Rey Juan Carlos .....	185
8.2. Experiencia previa con la educación STEM — proyectos, talleres.....	186



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



8.3. Experiencia previa con la educación STEM — en la educación cotidiana..... 190

8.4. Participación en el proyecto Escuelas Innovadoras: Enseñanza y Aprendizaje en LABORATORIOS DIGITALES STEM..... 192

8.5. Marcos políticos relevantes en el ámbito de la valorización e interpretación y presentación adecuada de la educación STEM en España ..... 194

8.6. Buenas prácticas y estudios de caso relevantes en el campo de la valorización e interpretación de la educación STEM en la educación formal e informal de España ..... 195

8.7. Ejemplos de políticas educativas sobre la educación STEM en educación secundaria, incluidos los programas de educación superior ..... 197

8.8. Modelos curriculares/metodológicos de mejores prácticas para la integración de las competencias STEM en materias de educación general en el nivel inferior/superior de educación secundaria que existen en España, la práctica de la enseñanza/aprendizaje en la educación a distancia..... 199

8.9. Posibilidades y recomendaciones para la integración de las áreas STEM en el currículo de educación secundaria..... 201

8.10. Necesidades de las organizaciones/entidades de España en el campo de la educación STEM con respecto a las competencias adecuadas de los docentes en la enseñanza/aprendizaje a distancia ..... 203

8.11. Estrategias nacionales y plan de estudios nacional actual en España con respecto a la educación STEM relacionada con la preparación para la educación digital (utilizando el análisis DAFO)..... 205

8.12. Estrategias nacionales en el campo de la educación, planes de estudios nacionales actuales y ámbitos que cubren (in)directamente la educación STEM con respecto a las normas de enseñanza, pedagogías innovadoras y materiales didácticos utilizados en la investigación transversal de la educación digital..... 207

8.13. Necesidades detalladas de las organizaciones/entidades/instituciones/escuelas en España en el ámbito de la educación STEM con respecto a los contenidos digitales en el currículo escolar, en pleno cumplimiento del aprendizaje y la enseñanza a distancia..... 209

9. Lituania..... 211

9.1. Panevezio «Zemynos» progimnazija..... 211

9.2. Experiencia previa con la educación STEM — proyectos, talleres..... 212

9.3. Experiencia previa con la educación STEM — en la educación cotidiana..... 213

9.4. Participación en el proyecto Escuelas Innovadoras Enseñanza y Aprendizaje en DIGITAL STEM LABS..... 215

9.5. Marcos políticos relevantes en el ámbito de la valorización e interpretación y presentación adecuada de la educación en STEM en Lituania ..... 216

9.6. Buenas prácticas y estudios de casos relevantes en el campo de la valorización e interpretación de la educación STEM en la educación formal e informal de Lituania ..... 216

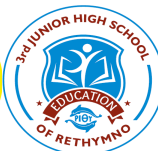
9.7. Ejemplos de políticas educativas sobre educación STEM en educación secundaria, incluidos los programas de educación superior ..... 218

9.8. Modelos curriculares/metodológicos de mejores prácticas para la integración de las competencias STEM en las asignaturas de educación general en el nivel inferior o superior de educación secundaria que existen en Lituania, la práctica de la enseñanza/aprendizaje en la educación a distancia ..... 218

9.9. Posibilidades y recomendaciones para la integración de las áreas STEM en el currículo de la escuela secundaria..... 222



Universidad Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ UNIVERSITY OF CRETE





9.10.Necesidades de las organizaciones/entidades de Lituania en el campo de la educación STEM con respecto a las competencias adecuadas de los docentes en la enseñanza/aprendizaje a distancia .....222

9.11.Estrategias nacionales y planes de estudios nacionales actuales en Lituania con respecto a la educación STEM relacionada con la preparación para la educación digital (utilizando el análisis DAFO).....223

9.12.Estrategias nacionales en el campo de la educación, planes de estudios nacionales actuales y ámbitos que cubren (in)directamente la educación STEM con respecto a las normas de enseñanza, pedagogías innovadoras y materiales didácticos utilizados en la investigación transversal de la educación digital.....224

9.13.Necesidades detalladas de las organizaciones/entidades/instituciones/escuelas de Lituania en el ámbito de la educación STEM con respecto a los contenidos digitales en el currículo escolar, en pleno cumplimiento con el aprendizaje y la enseñanza a distancia..... 225

10. Conclusión.....226



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 1. El Proyecto “Innovative Schools: Teaching & Learning in DIGITAL STEM LABS”

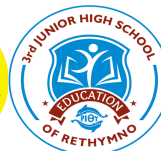
En nuestra era digital, el concepto tradicional de escolarización, basado en un modelo de reproducción (adquisición de conocimiento) donde hay un aula, un profesor, una clase y una asignatura a la vez, se está cuestionando cada vez más. La tecnología evoluciona rápidamente con nuevas prácticas de aprendizaje. El aprendizaje se vuelve cada vez más mezclado o híbrido, lo que significa que la instrucción cara-a-cara y entre pares a menudo se combina con entornos de aprendizaje virtuales. Repensar la relación entre la educación y las prácticas que escalonan la creación de conocimiento es vital. La tecnología ha producido cambios fundamentales en el mundo educativo. Las diferentes tecnologías pueden prometer diferentes formas de contribución a la educación. Las tecnologías mejoran la enseñanza y el aprendizaje en Europa: con Recursos Educativos Abiertos (REA), dispositivos digitales y computación, y sistemas de datos informáticos.

Basado en el impulso actual creado en nuestra era digital, el proyecto “ Innovative Schools: Teaching & Learning in DIGITAL STEM LABS” (Escuelas innovadoras: Enseñanza y Aprendizaje en LABORATORIOS DIGITALES STEM”) diseñará un innovador marco curricular y el correspondiente método de enseñanza/aprendizaje “DIGITAL STEM LABS” para transferir contenidos digitales relacionados con las habilidades educativas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) que se basarán en una cooperación intersectorial a través de enfoques interdisciplinarios.

Las habilidades contemporáneas STEM relacionadas con las ciencias naturales son, en gran medida, descuidadas por el currículo de la escuela secundaria en los países representados por los socios del proyecto de este proyecto. En el contexto de los enfoques transversales e interdisciplinarios, así como de los enfoques pedagógicos pertinentes, actualmente no existen oportunidades específicas de educación y formación (continua) previas al servicio para profesores de enseñanza secundaria de materias generales en Turquía, Grecia, Lituania y España que cubran sistemáticamente las pedagogías innovadoras en los contenidos y conceptos relacionados con STEM (por ejemplo, integración curricular, innovaciones en



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

entornos educativos, especialización inteligente, enfoques participativos, etc.) en el contexto de los enfoques transversales e interdisciplinarios, así como de los enfoques pedagógicos y didácticos pertinentes.

Dado que el proyecto "Escuelas innovadoras: Enseñanza y Aprendizaje en DIGITAL STEM LABS" incluirá actividades de formación e intercambio/movilidad relevantes para profesores de educación secundarias, así como el hecho de que dichos profesores participarán directamente en el desarrollo de los productos intelectuales innovadores y digitales del proyecto en cooperación intersectorial con expertos/profesionales de las organizaciones pertinentes, el proyecto fortalecerá el perfil de las profesiones docentes y las funciones de prestigio/liderazgo de los profesores involucrados en sus comunidades locales y en su entorno profesional:

- mejorando las competencias de los profesores de educación secundaria para el desarrollo de contenidos disciplinarios transversales en relación con la educación a distancia de las habilidades STEM y conceptos relacionados (innovaciones sociales, especialización inteligente, enfoques participativos)
- asegurando el intercambio de buenas prácticas entre las escuelas de educación secundaria y otros colaboradores del proyecto en relación con los estándares de la enseñanza, las pedagogías innovadoras y los materiales didácticos utilizados en la investigación intercurricular de la educación digital.

Paralelamente a las cuestiones de desarrollo descritas anteriormente, el proyecto "Escuelas innovadoras: Enseñanza y Aprendizaje en DIGITAL STEM LABS" difundirá experiencias innovadoras en el campo de la educación STEM para integrarlas en el nuevo marco curricular "DIGITAL STEM LABS". El proyecto tendrá en cuenta la siguiente definición de las innovaciones sociales: "La innovación social son nuevas ideas o procesos (productos, servicios y modelos) que satisfacen diversas necesidades sociales y contribuyen a la creación de nuevas relaciones o colaboraciones. En otras palabras, estas son buenas innovaciones para la sociedad y al mismo tiempo mejoran su capacidad de actuar".

El mundo está cambiando a nuestro alrededor. La tecnología digital se ha convertido en una parte central de nuestra vida cotidiana. Los avances tecnológicos impactan en todo,



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

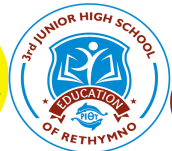
especialmente en el mundo del trabajo. Sectores laborales enteros están surgiendo o desapareciendo, y los trabajadores se dan prisa a ponerse al día con estos cambios. La automatización y la globalización están cambiando la forma en que pensamos y definimos las carreras. El empleo se está volviendo fluido, y las personas pasan de tener una profesión a varias en su vida laboral. A medida que el mundo del trabajo cambie, tendremos que cambiar nuestras habilidades para adecuarnos. La brecha entre el conocimiento generado en el sistema educativo y las habilidades exigidas por los empleadores y los individuos se está ampliando. Superar estas limitaciones requiere un enfoque prioritario en la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM), incluido el desarrollo de habilidades en el lugar de trabajo en STEM. Las futuras carreras también dependerán en gran medida de las «habilidades del siglo XXI», por ejemplo, el pensamiento crítico, la creatividad, la conciencia cultural, la colaboración y la resolución de problemas. Cuando se hace bien, la educación STEM complementa el desarrollo de las habilidades del siglo XXI. Se preve que los futuros trabajadores pasarán más del doble de tiempo en tareas laborales que requieren conocimientos sobre la ciencia, las matemáticas y el pensamiento crítico.

El aprendizaje STEM también es importante para los estudiantes en la vida cotidiana de nuestro mundo contemporáneo, con el auge de las nuevas tecnologías en biomedicina, microfabricación, robótica e inteligencia artificial. La capacidad de comprender y aplicar datos, y desarrollar soluciones a problemas complejos, serán habilidades importantes para la vida. Si bien las habilidades STEM son cruciales para cambiar el futuro, según una investigación realizada por el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, 2018), Turquía, España, Grecia y Lituania están en el área de la alfabetización en ciencias naturales muy por debajo del promedio de la OCDE. Esto se debe al hecho de que los estudiantes no tienen la motivación para continuar su estudio en las asignaturas STEM. Se ven perjudicados por el área STEM y no notan la conexión con las situaciones cotidianas, así como con otros currículos de materias.

Los estudiantes, los docentes deben desarrollar una mentalidad de crecimiento. Por lo tanto, es necesario recurrir a formas innovadoras de enseñanza. El sistema educativo debe sufrir cambios significativos para satisfacer las situaciones cambiantes.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

La pandemia COVID-19 no solo ha limitado la forma en que las personas pueden relacionarse entre sí y realizar sus tareas cotidianas más básicas, sino que también ha tenido un impacto significativo en el modo de enseñar. Existe una transformación digital de los sistemas de educación y formación. La crisis ha dado lugar a un aumento significativo de la enseñanza online. Gran parte de la educación que se lleva a cabo en entornos de aula presenciales se ha relajado online.

Como tal, la crisis a puesto a prueba el potencial de la enseñanza y el aprendizaje online. También destaca sus limitaciones importantes, como son el requisito previo de tener habilidades digitales adecuadas, la insuficiencia de los materiales educativos apropiados para el aprendizaje a distancia, la dificultad de mandar materiales experimentales online de aprendizaje STEM y la lucha de los maestros para la instrucción en el aula.

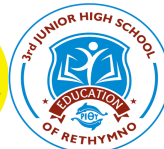
En este breve contexto, las escuelas de educación secundaria deben desarrollar nuevas metodologías STEM de manera prominente y permanente en sus agendas transversales. Es decir, la creación de un plan de estudios STEM innovador y digital apropiado para el aprendizaje a distancia debe considerarse muy relevante para los estudiantes de educación secundaria para:

- reforzar la capacidad de las instituciones de educación y formación para proporcionar educación digital STEM de alta calidad e inclusiva;
- desarrollar la capacidad para implementar la educación STEM online, así como la enseñanza y el aprendizaje híbrido y a distancia;
- desarrollar las competencias pedagógicas digitales de los educadores STEM, permitiéndoles ofrecer una educación digital inclusiva de alta calidad;
- desarrollar o utilizar contenido digital de alta calidad, como recursos y herramientas innovadoras online en la educación STEM.

El consorcio entre los centros educativos de educación secundaria y las instituciones de educación superior promoverá la creación de una red de instituciones en toda la UE, el intercambio de recursos y conocimientos especializados, y la colaboración con proveedores de tecnología digital y expertos en tecnologías educativas y prácticas pedagógicas pertinentes, a fin de desarrollar soluciones adaptadas a los retos y realidades locales de la educación STEM.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 1.1. Organizaciones asociadas

### Coordinador del proyecto

**Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi** se encuentra en Pamukkale, Denizli, Türkiye. Fue fundada en 2001, como uno de los centros de ciencia y arte en Turquía. Es una institución gubernamental que proporciona educación complementaria a los estudiantes con altas capacidades. Nuestros estudiantes tienen entre 8 y 18 años. Tenemos 701 estudiantes tanto en artes como en habilidades intelectuales generales. Llevamos a cabo una educación basada en proyectos y un plan de estudios especial para estos alumnos individualmente o en pequeños grupos de máximo 8.

Siguiendo las tendencias contemporáneas y los cambios en la educación, todos nuestros profesores trabajan continuamente en su desarrollo profesional y personal, visitando y organizando numerosos seminarios, capacitaciones, presentaciones, participando en la preparación de diversos proyectos y concursos en el país, con el objetivo de brindar servicios de alta calidad y más creativos a aquellos para quienes existe esta institución, y estos son nuestros estudiantes.

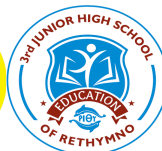
Por la misma razón, la escuela está equipada con modernas herramientas de enseñanza y apoyo, tanto en el laboratorio de TI como en gabinetes para: matemáticas, biología, geografía, química, física, informática y robótica. Hay un aula multimedia, una sala de fiestas, una biblioteca de medios, y la modernización de las otras aulas sigue. Tenemos tableros interactivos en todas las aulas. Nos esforzamos por enriquecer la vida en la escuela con diversos contenidos creativos e imaginativos de carácter educativo, cultural, humanitario y de entretenimiento. Lo hacemos a través de la realización de numerosas secciones, actividades extracurriculares, proyectos nacionales e internacionales, participación en proyectos de hermanamiento electrónico que obtuvieron etiquetas de calidad nacionales y europeas, etc. La escuela fue reconocida con la “eTwinning School Label” en el año académico 2019-2020.

Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi es muy apreciado por:

- Un plan de estudios amplio que incluye asesoramiento profesional;
- El uso de herramientas TIC para mejorar el compromiso y los resultados exitosos para los estudiantes;



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM), Alfabetización y Numeración;
- Las actividades de aprendizaje basadas en proyectos que se pueden adaptar para satisfacer las necesidades de sus estudiantes.

El programa STEM de Nezihe Derya Baltali Bilim ve Sanat Merkezi se compromete a:

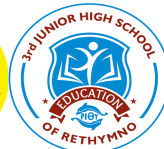
- Desarrollar un plan de estudios atractivo para las asignaturas STEM;
- Proporcionar a los maestros habilidades y recursos relevantes para apoyar el aprendizaje de los estudiantes;
- Dar a los estudiantes oportunidades de participar en actividades, eventos y otras iniciativas;
- Aumentar la retención en las materias STEM;
- Desarrollar vías para el empleo y la realización de carreras en las industrias STEM.

### Organizaciones asociadas

**La Universidad** de Pamukkale es una universidad estatal que fue fundada en 1992 en Denizli. Hoy en día, con sus 16 facultades, 6 institutos, 3 escuelas de educación superior y 15 escuelas de educación superior profesional, la Universidad de Pamukkale está formando a un alumnado joven, moderno, instruido, creativo y emprendedor, que Turquía y el mundo necesita, en diversos campos como la medicina, la ingeniería, las ciencias económicas, la ciencia, las ciencias sociales, las bellas artes, las ciencias educativas y la educación técnica. A pesar de su corta historia, con sus 60.000 estudiantes y 5.000 empleados, de los cuales 1.500 son académicos dinámicos, abiertos y desafiantes. La Universidad de Pamukkale ha formado un ambiente moderno de educación e instrucción y servicio. La universidad da gran importancia al intercambio de instructores y asociaciones internacionales y ha firmado cientos de acuerdos bilaterales con universidades de todo el mundo y más de sesenta acuerdos generales de cooperación con las principales universidades europeas y mundiales. La Universidad de Pamukkale ha completado con éxito más de treinta proyectos del programa Sócrates y LLP (incluidos los proyectos Leonardo Da Vinci) y cuatro proyectos de Juventud. Algunos proyectos del programa LLP todavía están en curso, así como nuevos proyectos Erasmus+ KA1 y KA2.



Universidad  
Rey Juan Carlos



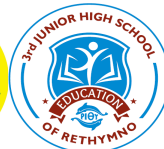
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

La Facultad de Educación de Pamukkale acoge los principales centros de formación de profesores de ciencias en Turquía. Los cursos teóricos y aplicados que ofrece la Facultad permiten a los futuros profesores convertirse en profesionales que están constantemente en contacto con los últimos avances científicos y tecnológicos y que tienen la voluntad y la capacidad de aplicar estos desarrollos a sus propias actividades docentes. La Facultad de Educación también coopera con la Escuela de Posgrado de Ciencias Sociales y la Escuela de Posgrado de Ciencias Naturales y Aplicadas para ofrecer programas de posgrado que capacitan a los estudiantes como futuros investigadores y académicos. Además, la Facultad de Educación se dedica a diversas actividades de investigación y consulta en relación con la educación, y para ello coopera con el Ministerio de Educación y con algunas instituciones educativas privadas. La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Pamukkale proporciona un ambiente académico moderno apoyado por las instalaciones de última generación y personal académico altamente calificado. Varios proyectos de investigación nacionales e internacionales realizados por personal académico proporcionan contribuciones significativas al mundo de la ciencia y la tecnología, y además, los resultados de estos proyectos se están aplicando en organizaciones locales, escuelas e industrias. El edificio de la Facultad de Ingeniería tiene varios laboratorios equipados con conjuntos y plataformas experimentales de alta tecnología diseñados para proporcionar un ambiente de aprendizaje efectivo a sus estudiantes de pregrado, así como laboratorios para estudiantes de posgrado para su investigación experimental de máster y/o doctorado.

**PANEPİSTİMIO KRİTİS (Universidad de Creta)** es una institución educativa pública multidisciplinaria y orientada a la investigación. Ubicada en los campus de Heraklion y Rethymnon en la isla de Creta, un sitio rico en culturas mediterráneas antiguas y modernas, la Universidad ofrece un entorno social e intelectual vibrante para la investigación y la educación. Establecida en 1973, la Universidad aceptó a sus primeros estudiantes en 1977-78. Ahora cuenta con 16 Departamentos en 5 Facultades (Filosofía, Educación, Ciencias Sociales, Ciencias e Ingeniería y Medicina), así como una serie de instituciones afiliadas, incluyendo el Observatorio Skinakas, el Museo de Historia Natural y el Hospital General de la Universidad.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



Actualmente, más de 16.000 estudiantes de grado y 2500 estudiantes de posgrado están registrados aquí. Reciben formación por parte de equipo docente formado por un total de 500 personas, con el apoyo de profesores adjuntos, investigadores postdoctorales e instructores de laboratorio, así como de alrededor de 300 personal técnico y administrativo.

La orientación internacional de la Universidad se refleja en su trayectoria de colaboraciones con muchas de las principales instituciones de investigación y educación en Europa y en todo el mundo, así como en la promoción activa de programas de movilidad e intercambio. La formación en investigación e investigación en todos los niveles también se beneficia de la estrecha colaboración entre muchos de los grupos de investigación de la Universidad con los Institutos de la Fundación para la Investigación y la Tecnología — Hellas (FORTH) y el Instituto de Biología Marina & Genética (IMBG). Las actividades de investigación de la Universidad se organizan en líneas de investigación de las Divisiones dentro de cada departamento. La actividad de investigación sigue el modelo académico clásico en la medida en que está impulsada por las iniciativas de académicos y científicos para desarrollar sus propios proyectos basados en la curiosidad o la práctica o la colaboración con otros grupos de investigación. Estas colaboraciones reflejan el carácter cada vez más multidisciplinario e interdisciplinario de la investigación básica y aplicada, que también se refleja en el carácter interdisciplinario de muchos de los programas de estudios de posgrado de la Universidad.

En consonancia con su orientación investigadora, la Universidad de Creta es la primera universidad griega que ha firmado la Carta de la UE y el Código para la contratación de investigadores, y forma parte de la red europea EURAXESS para la movilidad de investigadores. La Universidad participa plenamente en los mecanismos de garantía de calidad y está comprometida por cumplir con los estándares de calidad tanto para sus estructuras académicas como administrativas.

La Universidad se compromete a proporcionar un entorno estimulante que promueva la educación mediante la enseñanza y la investigación. Nos esforzamos por la excelencia en la enseñanza, la investigación y las asociaciones comunitarias y apuntamos a

- proporcionar un entorno de enseñanza y aprendizaje seguro y abierto para nuestros estudiantes,



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- asumir un papel de liderazgo en la investigación y las innovaciones resultantes,
- promover el desarrollo cultural, social y económico de la región y
- desarrollar y fortalecer colaboraciones con otras instituciones académicas dentro de Grecia, Europa y en todo el mundo.

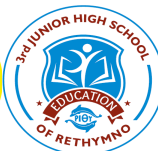
El Laboratorio de Educación Científica se estableció en el Departamento de Educación Primaria de la Universidad de Creta (Grecia) en 1989. El director del laboratorio es el Prof. Stavrou D. desde 2015. El Laboratorio de Educación Científica se centra en la investigación sobre el uso educativo de las tecnologías digitales y la integración de las innovaciones educativas de las TIC como dataloggers, realidad virtual y aumentada y robótica educativa en la enseñanza STEM. En particular, los trabajos fin de máster, así como los trabajos fin de grado, giran en torno al desarrollo de materiales didácticos para lecciones de ciencias con el uso de microcomputadoras, robótica y entornos de realidad virtual. Además, el Laboratorio de Educación Científica hace hincapié en la educación de los futuros maestros y docentes en activo y también estudia la influencia de los contextos informales y extraescolares en la educación STEM.

Teniendo en cuenta su papel educativo, el laboratorio ofrece formación a futuros maestros, tanto en conocimiento de contenidos como en conocimientos de metodología de enseñanza en los ámbitos de la ciencia, las matemáticas y la tecnología. Los principales objetivos educativos del Laboratorio de Educación en Ciencias son a.) la integración de las innovaciones educativas de las TIC en la enseñanza de ciencias en los colegios de educación primaria, b.) cultivando habilidades de investigación e ingeniería en los futuros maestros de educación primaria, a través de la construcción de artefactos interactivos que se relacionan con proyectos STEM del mundo real y al mismo tiempo abordan temas sociocientíficos contemporáneos, c.) la integración de las matemáticas en las lecciones de ciencia sobre temas contemporáneos.

**3rd Junior High School of Rethymno** (3ª Escuela Secundaria Junior de Rethymno) se encuentra en Grecia. La escuela tiene alrededor de 350 estudiantes (12-15 años) y emplea a unos 40 maestros. También hay 7 personas, personal de apoyo (restaurante, guardia de seguridad, limpiador) pagados por el estado. Es una escuela pública de educación general, que después de tres años en el Liceum puede llevar a sus estudiantes a la Universidad. Los



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

estudiantes realizar cursos en: Literatura, Filosofía, Historia, Sociología, Matemáticas, Física, Química, Biología, Geografía, Artes, Tecnología, Deportes, Inglés, Francés y Alemán. Nuestra escuela es muy consciente de temas relacionados con el medio ambiente, la sostenibilidad y el cambio climático, por lo que ha participado en muchos proyectos, tanto nacionales como europeos. Las escuelas también participan en visitas virtuales- presentaciones con el CERN y la ESA.

Nuestra escuela, por supuesto, ofrece educación asincrónica (Edmodo, Google-Classroom, e-class) y sincrónica (zoom, webex) a sus estudiantes, especialmente en situaciones extremas (covid-19, clima). La escuela ha participado en varios programas europeos sobre fuentes alternativas de energía, vida espacial, robótica y teatro. También ha estado desarrollando programas de eTwinning durante los últimos tres años. Tenemos etiquetas nacionales de calidad para todos ellos. De hecho, el año pasado recibió la etiqueta de calidad europea para el proyecto “Travelling to different biomes” (Viajando a diferentes biomas).

**La Universidad Rey Juan Carlos** es la más joven y moderna de todas las universidades públicas de Madrid. Cuenta con cuatro campus, ubicados en Móstoles, Alcorcón, Fuenlabrada y Vicálvaro (Madrid), así como su Fundación en el centro de la ciudad. Se creó en 1996 con el objetivo de ofrecer una preparación integral para sus estudiantes, combinando la enseñanza teórica con la formación en laboratorios y empresas, facilitando así un rápido acceso al mercado laboral. La universidad tiene, en la actualidad (curso 2016/18), más de 38.000 estudiantes matriculados, incluidos 5.200 estudiantes internacionales de más de cien países de todo el mundo, y un personal de más de 1.900 miembros, incluidos profesores y personal administrativo.

En materia de Ciencias Sociales, la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) desarrolla intensas actividades de investigación en el ámbito de las Ciencias Sociales, tanto nacionales como internacionales. Desde la URJC se ha fortalecido la relación entre los diferentes grupos para el desarrollo de proyectos y el papel fundamental de las Ciencias Sociales para abordarlos.

Así, al enfrentarse a los proyectos como un reto a resolver desde diferentes perspectivas (tecnológicas, sociales, económicas...) la URJC ha logrado aumentar el número de propuestas



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

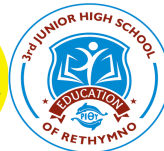
aprobadas y financiadas, siendo significativo el crecimiento en el número de proyectos en los que URJC ha participado (y coordinado). La URJC lo aplica desde proyectos específicos en Ciencias Sociales, como en otros proyectos de diferentes temas, pero donde es necesario un enfoque de Ciencias Sociales para lograrlos.

Las ciencias sociales han desempeñado un papel importante en la actividad general de la URJC. Así, cabe destacar el compromiso de la URJC en este punto y experiencia, como lo demuestra la participación en programas de investigación tanto nacionales como internacionales competitivos. Entre los diversos proyectos en el área de Ciencias Sociales en los que ha participado la URJC se encuentran, entre otros, estudios sobre pobreza y política pública, corrupción y lavado de dinero, desinterés de la ciudadanía por política en Europa financiado por el Programa Nacional de Investigación español. Otros proyectos relacionados con las Ciencias Sociales son: Inteligencia y sistemas democráticos, seguridad ambiental y vulnerabilidad energética, estudios de género, eDemocracia y varios proyectos financiados por instituciones privadas.

Además, la URJC ha participado activamente en proyectos y programas internacionales que se ocupan de la «Ciencia para la paz y la seguridad». Es interesante destacar proyectos financiados por 7FP en relación con el terrorismo como “How Terrorism Ends: A Comparative Analysis of Underground» (Programa Marie Curie); o “Study on the methods through which violent radicals mobilize support for terrorism and find new recruits” (Estudios sobre los métodos a través de los cuales los radicales violentos movilizan apoyo al terrorismo y encuentran nuevos reclutas) y “The victimization experience and the radicalization process: an understanding of the perpetrator victim cycle amongst individuals involved in terrorism” (La experiencia de victimización y el proceso de radicalización: una comprensión del ciclo de víctimas del autor entre las personas involucradas en el terrorismo). Del mismo modo, llama la atención los proyectos centrados en el «Porfolio de delincuencia organizada» y «Hacer frente a la economía ilegal», financiados por el Programa de Seguridad y Salvaguardia de las Libertades1 (Programa ISEC). Finalmente, también es notable la participación de la URJC en la iniciativa “Minerva Research” financiada por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.



Universidad  
Rey Juan Carlos



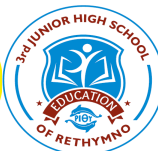
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

En definitiva, la URJC ha estado activa y con buenos retornos tanto en proyectos como en financiación en Ciencias Sociales.

**Panevezio «Zemynos» progimnazija** se encuentra en Panevėžys, en el norte del país. A nuestra escuela asisten 629 estudiantes de educación primaria y progymnasium de 6 a 15 años. Una de las misiones más importantes de la escuela es desarrollar la mente del estudiante en todas las áreas para convertirse en un adulto totalmente responsable. Se propuso proporcionar servicios educativos y una formación basada en la calidad, el rendimiento, la promoción de los valores europeos, la igualdad de oportunidades para todos y abierta al aprendizaje y la formación a lo largo de la vida. Queremos que cada estudiante en la forma de nuestra escuela y continuamente mejore sus competencias básicas para continuar sus estudios y de por vida. Nuestra escuela está abierta a estudiantes con necesidades especiales, en número creciente cada año. Tenemos 40 aulas, un laboratorio de computación, una biblioteca, una oficina del director. También contamos con una piscina, donde se entrenan los participantes de los Juegos Olímpicos y un nuevo campo de fútbol. Nuestra escuela cuenta con 2 aulas digitales equipadas con ordenadores portátiles, tabletas, pizarras digitales y altavoces y tienen clases de robótica. También contamos con un aula de TIC. Los estudiantes tienen la oportunidad de asistir a muchos cursos y clubes de acuerdo con su interés. Además, nuestros estudiantes pueden realizar cursos en cualquier tema que deseen, desde el inglés hasta la ciencia. También organizamos festivales cada año (Festival de Baile) y competiciones de natación cada mes. Las familias aprecian nuestro esfuerzo que nos hace felices. Establecemos mecanismos de comunicación con los padres. Nuestros maestros trabajan el pleno desarrollo de la personalidad humana. Nos esforzamos por crecer individuos que tienen tolerancia, comprensión, respeto por los derechos humanos y las libertades fundamentales entre todas las naciones, grupos raciales y religiosos. Hay clubes de natación, ajedrez, música y fútbol. Nuestros estudiantes también pueden elegir un club de robótica. Los estudiantes de nuestro club de robótica participan en diversas competiciones y han ganado premios. Durante las clases de robótica, nuestros estudiantes utilizan piezas de LEGO Education WeDo2.0. Hacem

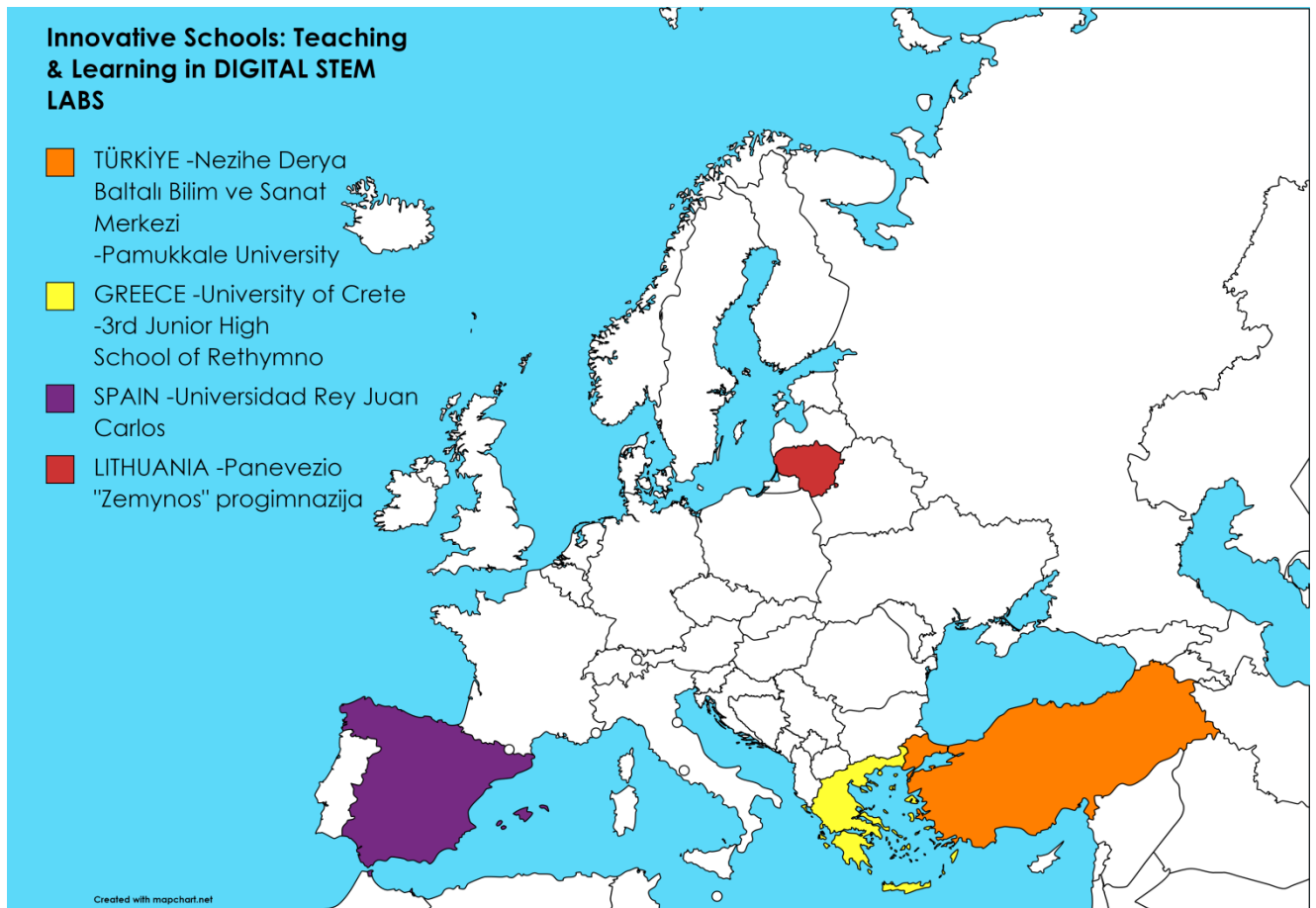


Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

robots de bloques de lego y programan en un lenguaje de programación visual, explicando las funciones de los bloques para que el robot pueda realizar la tarea requerida.



## 1.2. Objetivos específicos del proyecto

Teniendo en cuenta los fundamentos antes descritos sobre Europa y las necesidades particulares de las escuelas de educación secundaris, los objetivos específicos del proyecto «Escuelas innovadoras: Enseñanza y Aprendizaje en DIGITAL STEM LABS» son:

**OBJETIVO ESPECÍFICO 1:** Mejorar las competencias de los profesores de educación secundaria para el desarrollo de la metodología de enseñanza digital online con la nueva aplicación de la educación STEM a distancia (innovaciones, especialización inteligente, innovación basada en el diseño)

**OBJETIVO ESPECÍFICO 2:** Mejorar la oferta de educación STEM en todos los niveles de la educación secundaria a través de una mayor integración de los contenidos digitales en el currículo escolar, respetando plenamente el aprendizaje y la enseñanza a distancia.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

En consonancia con los objetivos específicos enumerados anteriormente del proyecto, el GRUPO OBJETO PRINCIPAL del proyecto son los profesores de materias de educación general que son adecuados para la enseñanza transversal/interdisciplinaria sobre la educación STEM y su revitalización a nivel europeo/nacional/local, incluidos los conceptos relacionados con la educación digital y los enfoques participativos, las innovaciones sociales, la especialización inteligente, la UE y los instrumentos de financiación. Por lo tanto, los resultados esperados relacionados con el OBJETIVO ESPECÍFICO 1 del proyecto son los siguientes:

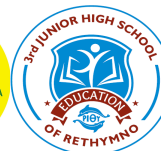
- RESULTADO 1.1: Mejora de las competencias de los profesores de educación secundaria para desarrollar contenidos temáticos o transversales en relación con la educación STEM en línea y conceptos relacionados (creatividad e innovación, enfoques participativos, innovaciones técnicas, especialización inteligente) de manera integrada;
- RESULTADO 1.2: Intercambio de buenas prácticas entre los socios del proyecto de las escuelas de educación secundaria con respecto a las normas de enseñanza, pedagogías innovadoras y materiales didácticos utilizados en la investigación transversal de la educación STEM y su revitalización.

El RESULTADO 1.1 y el RESULTADO 1.2 del proyecto se llevarán a cabo mediante la ejecución de las siguientes actividades:

- Entrega del Producto Intelectual 1 — Estado del arte de la educación STEM sobre la preparación digital;
- Realización de eventos conjuntos de formación del personal de corta duración (tres formaciones específicas)
- Prueba piloto del Marco Curricular «DIGITAL STEM LABS» a través de una movilidad combinada de estudiantes de colegios (estudiantes de secundaria de 3 escuelas asociadas)



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Sobre la base de los ejemplos de buenas prácticas existentes, así como de las nuevas competencias/experiencias profesionales que serán adquiridas por los profesores de las materias de educación general de las escuelas asociadas, todas las escuelas asociadas involucradas estarán en condiciones de explorar diversos enfoques interdisciplinarios e interdisciplinarios que reflejen suficientemente la naturaleza multidimensional de la investigación educativa STEM en línea con los estándares contemporáneos y enfoques interdisciplinarios. Al hacerlo, la asociación intersectorial del proyecto tendrá plenamente en cuenta las realidades de sus respectivos sistemas educativos nacionales y, en su caso, las reformas curriculares en Turquía, España, Grecia y Lituania. Por lo tanto, los resultados esperados relacionados con el OBJETIVO ESPECÍFICO 2 del proyecto son los siguientes:

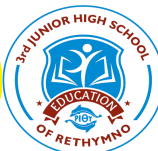
- RESULTADO 2.1.: El marco curricular «DIGITAL STEM LABS» que permite la incorporación efectiva de los contenidos de STEM digitalizados en el currículo escolar de las escuelas de educación secundaria/aprendizaje contextualizado de los contenidos de educación STEM dentro de las asignaturas generales de las escuelas de educación secundaria se desarrolla, se prueba y se sigue difundiendo;
- RESULTADO 2.2.: Se desarrollan, se prueban y se difunden unas directrices metodológicas integrales que demuestran prácticamente los factores básicos de calidad requeridos para la implementación exitosa de los «DIGITAL STEM LABS» y la enseñanza/aprendizaje relevante (pedagógicas innovadoras y materiales didácticos utilizados en la investigación transversal de la educación STEM).

El RESULTADO 2.1 y el RESULTADO 2.2 del proyecto se llevarán a cabo mediante la ejecución de las siguientes actividades:

- Entrega del (a) Producto Intelectual 2-Desarrollo del Marco Curricular «DIGITAL STEM LABS», (b) el Producto Intelectual 3 — Guía Metodológica para enseñar «DIGITAL STEM LABS» en secundaria y el Producto Intelectual 4 — plataforma Web (Open Education Resource) (c) difusión a través de la plataforma web (Open Education Resource on Educational Provision del «DIGITAL STEM LABS»).
- Pruebas piloto del Marco Curricular «DIGITAL STEM LABS» bajo la movilidad combinada de los alumnos de los colegios.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



El grupo destinatario secundario del proyecto serán los estudiantes de educación secundaria de las escuelas asociadas que participarán en los intercambios mixtos de aprendizaje de corta duración. Ellos mejorarán sus habilidades STEM/competencias transversales en estrecha cooperación e interacción con sus pares de otras escuelas/países europeos.

### 1.3. Actividades del proyecto

El proyecto/plan de trabajo está estructurado en 5 componentes/fases del proyecto, cada uno de ellos dividido en varias actividades con todas las fases/componentes teniendo fuertes interacciones entre ellos.

#### Componente 1:

##### **Situación de vanguardia en la educación STEM en relación con la preparación digital**

Dada la diversidad de ejemplos de buenas prácticas de educación a distancia y el nivel pertinente de integración en los países representados por la asociación del proyecto (Turquía, Grecia, Lituania y España) se llevará a cabo un análisis comparativo. El estudio/informe pertinente será el Producto Intelectual 1. Este componente del proyecto será coordinado por Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi (Turquía). Otros socios del proyecto aportarán contribuciones.

#### Componente 2:

##### **Intercambio de competencias y conocimientos técnicos/formación a medida**

El segundo componente del proyecto se centrará en un amplio y directo intercambio de competencias y conocimientos, a través de formaciones conjuntas de personal a corto plazo llevadas a cabo por los respectivos socios del proyecto y sus expertos externos/interesados clave sobre los siguientes temas:

- **Módulo 1 Ciencia en STEM**— este módulo será diseñado, organizado y realizado por la Universidad de Creta;
- **Módulo 2 Tecnología-Ingeniería en STEM**— este módulo será diseñado, organizado y realizado por la Universidad de Pamukkale



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



• **Módulo 3 Matemáticas en STEM**— este módulo será diseñado, organizado y realizado por la Universidad Rey Juan Carlos.

**Componente 3:**

**Desarrollo del Marco Curricular «DIGITAL STEM LABS»**

Sobre la base de los resultados de los componentes 1 y 2, el coordinador del proyecto y los socios del proyecto entregarán conjuntamente el Marco Curricular «DIGITAL STEM LABS». El marco curricular será considerado como el Producto Intelectual 2. Tras la ejecución del marco curricular, los socios del proyecto comenzarán con el desarrollo de unas directrices metodológicas integrales para el profesor que demostrarán los factores básicos de calidad necesarios para la implementación exitosa de la enseñanza y el aprendizaje a distancia pertinentes.

Las directrices metodológicas para el profesor serán consideradas como el Producto Intelectual 3. Este componente del proyecto será coordinado por la Universidad de Creta (Grecia) y los otros socios del proyecto proporcionarán contribuciones relevantes. Paralelamente, se diseñará una plataforma temática basada en la Web, es decir, Open Education Resource (OER) sobre la provisión educativa de los «DIGITAL STEM LABS». El diseño de REA y el desarrollo relevante serán coordinados por la Universidad Pamukkale. Otros socios del proyecto aportarán contribuciones pertinentes. El Open Education Resource (OER) será considerado como el Producto Intelectual 4.

**Componente 4:**

**Ensayo piloto del Marco Curricular «DIGITAL STEM LABS»**

La prueba piloto del Marco Curricular «DIGITAL STEM LABS» se llevará a cabo mediante un intercambio a corto plazo de los estudiantes de educación secundaria de las 3 escuelas. Las pruebas piloto serán diseñadas y coordinadas por Panevėžio Žemynos progimnazija, Panevėžys (Lituania).



Universidad Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

### Componente 5:

#### Difusión del Marco Curricular «DIGITAL STEM LABS» y resultados de las pruebas piloto

La fase final del proyecto se centrará en las actividades de difusión, así como en las actividades internas destinadas a garantizar el máximo impacto y sostenibilidad de los componentes/productos clave específicos del proyecto. Se organizarán tres actos/conferencias nacionales de difusión en Turquía, Lituania y Grecia. Las escuelas secundarias de los respectivos países (Turquía, Grecia, Lituania) Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi, la 3.<sup>a</sup> escuela de secundaria de Rethymno y Panevėžio Žemynos progimnazija serán responsables de la organización y la realización de los eventos. En cada país se organizará un acto o conferencia de difusión nacional para un mínimo de 40 participantes nacionales. Estas conferencias se considerarán (en la jerga de los proyectos Erasmus+ KA 2) como Eventos Multiplicadores.

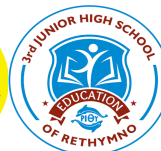
## 2. Acerca de la Educación STEM

*«Cuando la vida te desafía, seguramente no pone a prueba tus habilidades para hacer matemáticas, física, química, etc. En cambio, pone a prueba sus habilidades para manejar la situación utilizando las enseñanzas de estos temas; la base teórica con la practicidad de la vida. Aquí es donde **la educación STEM** establece su firme pie en el campo de la educación para ayudar a la población del siglo XXI a navegar a través de la vida».*

Con el rápido cambio en las tendencias del mercado y la naturaleza de las habilidades deseables en la fuerza laboral, el sector educativo ha introducido la educación STEM, un acrónimo de los términos: Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. La educación STEM es un enfoque de enseñanza y aprendizaje que combina Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Para ser precisos, la educación STEM se centra principalmente en la metodología de aprendizaje práctico y el aprendizaje basado en problemas. La educación STEM enfatiza el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y crítico al permitir que los estudiantes aprendan y comprendan las cosas desde la perspectiva del mundo real. La educación STEM



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

equipó a los estudiantes con las habilidades que se requieren para tener éxito en sus respectivas carreras, ya sea en empleos, en el emprendimiento, etc.

Acuñado por la Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos en la década de 1990, el acrónimo STEM, que significa «ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas», sigue siendo una fuente de ambigüedad entre los profesionales, particularmente en el área de la educación. Las definiciones de STEM van desde referencias simples de los cuatro campos discretos indicados en el acrónimo, hasta enfoques educativos en las intersecciones de cualquier ámbito de las cuatro disciplinas, a una visión totalmente integrada de la educación STEM.

Cuando la educación STEM se coloca en la «intersección» de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, su significado generalmente se expande para referirse a una ruptura con la enseñanza «tradicional». Una educación integral STEM generalmente implica la enseñanza multidisciplinar y está dirigida al desarrollo de las habilidades de encuadre y resolución de problemas de los estudiantes, así como su capacidad para contextualizar conceptos científicos a situaciones de la vida real. En este entendimiento, la educación STEM no se define en términos de una ruptura con las materias tradicionales, sino más bien con una ruptura con la enseñanza tradicional, en la que las lecciones se centran estrictamente en la entrega de contenido específico por parte del profesor y la adquisición de esos contenidos por parte de los estudiantes.

A nivel europeo, sin embargo, no hay una comprensión común de lo que se refiere por STEM. En la mayoría de los informes nacionales e internacionales, la enseñanza STEM suele ser intercambiable con «enseñanza de la ciencia», un término utilizado para referirse a *«todas las ciencias físicas, las ciencias de la vida, las ciencias de la computación y la tecnología, e [...] incluye las matemáticas, materias que se enseñan comúnmente en las escuelas de primaria y secundaria en la mayoría de los países europeos», es decir, a los diversos dominios del conocimiento expresados por el acrónimo.*

Para evitar la confusión entre las diversas definiciones de STEM y los diversos enfoques educativos que pueden estar implícitos en el acrónimo, a los efectos de este informe, se utilizó STEM para referirse a todas las materias que se incluyen en los cuatro dominios de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, independientemente de cómo se aborden en el aula. El



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

próximo informe, centrado en las prácticas educativas STEM, arrojará una nueva luz sobre la forma en que se abordan las STEM de manera práctica en las aulas de toda Europa.

## 2.1. Importancia de la educación STEM

La educación **STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas)**, no es la enseñanza de una asignatura, sino la fusión de las cuatro asignaturas como una integral a través de un currículo interdisciplinario. Esto ayuda a los estudiantes a enfrentarse a situaciones del mundo real donde aplican sus aprendizajes para crear, innovar y descubrir cosas nuevas. Además, se ha demostrado que los estudiantes que adoptan un enfoque de aprendizaje STEM tienen mejores posibilidades de trabajar en buenas empresas, logrando los objetivos de su vida contribuyendo al medio ambiente, etc.

### a. Mejora el Pensamiento Crítico

La educación STEM es un aspecto muy importante de la vida de los estudiantes, ya que les enseña a resolver problemas de manera efectiva. Los estudiantes que están acostumbrados a la educación STEM desde edades tempranas aprenden a analizar los desafíos y son capaces de desarrollar estrategias para abordarlos.

### b. Motiva al Experimentar

En las últimas dos décadas, se ha notado que la educación STEM proporciona un ambiente saludable y motiva a los estudiantes a probar cosas nuevas. Los niños que forman parte de la educación STEM aprenden la importancia del fracaso y cómo abordarlo sin verse afectados.

### c. Trabajo en Equipo

La educación STEM es ideal para realizar actividades de formación de equipos y ayuda a los estudiantes de todos los niveles a trabajar juntos. Se unen y encuentran soluciones al problema a través de debates, registran datos, realizan presentaciones, escriben informes, etc. Al final, llegan a conocer la importancia de trabajar con otros y, florecen en un entorno de formación de equipos.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

#### d. Aumenta la curiosidad

Esta es una de las **características esenciales de la educación STEM**. Los estudiantes que se acostumbran a este tipo de educación desde la infancia desarrollan la curiosidad y la innovación como un hábito innato. Este tipo de educación mejora la forma crítica de pensar y les permite hacer preguntas.

#### e. Mejora las habilidades de resolución de problemas

Con la mejora del pensamiento crítico, los estudiantes también aprenden habilidades de resolución de problemas. Al **adaptar la educación STEM desde una edad temprana**, los niños aprenden las formas de examinar los problemas. Los niños también pueden crear planes increíbles para resolver problemas. Además, ayuda a los estudiantes a mirar el panorama más amplio y no desde el aspecto más pequeño.

## 2.2. Educación digital STEM: desafíos y soluciones

Los materiales digitales para apoyar el trabajo de profesores y estudiantes son soluciones de vanguardia que las escuelas de todo el mundo están dispuestas a introducir. ¿Qué significan los materiales digitales en la práctica? Lo crucial es la interactividad, una mejor comprensión del contenido por parte de los estudiantes, tareas atractivas e interesantes, un trabajo más agradable para los profesores y la posibilidad de aprender en cualquier parte del mundo. Las soluciones digitales son beneficiosas para los profesores de ciencias, como biología, química, física o geografía, que ya no necesitan llevar a cabo investigaciones difíciles en vivo. Aún así, en su lugar, pueden mostrarlo a través de un video o animación. Un libro de texto impreso no es capaz de presentar un experimento químico complejo o permitir la resolución de ejercicios interactivos. Los recursos digitales también significan la capacidad de adaptarse a las condiciones impuestas. La transición al modo remoto ya no tiene que ser una sorpresa desagradable porque el "e-content" se puede presentar tanto en el aula en una pizarra interactiva como con la ayuda de Zoom, Microsoft Teams o con otras plataformas profesionales de gestión de aprendizaje personalizadas. Hay una variedad de contenido digital que se puede adaptar fácilmente a necesidades específicas sin imprimir múltiples versiones del libro de texto.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

### Retos educativos de los últimos años

El mundo digital, que está cada día más cerca nosotros, significa que la industria de la educación también tiene que decidir cambiar. Sin embargo, un obstáculo importante para las escuelas es la complejidad de acceder a materiales académicos probados en forma digital. Por lo tanto, el papel de los editores debería ser proporcionar los contenidos digitales que necesitan los docentes. Además, los niños están cada vez más sobreestimulados. Necesitan contenido atractivo e interactivo que capte y mantenga su atención. Un simple libro de texto o un PDF estático ya no es suficiente. Se necesitan muchas más soluciones interesantes.

Los niños asocian muchos aspectos de la vida cotidiana con el mundo digital. El reto para los editores y los profesores es mostrar a los estudiantes que Internet, el mundo digital, es un espacio donde también pueden encontrar materiales de aprendizaje para facilitar la adquisición de esos contenidos necesarios. Hoy en día, los resultados son tan importantes como el tiempo que empleamos para lograrlos. Otro desafío para la escuela es enseñar a los niños a trabajar de manera eficiente, lo que producirá los resultados deseados en un período relativamente corto. Los materiales digitales ayudan a lograr este objetivo.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

### 2.3. Enseñanza STEM — dificultades y soluciones propuestas

Los cambios que ocurren frente a nuestros ojos a veces condicionan las dificultades asociadas con la enseñanza de estas materias. ¿Cómo se ven estas complicaciones y, lo más importante, cómo abordarlas?

- El aprendizaje a distancia se ha convertido en un problema para editores educativos, profesores, estudiantes y padres. A veces, las lecciones que se llevan a cabo fuera del aula ya no son tan atractivas para los estudiantes como las que se llevan a cabo en la escuela. Los maestros no tienen la oportunidad de realizar experimentos delante de los estudiantes, y una clase expositiva no es tan comprensible para ellos. Los temas de ciencia a menudo requieren la visualización de contenido complejo. Para resolver este problema, tenemos que preparar simulaciones de experimentos químicos y físicos, que los editores pueden incluir en sus libros de texto, y así hacer que el contenido creado sea mucho más atractivo. Además, los propios estudiantes pueden crear experimentos siguiendo las indicaciones de los maestros.
- Las operaciones matemáticas, físicas o químicas son complicadas en los tiempos de aprendizaje online y a distancia. Explicadas por un maestro o leídas en un libro de texto a menudo no es suficiente para entender completamente el material. Para hacer que los libros de texto creados por editores sean lo más fáciles de usar para estudiantes y profesores, tenemos que crear ejercicios interactivos ricos en experimentos y procesos que expliquen el problema paso a paso. Así serán mucho más accesibles, interesantes, atractivos y facilitarán la retención del conocimiento.
- Un profesor que quiere llevar a cabo su asignatura de ciencias de la manera más atractiva posible para el estudiante tiene que pasar una gran cantidad de tiempo buscando materiales digitales apropiados, como videos, ilustraciones y ejercicios interactivos. Por lo tanto, un material que proporcionaría estos serían de gran ventaja para las empresas. En los recursos digitales para las materias STEM, los editores podrán encontrar toda una gama de recursos adicionales, como videos, ilustraciones, carteles, elementos AR/VR y animaciones.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



- Los programas educativos cambiantes y los requisitos de las escuelas plantean otro desafío difícil para los editores. Los materiales interactivos preparados, gracias a sus conocimientos, se podrían adaptar fácilmente al currículum local. Además, todo el contenido se puede traducir a la lengua materna. Las asignaturas STEM siempre estarán presentes en las escuelas, y su especificidad significa que los materiales digitales para apoyar la enseñanza tendrán una demanda constante.
- Las generaciones jóvenes de estudiantes están orientadas digitalmente y el mundo digital es básicamente su entorno natural. Como era de esperar, también quieren que sus colegios se vuelvan digitales. Encuentran la forma interactiva de impartir conocimientos mucho más interesante y atractiva. Después de todo, las materias de ciencias a veces pueden ser difíciles de entender, por lo que los materiales digitales son necesarios para ayudar a enseñarlos.
- Los colegios están cada vez más interesados en lograr un ranking alto, ya que garantiza su creciente popularidad entre los estudiantes con talento. Y son los materiales educativos modernos los que conducen a una atractiva oferta escolar que se convertirá en moderna y atraerá a individuos capaces y ambiciosos, tanto a los estudiantes como al personal docente. Es una forma sencilla de satisfacer a todos y de mejorar el posicionamiento del colegio en los rankings. Las materias STEM son cruciales para educar a los futuros médicos y científicos en todos los campos, por lo que centrarse en este grupo en particular es muy importante.

#### 2.4. ¿Por qué deberíamos tener materiales educativos digitales STEM?

Los materiales digitales apoyan el proceso educativo en todas las etapas y ayudan a todos a participar en el mismo. Son importantes para las escuelas, maestros, estudiantes y padres, que ya no tienen que preocuparse del involucramiento de sus hijos en el aprendizaje. Los editores que utilizan soluciones digitales son valorados por las escuelas y desean cooperar con estas. Sin embargo, la creación de estos materiales desde cero requiere mucho trabajo, conocimiento digital y tiempo. El tiempo es clave en los cambios tecnológicos, razón por la que es necesario introducir soluciones digitales de forma rápida e integrada. Algunas sugerencias de material digital serían:

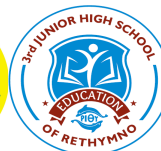


- LVS, o [Laboratorios Virtuales de Ciencia](#). Estos son paquetes digitales para ayudar a aprender química, biología, física y geografía.
- [Recursos Interactivos de Pizarra](#). Estos son kits digitales para escuelas de educación primaria que pueden usarse en ordenadores, tabletas o teléfono móviles.
- [ICONS, o Gráficos Interactivos de Ciencias Naturales](#). Un proyecto diseñado desde la educación infantil hasta la educación secundaria en biología, física, química y geografía. ICONS contiene un conjunto de materiales digitales que se pueden utilizar tanto en el aula como durante la enseñanza remota.

Todo este material digital acerca al editor a la modernización. Las escuelas ayudan a educar a las nuevas generaciones, y los estudiantes tienen una experiencia mucho más amena durante el proceso de adquisición del conocimiento. Son útiles para cualquier persona que trabaje en el sector de la educación. La educación digital también **permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo**, además de poder acceder al aprendizaje en cualquier momento y desde cualquier lugar. Pueden volver a leer los materiales para adquirir un conocimiento mayor de un tema o incluso volver a visitar módulos anteriores. Las escuelas y la escolarización deben adaptarse con el tiempo para satisfacer las necesidades siempre cambiantes de la sociedad y de los estudiantes a los que sirven. Los contextos de aprendizaje informal pueden motivar e involucrar a los estudiantes si tienen en cuenta sus intereses y proporcionar entornos de aprendizaje social flexibles que promueven la participación activa y el aprendizaje significativo a través de actividades auténticas. Conceptualizar, diseñar y crear productos que satisfagan las necesidades reales para abordar problemas reales proporcionan excelentes oportunidades para que los estudiantes participen en el trabajo de científicos, ingenieros, tecnólogos y matemáticos y exploren las relaciones entre ellos.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 2.5. Los desafíos educativos de las STEM y posibles vías para superar estos desafíos

En las Políticas Educativas sobre la Ciencia, la Tecnología, la Ingeniería y las Matemáticas en Europa, el Observatorio Scientix informa a través de consultas con representantes del Ministerio de Educación y partes interesadas de la industria y la universidad varios desafíos en la educación STEM. También se propusieron posibles vías para superar estos desafíos como por ejemplo:

- Atraer a más estudiantes y profesores a la educación STEM a través de un enfoque global desde la educación primaria hasta el desarrollo profesional continuo que anticipará mejor las habilidades necesarias para la sociedad del futuro;
- Romper las barreras entre los temas con iniciativas pragmáticas (sesiones de formación docente, publicación de contenidos, intercambio de mejores prácticas, etc.) para mejorar la calidad de la educación STEM aprovechando las fortalezas de cada país;
- Evaluación e integración de innovaciones curriculares y pedagógicas: todas las energías deben orientarse en la dirección correcta con tecnologías y servicios específicos de valor añadido que deben proporcionarse; las experiencias positivas deben desplegarse en todo el sistema educativo y difundirse entre los países europeos (compartir las mejores prácticas, idealmente en consonancia con un marco europeo común);
- Desarrollar un marco europeo común de referencia para la educación STEM y coordinar las iniciativas nacionales STEM relacionadas con la publicación de contenidos pedagógicos para garantizar que se satisfacen las necesidades de los docentes;
- Fomentar una colaboración más profunda con las universidades y la industria para desarrollar las habilidades de los profesores STEM.

Una de las principales motivaciones para mejorar la educación STEM es la necesidad de atraer a más estudiantes a los estudios STEM para proporcionar al mercado laboral los recursos adecuados, en términos de calidad y cantidad. Sin embargo, esta motivación carece de un enfoque coherente e integrado:

- a. algunos países se centran en las TIC para la enseñanza de la educación primaria y secundaria, principalmente proyectos de codificación (diseño de juegos, robots de programación, etc.), que no necesariamente desarrollan habilidades relacionadas con las actividades de investigación y desarrollo que un ingeniero requiere;
- b. el hecho bien conocido de que los empleadores dependen de las universidades que a su vez dependen de las escuelas de educación secundaria para contratar a candidatos cualificados en STEM no parece inspirar estrategias nacionales sobre las STEM, que implican una cooperación ambiciosa entre estos tres tipos de actores.

Hay silos y límites que segmentan el bloque de materias STEM, especialmente entre matemáticas y ciencias. Las matemáticas prevalecen en el bloque STEM (el fracaso en este campo no es una opción para los estudiantes que quieren adoptar carreras STEM), pero los enfoques pedagógicos innovadores y atractivos parecen desarrollarse más rápido en otras materias STEM. Compartir las mejores prácticas entre los cursos STEM debe aumentar la calidad de la enseñanza STEM, así como el compromiso y el éxito de los estudiantes en estos caminos, pero es un desafío desarrollar enfoques transversales en la formación del profesorado y la publicación de contenidos.

Debe establecerse un enfoque nacional verdaderamente armonizado para coordinar numerosas y diversas asociaciones o programas internos en favor de las STEM. Las iniciativas STEM deben conectarse al plan de estudios o integrarse plenamente en las estrategias locales de las escuelas para medir su impacto en el éxito de los estudiantes y, por lo tanto, en su eficiencia general. Se necesita un «centro de trabajo» en las iniciativas y programas STEM para estudiar las principales iniciativas de este floreciente sector y ampliar las que tienen un impacto positivo. Si bien se necesita una variedad de enfoques, la falta de un enfoque coordinado también aparece cuando se examinan las asociaciones heterogéneas entre escuelas secundarias y universidades y empresas.



Universidad  
Rey Juan Carlos



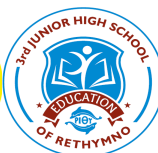
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

La creación de recursos educativos para la enseñanza STEM ya no depende únicamente de la actividad de los editores tradicionales. Ha surgido una tendencia en la que los propios docentes desarrollan recursos y los comparten con comunidades especializadas. Por otro lado, las ONGs y las empresas privadas están empezando a ofrecer contenidos de calidad que los profesores adoptan. Esta transición hacia una gran oferta de recursos es observable en varios países europeos y se fomenta a través de programas financiados por la Comisión Europea. Elegir entre una diversidad de recursos de enseñanza STEM disponible puede resultar desafiante para los maestros. Las partes interesadas públicas aún no han reaccionado adecuadamente a esta nueva situación: la curación de contenidos no es suficiente y debe aplicarse una estrategia nacional para definir las funciones y responsabilidades de los numerosos agentes interesados. Para desarrollar las habilidades de los maestros STEM, los gobiernos podrían aumentar la participación de las universidades y de las asociaciones con las empresas. El personal universitario no siempre se siente suficientemente reconocido cuando participa en la promoción de los caminos académicos STEM. Las asociaciones con empresas privadas no parecen estructurarse para tener en cuenta los puntos de vista de las partes interesadas locales, aunque estas empresas privadas son las que están industrializando las nuevas tecnologías que afectarán tanto a la enseñanza como al aprendizaje. Es esencial definir modelos y mejores prácticas a escala europea para generalizar una difusión más rápida y amplia del contenido de formación que necesitan los profesores. Los gobiernos también podrían utilizar propuestas innovadoras como la capacitación en el trabajo, el aprendizaje móvil y las microcertificaciones. Estas nuevas metodologías facilitan el acceso a las capacidades de formación.

Estos cinco puntos revelan un problema estratégico importante. En la actualidad es difícil observar la aplicación de una estrategia integrada en la que participen todos los ámbitos y agentes interesados a escala nacional o europea. Por supuesto, más datos estarán disponibles a medida que los planes STEM que se están desarrollando actualmente en muchos países se implementen plenamente.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Para hacer frente al rápido ritmo de la innovación tecnológica, los sistemas educativos europeos necesitan una mejor integración vertical de sus políticas STEM mejorando las relaciones entre escuelas, universidades y empresas que contraten perfiles STEM. Los investigadores están desarrollando nuevos paradigmas y tecnologías, y las empresas están industrializando estos descubrimientos: ambas son actividades basadas en nuevos dispositivos y conjuntos de habilidades que los maestros deben dominar y transmitir a sus estudiantes para prepararlos para el mercado laboral.

Las partes interesadas europeas en la educación también necesitan una mejor integración horizontal para desarrollar un enfoque equilibrado entre las diferentes partes del bloque STEM, a fin de garantizar que:

- el énfasis en las destrezas TIC en la educación primaria y secundaria no margina otras habilidades STEM, como la ingeniería;
- las dificultades de los estudiantes en matemáticas no afectan negativamente su motivación para las investigaciones científicas experimentales;
- los estudiantes o profesores pueden hacer la transición entre diferentes dominios STEM para abordar problemas a nivel local o en dominios STEM específicos;
- la industria desarrolla tecnologías y servicios educativos diseñados específicamente para ayudar al mundo académico a adquirir las habilidades necesarias para ser competitivos en el mercado laboral y llenar el vacío en los empleos relacionados con STEM actualmente previstos.

### Referencia:

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



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



### 3. Producto Intelectual 1

#### **Estudio comparativo: Estado de la cuestión de la educación STEM en relación con la preparación digital**

Dada la diversidad de ejemplos de mejores prácticas de educación a distancia y el nivel pertinente de integración en los países representados por la asociación del proyecto (Turquía, Grecia, Lituania y España), se realiza un mapeo para realizar un análisis comparativo de:

- Los marcos y prácticas de políticas educativas europeas/nacionales pertinentes en el ámbito de la valorización, la interpretación y la presentación adecuada de la educación STEM
- La oferta educativa de educación STEM a nivel de educación secundaria en la Unión Europea y cada uno de los países socios, incluidos diversos programas de educación superior, cursos especializados/escuelas de verano, así como métodos de innovación abierta centrados en el usuario, como el método Living Lab, que conectan las actividades académicas de la institución (es decir, el aprendizaje y la enseñanza y la investigación académica) con socios/partes interesadas no académicas a través del análisis comparativo de los elementos de los contenidos educativos y la metodología de enseñanza/aprendizaje pertinente que puede transferirse /ajustarse a las necesidades del marco curricular pertinente en los niveles inferiores de educación secundaria
- La integración de las habilidades STEM en materias de educación general en los niveles inferiores y superiores de la educación secundaria que existen en los países participantes como las asignaturas de ciencias naturales (matemáticas, física, química y similares), tecnología de la información, etc.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- Modelos curriculares/metodológicos de mejores prácticas para la integración de los temas digitales STEM en materias de educación general en los niveles (inferiores/superiores de educación secundaria) que existen en otros países miembros de la Unión Europea, como las asignaturas de ciencias naturales (matemáticas, física, química y similares), las tecnologías de la información, etc., las modalidades prácticas de enseñanza/aprendizaje en el ámbito de la enseñanza a distancia (por ejemplo, los laboratorios STEM en cooperación con los empleadores/comunidades locales), etc., mediante el análisis comparativo de los elementos de los contenidos educativos y la metodología de enseñanza/aprendizaje pertinente que puede transferirse a los planes de estudios (de educación secundaria) en Turquía, Grecia, España y Lituania, respectivamente;
- Necesidades más detalladas de las organizaciones/entidades en el campo de la educación STEM de los países participantes en lo que respecta a las competencias adecuadas de los profesores en la enseñanza/aprendizaje a distancia;
- Posibilidades/recomendaciones para la integración más amplia de las áreas STEM en el currículo de educación secundaria desde el punto de vista de la reforma curricular actual que está sucediendo/empezará en Turquía, Lituania, Grecia y España respectivamente.

Los relevantes estudios/informes se consideran como el Producto Intelectual 1 del proyecto. Cada organización asociada participó en la entrega del Producto Intelectual 1.

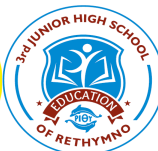
### 3.1. Metodología

Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi es la organización responsable de la preparación y entrega del Producto Intelectual 1 del proyecto. Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi, que fue nombrado coordinador de producto Intelectual, se comunicó con las organizaciones asociadas y con los encargados de las tareas del producto Intelectual.

Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi definió la estructura del documento y la lista de temas y tareas, e hizo la estructura del cuestionario pertinente para la recopilación de datos. Todas las instituciones asociadas hicieron su investigación y rellenaron el formulario. Después de recopilar toda la información, Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi analizó y resumió toda la información relevante que podría ayudar en la siguiente actividad, el currículo.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



El proceso de realización del análisis comparativo se basa en la aplicación/combinación sistemática de métodos de investigación específicos, incluida una amplia recopilación de datos primarios (cuestionarios y entrevistas) y datos secundarios (literatura/documentos existentes):

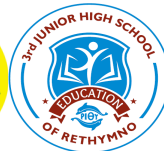
- Investigación documental de los documentos nacionales y de la Unión Europea pertinentes (por ejemplo, marcos políticos/estrategias en el ámbito de la valorización, la interpretación y la presentación adecuada de la educación STEM; estrategias nacionales en el ámbito de la educación, los planes de estudios nacionales, los planes de estudios de instituciones específicas de educación superior de los países participantes que (in)indirectamente cubren los temas STEM y el análisis de la transferibilidad al plan de estudios de educación secundaria; diversos trabajos de investigación en educación STEM, revistas académicas relevantes y literatura académica; guías metodológicas existentes elaboradas en el marco de diversas iniciativas y proyectos/proyectos financiados por la UE, materiales didácticos existentes utilizados en los niveles de la enseñanza superiores, etc.);
- Cuestionarios que se envían a expertos y organizaciones/entidades de STEM relevantes en el campo de la educación STEM en los países involucrados;
- Entrevistas semiestructuradas con los representantes clave de organizaciones/entidades en el campo de la educación a distancia.

Las conclusiones del análisis comparativo y el mapeo de las necesidades se utilizarán principalmente como un importante instrumento de análisis/contribución/contribución de expertos para realizar:

- El Producto Intelectual 2- Marco Curricular «DIGITAL STEM LABS»
- El Producto Intelectual 3 - Guía metodológica para enseñar «DIGITAL STEM LABS» en los niveles (inferiores/superiores) de educación secundaria.
- El Producto Intelectual 4- Plataforma temática Web — Recurso de Educación Abierta sobre la provisión educativa de “DIGITAL STEM LABS”



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



**PRODUCCIÓN INTELECTUAL 1:**

**Estudio comparativo: Estado de la cuestión de la educación STEM en relación con la preparación digital**

**TIPO DE PRODUCTO: Estudios/análisis — Estudio/informe de investigación**

*Por favor lea preguntas y llene las respuestas, si tiene alguna pregunta, por favor escriba a [durmazmunire@gmail.com](mailto:durmazmunire@gmail.com) Usted puede adjuntar fotos, enlaces web, gráficos libremente.*

*¡Como acordamos, envíeme las respuestas hasta finales de septiembre!*

País: \_\_\_

1. Por favor, escriba información sobre su institución (información general, campos de interés, proyectos anteriores — UE, nacional, local).
2. Por favor, escriba sobre la experiencia previa de la institución con proyectos educativos STEM, talleres (descripción corta, web).
3. Por favor, escriba sobre la experiencia previa con la educación STEM en la educación diaria en su institución.
4. Por favor, describa qué importancia tiene para su institución participar en el proyecto “ESCUELAS INNOVADORAS: ENSEÑAR & APRENDER EN LABORATORIOS DIGITALES STEM” y mejorar la educación sobre las áreas STEM.
5. Por favor, investigue y escriba sobre los marcos políticos pertinentes en el campo de la valorización, interpretación y presentación adecuada de la educación STEM en su país.
6. Por favor, investigue y escriba sobre buenas prácticas/estudios de caso relevantes en el campo de la valorización, interpretación y



Universidad Rey Juan Carlos



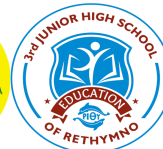
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

presentación adecuada de la educación STEM en su país en la educación formal e informal.

7. Por favor, escriba ejemplos de políticas educativas en educación STEM a nivel de educación secundaria en su país, incluidos diversos programas de educación superior, cursos especializados/escuelas de verano, que conectan las actividades académicas de la institución en los niveles de educación superior. Por ejemplo, el aprendizaje y la enseñanza y la investigación académica con socios/partes interesadas no académicas a través del análisis comparativo de los elementos de los contenidos educativos y la metodología de enseñanza/aprendizaje pertinente que pueden transferirse/ajustarse a las necesidades del marco curricular pertinente en los niveles (inferior y superior) de educación secundaria.
8. Por favor, escriba sobre los modelos curriculares/metodológicos de mejores prácticas para la integración de las habilidades STEM en las materias de educación general en los niveles inferiores/superiores de educación secundaria que existen en su país — relacionados con las materias de ciencias naturales — (matemáticas, física, química y similares), tecnología de la información, etc., prácticas de enseñanza/aprendizaje en la educación a distancia.
9. Por favor, escriba sobre las posibilidades/recomendaciones para una integración más amplia de las áreas STEM en el currículo de educación secundaria desde el punto de vista de la reforma curricular actual que se está realizando/comenzará en Turquía, Lituania, Grecia y España respectivamente.
10. Por favor, escriba sobre las necesidades detalladas de las organizaciones/entidades de su país en el área de la educación STEM



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

con respecto a las competencias adecuadas de los profesores en la enseñanza/aprendizaje a distancia.

11. Por favor, escriba sobre las estrategias nacionales y los planes de estudios nacionales actuales en su país con respecto a la educación STEM en relación con la preparación para la educación digital (por ejemplo, utilizando el análisis DAFO).
12. Por favor, escriba sobre las estrategias nacionales en el área de la educación, el currículo nacional actual y las áreas que cubren (in)directamente la educación STEM con respecto a los estándares de enseñanza, pedagogías y materiales didácticos innovadores utilizados en la investigación transversal de la educación digital.
13. Por favor, escriba sobre las necesidades detalladas de las organizaciones/entidades/instituciones/escuelas de su país en el campo de la educación STEM con respecto a los contenidos digitales en el currículo escolar, de acuerdo con la normativa sobre la enseñanza y la enseñanza a distancia.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 4. Turquía

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

**Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi** se encuentra en Pamukkale, Denizli, Turquía. Fue fundada en 2001, como uno de los centros de ciencia y arte en Turquía. Es una institución gubernamental que proporciona educación complementaria a los superdotados. Nuestros estudiantes tienen entre 8 y 18 años. Tenemos 701 estudiantes tanto en artes como en habilidades intelectuales generales. Llevamos a cabo una educación basada en proyectos y un plan de estudios especial para estos alumnos individualmente o en pequeños grupos de máximo 8.

Siguiendo las tendencias contemporáneas y los cambios en la educación, todos nuestros profesores trabajan continuamente en su desarrollo profesional y personal, visitando y organizando numerosos seminarios, capacitaciones, presentaciones, participando en la preparación de diversos proyectos y concursos en el país, con el objetivo de brindar servicios de alta calidad y más creativos a aquellos para quienes existe esta institución, y estos son nuestros estudiantes.

Por la misma razón, la escuela está equipada con modernas herramientas de enseñanza y apoyo, tanto en el laboratorio de Tecnologías de la Información (TI), como en aulas para: matemáticas, biología, geografía, química, física, informática y robótica. Hay un aula multimedia, un salón de actos, una biblioteca, y la modernización de las otras aulas sigue en marcha. Tenemos pizarras interactivas en todas las aulas. Nos esforzamos por enriquecer la vida en la escuela con diversos contenidos creativos e imaginativos de carácter educativo, cultural, humanitario y de entretenimiento. Lo hacemos a través de la realización de numerosas secciones, actividades extracurriculares, proyectos nacionales e internacionales, participación en proyectos de hermanamiento electrónico que obtuvieron etiquetas de calidad nacionales y europeas, etc. La escuela fue galardonada con eTwinning School Label en el año académico 2019-2020.

Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi es un centro muy apreciado por:

- Un currículum amplio que incluye asesoramiento profesional;



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- El uso de herramientas TIC para mejorar la dedicación y los resultados exitosos de los estudiantes;
- Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM), Alfabetización y Numeración;
- Actividades de aprendizaje basadas en proyectos que se puedan adaptar para satisfacer las necesidades de sus estudiantes.

La educación STEM en Nezihe Derya Baltali Bilim ve Sanat Merkezi se compromete a:

- Desarrollar un plan de estudios atractivo para las asignaturas STEM;
- Proporcionar a los docentes habilidades y recursos relevantes para apoyar el aprendizaje de los estudiantes;
- Dar a los estudiantes oportunidades de participar en actividades, eventos y otras iniciativas;
- Aumentar la retención en asignaturas STEM;
- Desarrollar vías para el empleo y las carreras en las industrias STEM

#### 4.2. Experiencia previa con la educación STEM — proyectos, talleres

Nuestra experiencia con la educación STEM no es muy extensa, pero ha habido algunos proyectos interesantes que organizamos en años anteriores y nuestra escuela también ha solicitado algunos proyectos nuevos, estrechamente relacionados con este tema. Cuatro de los proyectos europeos que hemos desarrollado en los últimos años están relacionados (principalmente) con la educación STEM:

a) Proyecto “**Social Values STEM from European Heritage**” (**Valores sociales STEM del patrimonio europeo**), cuyo objetivo es promover y garantizar el reconocimiento del valor social, económico y educativo del patrimonio cultural de la UE mediante la promoción de la cooperación interdisciplinar en STEM. Los socios del proyecto tienen como objetivo desarrollar habilidades y conocimientos básicos de STEM a través de enfoques multiculturales CLIL y TIC. Otro objetivo del proyecto es promover la cooperación interdisciplinar en STEM para abordar el problema de la falta de motivación para el estudio de materias STEM. Los proyectos también tienen como objetivo apoyar pedagogías eficaces e innovadoras junto con la



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

enseñanza, con el fin de contribuir al desarrollo profesional de los docentes. Los resultados más importantes de nuestro proyecto Erasmus+ «Valores Sociales STEM del Patrimonio Europeo» son los tres manuales publicados en formato electrónico disponibles en los siguientes enlaces:

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

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

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

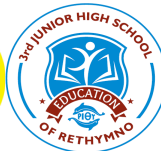
Con la esperanza de que estos libros electrónicos lleguen al mayor número posible de profesores, estudiantes, padres, otras personas interesadas.

B) Proyecto "**Sound (STEM) all around**" (**Sonido (STEM) alrededor**) cuyo objetivo es involucrar a los estudiantes para estudiar materias STEM, entrelazando todos los campos científicos, así como los fenómenos de la vida. El proyecto tiene como objetivo crear una sinergia de socio-humanidades, arte y materias STEM. Tenemos la intención de hacer esto conectando socio-humanidades, arte y temas STEM a través de una serie de talleres, experimentos, investigación, presentaciones y métodos de enseñanza contemporáneos, y a través del uso de diversas herramientas digitales. Organizamos talleres a través de la enseñanza y talleres extracurriculares en física, matemáticas, geografía, historia, filosofía, música, religión y drama. Es por eso por lo que queremos desarrollar las habilidades básicas de los estudiantes en habilidades de alfabetización, lenguaje, digital y comunicación a través de un aprendizaje interdisciplinario innovador vinculando el área STEM con el área socio-humanista y artística. Esta experiencia puede tener un gran impacto en el trabajo futuro de los estudiantes, la selección de docentes y el empleo como ciudadanos europeos activos. A través del proyecto queremos compartir experiencias con otros alumnos y docentes de escuelas asociadas, y promover el patrimonio y la cultura internacional. Se puede obtener más información sobre el proyecto en el siguiente enlace: <https://soundstemka229.wixsite.com/website>

C) Proyecto "**From robotics to the ethics of technology: the new concept of human rights**" (**De la robótica a la ética de la tecnología: el nuevo concepto de derechos humanos**). El objetivo general de este proyecto es, principalmente, sistematizar y compartir las mejores



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

prácticas para docentes y estudiantes en el campo de la ética tecnológica relacionada con la inteligencia artificial y la robótica, contextualizadas en un marco de derechos humanos. En segundo lugar, desarrollar actividades introductorias de robótica en un escenario práctico, como la construcción robótica básica y la codificación, con el fin de introducir empíricamente a los profesores y estudiantes en este nuevo campo y la educación STEM. Los objetivos de este proyecto siguen la estrategia y la política europea con respecto a Erasmus+, ya que este proyecto desarrolló habilidades clave en tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a nivel transnacional mediante el intercambio de mejores prácticas y conocimientos prácticos que se difundieron en cada escuela y su comunidad local. La asociación del proyecto creó un Manifiesto Digital Europeo basado en videos e imágenes desarrollados por los estudiantes sobre las implicaciones prácticas de la robótica, la inteligencia artificial y la tecnología para el siglo XXI en 3 áreas principales: I) robótica y derechos humanos, ii) robótica y economía, iii) robótica y salud. Este objetivo está vinculado al objetivo horizontal de desarrollar prácticas innovadoras y abiertas en la era digital, ya que el Manifiesto Digital está disponible en el mundo digital para otros estudiantes europeos. La metodología de este proyecto es un modelo híbrido entre teoría y práctica mediante el uso de conceptos teóricos básicos que se problematiza a través de enfoques prácticos. En primer lugar, todos los beneficiarios saben más sobre los fundamentos morales de la tecnología a través de metodologías de educación no formal como la lluvia de ideas, dilemas morales, debates, etc.

C) El proyecto "**Creative Teens**" (**Adolescentes Creativos**) trata de llevar el arte a las vidas de los estudiantes de secundaria. En primer lugar, hay cada vez más evidencia de que el aprendizaje de las artes mejora el rendimiento académico. Los estudios han demostrado que cuando el enfoque STEM se combina con la enseñanza del arte, los estudiantes tienden a lograr mejores resultados en general, porque las artes cultivan habilidades cognitivas. Además, las artes también desarrollan una actitud más positiva hacia la escuela, nutren rasgos positivos de carácter y fomentan el pensamiento crítico. La educación STEAM en las escuelas ofrece a los estudiantes la oportunidad de aprender creativamente, utilizando habilidades del siglo XXI como la resolución de problemas y el pensamiento crítico. Estas capacidades generales son cruciales para el crecimiento de una fuerza laboral preparada para el futuro. En segundo lugar,



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



el proyecto quiere enfatizar que el propósito de la Educación Artística no es simplemente impulsar los resultados académicos. Inmersos en las artes, los estudiantes experimentan el mundo y a ellos mismos de una manera diferente. A menudo descubren una pasión de por vida, desarrollan un sentido de yo e identidad, crecen en confianza y imaginan un mundo más allá de su entorno inmediato. En resumen, el arte ayuda a crear personas creativas, seguras de sí mismas y enfáticas que pueden ver el mundo de una manera crítica y que aportarán valor a su lugar de trabajo. Pero también ayuda a las personas a apreciar la cultura, comprender su identidad nacional y global y abrirse al mundo. La inversión en arte es la inversión en la industria creativa, el desarrollo cognitivo individual y la calidad de vida.

- Por lo tanto, los socios del proyecto decidieron iniciar un proyecto centrado en el arte, precisamente en Literatura y Drama, y combinarlo con las TI y diseño. La idea es presentar a los estudiantes dos tareas desafiantes: escribir un libro y crear una obra de teatro basada en el libro. Es un proceso de tres años, dividido en dos módulos, y muchos pasos más pequeños que ayudan a los estudiantes a alcanzar las metas con la ayuda de sus mentores. Se puede obtener más información sobre el proyecto en el siguiente enlace: <https://erasmus-create.eu/>



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

### 4.3. Experiencia previa con la educación STEM — en la educación cotidiana

El tema de la educación STEM está cubierto en cierta medida por el currículo de asignaturas generales en todos los países representados en este proyecto (Turquía, Grecia, Lituania, España) a través de un enfoque transversal. Por ejemplo, el plan de estudios turco de la escuela secundaria abarca ciertos elementos de la educación STEM por medio de la educación transversal en el marco de las siguientes materias de educación general: Tecnología y Diseño, Física, Ciencia, Química, Matemáticas y Biología. En Turquía, el portal de la Red de Información Educativa (EBA) cuenta con instalaciones para que los profesores de STEM compartan sus actividades de proyectos STEM y actividades del aula (vídeos, documentos, etc.). Sin embargo, el plan de estudios de todas estas materias de educación general no refleja suficientemente la naturaleza multidimensional de la educación STEM. En general, varias materias de educación general en el currículo de las escuelas de educación secundaria turcas abordan los fundamentos de la educación STEM y proporcionan a los estudiantes de secundaria conocimientos teóricos. Sin embargo, los contenidos de prerequisites digitales relacionados con la educación STEM son, en gran medida, insuficientes y se necesita urgentemente el desarrollo de recursos pedagógicos y de aprendizaje en línea específicos.

Las posibilidades teóricas para la introducción de temas relacionados con la investigación de la educación STEM y su integración en las escuelas europeas mediante un enfoque transversal han sido abordadas por una serie de iniciativas o proyectos multilaterales financiados por diferentes programas de la UE en Turquía; sin embargo, hasta ahora no han tenido repercusiones concretas y «tangibles» en términos de satisfacer las necesidades de los profesionales de la enseñanza secundaria en Europa de poner la investigación sobre la educación STEM y su integración en la agenda curricular de las escuelas secundarias, o en términos de garantizar nuevas actividades de desarrollo de capacidades del personal docente.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

En Nezihe Derya Baltali Bilim ve Sanat Merkezi llevamos a cabo una educación basada en proyectos y un plan de estudios especial para estudiantes más dotados. Los entornos de aprendizaje están centrados en el estudiante, basados en proyectos y personalizados. Nuestra institución ha desarrollado innovadores modelos de instrucción que crean entornos de aprendizaje STEM centrados en el estudiante y basados en proyectos. Los estudiantes tienen la oportunidad de dirigir su propio aprendizaje y demostrar el conocimiento STEM mediante la realización de proyectos complejos. Tales prácticas se basan en la comprensión contemporánea de cómo las personas aprenden. También utilizan estrategias de enseñanza basadas en la evidencia, como la instrucción compleja, el aprendizaje basado en la investigación y las pedagogías culturalmente receptivas.

### CENTRADO EN EL ALUMNO

En este enfoque, el alumno está en el centro de toda planificación y acción. Los entornos de aprendizaje construyen intencionalmente comunidades de práctica entre estudiantes y profesores, reconociendo que el aprendizaje es un acto social que incluye orientación y tutoría. Los asesores se esfuerzan por crear interacciones gratificantes que mejoren el aprendizaje para todos. Mitigan la mentalidad de que las disciplinas STEM son difíciles y apropiadas para que solo algunos. Todos los grupos de estudiantes entran en entornos de aprendizaje que son cultural y lingüísticamente relevantes para ellos, y que son atractivos y acogedores.

### BASADO EN PROYECTOS

El aprendizaje basado en proyectos permite a los estudiantes adquirir conocimientos y habilidades, practicar la investigación en múltiples disciplinas y hacer conexiones significativas a través de las disciplinas STEM, la medicina, las ciencias sociales y del comportamiento y las humanidades. El aprendizaje basado en proyectos a menudo se centra en problemas del mundo real que pueden tener un impacto social significativo en toda la sociedad. Un hilo común entre nuestros asesores es la participación de nuestros estudiantes en proyectos significativos que requieren conceptos STEM. Esta participación varió desde proyectos en cursos individuales hasta proyectos de capitalización que abarcan todo el currículo.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Los asesores también cambiaron sus técnicas de evaluación y calificación para alinearse con este énfasis en el aprendizaje basado en proyectos. Como resultado, el aprendizaje se ve impulsado por la motivación de los estudiantes y su capacidad demostrada para aprender, en lugar de dominar el contenido específico de STEM solo, o por exámenes de certificación que determinan las calificaciones de los cursos. Desde evaluaciones basadas en el rendimiento con rúbricas que ayudan a los estudiantes a desarrollar competencias a lo largo del tiempo, hasta evaluaciones basadas en portafolios de trabajo estudiantil, los innovadores ofrecen muchas oportunidades para que los estudiantes completen proyectos complejos basados en la tecnología con una variedad de enfoques para la evaluación y las calificaciones.

### PERSONALIZADO

Los asesores incluyen firmemente el aprendizaje autodirigido. En nuestro centro, los estudiantes comienzan con un proyecto de interés personal y deciden cómo adquirir los conocimientos necesarios para resolver el problema, ya sea inscribirse a clases, buscar mentoría o acceder a la información a través de otros medios. Varios asesores han eliminado las prácticas que clasifican a los estudiantes en grupos en función de los antecedentes o conocimientos previos. Las diferencias en el conocimiento fundamental se mitigan individualmente a través de la tutoría docente u otras estrategias, lo que permite a los estudiantes participar en el aprendizaje autodirigido basado en las preferencias individuales y con un ritmo personalizado.

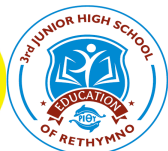
#### 4.4. Participación en el proyecto Escuelas Innovadoras: Enseñanza y Aprendizaje en LABORATORIOS DIGITALES STEM LABS

Hay muchas razones por las que decidimos organizar y coordinar este proyecto. En primer lugar, existe una gran necesidad de una introducción más destacada de la educación STEM (valorización/interpretación y presentación) en las agendas transversales de nuestra institución. Este proyecto es una excelente y eficiente oportunidad para conseguir este objetivo.

Como uno de los objetivos específicos del proyecto es mejorar las competencias de los profesores de secundaria para el desarrollo de la metodología de enseñanza digital en línea



Universidad  
Rey Juan Carlos

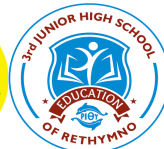


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

con la nueva aplicación de la educación STEM a distancia (innovaciones, especialización inteligente, innovación basada en el diseño), nuestros docentes y asesores se beneficiarán considerablemente del proyecto. Habrá una mejora de las competencias de los docentes de secundaria para desarrollar contenidos temáticos/transversales en relación con la educación STEM en línea y conceptos relacionados (creatividad e innovación, enfoques participativos, innovaciones técnicas, especialización inteligente) de manera integrada. Asimismo, se garantizará el intercambio de buenas prácticas entre los socios del proyecto de escuelas secundarias con respecto a los estándares de enseñanza, pedagogías innovadoras y materiales didácticos utilizados en la investigación transversal de la educación STEM y su revitalización. Otro objetivo específico del proyecto es mejorar la oferta de educación STEM a nivel (secundaria inferior / superior) a través de una mayor integración de los contenidos digitales en el plan de estudios escolar, respetando plenamente el aprendizaje y la enseñanza a distancia. Sobre la base de los ejemplos de buenas prácticas existentes, así como de las nuevas competencias/experiencias profesionales que serán adquiridas por los profesores de las materias de educación general de las escuelas asociadas, todas las escuelas asociadas involucradas estarán en condiciones de explorar diversos enfoques transversales e interdisciplinarios que reflejen suficientemente la naturaleza multidimensional de la investigación educativa STEM en línea con los estándares contemporáneos y enfoques interdisciplinarios. Al hacerlo, la asociación intersectorial del proyecto tendrá plenamente en cuenta las realidades de sus respectivos sistemas educativos nacionales. La entrega del marco curricular «DIGITAL STEM LABS» que permite la incorporación efectiva de los contenidos de STEM digitalizados en el currículo escolar de las escuelas secundarias/aprendizaje contextualizado de los contenidos de educación STEM dentro de las asignaturas generales en el nivel de secundaria inferior/superior será un gran activo para nuestra institución. Además, a través de este proyecto pretendemos animar a nuestros estudiantes a desarrollar una gran cantidad de conocimientos prácticos y útiles. Con la participación en el proyecto, los estudiantes obtendrán muchos conocimientos técnicos, aprenderán a hacer investigación, propondrán soluciones para la investigación, evaluarán y reconocerán oportunidades para mejorar. Este tipo de proyecto educativo es complementario a la educación basada en el aula,



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

dando un enfoque más fresco al aprendizaje, obteniendo una educación innovadora y más eficiente, contribuyendo también a la tendencia de nuestra escuela a ser diferente.

Otra ventaja de estos proyectos es brindar la oportunidad de ver cómo otros países europeos abordan esta cuestión. ¿Hay alguna similitud con nuestra experiencia, cuáles son las diferencias específicas, otros lograron introducir la educación STEM y cuáles son las mejores prácticas de las que podríamos obtener algo de experiencia y proponérsela a nuestra comunidad y autoridades locales? La respuesta a estas preguntas sería de gran importancia para nuestra escuela y nuestra sociedad en general.

La cooperación con otras instituciones que ya intentan aportar soluciones es también un beneficio para nosotros. Su experiencia y sus actividades educativas van a ser una guía importante para nosotros en la creación de nuestros propios materiales y la definición de la metodología en el currículo que va a ser el producto de este proyecto.

Finalmente, el propósito del establecimiento de centros de ciencia y arte nos da una motivación adicional para lanzar este proyecto. Dado que el propósito principal de los centros de ciencia y arte es ayudar a los niños más aventajados a desarrollar sus habilidades, nuestra institución permite la formación de individuos talentosos, centrándose en descubrir los talentos del futuro de hoy.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

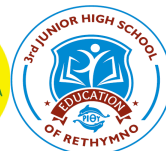
#### 4.5. Marcos políticos relevantes en el ámbito de la valorización e interpretación y presentación adecuada de la educación STEM en Turquía.

El término STEM proviene de la combinación de las iniciales de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en su lenguaje original. También se llama FeTeMM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas) en nuestro país. En Corea del Sur, STEM, que es obligatorio en todos los niveles, se integra con el arte y se agrega y aplica un elemento artístico en forma de STEAM. Además, se utilizan abreviaturas como ESTEM, STEAM, S-TEAM en lugar de STEM. La letra «A» aquí se utiliza como una abreviatura del concepto de «arte», que también incluye la estética. La letra «E» en ESTEM representa la abreviatura de la palabra emprendedor, es decir, el concepto de «emprendimiento».

Aunque no bajo el nombre de STEM, en un pasado reciente en Turquía, los Village Institutes son un buen ejemplo de trabajo STEM. La transición al enfoque constructivista como plan de estudios en 2004 puede percibirse como los primeros pasos concretos de la mentalidad STEM. Porque el pensamiento STEM, que se basa en la práctica, se puede realizar con una aplicación y enfoque constructivista centrado en el alumno. Hasta 2016, no hay un plan de acción oficial de STEM preparado en Turquía. Sin embargo, desde 2004, STEM se aborda en algunos informes elaborados por instituciones como TUBITAK, Ministerio de Desarrollo, TUSIAD, MEB y la Universidad Aydın de Estambul. En 2016, la Dirección General de Innovación y Tecnologías Educativas del Ministerio de Educación publicó el «Informe sobre la Educación STEM», que revela lo que se debe hacer para incluir STEM en el sistema educativo turco, y se elaboró un plan de acción de nueve puntos (Türk, 2019: págs. 62 a 63; MEB, 2016).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

La educación STEM se ve más prominentemente en el Currículo de Ciencias preparado por el Ministerio de Educación Nacional en 2018. En el nuevo plan de estudios del Ministerio, a partir del 4.º grado, en el currículo del curso de Ciencias, el objetivo es «ayudar a los estudiantes a establecer la conexión entre ingeniería y ciencia, comprender la interacción interdisciplinar y desarrollar una visión del mundo haciendo experiencial lo que han aprendido». En el mismo programa, se afirma que "es importante que los estudiantes experimenten prácticas de ciencia e ingeniería para aumentar la capacidad de investigación científica y desarrollo tecnológico, desarrollo socioeconómico y competitividad de nuestro país. Dentro del alcance de las Aplicaciones de Ciencia, Ingeniería y Emprendimiento en el programa, se espera que los estudiantes definan una necesidad diaria o problema relacionado con los temas tratados en las unidades. Se desea que el problema esté dirigido a mejorar las herramientas, objetos o sistemas utilizados o encontrados en la vida diaria. Además, los problemas deben abordarse dentro del alcance de los criterios materiales, de tiempo y de costos". Estas declaraciones indican que las STEM se incluyen de manera destacada en el plan de estudios. (MEB, 2018: pág. 10).

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



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



#### 4.6. Buenas prácticas y estudios de casos relevantes en el campo de la valorización e interpretación de la educación STEM en Turquía en la educación formal e informal de Turquía.

En Turquía no existe un plan de acción estratégico preparado por el Ministerio de Educación Nacional para la educación STEM en 2015 y antes. En el informe publicado por la Asociación Turca de Industria y Empresas-TÜSİAD (2014), se observó que existe una diferencia en las contribuciones en el campo de las empresas con respecto a los que trabajan en el campo STEM y los que trabajan en campos no STEM. Como resultado del informe, se dijo que se debería hacer un plan para crear empleo para los campos STEM, aumentar el número de estudiantes que recibirán educación en los campos STEM y aumentar las habilidades STEM de los estudiantes en todos los niveles de educación. El Ministerio de Educación Nacional ha incluido objetivos para el fortalecimiento de STEM en su Plan Estratégico 2015-2019. Nuestro país no pudo alcanzar los resultados esperados en exámenes como TIMSS y PISA. Con el fin de aumentar estos resultados al nivel esperado, la educación STEM es un enfoque importante al que se debe dar prioridad en nuestro país (MEB, 2016).

Se llevó a cabo un estudio llamado **Un estudio sobre el estado de la investigación sobre la educación STEM en Turquía**. Con este estudio, se incluyeron en la investigación un total de 97 estudios, incluidos 52 artículos y 45 tesis de postgrado, realizados entre 2010 y 2018 sobre la educación STEM en la literatura nacional. Teniendo en cuenta todos estos estudios, se entiende que la educación STEM tiene una importancia cada vez mayor en nuestro país. Como resultado de examinar la distribución de estudios sobre STEM por años, se ha determinado que desde 2010, la mayoría de los estudios sobre educación STEM en nuestro país se realizaron en 2018. No se encontró ninguna tesis de postgrado en el campo de STEM en Turquía antes de 2014. Se puede decir que esta situación surge debido a las Aplicaciones de Ingeniería incluidas en el currículo de Ciencias en 2014 y a los cambios realizados en el contenido del programa relacionado con los campos STEM. Además, el informe elaborado por TÜSİAD (2014) y la mención de los objetivos de reforzar las STEM en el Plan Estratégico 2015-2019 también aumentaron el interés en este campo y revelaron la necesidad de estudios relacionados con las STEM. Por estas razones, se puede decir que ha habido un aumento en la investigación sobre la educación STEM en la literatura después de 2014.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



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

Se llevo a cabo un estudio sobre **Estudios sobre la educación STEM en Turquía: un estudio llamado Metasíntesis**. En esta investigación, que se publicó en línea en 2020, se realizó un estudio de metasíntesis en el que los estudios realizados entre los años 2014-2019, cuando los estudios sobre educación STEM comenzaron a intensificarse en Turquía, y como resultado de este estudio, se alcanzaron 58 investigaciones.

Cuando se examinaron los estudios, surgieron algunas dimensiones para la educación STEM.

—La primera dimensión se centra en aumentar el interés y las habilidades en los campos STEM en el marco de las habilidades del siglo XXI, con prácticas STEM de estudiantes de secundaria y bachillerato dentro o fuera de la escuela.

— La segunda dimensión surgió durante el examen de los estudios que discutieron la situación actual a nivel cognitivo para STEM. Esta dimensión se centra en determinar las percepciones de los estudiantes, futuros profesores y docentes sobre la educación STEM, sus niveles de conciencia y sus puntos de vista sobre la educación STEM después de estudios como programas de desarrollo profesional y aplicaciones STEM.

—La tercera dimensión se centró en revelar la situación actual de los candidatos a docentes para establecer relaciones entre las disciplinas STEM.

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

En un estudio realizado por TUSIAD bajo el nombre de **STEM Requirement in Turkey Towards 2023**, los estudios sobre STEM en Turquía se resumen de la siguiente forma.

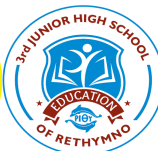
Referencia: <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/9735-2023-e-dog-ru-tu-rkiye-de-stem-gereksinimi>

En Turquía, se llevaron a cabo estudios para aumentar la sensibilización en los campos de STEM y satisfacer las necesidades educativas.

Ejemplos de estos son:



Universidad  
Rey Juan Carlos

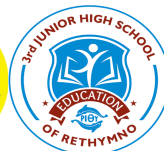


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- El proyecto «School-Industry Cooperation Istanbul Model» fue implementado por la Dirección Provincial de Educación Nacional de Estambul. Según este proyecto, “se ha comenzado a llevar a cabo con la cooperación de todas las empresas e instituciones, cámaras, organizaciones no gubernamentales y universidades que son representantes del sector que necesitan mano de obra cualificada”. Con este modelo, se pretende desarrollar la infraestructura tecnológica en las escuelas, compartir las experiencias de las empresas con los estudiantes y desarrollar una perspectiva orientada al empleo.
- La educación STEM se implementa en las escuelas Bahçeşehir y se apoyan los campos STEM de educación superior. Además, la investigación STEM se lleva a cabo por el Centro STEM (BAUSTEM o FeTeMM) establecido en la Universidad Bahçeşehir.
  - Hacettepe Science, Technology, Engineering and Mathematics Education and Applications Laboratory (Hacettepe STEM & Maker Lab) se ha establecido desde 2009 para apoyar la capacidad de investigación científica y desarrollo tecnológico de Turquía y su desarrollo social y económico. Este laboratorio lleva a cabo proyectos que apoyan un enfoque educativo innovador. Estos proyectos son: Ciencia — Prácticas Avanzadas en Educación Docente (S-TEAM), Estrategias de Evaluación en el Aprendizaje Científico basado en la Indagación (SAILS) y Matemáticas y Ciencia para la Vida (MASCIL).
- La Escuela STEM del Centro de Ciencias y Tecnologías Educativas de la Universidad de Estambul Aydın se creó en 2015. El objetivo de esta escuela es aumentar las competencias de los profesores y estudiantes en los campos STEM y contribuir a la transformación de las escuelas en escuelas STEM. El «STEM Teacher Certificate Program» se implementó por este centro.
- OpenFab Istanbul, que se estableció con el objetivo de producir una generación en la Academia STEM dentro de la Universidad de Özyeğin, ofrece formación para la fabricación (codificación, robótica, electrónica, etc.) para niños de 6 a 12 años.
- La Exposición Stem&MakersFest se organiza cada año como una conferencia y evento sobre STEM con participantes de diferentes universidades. Hay aplicaciones PDStem para la aplicación del proyecto STEM creadas con la participación de académicos de muchas universidades diferentes.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- BİLTEM, dentro de la Universidad Técnica de Medio Oriente (METU), se estableció para desarrollar oportunidades y políticas educativas en los campos de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Ofrece talleres para profesores, proyectos y formación para mejorar las escuelas, a los maestros y las oportunidades educativas disponibles para los estudiantes.
- Un Informe de Educación STEM se publicó por el Ministerio de Educación Nacional, Dirección General de Innovación y Tecnologías Educativas (YEGİTEK), y se propuso un modelo para la transición a la Educación STEM en nuestro país.

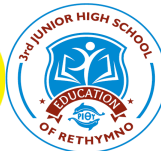
De acuerdo con el informe STEM elaborado por el Ministerio de Educación Nacional, Dirección General de Innovación y Tecnologías Educativas (YEGİTEK):

El Plan de Desarrollo Científico y Tecnológico 2011-2016 de TÜBİTAK (Consejo de Investigación Científica y Tecnológica de Turquía) incluye algunas actividades para apoyar la educación STEM de los estudiantes. De acuerdo con esta estrategia, se desea apoyar la educación científica con ferias científicas a nivel de primaria y secundaria, y actividades que se llevarán a cabo en los campos de las ciencias espaciales, las matemáticas, la ciencia y la tecnología para los jóvenes. TÜBİTAK realiza estudios de proyectos y organiza concursos para descubrir estudiantes y profesores exitosos en educación STEM. Además, se han comenzado a abrir centros científicos en varias provincias por TÜBİTAK en relación con la educación STEM en nuestro país. Los centros científicos tienen como objetivo eliminar los prejuicios contra la ciencia en la sociedad haciendo que los estudiantes amen la ciencia y a los científicos. En los centros de ciencias establecidos con este propósito, las actividades STEM se llevan a cabo con los estudiantes durante las actividades extracurriculares (STEM Academy, 2013).

Los estudios y proyectos relacionados con la educación STEM en universidades de nuestro país no son muy comunes. Los estudios realizados para aumentar las habilidades de educación STEM con capacitaciones que fortalecen los conocimientos pedagógicos integrados que los profesores y futuros profesores recibirán en el ámbito de la formación continua y las facultades de educación son muy insuficientes. En nuestro país, se han comenzado a abrir centros STEM en los que los estudiantes y profesores pueden llegar, con el fin de cambiar a la educación STEM. La Universidad Hacettepe y la Universidad Aydın de Estambul hicieron los primeros intentos en este sentido.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



Por otro lado, la Dirección General de Innovación y Tecnologías Educativas se ha incluido como punto de apoyo nacional desde 2014 en el Proyecto Scientix realizado por la European Schoolnet on STEM Education. El proyecto Scientix (proyecto comunitario para la educación científica en Europa), gestionado por la European Schoolnet (EUN) en representación de la Comisión Europea, comenzó en diciembre de 2009 y el sitio web del proyecto Scientix es «<http://www.scientix.eu/>». Se puso en marcha en mayo de 2010. Scientix es una comunidad de 30 países europeos que tiene como objetivo promover el uso de la tecnología y las buenas prácticas en la educación científica en Europa. La comunidad de Scientix está abierta a maestros, investigadores, formuladores de políticas, familias y cualquier persona interesada en la educación STEM. El proyecto Scientix continuó como Scientix 2 entre 2013 y 2016. Continuará como Scientix 3 a partir de 2016.

Cuando se examinan los planes de estudios aplicados en nuestro país, se alcanzan los siguientes temas en relación con los cursos de educación STEM: En el plan de estudios de ciencias, está dirigido a conseguir estudiantes como individuos científicamente formados con el conocimiento, habilidades, percepción y área de aprendizaje Ciencia-Tecnología-Sociedad-Medio Ambiente (FTTC) (TTKB, 2013). Si bien se hace hincapié en la interacción con la ciencia, la tecnología y la sociedad en el plan de estudios, se ve que la integración STEM y el campo de la ingeniería no están directamente involucrados (Kertil & Gurel, 2016).

El curso de Aplicaciones Científicas se ha ofrecido como curso que pueden elegir en todos los niveles de las escuelas secundarias por el Ministerio de Educación Nacional desde el año académico 2012-2013. El objetivo del curso de aplicaciones científicas es formar a individuos que están científicamente alfabetizados en el marco de los logros en las lecciones de ciencia. Por lo tanto, el estudiante investigará los campos de la ciencia y mejorará leyendo libros y artículos relacionados con este campo. Los estudiantes que saben cómo adquirir conocimientos comprenderán la naturaleza de la ciencia y les será más fácil comprender la base científica de los problemas que encuentran en sus vidas (MEB, 2012).



Universidad Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

La mayoría de la educación STEM se basa en la práctica y el trabajo en grupo. Por esta razón, los materiales del curso son necesarios de acuerdo con los requisitos de dichas actividades del curso basadas en la investigación, la investigación, el desarrollo de productos y la invención. Son materiales que contribuirán significativamente a las actividades de educación STEM que tienen como objetivo desarrollar habilidades como el desarrollo y la invención. Por lo tanto, se puede decir que el Proyecto FATIH y EBA crean un entorno favorable para la educación STEM. El Proyecto FATIH lo lleva a cabo la Dirección General de Innovación y Tecnologías Educativas de nuestro Ministerio. En el marco del proyecto FATIH, se proporcionan en todas las aulas de las escuelas públicas pizarras interactivas, infraestructura y acceso a Internet de banda ancha y un ordenador tableta para profesores y estudiantes para el uso eficaz de las herramientas informáticas (tecnologías de la información) en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el fin de aumentar la calidad de la educación y la formación y garantizar la igualdad de oportunidades. Además, muchos contenidos electrónicos se ponen a disposición en el marco de la Red de Información Educativa (EBA) que se utilizará en las aulas.

Referencia:

[https://www.academia.edu/28944519/TURKIYEDE\\_STEM\\_E%C4%9E%C4%B0T%C4%B0\\_M%C4%B0\\_NEREYE\\_GIDIYOR\\_STEM\\_ARASTIRMA\\_RAPORU\\_Milli\\_E%C4%9Fitim\\_Bakanl%C4%B1%C4%9F%C4%B1\\_Yenilik\\_ve\\_E%C4%9Fitim\\_Teknolojileri\\_Genel\\_M%C3%BCd%C3%BCr%C3%BCl%C3%BC%C4%9F%C3%BC](https://www.academia.edu/28944519/TURKIYEDE_STEM_E%C4%9E%C4%B0T%C4%B0_M%C4%B0_NEREYE_GIDIYOR_STEM_ARASTIRMA_RAPORU_Milli_E%C4%9Fitim_Bakanl%C4%B1%C4%9F%C4%B1_Yenilik_ve_E%C4%9Fitim_Teknolojileri_Genel_M%C3%BCd%C3%BCr%C3%BCl%C3%BC%C4%9F%C3%BC)

UNA ORGANIZACIÓN LLAMADA «STEM EDUCATION ASSOCIATION OF TURKEY»:

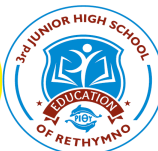
<http://stemtr.org/>

Los OBJETIVOS DE LA «ASOCIACIÓN TURCA DE EDUCACIÓN STEM» son:

- Crear un marco nacional para la cooperación relacionada con STEM entre el Ministerio de Educación Nacional (MEB), el Consejo de Educación Superior (YÖK), universidades, organizaciones industriales, organizaciones no gubernamentales y escuelas.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- Realizar estudios de investigación, desarrollo y proyectos a nivel K-12, evaluar los datos obtenidos, revelar nuevos modelos educativos basados en STEM y crear programas adecuados para estos modelos, integrar los programas creados en el currículo nacional.
- Seguir, investigar y evaluar los estudios realizados en el mundo en los campos STEM. Compartir los resultados obtenidos con el público y las autoridades.
- Preparar programas regionales, nacionales e internacionales en los campos STEM; dar conferencias, organizar eventos como seminarios, simposios, paneles y conferencias.

#### 4.7. Ejemplos de políticas educativas sobre educación STEM en educación secundaria, incluidos los programas de educación superior

Es un plan de estudios que se dirige a los estados y escuelas sobre qué logros en ciencia se enseñan y cómo, dentro del alcance de las Normas Nacionales de Educación Científica publicadas en los EE. UU. en 1996 (Consejo Nacional de Investigación, 1996, akt. Akgündüz, y otros, 2015). Este programa ha encontrado una gran respuesta tanto en los EE. UU. como en los países desarrollados y en desarrollo del mundo. El objetivo de este programa es proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje basada en la investigación en el aula. La Unión Europea (UE) publicó un informe titulado «Educación Científica Ahora: Pedagogía Renovada para el Futuro de Europa» en 2007 (Rocard ve ark., 2007, akt. Akgündüz, y otros, 2015). En el informe en cuestión se hizo hincapié en los problemas de Europa en la educación en ciencia y tecnología y se determinó que el interés de los jóvenes en los campos de la ciencia, la tecnología y las matemáticas disminuyó significativamente. (Akgündüz, y otros, 2015). En el informe, se ha afirmado que deben establecerse redes de comunicación para los profesores a fin de garantizar que la enseñanza de las ciencias se base en la investigación, garantizar la cooperación entre las partes interesadas en el campo de la enseñanza de las ciencias y aumentar su motivación.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Se han iniciado programas y proyectos en los Estados Unidos y en los países de la UE para presentar un enfoque educativo que da prioridad a las necesidades/habilidades de la vida empresarial moderna, la filosofía de la educación a impartir, los conocimientos técnicos y las habilidades, la preparación de los estudiantes para la vida (Akgündüz et al., 2015). La más reciente de estas aplicaciones es la educación y aplicaciones STEM (Gülhan y Şahin, 2016). En nuestro país, la educación STEM, que se llama STEM a partir de la abreviatura de las palabras Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. La educación STEM facilita a los estudiantes enriquecer su mundo físico, intelectual y cultural y desarrollar su autoeficacia, como el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Çorlu & Aydın, 2016). Cuando el estudiante entra en el mundo de los negocios, gracias a estas habilidades superiores, puede adaptarse fácilmente a la cualificación requerida por la vida empresarial. La educación STEM ha surgido porque puede satisfacer estas necesidades y abordar los problemas con una perspectiva holística (Bybee, 2011).

El objetivo de la educación STEM es permitir a los estudiantes ver los problemas desde una perspectiva interdisciplinar y adquirir conocimientos y habilidades con un enfoque educativo holístico (Şahin, Ayar, & Adigüzel, 2014). La educación STEM es un enfoque interdisciplinar que cubre todo el proceso educativo desde la educación preescolar hasta la educación superior. Aunque no existe un plan de acción directo elaborado por el Ministerio de Educación Nacional para la educación STEM en nuestro país, existen objetivos para fortalecer STEM en el Plan Estratégico 2015-2019. Se ve que los objetivos STEM se solapan con los objetivos de Tecnología y Diseño apreciados hasta cierto punto. Se puede decir que los estudios realizados en los niveles de 7º y 8º grado dentro del ámbito del curso de Tecnología y Diseño son para STEM. Se ha determinado que la tasa media de empleo de los graduados de los campos de educación STEM es del 19 %. (TUSIAD, 2014). Cuando se examinan los datos de ÖSYM, se observa que la tasa de graduados del campo STEM en Turquía es del 19 %. (OSYM, 2014). TÜSIAD (2014) también hace hincapié en que la educación STEM es importante para nuestro país y que se debe determinar una estrategia de educación STEM.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

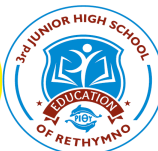


En esta estrategia, es necesario planificar actividades para aumentar el número de estudiantes que recibirán educación en el campo de STEM y crear empleo en esta dirección. Además, deben apoyarse las inversiones en investigación y desarrollo para llevar a cabo estudios de innovación. En el campo de la educación, con la transición a la educación STEM, los estudiantes tienen una educación más cualificada para el siglo XXI. Se espera que adquieran habilidades (resolución de problemas, pensamiento crítico, etc.) (TUSIAD, 2014). El Plan de Desarrollo Científico y Tecnológico 2011-2016 de TÜBİTAK (Consejo de Investigación Científica y Tecnológica de Turquía) incluye algunas actividades que apoyan la educación STEM de los estudiantes. (Baran, Canbazoglu-Bilici, & Mesutoğlu, 2015). De acuerdo con esta estrategia, se desea apoyar la educación científica con ferias científicas a nivel de primaria y secundaria, y actividades que se llevarán a cabo en los campos de las ciencias espaciales, las matemáticas, la ciencia y la tecnología para los jóvenes. Con el fin de revelar estudiantes y profesores exitosos en la educación STEM, TÜBİTAK lleva a cabo estudios de proyectos y organiza concursos. Además, se han comenzado a abrir centros científicos en varias provincias por TUBITAK en relación con la educación STEM en nuestro país. Los centros científicos tienen como objetivo eliminar los prejuicios contra la ciencia en la sociedad haciendo que los estudiantes amen la ciencia y a los científicos. En los centros de ciencias establecidos para este propósito, las actividades STEM se llevan a cabo con los estudiantes durante los tiempos extracurriculares (Stem Akademi, 2013).

El curso de aplicaciones científicas ha sido ofrecido como curso electivo para todos los niveles de las escuelas secundarias por el Ministerio de Educación Nacional desde el año académico 2012-2013. El objetivo del curso de aplicaciones científicas es que los individuos estén científicamente alfabetizados en el marco de los logros en las lecciones de ciencia. Así, los estudiantes investigarán los campos de la ciencia y se mejorarán leyendo libros y artículos relacionados con este campo. Los estudiantes que saben como adquirir conocimiento comprenderán la naturaleza de la ciencia y será más fácil para ellos comprender la base científica de los problemas que enfrentan en sus vidas.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Proyectos STEM en Turquía:

—Jóvenes Inventores diseñan el futuro: Proyecto de Educación en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM)

—La Universidad de Aydın en Estambul, en abril de 2014, inició el Proyecto STEM para Estudiantes Desfavorecidos, Especialmente Niñas, para aumentar el interés de los estudiantes socioeconómicamente desfavorecidos y especialmente las niñas en los campos STEM.

El curso de Aplicaciones de Ciencias ha sido ofrecido como curso electivo para todos los niveles de las escuelas secundarias por el Ministerio de Educación Nacional desde el curso 2012-2013.

—Las pizarras interactivas, tabletas y contenidos de la Red de Información Educativa (EBA) proporcionados a las escuelas en el ámbito del Proyecto FATIH también permiten a los estudiantes realizar consultas, investigación, desarrollo de productos e invención.

Son materiales del curso que contribuirán a las actividades de educación STEM con el objetivo de mejorar la capacidad de hacer.

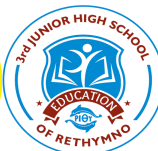
—Talleres experimentales en Turquía

—Muchos centros de ciencia (Konya, Kocaeli, Bursa, etc.) se abrieron con el apoyo del gobierno central y local y las iniciativas de TUBITAK, y muchos estudiantes fueron acogidos.

—Centros de Ciencia y Arte: Son instituciones abiertas para permitir a los estudiantes dotados y talentosos utilizar sus talentos individuales al más alto nivel. Se implementa un programa de capacitación de cinco etapas. Los estudiantes se separan de acuerdo con sus intereses y habilidades y preparan proyectos de acuerdo con sus intereses. En general, los productos, proyectos y producciones originales se realizan en BİLSEMs.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

#### 4.8. Modelos curriculares/metodológicos de mejores prácticas para la integración de las competencias STEM en las asignaturas de educación general en el nivel inferior/superior de educación secundaria que existen en Turquía, la práctica de la enseñanza/aprendizaje en la educación a distancia

Los estudios y los proyectos relacionados con la educación STEM en las universidades de nuestro país no son muy comunes (Çorlu, 2013). Los estudios realizados para aumentar las habilidades de educación STEM con capacitaciones que fortalecen los conocimientos pedagógicos integrados que los profesores y futuros profesores recibirán en el ámbito de la formación continua y las facultades de educación son muy insuficientes. En nuestro país, se han comenzado a abrir centros STEM en los que los estudiantes y profesores pueden ir, con el fin de cambiar a la educación STEM. La Universidad Hacettepe y la Universidad Aydın de Estambul hicieron los primeros intentos en este sentido. Por otro lado, la Dirección General de Innovación y Tecnologías Educativas se ha incluido como punto de apoyo nacional desde 2014 en el Proyecto Scientix realizado por la European Schoolnet on STEM Education. El Proyecto Scientix (proyecto comunitario para la educación científica en Europa) lo gestiona la European Schoolnet (EUN) que representa a la Comisión Europea. Iniciado en diciembre de 2009, el sitio web del proyecto Scientix «<http://www.scientix.eu/>» se puso en marcha en mayo de 2010. Scientix es una comunidad de 30 países europeos que tiene como objetivo promover el uso de la tecnología y las buenas prácticas en la educación científica en Europa. La comunidad de Scientix está abierta a maestros, investigadores, políticos, familias y cualquier persona interesada en la educación STEM. El proyecto Scientix continuó como Scientix 2 entre 2013 y 2016. Continuará como Scientix 3 a partir de 2016.

Los principales objetivos del proyecto Scientix son los siguientes:

- Garantizar que toda Europa es consciente de los numerosos proyectos relacionados con la educación en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) que tienen lugar en Europa,
- Facilitar la difusión y puesta en común de los materiales y herramientas producidos por estos proyectos,



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- Crear una plataforma donde se puedan anunciar congresos nacionales, conferencias, talleres o proyectos celebrados en países europeos en toda Europa,
- Crear una plataforma en la que profesores y académicos de toda Europa puedan compartir sus experiencias e intercambiar ideas,
- Presentar ejemplos de materiales educativos adecuados para la educación basada en la investigación que los profesores de Ciencias y Matemáticas pueden utilizar en sus lecciones,
- Contribuir a la formación de los profesores en el ámbito de la educación STEM a través de la formación en línea y presencial,
- Identificar a los estudiantes curiosos y con talento que estudian en las escuelas de primaria y secundaria y dirigirlos a los campos de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas en las universidades y animarlos.

Dentro del ámbito del proyecto Scientix se han llevado a cabo con éxito diversos estudios (conferencia, encuentro, taller, promoción, información, formación, etc.) en todo nuestro país dentro de la Dirección General de Innovación y Tecnologías Educativas, y la tercera fase del proyecto comenzó como Scientix 3.

Se ha informado de que diversas tesis sobre educación STEM se están llevando a cabo en algunas universidades. Las siguientes son las tesis doctorales completadas sobre la educación STEM en nuestras universidades hasta el momento (Centro de Tesis de YÖK, 2017):

- Examinando los efectos de las aplicaciones de ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas (STEM) y el aprendizaje integrado en el curso de ciencias de séptimo grado, Bekir Yıldırım, 2016, Universidad Gazi.
- El efecto de las actividades educativas basadas en la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM) en las habilidades de pensamiento crítico y creativo de los futuros profesores de ciencias, Yasemin Hacıoğlu, 2017, Universidad de Gazi.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Los Trabajos Fin de Máster que se han completado en nuestras universidades hasta ahora son las siguientes (YÖK Thesis Center, 2017): -Un estudio sobre la preparación de un diseño didáctico con enfoques de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas sobre ácidos y bases en el curso de ciencias de la escuela secundaria, 2014, Sevil Ceylan, Universidad Uludağ. -El efecto de las aplicaciones STEM en el aprendizaje de la investigación de los estudiantes de quinto grado, la motivación y el éxito académico en la unidad «Vamos a viajar y conocer el mundo de los seres vivos», Eda Salman Parlakay, 2017, Mustafa Kemal University — Formación superior de mecatrónicos utilizando el enfoque del modelo de educación STEM en el curso de ciencias, Yusuf Koç, 2017, Universidad Gelişim de Estambul — El efecto de las actividades extraescolares con ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) en los logros de los estudiantes y las percepciones STEM, Zehra Irkıçatal, 2016, Akdeniz University. Trece (21 %) de las facultades de educación tienen profesores que han realizado sus estudios de doctorado en el campo de la educación STEM. Estas universidades son las universidades Aksaray, Bahçeşehir, Balıkesir, Boğaziçi, Bülent Ecevit, Estambul, Karadeniz Teknik, Kahramanmaraş Sütçü İmam, Muğla Sıtkı Koçman, Muş Alparslan, METU, Osmangazi y Yüzüncü Yıl. En las facultades de educación de seis universidades (10 %), los docentes contribuyeron al campo de STEM mediante la publicación de libros en este campo. Estas universidades son Boğaziçi, Bahçeşehir, Hacettepe, Estambul Medipol, Estambul Aydın y Yıldız Teknik. Se ve que 16 (26 %) de las facultades de educación han abierto cursos de pregrado relacionados con la educación STEM hasta la fecha.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Las universidades que han abierto cursos de pregrado sobre educación STEM son la Facultad de Educación Afyon Kocatepe, Bahçeşehir, Bayburt, Boğaziçi, Ege, Estambul Medipol, Estambul Aydın, Kocaeli, Maltepe, Muğla Sıtkı Koçman, Muş Alparslan, METU, TED, Yeditepe y Yıldız Teknik. Ejemplos de estos cursos: Universidad de Boğaziçi "Temas especiales: Perspectivas actuales en la educación STEM «y»Temas especiales: La investigación sobre la enseñanza y el desarrollo del profesorado en la educación STEM, la Universidad Ege «Educación STEM con actividades» y los cursos «Actividades STEM para futuros maestros» y la Universidad Muş Alparslan abrieron los cursos denominados «Educación STEM del pasado al presente». Además del curso de pregrado de la Universidad de Bahçeşehir, el Departamento de Tecnología Educativa también ofrece cursos de posgrado y doctorado. Se ha informado que la educación STEM se imparte dentro de otros cursos en facultades de educación que no tienen un curso separado sobre educación STEM a nivel de pregrado, y se alienta a los estudiantes a participar en actividades o capacitaciones relacionadas con la educación STEM.

Se llevan a cabo cursos de pregrado de la Universidad de Bartın, actividades relacionadas con la educación STEM, y los estudiantes de pregrado están dirigidos a obtener certificados relacionados con la Educación STEM.

La Universidad Bilkent no ha admitido a estudiantes de pregrado en la facultad durante los últimos cuatro años, pero, aunque no hay un curso separado en los programas de posgrado, los estudios sobre STEM se llevan a cabo dentro de los cursos existentes. Especialmente en los departamentos de educación en ciencias y matemáticas, se llevan a cabo estudios de integración relacionados con STEM.

Celal Bayar University: «Métodos de enseñanza especiales, tecnologías de instrucción y diseño de materiales para nuestros estudiantes que continúan su educación de programación de pregrado en Ciencias y Enseñanza de Aulas en nuestra facultad, dentro del alcance de los cursos de aplicaciones de laboratorio de ciencia y tecnología, se proporciona información sobre la educación STEM, se organizan actividades y exposiciones en festivales de ciencias».

Hasan Kalyoncu University, La asignatura de STEM se ve en los cursos relacionados con la educación en Ciencias y Matemáticas. En el curso 2017-2018, se afirmó que se abrirá un curso de pregrado en el que se impartirán conjuntamente educación STEM y codificación.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Los fundamentos teóricos de la educación STEM se dan en los cursos de Pregrado Técnico del Mar Negro, y los desarrollos en el mundo se transmiten a los candidatos a maestros. A nivel de posgrado, STEM se procesa mediante la integración en ciertas unidades.

Aunque no existe un curso como tal sobre Educación STEM a nivel de pregrado de la Universidad de Kastamonu, las aplicaciones STEM se realizan dentro de los cursos como Aplicaciones de Laboratorios de Ciencia y Tecnología, especialmente en el Departamento de Educación Científica. Han preparado un el contenido de curso optativo relacionado con la Educación STEM y han afirmado que se encuentran en el momento de ofrecer un curso y que tienen la formación académica para llevar a cabo el curso.

Un curso optativo sobre STEM a nivel de pregrado se ofrecerá en la Facultad de Ingeniería-Arquitectura en la Universidad de Osmangazi en el semestre de otoño 2017-2018. Además, un miembro de la Facultad de Educación ofreció cursos de pregrado y posgrado en Educación STEM.

La STEM Education se trata en el curso de Diseño de Materiales y Métodos de Enseñanza Especiales de la Universidad de Sakarya.

Los estudios sobre STEM se llevan a cabo en otros cursos en la Universidad de Trakya.

Hay cinco facultades de educación (8 %) que tienen un Instituto de Investigación, Centro STEM e instituciones similares para la educación STEM: las facultades de educación de Atatürk, Bahçeşehir, Hacettepe, Estambul Aydın y METU. Se ha informado de que 13 (21 %) facultades de educación, entre ellas Artvin Çoruh, Bahçeşehir, Boğaziçi, Ege, Hacettepe, Estambul, İstanbul Aydın, Kocaeli, Maltepe, Marmara, Muğla Sıtkı Koçman, Muş Alparslan y Yüzüncü Yıl han establecido laboratorios para la educación STEM.

La Universidad Balıkesir tiene en la agenda crear un laboratorio STEM para cada escuela dentro del alcance del proyecto «Balıkesir Quality Development and Monitoring in Education» (BENGI). En otro proyecto, se pretende establecer 19 Centros de Educación STEM en Balıkesir, 18 distritos y 1 centro («Stem Protocol Signed», 2017). Las Facultades de Educación de Erciyes y Gaziosmanpaşa declararon que están llevando a cabo estudios de proyectos sobre el establecimiento de laboratorios. Se establecerán facultades de educación universitaria de Erciyes.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

También tiene previsto impartir formación en el puesto de trabajo a los maestros que trabajan en laboratorios en el Ministerio de Educación Nacional. La Facultad de Educación de la Universidad de Marmara informó que uno de los resultados fue el establecimiento de un laboratorio STEM. La Facultad de Educación de la Universidad Mersin, el Municipio Metropolitano de Mersin y la Dirección Provincial de Educación Nacional de Mersin hicieron una propuesta de proyecto a la Agencia de Desarrollo de Çukurova para establecer un Centro STEM. El laboratorio STEM de la Facultad de Educación de la Universidad de Yeditepe está en proceso de apertura, y la Facultad de Educación Técnica de la Universidad Yıldız afirmó que están trabajando en el establecimiento de un laboratorio STEM. Teniendo en cuenta las facultades de educación de las universidades de nuestro país, el instituto de investigación STEM, el centro STEM se ve que el número de laboratorios STEM es bastante bajo. Hay ocho facultades de educación (13 %) que llevan a cabo un proyecto de la UE sobre educación STEM, y 12 (20 %) facultades educativas que llevan a cabo un proyecto TUBITAK. Universidades que solo tienen facultades de educación que llevan a cabo proyectos de la UE, Bahçeşehir, Boğaziçi, Dokuz Eylül, Hacettepe, ODTÜ, Osmangazi, Yıldız Teknik y Yüzüncü Yıl, facultades de educación que realizan únicamente proyectos TÜBİTAK Aksaray, Artvin Çoruh, Bilkent, Boğaziçi, Çukurova, Ege, Erciyes, Hacettepe. Están en las universidades de Estambul Kültür, Muğla Sıtkı Koçman, METU y Osmangazi. Las facultades de educación que llevan a cabo proyectos tanto de la UE como de TUBITAK relacionados con la educación STEM se encuentran en las universidades de Boğaziçi, Hacettepe, METU y Osmangazi. Cuando examinamos los ejemplos, se ve que la Universidad de Hacettepe participa activamente en las asociaciones de proyectos en toda Europa. Mascil, con el apoyo del 7º Programa Marco de la Unión Europea, participa en proyectos STEAM, STEM PDnet y STING, que son proyectos Erasmus+, e INSTEM, que es el proyecto Comenius, como socios turcos. Solo las facultades de educación de las universidades Bahçeşehir, Estambul Aydın y Muğla Sıtkı Koçman tienen portales web para la educación STEM. La universidad Hasan Kalyoncu intentó proporcionar educación STEM gratuita a 100 niñas organizando «STEM Camps for Girls» en 2017. Con el protocolo firmado por la Universidad Balıkesir con la Dirección Provincial de Educación Nacional, la formación STEM será impartida a estudiantes y docentes por profesores de la universidad. Dentro del



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



alcance del proyecto, se pretende establecer 19 Centros de Formación STEM, 18 distritos y 1 centro («Stem Protocol Signed», 2017). Las facultades de educación no solo proporcionan capacitación STEM a los estudiantes, sino también capacitación STEM para maestros de esas áreas. La Universidad Balıkesir impartió formación STEM a 50 profesores cuyas ramas son matemáticas, ciencia y tecnología, diseño tecnológico, profesor de aula, tecnologías de la información, física, química y biología, con el proyecto "Enfoque alternativo en la educación: STEM" en el marco del Programa de Asistencia Técnica 2016 de la Agencia de Desarrollo de EF Southern Marmara («Un Enfoque Alternativo a la Educación: Ceremonia de Ceremonia de Certificado del Proyecto STEM” 2017). En cooperación con la Facultad de Educación de la Universidad de Gaziosmanpaşa y la Dirección Provincial de Educación Nacional de Tokat, se imparte formación a los profesores en el ámbito del Proyecto STEM de Capacitación de Nivel Básico (Tokat STEM Project Basic Level Trainings, 2017). Con el proyecto TUBITAK «Educación STEM basada en problemas para profesores de ciencias», realizado por la Facultad de Educación de la Universidad de Osmangazi, 28 profesores recibieron formación STEM durante nueve días por académicos expertos en sus campos. Con la cooperación de la Facultad de Educación de la Universidad de Osmangazi y la Dirección Nacional de Educación del Distrito de Eskişehir Seyitgazi, los maestros de aula, Ciencias y Matemáticas del distrito fueron capacitados en el marco del desarrollo profesional de cuatro meses con el proyecto STEM, y las prácticas en el aula se siguieron al final del proyecto. Además, en colaboración con una Escuela Secundaria de Ciencias, sus académicos visitaron la escuela cada semana y proporcionaron consultoría de proyectos a estudiantes de noveno grado en la preparación de proyectos STEM. «De acuerdo con el análisis de PwC (PricewaterhouseCoopers), aproximadamente 3,5 millones de los 34 millones de empleos totales en Turquía para 2023 serán en las áreas STEM, el requisito de empleo STEM se acercará a 1 millón en el período 2016-2023, y esta necesidad es aproximadamente del 31 % basada en graduados universitarios y graduados. Se prevé que habrá déficit.” (PwCTürkiye ve TÜSİAD, 2017). Teniendo en cuenta la proporción de graduados STEM con respecto al total de graduados, Turquía se sitúa por delante de Brasil, muestra similitudes con los EE. UU. y Austria, y se queda por detrás de países de la OCDE como México, Reino Unido, Israel, Polonia y Dinamarca



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

(PwCTürkiye ve TÜSiAD, 2017). Cuando nos fijamos en los años 2013-2016 en Turquía, los estudiantes que se graduaron en los campos STEM de las universidades constituyen el 17 % de todos los graduados (PwCTürkiye y TÜSiAD, 2017).

Referencia: Gökben A.G. ve Çolakoğlu M.H. (2017, octubre)

#### 4.9. Posibilidades y recomendaciones para la integración de las áreas STEM en el currículo de educación secundaria

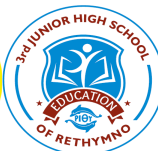
— Con el fin de comprender mejor el desarrollo de las plantas, en lugar de las lecciones de agricultura que solían aplicarse especialmente en las escuelas primarias de las aldeas pero que ya no se ven hoy en día, se implementan prácticas de agricultura clásica y sin suelo en las instituciones educativas, y los grupos de voluntarios, que se formarán a partir de los estudiantes dispuestos, llevan a cabo actividades de plantación-mantenimiento-cosecha de plantas en estos jardines de aplicación durante todo el año. Con el fin de lograr una mejor eficiencia, los estudiantes pueden desarrollar su propio invernadero o modelos de agricultura sin suelo, y preparar un informe explicando qué características de los ambientes que utilizan y por qué.

— Los grupos de voluntarios, que se formarán a partir de los estudiantes dispuestos, pueden asegurarse de adoptar animales callejeros como gatos, perros o aves de corral como pollos, patos, palomas para brindar atención en los refugios a preparar en el entorno escolar para que puedan interactuar con los animales, y su desarrollo puede ser seguido dándoles la responsabilidad de cuidar. Se puede solicitar el desarrollo de software que controlará los sistemas robóticos o sistemas listos para el control de la alimentación y el agua de los animales.

— Si los mapas de distribución de especies vegetales y animales en la misma clase, equipo o familia pueden ser digitalizados y gamificados, puede ser útil para los estudiantes desarrollar conciencia ambiental.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

— Al transferir las imágenes de plantas y animales en diferentes ecosistemas a medios digitales, al permitir que los estudiantes experimenten entornos a los que no se puede acceder mediante aplicaciones de realidad virtual o realidad aumentada, su conocimiento ecológico puede aumentarse permitiéndoles ver y reconocer los seres vivos en su propio entorno, aumentando así la conciencia de proteger a los seres vivos.

— Después de permitir a los estudiantes investigar qué soluciones utilizan para superar las dificultades que enfrentan los seres vivos en entornos extremos, cómo y para qué se pueden utilizar en nuestra vida diaria a partir de las soluciones que encuentran contra problemas como la baja temperatura, alta temperatura, alta altitud, alta presión, aire acondicionado, circulación de aire, flujo de agua.

#### 4.10. Necesidades de las organizaciones/entidades de Turquía en el campo de la educación STEM con respecto a las competencias adecuadas de los docentes en la enseñanza/aprendizaje a distancia

Los docentes de ciencias y matemáticas deben recibir una formación presencial efectiva y bien organizada sobre STEM durante el período del seminario. Gracias a la cooperación entre las instituciones de educación primaria y secundaria y las facultades de educación, se pueden organizar formaciones certificadas y los certificados obtenidos pueden ser eficaces en las carreras de los profesores.

— Dado que muchos profesores de ciencias no tienen suficiente conocimiento sobre STEM y no están completamente formados sobre diferentes métodos educativos, explican las asignaturas curriculares de la manera habitual y con un enfoque de examen. Se debe alentar a los maestros a ir más allá de sus hábitos y a realizar actividades en el campo de la educación STEM.

Los administradores escolares deben alentar a los maestros y proporcionar coordinación si es necesario, a fin de garantizar la cooperación entre profesores de diferentes grupos, que es necesaria para proporcionar educación STEM en las escuelas.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

—Para la educación STEM, las instituciones educativas deben proporcionar el cambio al de laboratorio o taller en lugar del aula en las escuelas y equipar las aulas en consecuencia. consecuencia.

#### 4.11. Estrategias nacionales y plan de estudios nacional actual en Turquía con respecto a la educación STEM relacionada con la preparación para la educación digital (utilizando el análisis DAFO)

##### Ley Básica de Educación Nacional

Turquía, Turquía, a diferencia de otros países europeos tiene una población joven. Los objetivos y principios de la educación nacional turca definidos por la Ley Fundamental de la Educación Nacional son educar a las personas que física, mental, moral, espiritual y emocionalmente tienen una personalidad y mentalidad moderadas y saludables, un poder de pensamiento independiente y científico, una amplia visión del mundo; que respeten los derechos humanos, aprecien la empresa y la individualidad; que sienten responsabilidad hacia la sociedad; y que son constructivos, creativos y productivos y preparan a los individuos para la vida asegurándose de que tienen profesiones que los harán felices y contribuirán al bienestar de la sociedad equipándolos con los conocimientos, habilidades, actitud y hábito necesarios de trabajar cooperativamente en línea con sus propios intereses, talentos y habilidades.

Los principios básicos de la educación nacional turca incluyen:

- generalidad e igualdad (las instituciones educativas están abiertas a todos independientemente de su raza, sexo o religión);
- satisfacer las necesidades del individuo y de la sociedad;
- orientación (los individuos se dirigen hacia programas o escuelas en función de sus intereses, talentos y habilidades);
- garantizar que todos disfruten del derecho a la educación básica;
- proporcionar igualdad de oportunidades;
- continuidad (es esencial que la educación general y profesional de los individuos dure toda la vida);



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- conformidad con las reformas y principios de Atatürk, y con el nacionalismo de Atatürk;
- educación democrática, laicidad;
- el enfoque científico;
- planificación;
- coeducación;
- cooperación escolar-familiar;
- educación en todas partes.

Transformación digital y preparación en la educación: No es solo diseñar una clase, sino también diseñar un futuro. Paralelamente a la tecnología en desarrollo, se produce un rápido cambio digital de la sociedad industrial a la sociedad de la información. En nuestro país, los estudiantes se han adaptado a la transformación digital en el sistema educativo, tal vez más rápido que los educadores.

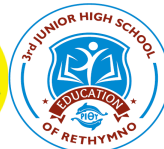
«Debemos entender que la esencia de la educación es la estrecha relación entre un adulto conocedor, cariñoso y un niño seguro y motivado». Varios tipos de desigualdades digitales aún prevalecen en la sociedad. Y esto está afectando a la generación más joven y su futuro digital. Son los elementos que necesitan mantenerse al día con la digitalización en el proceso que da educación y formación, que es el bloque de construcción más básico de la sociedad. Con el fin de mantenerse al día con esta transformación en la educación, el Ministerio de Educación Nacional ha creado la plataforma EBA, que está abierta al uso de la enseñanza y los estudiantes. Contiene muchos datos digitales en su repositorio de contenidos.

Todos los sistemas educativos o escuelas tienen diferentes problemas. Sin embargo, el factor que distingue a los sistemas y escuelas exitosos es que pueden adaptarse fácilmente a las condiciones actuales. La forma en que enseñamos y aprendemos ha llegado a un punto de inflexión que ocurrirá una vez en mil años. Internet ha roto todos los límites en términos de herramientas educativas. Tenemos una oportunidad única de aplicar estas herramientas en formas nuevas e inteligentes para cambiar la educación.

El logro más importante de un entorno educativo organizado según el enfoque STEM es producir un producto original en línea con el conocimiento teórico y las habilidades del siglo XXI. Tiene como objetivo plantear una generación que hace preguntas, investiga, produce y



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

puede hacer nuevas invenciones proporcionando una integración completa entre disciplinas con un enfoque supradisciplinario. Organizar situaciones educativas de acuerdo con el enfoque STEM contribuirá en gran medida al aprendizaje significativo de nuestros estudiantes y a desarrollar sus habilidades para transferir lo que han aprendido a nuevas situaciones. El enfoque STEM está dirigido a que los estudiantes creen un producto utilizando el ciclo de proceso de improvisación imaginando y diseñando con los logros obtenidos al final del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Está dirigido a que los estudiantes creen un producto mediante el uso del ciclo de proceso.

El Ministerio Turco DE EDUCACIÓN NACIONAL En el ejemplo de los planes de solicitud preparados de acuerdo con los logros del plan de estudios; Está dirigido a que los estudiantes creen un producto mediante el uso de la ciencia, las matemáticas, la ingeniería y las habilidades del siglo XXI. Se prevé que los conocimientos y habilidades obtenidos como resultado de tal proceso de enseñanza serán más permanentes.

Con habilidades del siglo XXI; Capaz de usar su lengua materna de manera efectiva, tener habilidades de alto nivel en el uso del inglés, (este proceso se acelera cuando se enseña utilizando el método CLIL). Tiene un dominio de un segundo idioma extranjero (Preferiblemente alemán — Lengua de ingeniería) Matemáticas aprendidas, el lenguaje de la ciencia, apoyado en el campo de la geometría desde el jardín de infancia con juegos mentales, Transferencia de habilidades avanzadas, alfabetización tecnológica, Desarrollado habilidades de pensamiento tridimensional, Diseño y producción (usando talleres 3D, madera y robótica cuando sea necesario). Preparación de Algoritmos, codificación, habilidades de pensamiento de alto nivel sobre información operativa, Sensible al medio ambiente, el mundo en el que vive y el universo, diseña su propio futuro, ha desarrollado la conciencia del arte y el deporte, puede trabajar en equipo, propone soluciones, produce soluciones, tiene altas habilidades de comunicación, es un líder en su campo, viendo que hay poder en la iniciativa civil; En resumen, conseguir individuos alfabetizados en STEM es el enfoque básico.

Se ha empezado a aplicar en el plan de estudios a nivel de las clases de 5º grado. Los estudios curriculares para las clases inferiores continúan.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



ANÁLISIS DAFO

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. mucha más libertad e independencia para cada profesor en la creación de sus planes de estudios. Los profesores son libres de elegir contenido, seleccionar materiales y utilizar tantos métodos diversos como puedan pensar.</li> <li>2. también se supone que los estudiantes deben participar activamente en el proceso de toma de decisiones con respecto a la selección de contenido y así crear la educación más interesante y apropiada para su futuro.</li> <li>3. la reforma deja muchas opciones para implementar muchos temas que hasta ahora no habían sido obligatorios y moldearlos de acuerdo con el interés del profesor y las afinidades de los estudiantes. Esto proporciona una mejor situación para</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. todavía hay demasiadas asignaturas obligatorias. Los estudiantes todavía van a estar sobrecargados con contenidos de 15 asignaturas diferentes, lo que hará que la educación sea demasiado intensa. Incluso si tienen intereses en la educación STEM y temas relacionados, la cantidad de contenido obligatorio hará que sea muy difícil para ellos hacer frente a él de manera adecuada.</li> <li>2. digitalización del aprendizaje. Según algunos expertos, el uso de tabletas y computadoras portátiles como principal herramienta educativa puede causar menos competencias de escritura entre los estudiantes. Los niños usan demasiados aparatos de todos modos, y si obligamos a usarlos en las escuelas, debemos ser conscientes de la posibilidad de que los estudiantes no puedan</li> </ol>



Universidad Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ UNIVERSITY OF CRETE

introducir DIGITAL STEM LABS como un nuevo contenido curricular que ahora se puede tratar en varios módulos.

4. diferentes tipos de evaluación. La reforma hace hincapié en la importancia de la evaluación formativa, la autoevaluación de los estudiantes y la evaluación por pares en lugar de la evaluación sumativa, que fue el tipo más promovido hasta la fecha.
5. mayor uso de herramientas digitales compatibles con los intereses y capacidades de los estudiantes
6. fuerte respaldo del distrito escolar, el director y los maestros. En muchos lugares, las autoridades locales respaldan a las escuelas.
7. profesores talentosos y profesionales. Un cuerpo sólido de profesores con vocación, dispuestos a realizar e innovar en la enseñanza;

desarrollar algunas habilidades básicas de escritura.

3. algunos profesores que no utilizan herramientas informáticas pueden tener dificultades para preparar las lecciones y cumplir los principales objetivos de la reforma
  4. es posible que los padres de los niños en edad escolar no vean el valor del plan de estudios escolar
- Los estándares establecidos por el distrito o ministerio requieren más en la instrucción en el aula para que los maestros puedan cubrir todos los nuevos requisitos.



Universidad  
Rey Juan Carlos



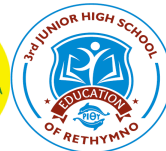
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



<p>La mayoría de los profesores están bien cualificados (en las ciudades);</p> <p>8. financiación suficiente para equipo, suministros</p> <p>9. aprender a demanda. El interés por el desarrollo de oportunidades extracurriculares, como el programa Erasmus+</p> <p>10. sin restricciones de tiempo y ubicación</p>	
---	--



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

#### 4.12. Estrategias nacionales en el ámbito de la educación, planes de estudios nacionales actuales y ámbitos que cubren (in)directamente la educación STEM con respecto a las normas de enseñanza, pedagogías innovadoras y materiales didácticos utilizados en la investigación transversal de la educación digital

Estrategias nacionales; Individuos sanos y felices que han desarrollado habilidades de pensamiento, comprensión, investigación y resolución de problemas, son conscientes de la cultura nacional y la democracia, están abiertos a la comunicación y el intercambio, tienen alta sensibilidad artística, confianza en sí mismos, respeto a sí mismos, conciencia de los derechos, justicia y responsabilidad, y hacen del aprendizaje un estilo de vida. Los objetivos estratégicos se determinaron proporcionando un entorno y oportunidad para su educación y se han iniciado durante mucho tiempo estudios de implementación. Un sistema educativo que crea individuos sanos y felices que están listos para la vida. Se asegurará que todos nuestros estudiantes adquieran conocimientos, habilidades, actitudes y comportamientos en línea con los valores comunes de nuestra civilización y humanidad y los requisitos de la época. Los planes de estudio se reestructurarán como estructuras holísticas, flexibles y modulares asociadas con conjuntos de habilidades en todos los niveles. Se establecerá un sistema eficaz de medición y evaluación para determinar, monitorear y apoyar las competencias de nuestros estudiantes en todos los niveles en todos los campos y niveles educativos. Se introducirá un sistema de competencia en idiomas extranjeros basado en habilidades que tenga en cuenta las necesidades de los estudiantes según su edad, tipo de escuela y programa. Con el contenido digital que apoya los procesos de aprendizaje y la transformación respaldada por las habilidades, se garantizará que nuestros estudiantes y maestros que viven en nuestro país tengan las mismas oportunidades de aprendizaje y enseñanza y que el aprendizaje vaya más allá de las paredes del aula. Los esfuerzos para establecer un ecosistema para el desarrollo de contenidos y capacidades digitales continúan y están llegando a su fin. El contenido se desarrolló para el desarrollo de habilidades digitales y la formación del profesorado se llevó a cabo en este contexto. Manteniéndose al día con la era auto-innovadora de mentalidad moderna, los maestros ahora están buscando formas de ofrecer una educación más personalizada. En el futuro, el aprendizaje será más individualizado y la educación será social.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

A medida que los maestros repiensen su relación con los estudiantes, el plan de estudios y la pedagogía en el siglo XXI, crearán un cambio innovador en el sistema educativo y alentarán a los niños a prosperar en un mundo dinámico y en rápida evolución.

Logros de los estudiantes en educación; Él mismo llegará a la información, aprenderá a usarla y compartirá. En la educación, las aulas se armonizarán con la vida laboral y los entornos sociales del mundo real que fomentan la interacción y la resolución interdisciplinaria de problemas. Se ha logrado un progreso significativo como país en este sentido, el proyecto Fatih in Education y los contenidos de aprendizaje de la EBA se han desarrollado dentro del ministerio. (La epidemia pandémica en el mundo, en el proceso de educación a distancia que entró en nuestras vidas, el MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE TURQUÍA ha acelerado y gestionado con éxito el proceso a una velocidad que puede ser considerada como un ejemplo en el mundo.)

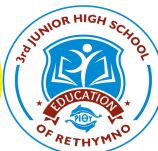
En cuanto a los materiales didácticos, los recursos disponibles en el sistema educativo para la educación STEM son insuficientes cuando se distribuyen. Sin embargo, las razones de esta escasez son la insuficiente formación docente para la educación STEM, el hecho de que los estudiantes en el sistema educativo del país se centran en la evaluación continua y los exámenes de evaluación, y la integración en el sistema es lenta porque las perspectivas de los profesores, estudiantes, padres, gestión escolar están orientadas a los exámenes.

#### 4.13. Necesidades detalladas de las organizaciones/entidades/instituciones/escuelas de Turquía en el ámbito de la educación STEM con respecto a los contenidos digitales en el currículo escolar, en pleno cumplimiento de la enseñanza y la enseñanza a distancia

La Educación STEM del Futuro debe aprovechar la tecnología de manera que proporcione un acceso equitativo a todos los estudiantes y garantice que todos los estudiantes prosperen. La instrucción adecuada ayudada por los avances tecnológicos puede superar barreras estructurales como el coste, la distancia, la oportunidad, el trasfondo socioeconómico o la preparación previa de STEM, y permitir que todos los estudiantes de STEM superen estereotipos y sesgos con el apoyo de sus comunidades de aprendizaje.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Los educadores y asesores bien preparados utilizarán métodos, pedagogías y tecnologías basadas en la evidencia que se basan en la investigación sobre cómo las personas aprenden en diferentes contextos y a lo largo de su vida útil. Cuando proceda, todas las nuevas tecnologías, incluidas las impulsadas por la inteligencia artificial, se utilizarán en entornos formales e informales de manera personalizada para garantizar que los alumnos adquieran competencias y conocimientos STEM.

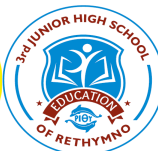
En este entorno equitativo centrado en el alumno, todas las vías de aprendizaje deben estar alineadas con los intereses de los estudiantes e incluir actividades experimentales comprobadas, tanto físicas como digitales (por ejemplo, laboratorios virtuales y clases en línea). Las conexiones con problemas relevantes de la vida real, incluidos los de las comunidades de estudiantes, serán lo que impulsará el aprendizaje STEM. Los maestros deben centrarse en proporcionar conocimientos y experiencias, como la resolución de problemas, la ética y la toma de decisiones, que serán necesarios en futuros contextos laborales y empleos. Estas conexiones con experiencias reales demostrarán los beneficios tangibles de la educación STEM y capacitarán a los estudiantes para que sean dueños de su educación y se conviertan en los agentes de su propio futuro.

La Educación STEM del Futuro debe permitir a los estudiantes participar eficazmente en la empresa STEM de hoy y mañana. En un futuro en el que el conocimiento y la tecnología STEM evolucionen rápidamente, el aprendizaje STEM no se limitará a dominar una base de conocimiento estable. En cambio, los estudiantes deben ser expertos en el aprendizaje permanente y adaptarse con facilidad al mundo cambiante. Desde la reflexión hasta la metacognición y el pensamiento de manera convergente, dinámica y computacional sobre problemas complejos, los estudiantes de por vida tendrán que adaptarse a los desafíos del mañana y contribuir a la salud, la seguridad y el éxito de la nación en el futuro.

Debemos asegurarnos de que las innovaciones tecnológicas apropiadas se conviertan en espacios de aprendizaje, ya sean presenciales o no, guiados por educadores que entienden cómo la tecnología moderna puede afectar el aprendizaje, y cómo usar la tecnología para mejorar el contexto y enriquecer las experiencias de aprendizaje para los estudiantes. Necesitamos entender cómo los entornos virtuales de aprendizaje a distancia afectan la



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

cognición y el aprendizaje. Los estudiantes de todos los niveles no siempre están ubicados en el mismo espacio físico, y esta tendencia solo está aumentando. El aprendizaje virtual y a distancia presenta nuevas oportunidades y nuevos desafíos. La investigación es necesaria para construir una comprensión más profunda de las posibilidades de los entornos de aprendizaje a distancia virtuales e híbridos, desde cómo afectan el desarrollo de habilidades y habilidades, hasta las pedagogías y planes de estudios que funcionan mejor.

- Las prioridades de investigación deben incluir explorar cómo las nuevas infraestructuras tecnológicas educativas afectan los resultados de los estudiantes, así como su impacto en factores estructurales como el coste, el acceso a una educación de calidad, la retención de profesores y el crecimiento de la empresa de investigación STEM.
- La investigación necesita acelerar el desarrollo, las pruebas y la comprensión de las tecnologías que facilitan y recompensan el aprendizaje experiencial remoto, como el aprendizaje que tradicionalmente ocurre en los laboratorios y el trabajo de campo.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 5. Turquía

### 5.1. Pamukkale Üniversitesi

**Pamukkale University** es una universidad estatal fundada en 1992 en Denizli. Hoy en día, con sus 16 facultades, 6 institutos, 3 escuelas de educación superior y 15 escuelas de educación superior profesional, la Universidad de Pamukkale está formada por cerebros jóvenes modernos, conocedores, creativos y emprendedores, que Turquía y el mundo necesitan, en diversos campos como la medicina, la ingeniería, las ciencias económicas, la ciencia, las ciencias sociales, las bellas artes, las ciencias educativas y la educación técnica. A pesar de su corta historia, con sus 60 000 estudiantes y 5 000 empleados, 1500, de los cuales son académicos dinámicos, abiertos y desafiantes; La Universidad de Pamukkale ha formado un ambiente moderno de educación e instrucción y servicio. La universidad da gran importancia al intercambio de docentes y asociaciones internacionales y ha firmado cientos de acuerdos bilaterales con universidades de todo el mundo y más de sesenta acuerdos de cooperación general con las principales universidades europeas y mundiales. La Universidad de Pamukkale ha completado con éxito más de treinta proyectos del programa Sócrates y LLP (incluidos los proyectos Leonardo Da Vinci) y cuatro proyectos de Juventud. Algunos proyectos del programa LLP todavía están en curso, así como nuevos proyectos KA1 y KA2 de Erasmus+. Formación docente en Turquía. Los cursos teóricos y aplicados que ofrece la Facultad permiten a los futuros profesores convertirse en profesionales que están constantemente en contacto con los últimos avances científicos y tecnológicos y que tienen la voluntad y la capacidad de aplicar estos desarrollos a sus propias actividades docentes. La Facultad de Educación también coopera con la Escuela de Posgrado de Ciencias Sociales y la Escuela de Posgrado de Ciencias Naturales y Aplicadas para ofrecer programas de posgrado que capacitan a los estudiantes como futuros investigadores y académicos. Además, la Facultad de Educación se dedica a diversas actividades de investigación y consulta en relación con la educación, y para ello colabora con el Ministerio de Educación y con algunas instituciones educativas privadas. Algunos de los proyectos en los que la Universidad de Pamukkale ha participado recientemente son los siguientes:



Let's STEM it: KA201 — Asociaciones estratégicas para la educación escolar FormId KA201-90842873. La asociación «LET'S STEM IT» se ha concebido en el contexto de la crisis actual y la falta de crecimiento y desempleo juvenil que han estado afectando fuertemente a la sociedad europea en los últimos 5 años. Por lo tanto, la educación está llamada a responder a la necesidad urgente de ingenieros y tecnólogos altamente cualificados y la oferta de mano de obra debe coincidir con la demanda como se reconoce en la iniciativa emblemática «Una agenda para nuevas capacidades y empleos» en la estrategia EUROPE 2020 de la CE. El objetivo general del proyecto LET'S STEM IT es orientar el aumento del interés y las habilidades de los europeos en STEM y proporcionar a las escuelas las herramientas necesarias para involucrar a sus estudiantes, profesores y otros actores en actividades relacionadas. El proyecto tiene como objetivo desarrollar las competencias de los profesores y educadores, especialmente las habilidades de enseñanza integradas de STEM (ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas), basadas en la resolución colaborativa de problemas (CPS), compartiendo experiencias entre los países involucrados en el proyecto (el proyecto era compatible con PISA 2016 Y tiene como objetivo evaluar el rendimiento de los estudiantes en matemáticas, ciencias y educación financiera; rendimiento en resolución de problemas y lectura).

Objetivos específicos del proyecto:

- Ofrecer la colaboración de los profesores en la creación de currículos escolares innovadores STEM
- Contribuir al desarrollo e implementación de la educación innovadora STEM con el fin de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias
- desarrollar las habilidades pedagógicas integradas de profesores y educadores, basadas en la educación colaborativa STEM.
- Desarrollar un enfoque centrado en el estudiante para la educación STEM, facilitando la enseñanza basada en la investigación, colaboración y aprendizaje activo.
- Explorar nuevas formas de enseñanza, aprendizaje y evaluación de los logros de los estudiantes



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- Para guiar a los maestros y educadores, cómo motivar a los niños e inspirar su pasión por el descubrimiento y el aprendizaje
- Compartir la experiencia de buenas prácticas para aumentar el interés de los estudiantes en STEM y creatividad técnica; desarrollar las habilidades de pensamiento lógico y crítico de los estudiantes

## 5.2. Experiencia previa con la educación STEM — proyectos, talleres

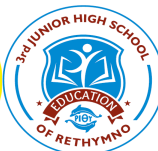
Somos propietarios de un centro de investigación y aplicación STEM. El objetivo de este centro es proporcionar apoyo educativo en todas las áreas donde la universidad enseña y realiza la investigación, en cooperación con programas académicos, organiza programas de capacitación, realiza actividades de investigación y desarrollo, brinda apoyo científico a proyectos, y de esta manera, la Universidad coopera con instituciones públicas nacionales e internacionales y organizaciones del sector privado. contribuye al desarrollo de la cooperación. Ofrece educación STEM a todos los docentes que trabajan en la Educación Nacional y contribuye a la educación docente en muchos proyectos nacionales e internacionales.

Las actividades del centro son:

- a) Capacitación de profesores, formadores y administradores de educación desde el nivel preescolar hasta el posgrado en las áreas en las que se centra el centro, y organización de eventos/programas para el desarrollo.
- B) Programas de capacitación para el sector público, privado y organizaciones internacionales y particulares en las áreas que necesiten, en línea con los objetivos del Centro.plan.
- C) Desarrollar cursos masivos en línea abiertos para la educación en ciencias, matemáticas, tecnología e ingeniería.
- D) Realizar estudios de desarrollo de productos y obtener patentes para la educación en ciencias, matemáticas, tecnología e ingeniería.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



- e) Desarrollar proyectos y programas para proporcionar oportunidades de educación de calidad para los estudiantes desfavorecidos.
- F) Apoyar la excelencia en la educación en ciencias, matemáticas, tecnología e ingeniería y compartir buenas prácticas nacionales e internacionales.
- G) Realizar todo tipo de educación, investigación, examen y publicaciones que entren dentro del ámbito del centro, publicar publicaciones periódicas y apoyar dichos estudios.
- H) En investigaciones y exámenes sobre las materias relacionadas con las actividades del Centro, directa o indirectamente, a nivel nacional e internacional. Estar presente, llevar a cabo estudios de proyectos y formación y evaluar y atender futuras solicitudes en esta dirección.
- I) Organizar encuentros científicos como seminarios, conferencias y congresos nacionales e internacionales relacionados con las áreas de actividad del Centro y participar en estos encuentros.

El enfoque final del STEM Education Center es la evaluación y evaluación. Esto incluirá la investigación sobre la mejor manera de evaluar los programas STEM y la mejor manera de evaluar la comprensión de STEM, que incluye el desarrollo del currículo. Las técnicas de evaluación y evaluación existentes deben perfeccionarse y armonizarse más cuidadosamente con el propósito real que se pretende cumplir. Es necesario determinar las técnicas estadísticas, interpretativas y de medición más adecuadas y cómo pueden optimizarse estos enfoques para proporcionar información útil a los responsables de la toma de decisiones. Además, la evaluación cuidadosa del aprendizaje de los estudiantes y la incorporación de estas medidas en las evaluaciones de los programas STEM, como la preparación del instructor, es fundamental para mejorar la educación STEM y para mejorar la evaluación y evaluación de STEM.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

### 5.3. Experiencia previa con la educación STEM — en la educación cotidiana

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Pamukkale currículum STEM como actividades, cursos y su contenido se resume a continuación.

En el curso de diseño térmico y mecánico aplicamos el enfoque STEM basado en el diseño de la siguiente manera:

Casi todos los proyectos de diseño comienzan con una o unas pocas frases de la necesidad de un cliente. A partir de aquí, se debe aplicar una forma y método sistemáticos para producir un producto tangible.

Los pasos del proceso que componen el diseño de ingeniería están interrelacionados en cada etapa del grupo de proyecto requiere participación activa y pensamiento crítico. Comenzando desde el borrador hasta la fase de uso

Estos pasos de proceso que conducen al desmantelamiento son el diseño del ciclo de vida.

Se puede recoger en cinco pasos básicos de la siguiente manera:

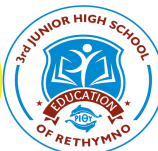
- 1.) Entendiendo y formulando el problema del diseño
- 2.) Desarrollo y evaluación de conceptos
- 3.) Diseño detallado
- 4.) Ingeniería de Proyectos
- 5.) Aplicación de servicio

Estos cinco pasos incluyen la ciencia, la tecnología, la educación y las matemáticas de una manera integrada.

En los cursos senior de gestión de proyectos y proyectos nuevamente aplicamos un enfoque STEM basado en diseño por parte de mis estudiantes en grupos de 3 o 4 de diferentes departamentos. Así que los estudiantes de diferentes departamentos se enseñan unos a otros de acuerdo con sus profesiones. Para lograr el objetivo final del proyecto STEM se utiliza un enfoque integrado con habilidades informáticas.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Además de las actividades del centro STEM, las aplicaciones STEM innovadoras se centran en los cursos universitarios. Ejemplos de planes de lecciones de integración STEM se hacen con maestros y candidatos a maestros. Se celebran ferias científicas donde se exhiben los productos producidos al final de estas actividades. Los entornos de aprendizaje donde los estudiantes pueden experimentar situaciones de la vida real se proporcionan con estudios respaldados por tecnología de la información.

#### 5.4. Participación en el proyecto Escuelas Innovadoras: Enseñanza y Aprendizaje en LABORATORIOS DIGITALES STEM

El diseño experimental para ciertos objetivos de aprendizaje para ciertos grupos de edad en los laboratorios es una materia que requiere experiencia. Llevar los experimentos en cuestión al entorno digital y garantizar que sirvan a los objetivos de aprendizaje requiere el trabajo coordinado de personas de diferentes disciplinas. Dentro del alcance de este proyecto, la facultad de ingeniería desarrollará aplicaciones digitales en coordinación con la facultad de educación para este propósito.

Las aplicaciones STEM desarrolladas dentro del alcance del proyecto se modelarán en software bidimensional en el lenguaje de programación C Sharp (C#) desarrollado por Microsoft, y el software desarrollado podrá ejecutarse como una aplicación Windows instalando el archivo de configuración relevante en entornos de computadora e iPad. En la interfaz principal (tabla de menús) de este software, los nombres de cada aplicación de ingeniería desarrollada dentro del alcance del proyecto aparecerán como un botón. Cuando el usuario selecciona la aplicación que quiere abrir y hace clic en el botón, se abrirá la interfaz de la aplicación. Cada parámetro que afecte a la aplicación de ingeniería será seleccionado por el usuario y sus valores se introducirán en el software. Dependiendo de los parámetros introducidos y seleccionados por el usuario, el software mostrará visualmente los resultados realizando las operaciones matemáticas necesarias en la aplicación de ingeniería.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

El usuario podrá incluir cada parámetro que afecte a la aplicación de ingeniería, dependiendo de su preferencia, y podrá ver visualmente los resultados del parámetro incluido en la pantalla. Además, los resultados numéricos de cada parámetro definido por el usuario se mostrarán en la pantalla como un archivo de tabla. De esta manera, el usuario podrá ver el resultado de los cambios realizados en la aplicación tanto visualmente como como resultado numérico.

De acuerdo con el tipo de aplicación de ingeniería desarrollada, si se requiere un parámetro adicional para proporcionar un mejor aprendizaje al usuario, estos parámetros se pueden agregar al software y el software se puede desarrollar. Se pueden realizar operaciones similares para cada aplicación en el menú principal.

Como miembros de la facultad de ingeniería, tales aplicaciones STEM también contribuirán a nuestra educación en ingeniería. También nos beneficiaremos de este aspecto. Los estudiantes de ingeniería a menudo tienden a socavar la importancia de las matemáticas y las ciencias. En realidad, utilizando principios científicos, los ingenieros resuelven problemas que son importantes para la sociedad. Los ingenieros pueden lograr este objetivo, ya sea mejorando un producto o proceso existente, o desarrollando un nuevo producto o proceso. Así que lo que se espera de los ingenieros:

- 1.) Comprensión de los fundamentos científicos relacionados con el tema
- 2.) Capacidad para diseñar y analizar componentes existentes en el área de aplicación
- 3.) Descubrir algo que no existía antes y evaluarlo según diversos criterios

Como se puede entender de lo anterior, el lugar natural de los ingenieros es el cuadrante superior derecho del Pasteur Quadran y en medio del enfoque STEM. Es decir, si los ingenieros entienden la física de un sujeto y sus matemáticas al analizar es utilidad práctica y aplicación, será superior para su profesión.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 5.5. Marcos políticos relevantes en el campo de la valorización e interpretación y presentación adecuada de la educación STEM en Turquía

Con el fin de aumentar los estudios STEM, se han iniciado muchos proyectos en nuestro país y se han abierto centros científicos. Como ejemplo de los proyectos llevados a cabo en nuestro país, se implementó el Proyecto «STEM Para Estudiantes Desfavorecidos Especialmente Niñas» de la Universidad Aydın de Estambul para aumentar el interés de los estudiantes desfavorecidos y especialmente las niñas en los campos STEM. Además, se lanzó «Girls In STEM» de Aziz Sancar para crear conciencia sobre la educación global, la ciencia y el intercambio cultural entre las niñas de 6.º grado de primaria. En el nuevo sistema, que se ha implementado desde el curso 2013-2014, se pretende evaluar el éxito de los estudiantes de manera integrada con el proceso de aprendizaje, no basado en el rendimiento instantáneo. Además, este sistema tiene por objeto hacer más eficaz el papel de los maestros y las escuelas en el proceso educativo, garantizar la aplicación simultánea del plan de estudios en todo el país, aumentar el rendimiento profesional del docente y reducir la necesidad de instituciones de educación fuera de la escuela. El plan de estudios que incluye habilidades del siglo XXI debe incluir habilidades como creatividad, pensamiento crítico, comunicación, colaboración y resolución de problemas. Estas habilidades son importantes tanto para interpretar la información dada como para aplicarla en el trabajo. Sin embargo, la información en el plan de estudios debe estar relacionada con la vida real. La complejidad de las características necesarias en la vida empresarial también afecta los rasgos de carácter que se deben adquirir a los individuos. Por ejemplo, las personas deben ser capaces de adaptarse al mundo empresarial multicomponente, cuyos jugadores y reglas cambian constantemente, y deben ser capaces de recuperarse después de los efectos negativos y empatizar. En el plan de estudios, también es necesario transferir conocimientos, crear experiencia, aumentar la creatividad y adquirir hábitos de aprendizaje a lo largo de toda la vida, etc. Se deben llevar a cabo estudios para obtener características. Con el fin de desarrollar un plan de estudios con estas características, se ve que el plan de estudios se actualiza y hay una tendencia a la comprensión STEM.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



### 5.6. Buenas prácticas y estudios de casos relevantes en el campo de la valorización e interpretación de la educación STEM en la educación formal e informal de Turquía

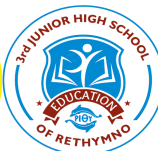
Los estudios curriculares renovados en 2018 en nuestro país aseguraron la integración de nuevos campos como la codificación y la robótica en la educación. Más problemas de la vida real se incluyen en el plan de estudios. Los planes de estudios habilitados para la aplicación también contemplan el trabajo interdisciplinario. Considerando el efecto de los estudios STEM realizados en nuestro país en los estudiantes; Debe tenerse en cuenta si estas actividades proporcionan a los estudiantes las habilidades y características deseadas y si los estudios son adecuados para el propósito.

En un estudio en el que se investigaron las opiniones de los estudiantes sobre las actividades STEM, los estudiantes comentaron que las actividades de STEM eran beneficiosas de muchas maneras, querían mejorar en estas áreas y que las asignaturas se debían enseñar con actividades STEM. En el estudio que examinó los efectos de las actividades STEM en las actitudes de los estudiantes hacia las habilidades del proceso científico y las lecciones de ciencia, se concluyó que las actitudes y habilidades de los estudiantes mejoraron positivamente con las actividades STEM. Se examinó una actividad STEM (actividad de rueda de giro) que contribuye al desarrollo de campos STEM, prácticas de ingeniería y ciencia, alfabetización científica, conocimientos y habilidades relacionadas con la ciencia, actitudes positivas, percepciones y valores en el currículo.

Al final de la investigación, se concluyó que tales actividades pueden proporcionar a los estudiantes las habilidades deseadas. En su investigación, Pekbay (2017) determinó que las actividades STEM-STEM mejoraron las habilidades de resolución de problemas de las estudiantes basadas en la vida diaria, y se concluyó que la práctica condujo a un desarrollo positivo en los estudiantes. Los estudiantes dijeron que las actividades STEM-STEM son divertidas, y que aprendieron conceptos de ciencia en el trabajo y la actividad en grupo.



Universidad Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Por otro lado, los estudiantes expresaron opiniones negativas sobre las piezas de diseño y debido a algunas razones materiales. A pesar de las opiniones negativas de los estudiantes en el campo de la ingeniería/diseño, Yıldırım y Altun (2015) encontraron que la inclusión de la educación STEM y aplicaciones de ingeniería/diseño en las lecciones mejora el éxito de los estudiantes. Yıldırım y Selvi (2017) encontraron que las aplicaciones STEM tienen un efecto positivo en el éxito académico de los estudiantes, la motivación hacia sus lecciones y la permanencia del aprendizaje. Sin embargo, se observó que las prácticas STEM y el aprendizaje de maestría tuvieron un efecto negativo en las actitudes de STEM y las habilidades de aprendizaje de investigación hacia las lecciones de ciencias. Hay estudios en nuestro país que las actividades STEM mejoran el interés y la actitud de los estudiantes hacia estos campos positivamente (Gülhan y Şahin, 2016).

### 5.7. Ejemplos de políticas educativas sobre la educación STEM en educación secundaria, incluidos los programas de educación superior

Cuando se examinan los resultados de los exámenes TIMSS y PISA de Turquía, se afirma en el informe TUSIAD (2014) llamado «La demanda y las expectativas para la fuerza de trabajo educada en el campo de las STEM» que la educación STEM debe considerarse como una prioridad para que podamos elevarnos a niveles más altos y avanzar a niveles más avanzados en términos económicos. En nuestro país, se ha determinado que la tasa media de empleo de los graduados de los campos de educación STEM es del 19 %. Cuando se analizan los datos de ÖSYM, se observa que la tasa de graduados STEM en Turquía es del 19 %. Cuando se examinaron las contribuciones de campo de las empresas, se observó que había una diferencia significativa entre los que trabajan en el campo de STEM y los que trabajan en campos no STEM, y se destacó que nuestro país debe tener una estrategia de educación STEM (TUSIAD, 2014).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Aunque no existe una estrategia general nacional para la educación en CTIM, se ve que hay objetivos para fortalecer las CTIM en Turquía en el Plan Estratégico 2015-2019. El Plan de Desarrollo Científico y Tecnológico 2011-2016 elaborado por TUBITAK (Consejo de Investigación Científica y Tecnológica de Turquía) enfatiza las actividades que apoyan la educación STEM de los estudiantes. En el documento Estrategia Nacional de Políticas Científicas y Tecnológicas 2003-2023, los objetivos relacionados con la educación;

«En el ámbito de la educación, desarrolla la creatividad y la imaginación del individuo; observando y evaluando las diferencias individuales, cada individuo puede desarrollarse al más alto nivel de acuerdo con sus características; liberado de las limitaciones de tiempo y lugar, creó sus propias tecnologías de aprendizaje únicas y tiene el poder de renovarse con su flexibilidad de cambio; aprender y tener un sistema educativo orientado a las personas».

### 5.8. Modelos curriculares/metodológicos de mejores prácticas para la integración de las competencias STEM en materias de educación general en el nivel inferior/superior de educación secundaria que existen en Turquía, la práctica de la enseñanza/aprendizaje en la educación a distancia

Con el fin de ofrecer educación STEM a grandes masas de manera equitativa y efectiva, las oportunidades de las tecnologías de la información deben utilizarse en todos los procesos de enseñanza. El objetivo del proyecto FATIH (Movimiento para Aumentar Oportunidades y Mejorar la Tecnología) en Educación es crear individuos equipados con habilidades del siglo XXI y una sociedad basada en la producción (MEB, 2010). Las pizarras interactivas proporcionadas a nuestras escuelas dentro del alcance del Proyecto FATIH, conexión a Internet de banda ancha, tabletas proporcionadas a nuestros estudiantes maestros y la Red de Información Educativa (EBA) son herramientas de tecnología de la información que contribuyen significativamente al entorno que se puede utilizar para la educación STEM de los estudiantes.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



El Proyecto Fatih es llevado a cabo por la Dirección General de Innovación y Tecnologías Educativas de nuestro Ministerio. En el marco del proyecto FATIH, se proporcionan a todas las aulas de las escuelas públicas tableros interactivos, infraestructura y acceso a Internet de banda ancha y un juego de tabletas para profesores y estudiantes para el uso eficaz de las herramientas informáticas (tecnologías de la información) en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el fin de aumentar la calidad de la educación y la formación y garantizar la igualdad de oportunidades. Además, muchos contenidos electrónicos se ofrecen en el marco de la Red de Información Educativa (EBA) que se utilizará en las lecciones.

El uso de las tecnologías de la información se enfatiza en los programas educativos que cumplen con los principios del enfoque de educación STEM. El desarrollo de las habilidades de los estudiantes para cuestionar, acceder a la información, reunir conocimientos interdisciplinarios y utilizarlos para desarrollar productos, invenciones e innovaciones puede acelerarse mediante el uso de las tecnologías de la información en la educación. En la era de la información y la tecnología, donde los enfoques educativos tradicionales son inadecuados, el uso efectivo de las tecnologías de la información se encuentra entre las habilidades que se destacan en los enfoques educativos STEM, y en este punto, las oportunidades y oportunidades que ofrecen el proyecto FATIH y la EBA son aún más importantes.

Además, la necesidad de que todos los participantes en los procesos de educación STEM (profesores, estudiantes, administradores, padres, etc.) se beneficien por igual de las tecnologías de la información y lograr la igualdad de oportunidades se satisfará con el Proyecto FATIH en Educación.

En resumen, mediante el uso de tabletas, pizarras blancas interactivas, conexión a Internet de banda ancha y contenido EBA adecuado para la educación STEM proporcionada en el ámbito del Proyecto FATIH en Educación;

- Facilitar la educación STEM basada en la investigación, la investigación, el desarrollo de productos y la invención,
- Proporcionar un entorno para que los estudiantes realicen actividades de educación STEM, independientemente del tiempo y el lugar,



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- Apoyar la educación STEM mediante el uso de materiales de laboratorio virtuales en multimedia,
- Aumentar la calidad de las tecnologías de la información utilizadas en el campo de la educación STEM en nuestro país,
- Garantizar la igualdad de oportunidades en la educación STEM entre los hijos de familias con bajo nivel socioeconómico y los de familias con alto nivel socioeconómico,
- Se garantizará que los estudiantes puedan llevar a cabo actividades de aprendizaje basadas en la investigación, la investigación, el desarrollo de productos y la invención fuera de la escuela a través de las tecnologías de la información.

### 5.9. Posibilidades y recomendaciones para la integración de las áreas STEM en el currículo de educación secundaria

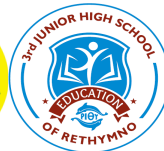
Unir diferentes disciplinas a través de la integración de programas es un proceso complejo y difícil. La integración de programas no es un proceso tan simple como reunir temas relacionados con cursos estrechamente relacionados. Aunque no hay consenso o marco conceptual sobre la integración curricular, muchos investigadores han dicho que la integración curricular facilita el aprendizaje y tiene un efecto positivo en las actitudes de los estudiantes.

Las disciplinas de ciencia y matemáticas pueden integrarse en diferentes disciplinas y darse juntas. De esta manera, se puede lograr un aprendizaje significativo integrando las disciplinas científicas y matemáticas con diferentes disciplinas. Por ejemplo; Se verá que establecer una conexión entre las disciplinas científicas y matemáticas y otras disciplinas será beneficioso, y la relación entre la ciencia y las matemáticas con otras disciplinas facilitará el aprendizaje (Yıldırım & Altun, 2015).

Por ejemplo, los instructores pueden entregar contenido diferente de una manera integrada. Por ejemplo, la generación de electricidad a partir de la energía eólica es un tema de la ciencia, mientras que el cálculo de la energía cinética está relacionado con ecuaciones en matemáticas.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

La mayoría de los estudiantes de secundaria no están interesados en la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (National Science Board [NSB], 2008). Esta indiferencia se manifiesta especialmente en el campo de la ingeniería. El factor más importante en esto se debe al hecho de que los estudiantes no tienen suficientes conocimientos y contenidos relacionados con la ingeniería a lo largo de su educación secundaria. Por otro lado, la escasez de programas calificados sobre la integración de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas y la falta de conocimientos de los profesores sobre la integración de las materias en el currículo son algunas de las principales razones (Rockland et al., 2010). Como resultado, es necesario integrar conceptos y prácticas de ingeniería en diferentes áreas temáticas.

#### 5.10. Necesidades de las organizaciones/entidades de Turquía en el campo de la educación STEM con respecto a las competencias adecuadas de los docentes en la enseñanza/aprendizaje a distancia

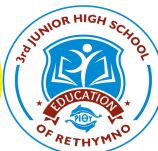
Uno de los problemas más fundamentales del sistema educativo turco es no insistir en las políticas educativas puestas en práctica y el producto que surgirá como resultado del proceso se incluye en el siguiente sistema sin someterlo a observaciones y evaluaciones objetivas. Se debe evitar que este problema se vuelva crónico. Para Turquía, que es un país con una población joven y abierto a la innovación, debe determinarse una hoja de ruta antes de que las oportunidades que ofrece la educación STEM pierdan su importancia y se tomen las medidas necesarias en esta dirección sin perder tiempo. Las sugerencias que pueden presentarse en este contexto pueden agruparse en los siguientes epígrafes:

#### Alojar Centros STEM dentro de las Universidades

Teniendo en cuenta que tenemos un conocimiento académico serio en Turquía, sería correcto colocar a las universidades en el centro del movimiento de reforma en el proceso de integración de la educación STEM en el país. Inversiones realizadas en los últimos quince años



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Como resultado de esto, los centros STEM que se establecerán dentro del cuerpo de universidades establecidas en cada provincia, en algunas provincias dos o más, pueden desempeñar un papel efectivo en la implementación de la hoja de ruta elaborada por el Ministerio de Educación Nacional. Además, los problemas a los que se enfrentan las universidades

intervención teniendo en cuenta la dinámica local

Esta propuesta de política cobra importancia cuando se evalúan las posibilidades. El deber de los centros STEM que se establezcan dentro de las universidades con este proyecto debe ser proporcionar servicios de consultoría a las instituciones educativas.

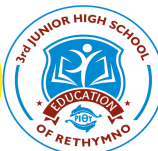
### Las Facultades de Educación se adaptan a las habilidades STEM

El cambio en la educación comienza en el aula, y el cambio en el aula comienza con el maestro. Es muy importante aumentar la calidad de las facultades de educación y contar con cursos y actividades que internalicen el enfoque de educación STEM en los candidatos a maestros. Las sugerencias desarrolladas para que las facultades de educación capaciten a profesores con habilidades STEM son las siguientes:

- Se pueden abrir cursos conjuntos estableciendo cooperación con las Facultades de Ciencia y Literatura (por ejemplo, física básica, biología básica, química básica, matemáticas básicas, etc.).
- Se pueden abrir cursos conjuntos en cooperación con las facultades de ingeniería (por ejemplo, introducción a la ingeniería, ciencia aplicada, etc.).
- Se puede alentar a los candidatos a que utilicen laboratorios aumentando el número de laboratorios en las facultades de educación.
- Los profesores de pre-servicio pueden preparar guías curriculares adecuadas para las habilidades STEM en sus prácticas de enseñanza (prácticas) y pueden llevar a cabo actividades centrándose en las habilidades STEM en la práctica.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## Hacer que el currículo sea adecuado para la educación STEM

El plan de estudios es muy importante en el sistema educativo turco. Es muy raro que los profesores tomen la iniciativa rompiendo con el plan de estudios. A pesar de esto, la educación STEM, que se quería integrar en nuestro sistema educativo, no encontró respuesta. Después de darse cuenta de esta situación, en 2017 el Ministerio de Educación Nacional preparó un nuevo borrador del Currículum Científico y el borrador del programa, que se abrió a las opiniones de las partes interesadas, fue aceptado con algunos cambios en 2018. En el programa publicado, se enfatiza que habilidades como el pensamiento analítico, la toma de decisiones, el pensamiento creativo, el emprendimiento, la comunicación, el trabajo en equipo, el pensamiento innovador y la sección de aplicaciones de ciencia, ingeniería y emprendimiento y todas las unidades deben procesarse dentro de este marco y perspectiva. Porque tiene un lugar muy importante en Turquía. Es beneficioso continuar con los cambios del programa realizados por el Ministerio de Educación Nacional centrándose en los resultados de la educación.

## Establecimiento de Centros Científicos y Apoyo

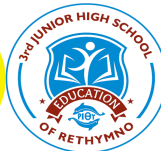
En los procesos de aprendizaje, los mecanismos auxiliares como los centros científicos y los museos son importantes para poner en práctica el conocimiento teórico y transformar conceptos abstractos en equivalentes concretos. En los últimos años, el apoyo del gobierno central y local en nuestro país, con las iniciativas de TÜBİTAK, se abrieron muchos centros de ciencia (Konya, Kocaeli, Bursa, etc.) y muchos estudiantes fueron acogidos.

Las sugerencias para aumentar la calidad y el número de centros científicos son las siguientes:

- Se debe aumentar el número de centros científicos y para aumentar las cualificaciones de los centros científicos existentes se debe dar el apoyo necesario.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- Los centros científicos son determinados por el Ministerio de Educación Nacional como contenido con actividades en línea con el plan de estudios debe estar equipado y las escuelas deben visitarse rutinariamente los centros. De esta manera se puede ver las prácticas abstractas de ciencia del conocimiento de los estudiantes que se encarnan y se convierten en productos.

Existe una gran necesidad de pensamiento interdisciplinario, que la educación STEM básicamente apunta en Turquía. Sería bueno criar a las nuevas generaciones con una cultura de producción y creatividad para asegurar que las políticas de producción que han surgido como resultado de las grandes inversiones en los últimos años sigan aumentando y asegurando la continuidad. En este sentido, es beneficioso apoyar y difundir el enfoque educativo STEM, que enfatiza el sentido de curiosidad en los individuos y apoya la transformación de la información aprendida en el proceso educativo en un producto con ideas originales.

### 5.11. Estrategias nacionales y plan de estudios nacional actual en Turquía con respecto a la educación STEM relacionada con la preparación para la educación digital (utilizando el análisis DAFO)

Aunque no existe un plan de acción directo elaborado por el Ministerio de Educación Nacional para la educación STEM en nuestro país, existen objetivos para fortalecer STEM en el Plan Estratégico 2015-2019. Se observa que los objetivos de STEM se solapan en cierta medida con los objetivos del curso de Tecnología y Diseño. Se puede decir que los estudios realizados en los niveles de 7.º y 8.º grado dentro del ámbito del curso de Tecnología y Diseño son para STEM. Con el fin de mejorar los resultados de exámenes como TIMSS y PISA, la educación STEM debe ser considerada como una prioridad en nuestro país.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Por otro lado, se ha determinado que la tasa media de empleo de los graduados de los campos de educación STEM es del 19 % (TUSIAD, 2014). Cuando se analizan los datos de ÖSYM, se observa que la tasa de graduados STEM en Turquía es del 19 % (OSYM, 2014). Cuando observamos las áreas en las que contribuyen a las empresas, se ha observado que existe una diferencia significativa entre los que trabajan en el campo STEM y los que trabajan en campos no STEM (TUSIAD, 2014). TÜSIAD (2014) también hace hincapié en que la educación STEM es importante para nuestro país y que se debe determinar una estrategia de educación STEM. En esta estrategia, es necesario planificar actividades para aumentar el número de estudiantes que recibirán educación en el campo de STEM y crear empleo en esta dirección. Además, deben apoyarse las inversiones en I+D para llevar a cabo estudios de innovación. En el campo de la educación, con la transición a la educación STEM, los estudiantes tienen una educación más cualificada y el siglo XXI. se espera que adquieran habilidades (resolución de problemas, pensamiento crítico, etc.) (TUSIAD, 2014).

El Plan de Desarrollo Científico y Tecnológico 2011-2016 de TÜBİTAK (Consejo de Investigación Científica y Tecnológica de Turquía) incluye algunas actividades que apoyan la educación STEM de los estudiantes (Baran, Canbazoğlu-Bilici, & Mesutoğlu, 2015). De acuerdo con esta estrategia, se desea apoyar la educación científica con ferias científicas a nivel de primaria y secundaria, y actividades que se llevarán a cabo en los campos de las ciencias espaciales, las matemáticas, la ciencia y la tecnología para los jóvenes. Con el fin de revelar estudiantes y profesores exitosos en la educación STEM, TÜBİTAK lleva a cabo estudios de proyectos y organiza concursos. Además, se han comenzado a abrir centros científicos en varias provincias por TUBITAK en relación con la educación STEM en nuestro país. Los centros científicos tienen como objetivo eliminar los prejuicios contra la ciencia en la sociedad haciendo que los estudiantes amen la ciencia y los científicos. En los centros de ciencias establecidos para este propósito, las actividades STEM se llevan a cabo con los estudiantes durante los tiempos extracurriculares (STEM Academy, 2013).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

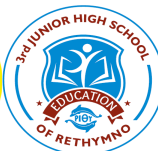
Los estudios y proyectos relacionados con la educación STEM en universidades no son muy comunes en nuestro país (Çorlu, 2013). Los estudios realizados para aumentar las habilidades de educación STEM con capacitaciones que fortalecen los conocimientos pedagógicos integrados que los profesores y futuros profesores recibirán en el ámbito de la formación continua y las facultades de educación son muy insuficientes. Con el fin de cambiar a la educación STEM en nuestro país, los estudiantes y profesores de varias universidades STEM centros han comenzado a abrirse. La Universidad Hacettepe y la Universidad Aydın de Estambul hicieron los primeros intentos en este sentido.

Por otro lado, la Dirección General de Innovación y Tecnologías Educativas se ha incluido como punto de apoyo nacional desde 2014 en el Proyecto Scientix realizado por la European Schoolnet on STEM Education. El proyecto Scientix (proyecto comunitario para la educación científica en Europa), gestionado por la European Schoolnet (EUN) en representación de la Comisión Europea, comenzó en diciembre de 2009 y el sitio web del proyecto Scientix es «[http:// http://www.scientix.eu/](http://www.scientix.eu/) » Se puso en uso en mayo de 2010. Scientix es una comunidad de 30 países europeos que tiene como objetivo promover el uso de la tecnología y las buenas prácticas en la educación científica en Europa. La comunidad de Scientix está abierta a maestros, investigadores, formuladores de políticas, familias y cualquier persona interesada en la educación STEM. El proyecto Scientix continuó como Scientix 2 entre 2013 y 2016. a partir de 2016 continuó como Scientix 3.

Además del proyecto Scientix, uno de los muchos proyectos realizados para este propósito en Europa es el proyecto eTwinning. Una mirada más cercana tanto a Scientix como a eTwinning revela que estos dos proyectos tienen mucho en común. Ambas parecen ser las principales prioridades para la construcción de comunidades y la cooperación europea, al empoderar y alentar a los profesores a tomar más medidas y aplicar ideas y enfoques innovadores en sus aulas, para llevar a cabo un trabajo colaborativo e interdisciplinario.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



**Algunos de los proyectos de eTwinning son:**

- Comienza mi aventura STEM (Preescolar — STEM)
- Innovación en salud con el proyecto Stem eTwinning (Escuela de Educación Primaria — STEM)
- Proyecto Astro-STEAM eTwinning (Escuela de Educación Secundaria Inferior — STEAM)
- La naturaleza no produce residuos (Escuela de Educación Secundaria Superior — STEM)

Cuando nos fijamos en el plan de estudios de ciencias implementado en Turquía desde 2018, los logros que se pueden aceptar dentro del alcance de la educación STEM son el 1,85 % del año académico en el tercer grado, el 5,56 % del año académico en el cuarto grado y el 5,56 % en el nivel de 5.º grado. 4,86 % del curso académico en el 6.º grado, 4,17 % del año académico en el 6.º grado, 8,3 % del año académico en el 7.º grado y 7,64 % en el octavo grado. Se ha llegado a la conclusión de que abarca el ámbito de aplicación (Bahar et al., 2018). Aumentar estas tasas será bueno para las generaciones futuras. Porque para superar los problemas de la vida real, es necesario abordar los eventos desde diferentes y múltiples perspectivas y utilizar el conocimiento en un campo transfiriéndolo a otros campos. Darse cuenta de esto es posible a través de las habilidades del siglo XXI que cada individuo debería tener (Bahar et al., 2018). Para sobrevivir en el siglo XXI, las personas necesitan habilidades como «creatividad», «pensamiento crítico», «solución de problemas», «cooperación» (Akgündüz et al., 2015). STEM es uno de los enfoques que enseñará a las personas a hacer esto. Por lo tanto, la integración de STEM en el currículo es importante y necesaria.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



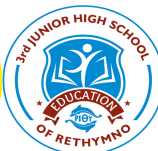
**5.12. Estrategias nacionales en el campo de la educación, planes de estudios nacionales actuales y ámbitos que cubren (in)directamente la educación STEM con respecto a las normas de enseñanza, pedagogías innovadoras y materiales didácticos utilizados en la investigación transversal de la educación digital**

Aunque no bajo el nombre de STEM en el pasado reciente en Turquía, Village Institutes son un buen ejemplo de trabajo STEM. La transición al enfoque constructivista como plan de estudios en 2004 puede percibirse como los primeros pasos concretos del pensamiento STEM. Porque el pensamiento STEM basado en la práctica se puede realizar con una aplicación y enfoque constructivista centrado en el alumno. Hasta 2016, no hay un plan de acción oficial de STEM preparado en Turquía. Sin embargo, desde 2004; STRE se aborda en algunos informes elaborados por instituciones como TUBITAK, Ministerio de Desarrollo, TUSIAD, MEB y la Universidad Aydın de Estambul. En 2016, la Dirección General de Innovación y Tecnologías de la Educación del Ministerio de Educación Nacional publicó el «Informe sobre la Educación STEM», que revela lo que hay que hacer para incluir las CTIM en el sistema educativo turco, y se elaboró un plan de acción de nueve puntos (Türk, 2019: págs. 62 a 63; MEB, 2016).

La educación STEM se ve más claramente en el plan de estudios de ciencias preparado por el Ministerio de Educación Nacional en 2018. En el nuevo plan de estudios del Ministerio, a partir del 4.º grado, en el currículo del curso de Ciencias, el objetivo es ayudar a los estudiantes a establecer la conexión entre ingeniería y ciencia, comprender la interacción interdisciplinaria y desarrollar una visión del mundo haciendo experiencial lo que han aprendido. En el mismo programa, es importante que los estudiantes experimenten prácticas de ciencia e ingeniería para aumentar la capacidad de investigación científica y desarrollo tecnológico, desarrollo socioeconómico y competitividad de nuestro país. Dentro del alcance de las Aplicaciones de Ciencia, Ingeniería y Emprendimiento en el programa, en primer lugar, se espera que los estudiantes definan una necesidad diaria o problema relacionado con los temas tratados en las unidades.



Universidad Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



Se desea que el problema esté dirigido a mejorar las herramientas, objetos o sistemas utilizados o encontrados en la vida diaria. Además, los problemas deben manejarse dentro del alcance de los criterios materiales, de tiempo y de costos. las declaraciones muestran que STEM se incluye de manera prominente en el plan de estudios (MEB, 2018: pág. 10).

Se entiende que considerar STEM como un contenido integrado, especialmente en Finlandia, y presentar un enfoque integrador de la ciencia y la vida también es más valioso para Turquía. Porque las ciencias que surgen de la lectura de la vida deben ser transferidas a las generaciones futuras como un todo con vida. De hecho, una correcta comprensión de STEM puede interpretarse como la realización y el aprendizaje de la ciencia en la vida.

### Aspectos insuficientes de la educación STEM

A la luz de la información obtenida, uno de los factores más importantes detrás del funcionamiento eficiente de la educación STEM es la escuela. El hecho de que los administradores escolares muestren el interés necesario en esta lección y garanticen la adecuación y el uso efectivo de los materiales en la escuela afecta el curso del curso de una manera positiva. Pero no se puede decir que esta situación siempre ocurra. En algunas escuelas, el curso puede desviarse de su propósito debido a la falta de laboratorios o materiales; los estudiantes pueden no obtener suficiente eficiencia de la lección.

Otro punto que falta es que los estudiantes tienen un conocimiento insuficiente sobre este curso. Los estudiantes que ven que no están sometidos a un examen en el curso pueden estar inclinados a pensar que la información mostrada en la lección no tiene sentido o que la información en esta lección no es importante. Para que la educación STEM sea más significativa para los estudiantes, es necesario aumentar su conciencia sobre este tema. Uno de los conceptos erróneos sobre el curso STEM es que solo se hacen robots o modelos simples en este curso y se desvía del propósito de este curso y se centra solo en el entretenimiento. Solo hacer modelos o esperar a que los robots caminen y se muevan escribiendo algunos códigos pequeños se cree que son educación STEM por algunas personas.



Universidad Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Aunque tales materiales que ayudan al curso son la materia prima de STEM, la situación no es tan simple como parece o afirma porque existen modelos de aprendizaje como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje por resolución de problemas, el aprendizaje cuestionando en este enfoque educativo, que incluye muchas disciplinas.

También existe una percepción generalizada de que STEM consiste solo en conjuntos robóticos. Solo puede ser STEM si la educación robótica se utiliza para ingeniería, matemáticas y, lo que es más importante, ciencia, en lugar de ensamblar partes usando algunos kits.

### 5.13. Necesidades detalladas de las organizaciones/entidades/instituciones/escuelas de Turquía en el ámbito de la educación STEM con respecto a los contenidos digitales en el currículo escolar, en pleno cumplimiento de la enseñanza y la enseñanza a distancia

En primer lugar, la mayoría de los profesores están de acuerdo en que las habilidades de los estudiantes en las asignaturas STEM tienen un gran efecto en la forma en que diseñan y aplican las actividades STEM. Además, los mismos maestros sugirieron que los estudiantes que tienen un mayor rendimiento académico no se han ofrecido como voluntarios en las actividades de STEM; por el contrario, los estudiantes que tienen un bajo rendimiento académico están a la vanguardia en las actividades de STEM. Los profesores están preocupados por determinar cómo los estudiantes piden apoyo para comprender y completar el proyecto de integración STEM. En segundo lugar, todos los profesores creen que algunas unidades/temas científicos como la energía, la fuerza y la velocidad son fáciles de usar con integración STEM. Sin embargo, los otros maestros, piensan que las unidades/temas de la ciencia como la biología o la química no son demasiado fáciles. En tercer lugar, la mayoría de los profesores de integración STEM se sintieron incómodos porque no tenían experiencia. Han declarado que esta situación está amenazando la gestión del aula. Además, el tiempo, el material y el currículo son los mayores problemas que afectan la aplicación de las actividades STEM.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

PROYECTO

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

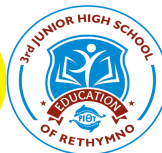
2020-1-TR01-KA226-SCH-097611 2



Los profesores también están preocupados por cómo dan instrucciones a sus estudiantes para describir las actividades de STEM. En general, las actividades de STEM fueron complejas. Los estudiantes hablaron con sus amigos del grupo sobre sus diseños, caminaron por el aula para probar sus productos o perdieron el tiempo, y no hicieron nada que tuvieran que hacer.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 6. Grecia

### 6.1. Panepistimio KRITIS (Universidad de Creta)

La Universidad de Creta es una institución educativa pública multidisciplinaria y orientada a la investigación. Cuenta con 16 Departamentos en 5 Escuelas (Filosofía, Educación, Ciencias Sociales, Ciencias e Ingeniería y Medicina), así como varias instituciones afiliadas, incluyendo el Observatorio Skinakas, el Museo de Historia Natural y el Hospital General de la Universidad. La investigación y la formación en investigación en todos los niveles también se benefician de la estrecha colaboración entre muchos de los grupos de investigación de la Universidad con los Institutos de la Fundación para la Investigación y la Tecnología — Hellas (FORTH) y el Instituto de Biología Marina y Genética (IMBG).

Las actividades de investigación y capacitación en investigación en la Universidad se organizan siguiendo las líneas de las divisiones dentro de cada departamento. La actividad de investigación sigue el modelo académico clásico en la medida en que está impulsada por las iniciativas de académicos y científicos para desarrollar sus propios proyectos basados en la curiosidad o la práctica o trabajar en colaboración con otros grupos de investigación. Estas colaboraciones reflejan el carácter cada vez más multidisciplinar e interdisciplinar de la investigación básica y aplicada, que también se refleja en el carácter interdisciplinario de muchos de los programas de estudios de posgrado de la Universidad.

En consonancia con su orientación investigadora, la Universidad de Creta es la primera universidad griega que ha firmado la Carta de la UE y el Código para la contratación de investigadores, y forma parte de la red europea EURAXESS para la movilidad de investigadores. La Universidad participa plenamente en los mecanismos de garantía de calidad y se compromete a cumplir con los estándares de calidad tanto para sus estructuras académicas como administrativas.

De esta forma, algunos proyectos que la Universidad de Creta ha participado recientemente son los siguientes:

- Erasmus +: Acción clave 2 Asociaciones estratégicas 2019: Servicio de apoyo a la impresión 3D para ciudadanos innovadores 2019-1-IE02- KA203-000693



Universidad  
Rey Juan Carlos



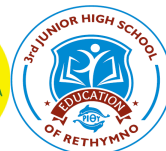
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- Erasmus +: Acción clave 2 Asociaciones estratégicas 2019: Habilitación de prestaciones para la salud mental 2019-1-UK01- KA203-062148
- Erasmus +: Acción clave 2 Asociaciones estratégicas 2017: Unir idiomas y recuerdos para fomentar múltiples identidades: «¡nunca dejes atrás tu mochila! » 2017-1-EL01- KA201-036197
- Erasmus +: Acción clave 2 Asociaciones estratégicas 2018: Promover las habilidades sociales, emocionales y de aprendizaje de los estudiantes con y sin necesidades educativas especiales mediante el desarrollo de las capacidades de los maestros en música, danza y competencias digitales 2018-1-SE01- KA201-039032
- Erasmus+/K2/Capacity Building in Higher Education 2018: DECIDA 598661-EPP-1-2018-1-ROEPPKA2-CBHE-JP
- HORIZONTE 2020: 2020 SIGMA- NEXUS 1943- SIGMANEXUS
- HORIZONTE 2020: 2020 EN MOVIMIENTO 862739

Más específicamente, en el Departamento de Educación Primaria de la Universidad de Creta se encuentra el laboratorio de educación científica que se estableció en 1989. El laboratorio de educación científica se centra en la investigación sobre el uso educativo de las tecnologías digitales y la integración de las innovaciones educativas de las TIC como registradores de datos, realidad virtual y aumentada y robótica educativa en la enseñanza de STEM. En particular, los trabajos fin de grado, así como los trabajos fin de máster, se centran en el desarrollo de materiales didácticos para lecciones de ciencias con el uso de microcomputadoras, robótica y entornos de realidad virtual. Además, el laboratorio de educación científica hace hincapié en la educación de maestros pre-servicio y en servicio y también estudia la influencia de los contextos informales y extraescolares en la educación STEM.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Teniendo en cuenta su papel educativo, el laboratorio ofrece capacitación a los maestros de primaria pre-servicio tanto en conocimiento de contenido y conocimiento de metodología de enseñanza en los ámbitos de la ciencia, las matemáticas y la tecnología. Los principales objetivos educativos del laboratorio de Educación en Ciencias son a) la integración de las innovaciones educativas de las tecnologías digitales en la enseñanza de la ciencia en la escuela primaria, b) el cultivo de habilidades de investigación e ingeniería en maestros de primaria pre-servicio, a través de la construcción de artefactos interactivos que se relacionan con proyectos STEM del mundo real y al mismo tiempo abordan cuestiones sociocientíficas contemporáneas y c) la integración de las matemáticas en las lecciones de ciencia sobre temas contemporáneos.

Algunos proyectos europeos en los que ha participado recientemente el Science Education Lab son:

**Irresistible** (fp7, Convenio de subvención n.º 612367, <http://www.irresistible-project.eu>).

Irresistible es un proyecto de formación docente, combinando el aprendizaje formal e informal centrado en la Investigación Responsable y la Innovación. El objetivo del proyecto es diseñar actividades que fomenten la participación de los estudiantes y el público en el proceso de Investigación e Innovación Responsable (RRI). Durante la primera fase del proyecto (2014-15), se desarrollaron varios módulos, como aplicaciones de nanotecnología, Oceanografía y cambio climático, sostenibilidad energética renovable, cambio climático, etc. Los módulos incluyeron elementos basados en la investigación (IBSE) para los estudiantes y fomentan los aspectos de investigación e innovación responsable (RRI) de diferentes maneras.

**Identities** (ERASMUS +, KA2, 2019-1-IT02-KA203-063184, [www.identitiesproject.eu](http://www.identitiesproject.eu)). El proyecto ha estado produciendo módulos interdisciplinarios para la educación del profesorado previo al servicio. Las identidades se están elaborando sobre un modelo específico de educación docente y lo está adaptando para preparar a los maestros para enseñar temas interdisciplinarios de STEM tanto curriculares como avanzados.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



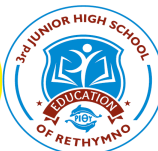
**STEM DIGITALIS** (ERASMUS +, 2020-1-EL01-KA226-HE-094691, <http://stemdigitalis-project.eu>). El objetivo del proyecto STEM-DIGITALIS es desarrollar entornos de aprendizaje mixto y a distancia para la enseñanza de temas avanzados de STEM (por ejemplo, cambio climático, residuos plásticos, energías renovables, etc.) para la formación futura de profesores de ciencias primarias y secundarias.

## 6.2. Experiencia previa en educación STEM — proyectos, talleres

El Laboratorio de Enseñanza de Ciencias de la Universidad de Creta ha participado en otros dos proyectos Erasmus+ KA2 que están explícitamente relacionados con la Educación STEM. En particular, desde 2019, la Universidad de Creta participa en el proyecto Erasmus+ KA2 «IDENTITIES: Esclarecedor de la interdisciplinariedad en STEM para la enseñanza» ([www.identitiesproject.eu](http://www.identitiesproject.eu)), que es una asociación estratégica de 5 universidades de 4 países de la UE. El objetivo del proyecto es diseñar y desarrollar módulos de enseñanza con el fin de fomentar el pensamiento interdisciplinario y las habilidades de los profesores de secundaria en formación desde las disciplinas STEM con el fin de innovar la educación del profesorado y preparar una nueva generación de profesores capaces de hacer frente a los desafíos sociales contemporáneos. El proyecto tiene dos focos sobre temas interdisciplinarios: a) temas STEM avanzados que son intrínsecamente interdisciplinarios (Cambio Climático, Nanotecnología, modelización de la evolución del Coronavirus) y b) temas curriculares relacionados con «problemas fronterizos» entre Matemáticas-Físicas y entre Matemáticas-Ciencias de la computación (como Relatividad y Geometrías no euclidianas, Criptografía, Parábola y Movimiento Parabólico) con el fin de hacer que los temas curriculares tradicionales sean más atractivos, relevantes y significativos. En concreto, la Universidad de Creta ha participado en el desarrollo de un módulo STEM sobre nanotecnología, así como en el desarrollo de un módulo de enseñanza interdisciplinario relacionado con la Relatividad y el desarrollo histórico de geometrías no euclidianas.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Además, desde junio de 2021, la Universidad de Creta participa en el proyecto Erasmus+ KA2 “STEM Digital Distance Learning in University Teaching”, que es una asociación estratégica entre 5 universidades de 5 países de la UE. El objetivo del proyecto es desarrollar la preparación para la educación digital mediante el diseño y desarrollo de escenarios digitales STEM para la educación terciaria, así como estrategias de enseñanza y aprendizaje que promuevan el uso significativo de tecnologías digitales para la enseñanza de temas STEM en entornos de aprendizaje mixto y a distancia. El proyecto también tiene como objetivo desarrollar una plataforma educativa de acceso abierto que permita que el material digital desarrollado se comparta en línea en diversos contextos.

El Laboratorio de Enseñanza de Ciencias de la Universidad de Creta también ha organizado y participado en una escuela internacional de verano en términos del proyecto IDENTITIES descrito anteriormente. Los estudiantes docentes (n=26) de las universidades participantes experimentaron formación en temas interdisciplinarios de STEM, como Nanotecnología, Criptografía, modelización de la evolución del Coronavirus y Parábola y movimiento parabólico. La escuela de verano se implementó en modo on line debido a las restricciones de la pandemia. Por lo tanto, los docentes matriculados experimentaron actividades de STEM digitales, reflexionando sobre cuestiones epistemológicas relacionadas con las disciplinas STEM y la integración de las disciplinas, así como los límites y mecanismos de cruce de fronteras de las disciplinas STEM. Los estudiantes también participan en actividades lingüísticas con el fin de fomentar el pensamiento interdisciplinario desde diferentes ópticas. Además, el Laboratorio de Enseñanza de Ciencias ha organizado varios talleres de formación STEM para profesores en servicio durante los años académicos 2018/19 y 2019/20. Los profesores participantes en el servicio asistieron a conferencias informativas sobre los principios teóricos de la educación STEM, así como conferencias sobre temas STEM contemporáneos, como Nanociencia-Nanotecnología. Posteriormente, también experimentaron configuraciones de laboratorio mediante el uso de tecnologías digitales como sistemas de registro de datos, así como artefactos y exhibiciones que hacen uso de herramientas digitales. Además, fueron llamados a diseñar y desarrollar su propio material didáctico STEM (artefactos STEM y planes de clases STEM).





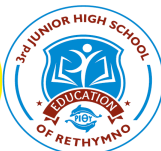
En cuanto a los entornos de aprendizaje informal, el Laboratorio de Enseñanza de Ciencias de la Universidad de Creta, en colaboración con las autoridades locales, ha creado el museo de ciencias «Ciencia en la Ciudad». En este centro de aprendizaje informal, se organizan e implementan visitas educativas organizadas para estudiantes escolares como resultado de la cooperación entre las escuelas y el personal académico. Los estudiantes visitantes experimentan actividades interactivas de STEM (como experimentos integrados en tecnología digital, entornos digitales inmersivos de realidad virtual, actividades interactivas de pizarra blanca) y artefactos mejorados con tecnología digital (como constructos hechos a mano con sensores y sistemas de registro de datos y constructos robóticos) con los que se les da la oportunidad de obtener una comprensión profunda de los fenómenos a través de visualizaciones, así como de aumentar su interés por la educación STEM.

### 6.3. Experiencia previa con la educación STEM — en la educación cotidiana

En cuanto a la formación de los docentes en formación, el Laboratorio de Enseñanza de Ciencias de la Universidad de Creta ha ofrecido varios cursos relacionados con STEM a estudiantes de pregrado de los departamentos académicos STEM. En particular, se ha ofrecido un curso llamado «Educación STEM» durante el año académico 2020/21 como parte del programa interdisciplinario para futuros profesores de secundaria de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Creta. Los estudiantes participantes de los departamentos de Matemáticas, Física, Química, Biología, Informática, Ciencia de los Materiales y Matemáticas Aplicadas fueron introducidos a los principios teóricos de Educación STEM e Integración STEM y posteriormente fueron llamados a diseñar y desarrollar material didáctico STEM, es decir, artefactos STEM y planes de clases STEM relacionados con las modalidades de aprendizaje a distancia. Los participantes también reflexionan sobre la integración STEM y participan en discusiones epistemológicas sobre la naturaleza de las disciplinas STEM y las interconexiones que surgen entre ellas.



Universidad Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

El mismo curso también se ofreció a estudiantes de pregrado de la Educación Primaria de la Universidad de Creta durante los años académicos 2018/19 y 2020/21, como parte de su formación para dominios STEM. Los participantes fueron llamados a diseñar y desarrollar planes de clases STEM y artefactos STEM, ya sea en forma de constructos físicos o en forma digital en modalidades de aprendizaje a distancia para enseñar a los estudiantes de primaria.

El mismo curso también se ofreció a estudiantes de pregrado de la Educación Primaria de la Universidad de Creta durante los años académicos 2018/19 y 2020/21, como parte de su formación para dominios STEM. Los estudiantes participantes fueron llamados a diseñar y desarrollar planes de lecciones STEM y artefactos STEM, ya sea en forma de constructos físicos o en forma digital en modalidades de aprendizaje a distancia para enseñar a los estudiantes de primaria.

Además, los estudiantes del Departamento de Educación Primaria tienen la oportunidad de participar como profesionales en los proyectos STEM durante su último año de estudios. En particular, los estudiantes que solicitan un trabajo fin de grado bajo la supervisión del profesor de Educación Científica D. Stavrou participan en el diseño y desarrollo de series de actividades STEM (como experimentos, artefactos, materiales digitales, juegos serios, etc.). Sus actividades tienen como objetivo involucrar a los estudiantes en la resolución interdisciplinaria de problemas, así como en el desarrollo de conocimientos y habilidades de contenido STEM. Posteriormente, los participantes implementan el material didáctico STEM desarrollado para enseñar a los estudiantes durante sus programas de práctica docente.

Además, los profesores de primaria también experimentan interdisciplinaria durante la implementación de cursos que involucran temas sociocientíficos, es decir, cuestiones controvertidas auténticas, del mundo real y basadas en la ciencia que requieren que los estudiantes desarrollen tanto el conocimiento de contenido científico como el razonamiento moral y ético. En concreto, los participantes están llamados a diseñar y desarrollar exhibiciones y artefactos, como juegos interactivos, carteles, construcciones que promueven el pensamiento interdisciplinario a los estudiantes como un requisito previo para abordar los desafíos sociales contemporáneos.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

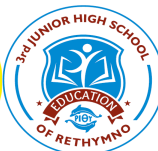
Los futuros maestros de primaria, así como los futuros maestros de Educación Infantil, participan en actividades STEM a través de plataformas robóticas educativas (como Lego Mindstorms, Lego WeDo) durante el curso de pregrado «Robótica Educativa» del Departamento de Educación Primaria y el Departamento de Educación Infantil. Durante el curso, los estudiantes de magisterio diseñan y desarrollan artefactos digitales con el uso de la robótica y, además, están llamados a integrar conocimientos y habilidades de Ciencia, Matemáticas, Ingeniería y Tecnología. Además, los estudiantes de magisterio utilizan los artefactos diseñados para enseñar a los estudiantes de la escuela durante las visitas a las escuelas educativas organizadas en el laboratorio universitario.

Además, los estudiantes de pregrado también experimentan interdisciplinariedad de manera implícita o explícita en una serie de otros cursos de pregrado, como «Estructura Quantum de la Materia» y «Física de la materia condensada», en el departamento de Física, en el que los estudiantes participan en conexiones interdisciplinarias entre Física, Química y Matemáticas, así como en los cursos «Bioquímica analítica» y «Química de la Comida» en el departamento de Química, en el que los estudiantes participan en conexiones interdisciplinarias entre Química, Matemáticas y Biología.

Los estudiantes de pregrado también experimentan la integración de Tecnología, Ciencia y Matemáticas durante sus prácticas de laboratorio. Por ejemplo, durante el curso «Física experimental y química» o el «Diseño, desarrollo y evaluación del material didáctico» en el Departamento de Educación Primaria, se pide a los estudiantes que integren y hagan un uso significativo de las tecnologías digitales y reflexionen explícitamente sobre ellas cuando realicen experimentos o cuando diseñen y desarrollen nuevos experimentos ricos en tecnología digital.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

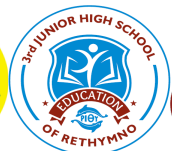
#### 6.4. Participación en el proyecto Escuelas Innovadoras: Enseñanza y Aprendizaje en LABORATORIOS DIGITAL STEM

La investigación que se llevó a cabo a efectos del Intellectual Output 1 reveló que en Grecia la implementación de enfoques STEM en la educación formal es realmente rara (para más detalles ver las respuestas a continuación). Por lo general, los enfoques STEM tienen lugar como actividades extracurriculares en las escuelas o en entornos de aprendizaje informales. Por lo tanto, esperamos que la participación de la UoC en el proyecto enriquezca las actividades de STEM en aulas reales, informe a los responsables políticos nacionales sobre la política europea con respecto a la educación STEM y la preparación digital y, finalmente, mejore los programas de formación de profesores existentes. Con más detalle:

- La pandemia y su impacto en todos los niveles de la educación, con la conversión casi obligatoria de todos los cursos ofrecidos a modalidad online, ha hecho surgir la necesidad de que los educadores y los estudiantes desarrollen habilidades digitales y de que los cursos se enriquezcan con contenidos digitales. En particular, las universidades que preparan a los profesores tenían que convertir sus cursos en aprendizaje combinado/a distancia, pero los educadores universitarios y los estudiantes de magisterio no estaban adecuadamente equipados con la metodología necesaria para la educación mixta/a distancia. Surgieron dificultades adicionales en la enseñanza de cursos STEM que requieren la interacción práctica de los estudiantes para desarrollar no solo conocimientos sino también habilidades. Por lo tanto, a través de la participación de UoC en el proyecto prevemos el desarrollo de materiales y metodologías digitales que se utilizarán en caso de aprendizaje combinado/distancia y mejorar la calidad de los cursos ya disponibles.
- Además, el desarrollo de contenidos digitales y el uso de herramientas digitales en la educación STEM brindarán a nuestro equipo de investigación la oportunidad de investigar cómo se pueden utilizar dichos materiales y herramientas digitales en la educación STEM, evaluar su integración en los cursos de STEM y, por lo tanto, proporcionar a la comunidad educativa STEM la retroalimentación y directrices necesarias para una integración efectiva.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- Además, la participación de profesores en activo dará a nuestro equipo de investigación la retroalimentación necesaria sobre la forma en que los profesores emplean contenidos digitales en los cursos STEM, sobre sus expectativas, necesidades y dificultades. Tal retroalimentación apoyará la mejora de nuestros programas de educación de maestros en formación, así como los programas de desarrollo profesional de los maestros en activo.
- Además, la comunidad de práctica entre investigadores y profesores en activo de toda Europa hará que nuestro equipo de investigación e institución estén más familiarizados con los diversos contextos educativos y culturales europeos y aumentará la transferibilidad de los materiales y metodologías digitales que se desarrollarán.

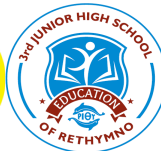
### 6.5. Marcos políticos relevantes en el ámbito de la valorización e interpretación y presentación adecuada de la educación STEM en Grecia

En los últimos años, la educación STEM se ha convertido en un nuevo enfoque educativo para los estudiantes del siglo XXI. En los EE.UU. se hizo especial hincapié, con el objetivo final de cubrir la fuerza de trabajo necesaria para la globalización. A un nivel más general y global, se considera que la educación STEM dota a los estudiantes con los conocimientos innovadores adecuados en ciencia, tecnología y matemáticas, proporcionándoles así las mayores posibilidades de encontrar trabajo.

Sin embargo, según los resultados de un concurso de diferentes países que se celebró en 2018 y se refería a la evaluación de los conocimientos de los estudiantes tanto en el idioma griego como en Matemáticas y Ciencias, las publicaciones del Instituto de Educación Política dejan claro que Grecia no se está moviendo al mismo ritmo que otros países. Más específicamente, los estudiantes griegos obtuvieron puntajes más bajos que el promedio en Ciencias Naturales y Matemáticas.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Sin embargo, en los últimos años, se han realizado esfuerzos continuos para que cada vez más estudiantes y profesores se pongan en contacto con la educación STEM. Esto se debe a que no solo este enfoque puede integrarse en las escuelas, sino también su enseñanza efectiva por parte de los profesores, que deben responder a los estudiantes actuales proporcionándoles educación de mayor nivel.

Vale la pena señalar que la enseñanza STEM hoy en día y en consecuencia en nuestro país, ha mejorado mucho en comparación con años anteriores, pero conserva algunas de las limitaciones iniciales como la falta de conocimiento adecuado de los docentes y la falta de infraestructura logística adecuada. Así, todos los equipos STEM se fundan, principalmente en el sector privado en educación, siguen acciones relacionadas en la escuela pública, incluso en los niños del Educación Infantil, mientras que al mismo tiempo se organizan competiciones STEM como la Primera Liga de Lego, WRO, STEM Stars Grecia. Además, cabe señalar que, además de las empresas privadas que han invertido en educación STEM, muchas universidades griegas, incluida la Universidad de Creta, reclaman una presencia dinámica en el campo de STEM a través de diversos cursos y programas académicos.

Sin embargo, nuestro país participa en muchos programas europeos como Scientix, que cuenta con el apoyo de la European Schoolnet y financiado por el programa Horizonte 2020 de la Unión Europea. Además, a través de la plataforma eTwinning y eTwinning +, se lleva a cabo el programa Safer eTwinning STEM/steam Projects, que promueve la cooperación de países tanto dentro como fuera de los países europeos.

Como se mencionó al principio, la capacitación del ejecutivo ha recibido una atención cada vez mayor en los últimos años por dos razones principales. Inicialmente, para dar más énfasis a estas áreas, pero también para mejorar el proceso de enseñanza. Aunque con un retraso relativamente largo, Grecia está integrando lentamente la enseñanza STEM en el campo de la educación para que los estudiantes aprendan a explorar las lecciones cualitativamente, desarrollando habilidades específicas, generalizando y transfiriendo el conocimiento a una situación real y cotidiana



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



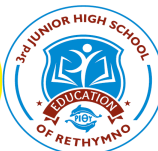
## 6.6. Buenas prácticas y estudios de casos relevantes en el ámbito de la valorización e interpretación de la educación STEM en la educación formal e informal

El plan de estudios de educación primaria y secundaria en Grecia no se menciona explícitamente en la educación STEM. Sin embargo, el gobierno, consciente de la necesidad de integrar la educación STEM en las escuelas del país, ha tratado de integrarla de otras maneras. Hasta ahora en Grecia, la versión más cercana de la educación STEM se puede considerar el método del proyecto. Este método se promovió a través del curso de la Zona Flexible, a través de los nuevos currículos interdisciplinarios de 2003 y la «Nueva Escuela» en 2010. El método Proyecto forma parte del «aprendizaje experiencial/experiencial» y es un enfoque pedagógico de «tipo abierto», que permite la actividad espontánea y organizada de un grupo de estudiantes, para completar una tarea que los estudiantes han elegido o para resolver un problema.

En la actualidad, el Instituto de Política Educativa hace un esfuerzo para integrar la educación STEM a través de algunas de las ordenanzas que se han implementado recientemente. Más específicamente, una nueva ordenanza llamada «Talleres de Habilidades» se implementó hace solo un año. Este año, se espera que la operación de Talleres de Habilidades en Educación Infantil, Primaria y Secundaria en todo el país comience en octubre. Los profesores encargados de enseñar los Talleres de Habilidades están invitados a diseñar los Programas de Desarrollo de Habilidades. El diseño incluirá necesariamente la implementación de las cuatro (4) Unidades Temáticas y puede incluir de 20 a 28 Programas de Desarrollo de Habilidades. Los cuatro temas son: Vivir mejor, cuidar el medio ambiente, estar interesado y actuar, y crear e innovar. El cuarto tema menciona explícitamente la educación STEM y STEAM. Algunos títulos de laboratorios disponibles son: «Pequeños meteorólogos», «STE (A) M y robótica educativa a través del ciclo del agua y la hidrodinámica», «Héroes del mundo (STEAM Activity Lab)», «ELEFYS — Illustrated Dictionary of Physics the School», «Materiales para un futuro sostenible», «STEAM Curriculum» <http://iep.edu.gr/el/psifiako-apothetirio/skill-labs/1008-stem-steam>. El objetivo se ha definido en base a las habilidades del siglo XXI: habilidades para la vida, habilidades blandas y habilidades tecnológicas y científicas. Indicativamente, las habilidades modernas incluyen el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración, la



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



PROYECTO

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

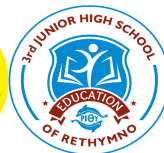
2020-1-TR01-KA226-SCH-097611 2



Además, el centro de ciencia y tecnología «Ciencia en la Ciudad» en Réthimno, que se encuentra bajo los auspicios del laboratorio de enseñanza de ciencias de la Universidad de Creta, ofrece a los estudiantes de educación primaria y secundaria actividades STEM. Una de estas actividades se refiere al campo de la robótica. Más específicamente, los niños intentan, teniendo en cuenta las leyes de la física, construir un robot, un automóvil que será capaz de superar los obstáculos que se han colocado frente a él. Reemplazan las ruedas y ven si las combinaciones que hicieron ayudaron al robot a ser más eficiente.  
<http://h5p.edthe.edc.uoc.gr/ρομποτική/>



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 6.7. Ejemplos de políticas educativas sobre la educación STEM en educación secundaria, incluidos los programas de educación superior

Las instituciones de educación superior ofrecen talleres y exposiciones relacionadas con STEM a estudiantes de secundaria inferior y superior en varios entornos de aprendizaje informal, como museos de ciencias y centros de ciencias. En concreto, los departamentos académicos relacionados con la investigación en educación han desarrollado y apoyado el desarrollo de entornos de laboratorio escolares, como la «Ciencia en la Ciudad» y el «Museo de Historia Natural», apoyados por la Universidad de Creta. Estos centros promueven la organización de visitas organizadas en las que los estudiantes de secundaria experimentan exposiciones STEM, artefactos, entornos de laboratorio y entornos mejorados con tecnología digital. Paralelamente, los investigadores que trabajan en ámbitos de aprendizaje informal promueven metodologías de enseñanza y aprendizaje basadas en la investigación con el fin de facilitar un mayor aprendizaje de los estudiantes en contextos de aprendizaje informal. Además, en estos contextos se aplican iniciativas innovadoras que incluyen tanto a investigadores, profesores y expertos en la organización y ejecución de las visitas escolares y se promueven directrices y recomendaciones informadas a las partes interesadas en la educación primaria y secundaria.

Además, los centros científicos apoyados por institutos de investigación como el centro de investigación «NSCR Demokritos» en Atenas o el instituto «FORTH» en Creta ofrecen a las escuelas secundarias la oportunidad de visitar los centros de ciencias y participar en visitas guiadas y talleres para estudiantes. Además, los socios no académicos en cooperación con el personal académico que se especializan en museos de ciencias han desarrollado museos como el museo «NOESIS» en Salónica que ofrece varias exposiciones relacionadas con STEM (por ejemplo, entornos de física experimentales, tecnología griega antigua, planetario) para estudiantes de todos los grados. Los departamentos académicos también permiten a los estudiantes/clases seleccionados de cada escuela visitar los campus universitarios cada año y asistir a conferencias relacionadas con temas STEM de vanguardia y obtener una visita guiada en los laboratorios STEM.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Las prácticas anteriores contribuyen a la implementación de temas STEM no curriculares a la educación escolar, así como a la difusión de prácticas innovadoras de enseñanza STEM a través de la experimentación, el diseño de ingeniería y el uso significativo de las tecnologías digitales contemporáneas.

Los estudiantes en el nivel secundario inferior y superior también experimentan varios festivales STEM, tanto de forma ocasional como regular. En cuanto a las exposiciones regulares, se ha establecido una exposición educativa relacionada con STEM, llamada «Noche de los Investigadores», en la que los estudiantes de secundaria pueden visitar libremente centros de ciencias y museos de ciencias en todas las grandes ciudades del país cada último viernes de septiembre. En estas exposiciones, los investigadores de los centros de ciencia presentan sus proyectos de investigación y resultados de los centros de investigación STEM a los estudiantes visitantes a través de varios centros de exposición. Los estudiantes pueden guiarse opcionalmente a los centros de trabajo de acuerdo con sus intereses personales, mientras que también se les da la oportunidad de interactuar con los investigadores, plantearles sus preguntas y recibir orientación profesional STEM. Además, varios estudiantes de algunas escuelas que implementan proyectos STEM a lo largo del año escolar tienen la oportunidad de presentar su propio trabajo a estudiantes y visitantes durante la exposición «Noche de investigadores».

Otro festival regular que se organiza cada año es el festival «Computing at School», en el que estudiantes de varias escuelas presentan sus proyectos STEM que se han desarrollado a lo largo del año, con un enfoque específico en las tecnologías digitales y la codificación.

Los estudiantes también son introducidos a los proyectos STEM desarrollados por investigadores y estudiantes de posgrado de las universidades técnicas. Por ejemplo, la Universidad Técnica de Creta organiza cada año un evento abierto para estudiantes de secundaria llamado «Día de Ciencia y Tecnología» Durante este evento los estudiantes entran en contacto con innovaciones y aplicaciones que son desarrolladas por grupos de investigación TUC (<https://www.tuc.gr/index.php?id=13217&L=570>).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Además, hay algunos programas de maestría que se refieren a la preparación de los maestros de ciencias secundarias para la educación STEM. En particular, la Universidad Nacional y Kapodistrian de Atenas ofrece un programa de maestría en educación STEM y robótica educativa (<https://stemroboticspostgrad.webnode.gr/>), mientras que la Universidad de Patras en cooperación con la Universidad Nacional y Kapodistrian de Atenas ofrece un programa de maestría sobre el enfoque STEM interdisciplinario (<http://stemeducation.upatras.gr/>). A través de estos programas de maestría, los maestros se familiarizan con el enfoque STEM, desarrollan materiales didácticos siguiendo dicho enfoque y los implementan en aulas secundarias reales.

Además, la Universidad de Thessalia ofrece programas de formación de un año en educación STEM para profesores de ciencias primarias y secundarias (<https://learning.uth.gr/tag/stem-training/>).

Finalmente, la publicación de la nueva revista internacional llamada «Hellenic Journal of STEM Education» tiene como objetivo aumentar el conocimiento y mejorar la comprensión de las formas en que la epistemología STEM puede mejorar la educación, a través de la publicación de investigaciones empíricas y teóricas de revisión por pares de alta calidad.



Universidad  
Rey Juan Carlos



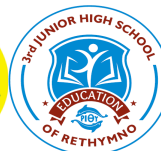
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

### 6.8. Modelos curriculares/metodológicos de mejores prácticas para la integración de las competencias STEM en materias de educación general en el nivel inferior/superior de educación secundaria que existen en Grecia, la práctica de la enseñanza/aprendizaje en la educación a distancia

En nuestro país, la integración gradual de STEM en el programa educativo se basa principalmente en talleres de habilidades, grupos experimentales y programas extraescolares. En la educación STEM, la enseñanza se lleva a cabo principalmente a través de la implementación de proyectos estudiantiles, que se extienden sobre una mayor profundidad de tiempo (más días o incluso semanas) y en los que pueden involucrarse más docentes, de diferentes disciplinas, para que los estudiantes adquieran una comprensión completa de las interdependencias que determinan la función de lo físico, pero también del mundo digital. La física, las matemáticas, la química, la tecnología, la informática, la ingeniería están conectadas como objetos cognitivos e interactúan integradas dentro de los proyectos. La participación en proyectos grupales es un componente clave del proceso educativo. En el método del proyecto, los estudiantes trabajan caso por caso en grupos heterogéneos con roles definidos por el instructor en las lecciones iniciales, pero a medida que los estudiantes se conocen se vuelven responsables de la forma en que eligen trabajar, el desempeño de los roles dentro del grupo y la cooperación armoniosa y constructiva. A través de la implementación de STEM a través de proyectos, los estudiantes aprenden a reflexionar sobre el proceso de resolver problemas auténticos y adquirir habilidades como el pensamiento crítico y la colaboración.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Además, en la educación STEM es común utilizar el método de enseñanza basado en la resolución de problemas. En un proceso colaborativo de encontrar una solución a un problema específico, se desarrollan la colaboración grupal, la iniciativa individual y el pensamiento creativo. Los estudiantes tendrán que identificar el problema, dividirlo en subproblemas, formular y probar las hipótesis para resolver los subproblemas con el fin de llevar a la presentación final de la solución. Los propios estudiantes tendrán que idear estrategias de solución, construir, probar y luego corregirlos para llegar a una resolución final de problemas. A través del Aprendizaje Basado en Problemas, los estudiantes, además de adquirir conocimientos, desarrollan una gama de habilidades críticas, como la gestión del tiempo y la organización del trabajo, el pensamiento creativo e innovador, la observación, las pruebas y la comunicación, etc. Se pide a los estudiantes que hagan la conexión entre los conocimientos teóricos que adquieren y su aplicación práctica y perciban una práctica que tiene resultados visibles determinados por sí mismos.

Además, el enfoque interdisciplinario es un componente fundamental de la educación STEM. Contrariamente a la concepción pedagógica prevaleciente de la entrega de un campo cognitivo individual a memorizar, el enfoque interdisciplinario coloca a cada objeto cognitivo dentro de un contexto interdisciplinario más amplio. Por ejemplo, la robótica educativa se utiliza como una herramienta para la enseñanza de varias materias cognitivas en la escuela secundaria como la Física (facilitando el aprendizaje de conceptos difíciles, como el movimiento liso lineal, la medición de la distancia basada en el perímetro de un círculo, etc.), Matemáticas y principalmente Informática. Específicamente en informática, la robótica educativa se enseña a través de la programación (diseño e implementación de algoritmos, entornos de programación visual como Scratch, BYOB, K-turtle, logotipo msw, Microworld pro, Starlogo TNG, Turtle Art).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



La robótica educativa no se enseña como una ciencia en la educación secundaria, sino que es una herramienta para aprender y enseñar otras materias. Los estudiantes, a través de planes de trabajo, aprenden a diseñar y distinguir los medios y herramientas del entorno de robótica educativa. También aprenden a asumir roles, ensamblar el robot, familiarizarse con el entorno de programación y guía del robot (comandos de movimiento, comandos de control, comandos de control de sensores, etc.), así como implementar, controlar y mejorar algoritmos de guía de robots simples y complejos.

### 6.9. Posibilidades y recomendaciones para la integración de los campos STEM en el currículo de la escuela secundaria

La inclusión de las áreas STEM en el currículo de educación secundaria requiere inicialmente una reforma sustancial del plan de estudios para mejorar las metodologías de aprendizaje basadas en la investigación, así como para centrarse en conectar la escuela con los problemas del mundo real y los contextos cotidianos. En concreto, debería preverse proyectos interdisciplinarios basados en el aprendizaje basado en proyectos a través de la colaboración de profesores de todas las disciplinas y conocimientos especializados relacionados. Además, la escuela debe promover la interacción de los niños con las tecnologías más avanzadas incorporando elementos básicos de esas tecnologías en sus planes de estudio. Además, la escuela debe estar abierta a la sociedad y educar a los estudiantes sobre problemas sociales relevantes y asuntos sociocientíficos relacionados con los fenómenos y temas que están llamados a aprender. Por lo tanto, los estudiantes deben ser entrenados para aprender y practicar puntos de vista informados y metodologías de argumentación tomando en consideración múltiples dimensiones de los problemas relacionados.



Universidad  
Rey Juan Carlos



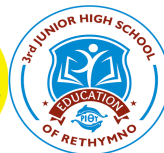
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

En términos de lo anterior, es muy recomendable apoyar la creación de nuevos cursos interdisciplinarios en los planes de estudios de secundaria. Estos cursos deben ser autónomos con respecto a las barreras disciplinarias y deben involucrar todos los conocimientos y habilidades de contenido de disciplina STEM. Por lo tanto, se recomienda que el programa del curso incluya temas indicativos que sean de naturaleza interdisciplinaria, por ejemplo, temas científicos contemporáneos de vanguardia como Cambio Climático, Nanotecnología, Inteligencia Artificial, etc. o temas curriculares que se enseñan de una manera que fomenta su naturaleza interdisciplinaria, por ejemplo, mediante la implementación de enfoques histórico-epistemológicos en temas como la mecánica cuántica. Sin embargo, es imperativo que estos cursos también proporcionen a los profesores algunos grados de libertad para elegir sus propios temas y metodologías, de acuerdo con las capacidades e intereses de sus estudiantes, así como los contextos específicos del aula.

Durante estos cursos, se debe alentar a los estudiantes a hacer y reflexionar sobre las interconexiones entre disciplinas, así como a participar en entornos experimentales, diseñar y desarrollar su propio material didáctico y hacer uso de herramientas digitales contemporáneas. Además, los estudiantes deben participar en contextos extraescolares y visitas escolares a entornos de aprendizaje no formal (por ejemplo, museos de ciencias, centros de ciencias, lugares de trabajo, etc. Por último, se recomienda que estos cursos interdisciplinarios implementen métodos de evaluación innovadores, que se aparten de las pruebas y exámenes tradicionales. Por otro lado, se debe evaluar todo el proceso de aprendizaje del estudiante, así como las habilidades, la conciencia epistemológica y la conciencia social desarrolladas.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

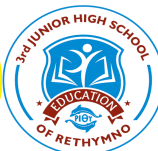
Además, con respecto a los cursos existentes en el currículo que se relacionan con las disciplinas STEM (por ejemplo, Ciencias, Matemáticas, etc.), se recomienda que las conexiones interdisciplinarias con otras disciplinas se hagan hincapié explícitamente durante la instrucción. Esto podría hacerse mediante: a) tareas o proyectos adicionales relacionados con temas específicos del programa del curso existente, b) promoviendo la implementación de sesiones experimentales y tareas de ingeniería que puedan promover el cultivo del pensamiento y las habilidades interdisciplinarias y c) mediante la implementación de ‘episodios’ interdisciplinarios, pequeñas partes específicas de la lección que la integración del conocimiento está dirigida, así como la reflexión epistemológica sobre la integración STEM.

Sin embargo, antes de la implementación de tales acciones innovadoras, todos los profesores involucrados deberían haber sido formados y estar plenamente familiarizados con los fundamentos, la metodología y la implementación de la educación STEM, junto con elementos básicos de tecnologías relacionadas, como, por ejemplo, plataformas electrónicas de código abierto (por ejemplo, Arduino, raspberry pi). Por lo tanto, se necesitan programas de desarrollo profesional informados para preparar a los profesores en servicio y pre-servicio para la implementación de las iniciativas de educación STEM.

Además, las escuelas con planes de estudios orientados a las CTIM deben poder implementar aulas de aprendizaje abierto y estar adecuadamente equipadas con laboratorios, equipos y herramientas pertinentes de STEM. Por último, es imperativo que estas iniciativas se diseñen e implementen teniendo en cuenta los principios de equidad y diversidad, promoviendo grupos minoritarios y subrepresentados (por ejemplo, debido a la raza, el género o la situación socioeconómica) en áreas STEM



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 6.10. Necesidades de las organizaciones/entidades en Grecia en el campo de la educación STEM con respecto a las competencias adecuadas de los docentes en la enseñanza/aprendizaje a distancia

Debido a las condiciones existentes, la educación a distancia se aplica de manera más intensiva. Como resultado, algunas organizaciones/entidades tienen que ofrecer educación STEM a distancia. Por lo tanto, los profesores deberían haber desarrollado competencias sobre cómo ser capaces de llevar a cabo la enseñanza STEM en un contexto a distancia.

Por lo tanto, necesitan ser capaces de planificar, administrar y coordinar la enseñanza. De hecho, deben monitorear, adaptar y evaluar los objetivos y procesos de enseñanza/aprendizaje. Otra habilidad requerida de los profesores es poder utilizar materiales educativos y nuevas tecnologías en la enseñanza. Utilizando la tecnología relevante de manera efectiva, la enseñanza se vuelve aún más efectiva. También es importante que tengan que desarrollar habilidades metacognitivas e interpersonales para aprender tanto individualmente como en comunidades profesionales. Las habilidades de negociación se consideran útiles, principalmente para poder interactuar social y políticamente con las instituciones educativas y los actores sociales.

Además, los profesores tienen que ser capaces de diseñar y utilizar escenarios de instrucción para el aprendizaje STEM a distancia. Por lo tanto, necesitan tener habilidades adicionales relacionadas con la educación a distancia. Como resultado, otras habilidades que los maestros necesitan tener para poder aplicar el aprendizaje STEM a distancia son exhibir habilidades efectivas de comunicación escrita, verbal y visual. Deben crear un ambiente amigable y abierto, facilitar discusiones productivas y estimular el pensamiento crítico de los estudiantes. Además, deben emplear tipos adecuados de interacción y proporcionar información oportuna e informativa. La retroalimentación es un elemento muy importante en la educación a distancia, porque los profesores no están en el mismo lugar que sus estudiantes, por lo que se pierde la inmediatez que existiría en la enseñanza presencial. A veces, la enseñanza ni siquiera ocurre al mismo tiempo, el profesor y los estudiantes interactúan en diferentes momentos.

Por esta razón, tienen que asegurar un comportamiento de comunicación adecuado dentro del entorno dado.



En general, los maestros deben mejorar sus conocimientos profesionales, habilidades y habilidades, para ser efectivos en lo que hacen. Además, la educación del profesorado y el desarrollo profesional deben centrarse en las habilidades relacionadas con las CTIM y la educación a distancia. Los profesores necesitan tener competencias, con el fin de estar listos para diseñar y aplicar tal enseñanza. En Grecia, no hay muchos programas que se centren en el desarrollo de estas competencias en los maestros. Es una nueva parte que aparece en el campo de la educación STEM, porque se añade otro factor, que es la educación a distancia..

### 6.11. Estrategias nacionales y plan de estudios nacional actual en Grecia con respecto a la educación STEM relacionada con la preparación para la educación digital (utilizando el análisis DAFO)

En las últimas décadas, ha habido recomendaciones para políticas educativas nacionales que apuntan al desarrollo de planes de estudio que obligan a los estudiantes a elaborar habilidades del siglo XXI, como la creatividad y el pensamiento crítico, pero también habilidades relacionadas con la tecnología, la ingeniería y la ciencia. Desde 2011, la educación STEM se ha implementado en cierta medida en la educación primaria y secundaria a través de un curso llamado «curso de proyecto» o, alternativamente, «curso de ensayo creativo». Durante este curso, un maestro o una colaboración de dos profesores trabajan junto con los estudiantes (10.º grado) en un proyecto (por ejemplo, el desarrollo de un artefacto STEM o la participación con un tema fuera del currículo tradicional) que co-diseñan y codifican con sus estudiantes de clase. A lo largo del curso, los estudiantes trabajan en colaboración e intentan integrar el conocimiento para aplicar técnicas basadas en la resolución de problemas y la investigación. Los estudiantes también tienen la oportunidad de participar en exposiciones estudiantiles y festivales o concursos con su proyecto desarrollado y difundir su trabajo entre los estudiantes y la comunidad educativa. Por lo tanto, a pesar de la aplicación fragmentaria de la educación STEM en Grecia, algunos ejemplos preliminares de esta aplicación podrían considerarse exitosos hasta cierto punto.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Además, varios cursos curriculares tienen como objetivo específico desarrollar competencias digitales para la educación STEM. Principalmente se llevan a cabo en la base de los cursos de Informática, que se imparten a estudiantes de 1º a 6º para la enseñanza primaria y grado 7º a 11º para la enseñanza secundaria. Durante estos cursos, los estudiantes aprenden a usar software y hardware digitales, cómo codificar y desarrollar proyectos digitales, en los que a menudo tienen que integrar conocimientos y habilidades de otras disciplinas (por ejemplo, matemáticas, física, etc.). También se recomienda implementar varias prácticas digitales STEM en cursos curriculares tradicionales como ciencias y matemáticas, aunque este enfoque no se ha implementado en gran medida. Además, los estudiantes que estudian en escuelas secundarias técnicas y vocacionales también asisten a varios cursos relacionados con la tecnología, en los que varias disciplinas STEM se integran a través de prácticas experimentales y compromiso o desarrollo de artefactos.

En cuanto a la formación del profesorado, desde 2014, los responsables de la formulación de políticas han promovido programas de desarrollo profesional del profesorado en la formación de las TIC, haciendo hincapié en la elaboración de la alfabetización tecnológica. En concreto, los programas extracurriculares organizados, divididos en dos etapas (nivel A & B) fueron establecidos por el IEP (Instituto de Política Educativa). Durante el nivel A del programa, los profesores en servicio fueron formados a través de talleres en grupos pequeños sobre el uso de varios programas informáticos educativos y material digital, así como el desarrollo de habilidades relacionadas con la digitalización (por ejemplo, diseño y desarrollo de material didáctico en línea y páginas web escolares). Posteriormente, durante el nivel B, los profesores en servicio fueron formados en aplicaciones digitales y habilidades que estaban específicamente relacionadas con la disciplina que estaban enseñando.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



Además, las necesidades de aprendizaje a distancia, ocasionadas por la pandemia de COVID-19, han llevado a los responsables de la formulación de políticas a desarrollar los programas necesarios de desarrollo profesional del profesorado en diciembre de 2020 dirigidos a la familiarización y utilización de herramientas de aprendizaje a distancia, materiales didácticos digitalizados, técnicas relacionadas y metodologías digitales informadas. Estas iniciativas tenían por objeto reforzar el desarrollo de la alfabetización tecnológica de los profesores en servicio, con el fin de enriquecer la aplicación de las tecnologías digitales durante las clases presenciales, pero también con el fin de hacer que los profesores sean lo suficientemente competentes para implementar métodos educativos como el aprendizaje mixto y el aula volteada.

Finalmente, durante el presente curso escolar 2021-22, el currículo nacional de educación primaria también ha incluido talleres y cursos que tienen como objetivo el desarrollo de habilidades del Siglo XXI, que incluyen la educación STEM, mientras que una implementación piloto de este proyecto se llevó a cabo durante el curso escolar 2020-2021. El objetivo principal de los talleres y cursos mencionados es el desarrollo del aprendizaje, la cooperación y la superación autorregulados, a través de la elaboración de habilidades como el pensamiento crítico, la comunicación, la creatividad, la resolución de problemas y la alfabetización digital y tecnológica de los estudiantes. Para asegurar la eficiencia y el éxito de esta innovación educativa, el IEP (Instituto de Política Educativa) ofrece a los profesores en servicio programas de desarrollo profesional relacionados con las habilidades del Siglo XXI, incluida la educación STEM y la robótica educativa.



Universidad Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 6.12. Estrategias nacionales en el campo de la educación, planes de estudios nacionales actuales y ámbitos que cubren (in)directamente la educación STEM con respecto a las normas de enseñanza, pedagogías innovadoras y materiales didácticos utilizados en la investigación transversal de la educación digital

La estrategia de Enseñanza Digital y Escuela Digital de Grecia, en general, tiene como objetivo integrar e incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el plan de estudios y la práctica educativa cotidiana. El objetivo es ser:

1. para los docentes, un medio de apoyar los enfoques pedagógicos actuales para la enseñanza, el aprendizaje, el intercambio de buenas prácticas con colegas de la «aldea global», y oportunidades para la educación continua.
2. para los estudiantes una herramienta útil para aprender, resolver problemas, desarrollar el pensamiento crítico y su capacidad creativa.
3. para toda la comunidad escolar (estudiantes y profesores) una herramienta para la colaboración entre sus miembros y la comunicación con el resto del mundo a través de la creación de múltiples «comunidades de aprendizaje digital».

El Ministerio de Educación y Asuntos Religiosos define centralmente los planes de estudio nacionales actuales en Grecia y están dirigidos a todos los estudiantes que asisten al mismo grado y nivel educativo. Hasta el año escolar 2020-2021, no había campos explícitos que cubrieran directamente la educación STEM. Sobre una base voluntaria, los profesores podrían emprender acciones sobre educación ambiental, educación sanitaria o temas orientados a la cultura y las artes, utilizando un enfoque pedagógico STEM.

A partir del año escolar 2021-2022, un cambio significativo en los planes de estudios griegos son los talleres de habilidades. Desde septiembre, los talleres de habilidades son parte del horario obligatorio de todos los centros de Educación Infantil, Primaria y Secundaria en el país, introduciendo a los temas escolares como STEM, robótica, medio ambiente, emprendimiento, etc. El tiempo enseñado para talleres de habilidades equivale a 2-3 horas por semana para los estudiantes más jóvenes y solo una hora por semana para estudiantes de educación secundaria.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE





Los docentes tuvieron la oportunidad de asistir a un programa de educación a distancia de 36 horas organizado por el Instituto de Política Educativa (IEP), que es un instituto que hace propuestas sobre los planes de estudios escolares, libros de texto y otros materiales didácticos. Además de lo anterior, se han establecido también nuevas estructuras para el apoyo científico y pedagógico y la orientación de los profesores de educación secundaria, como los centros regionales de planificación educativa (PEKES), los comités de evaluación y apoyo educativo interdisciplinario (EDEAY), los centros de educación ambiental (KPE), etc.

Paralelamente, funciona el contenido generado por el usuario Photodentro. Los profesores y miembros de la comunidad educativa en general pueden publicar su propio contenido digital o buscar contenido digital. El objetivo es reunir material didáctico, desarrollado por miembros de la comunidad educativa que deseen compartirlos, como experimentos, simulaciones interactivas, investigaciones, imágenes, juegos educativos, mapas 3D, ejercicios, escenarios educativos y planes de lecciones.

Al mismo tiempo, otra plataforma, llamada AESOP, ofrece material didáctico digital, que se puede utilizar en la educación STEM transversal. La Plataforma Operativa de Escenarios Electrónicos Avanzados (AESOP) del Instituto de Política Educativa es un sitio web de apoyo para la comunidad educativa. Existen varios escenarios para diferentes asignaturas de educación primaria y secundaria. Todos los repositorios están abiertos a todos, estudiantes, maestros, padres y cualquier persona interesada.

Por último, la estrategia nacional se refiere a la estrategia griega de digitalización de la educación, cuyo objetivo es mejorar la infraestructura tecnológica y las estructuras educativas con el fin de crear un ecosistema digital de alto rendimiento que inspire a sus «habitantes» a desarrollar sus capacidades digitales. Además, los planes de estudios se están reformando después de casi 20 años, enfatizando los resultados deseados y las habilidades digitales, y se están llevando a cabo programas de capacitación horizontal para todos nuestros maestros, una inversión clave en el capital humano de nuestro sistema educativo.



Universidad Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

### 6.13. Necesidades detalladas de las organizaciones/entidades/instituciones/escuelas en Grecia en el ámbito de la educación STEM en lo que respecta a los contenidos digitales en el plan de estudios escolar, en plena conformidad con el aprendizaje a distancia y la enseñanza

Dado el creciente interés y relevancia de los enfoques integrados de la educación STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), existe un deseo urgente de comprender los desafíos y obstáculos para desarrollar e implementar currículos e instrucción integrados de STEM.

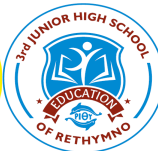
Sin duda, hay muchos temas clave surgidos del análisis de la situación en Grecia en términos de los requisitos de competencia y desarrollo de los profesores de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM).

Las herramientas de aprendizaje digital son invaluableles cuando son utilizadas por educadores seguros. De hecho, cuando se usan adecuadamente, los recursos de aprendizaje digitales y móviles involucran a los estudiantes, e incluso pueden ayudar a impulsar el logro. Además, las herramientas digitales pueden ayudar a los estudiantes a aprender matemáticas y ciencias, especialmente cuando se usan junto con una variedad de métodos de enseñanza. Pero las mejoras en los resultados de aprendizaje también dependen del tipo de entorno de aprendizaje.

Sin embargo, la mayoría de los maestros griegos son escépticos sobre el uso de estas herramientas que promueven el aprendizaje a distancia y la enseñanza, describiéndolos como una novedad en la realidad del aula griega, ya que no están familiarizados con los métodos. Esto se debe al esfuerzo requerido para implementar una estructura muy diferente en un sistema educativo que tiene una estructura STEM segregada muy establecida. Además, los maestros de primaria eran más propensos a creer que ya estaban integrando materias STEM, aparentemente porque las clases de materias separadas no son tan comunes, especialmente en los primeros grados.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Resumir el déficit en habilidades STEM es una cuestión de preocupación para las economías nacionales y un enfoque importante para los responsables de las políticas educativas. Diseñadas a propósito, las trayectorias y criterios de aprendizaje de insignias digitales pueden ser herramientas flexibles para asentar, medir y comunicar la adquisición de conocimientos, habilidades o competencias.

El segundo gran desafío que reconocemos es el conocimiento del profesor STEM y su mentalidad profesional. La enseñanza integrada STEM requiere un conocimiento fundamental de cómo los contextos brindan la oportunidad de aprender múltiples facetas y conceptos STEM. Por lo tanto, los profesores que no sienten que tienen el conocimiento o no están dispuestos a aprender los conceptos o contenidos rápidamente no son propensos a estar dispuestos o capaces de apoyar un enfoque integrado de STEM para la enseñanza y el aprendizaje.

Las siguientes son algunas de las barreras relacionadas que se han identificado para promover la educación STEM en el contexto digital. Por este motivo se recomienda: a) preparación y escasez de personal docente cualificado, b) inversión en PD docente, c) preparación e inspiración de los estudiantes, d) conexión con alumnos individuales, e) apoyo del sistema escolar, f) colaboración en la investigación en todos los ámbitos de las CTIM, g) preparación de contenidos, h) instalaciones y j) falta de formación práctica para los estudiantes.

Es importante dar voz a los maestros y administradores escolares que realmente tienen las necesidades y experimentan barreras potenciales en su capacidad para avanzar hacia enfoques integrados en STEM.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 7. Grecia

### 7.1. 3rd Junior High School of Rethymno (3er Escuela de Secundaria de Rethymno)

Nuestra escuela, "3rd Junior High School de Rethymno", (Isla de Creta) se encuentra en la parte más céntrica de la ciudad, frente al jardín municipal.

Trescientos cincuenta (350) estudiantes estudian en ella, divididos en tres (3) grados, teniendo cinco (5) clases cada uno de ellos.

Por lo tanto, el total de las clases son (15) quince.

En el primer grado hay estudiantes de 12 años de edad.

En el segundo grado hay estudiantes de 13 años de edad. Finalmente, los estudiantes (14) de catorce años están en el tercer grado.

El 25 % de los estudiantes son inmigrantes o refugiados (principalmente de Albania, y pocos de Siria, Bulgaria, Rumanía, Moldavia, etc.)

El número total de profesores que trabajan en nuestra escuela es de aproximadamente (35) treinta y cinco.

Cada clase llega bien a 20-25 estudiantes y está equipada con una computadora portátil y un proyector.

Las clases comienzan a las 8.15 am y terminan a las 14.00 pm cuando salen de la escuela.

Hay una cantina en la escuela, pero los estudiantes no cenan en la escuela sino en sus casas.

El horario semanal incluye 4-5 horas de Matemáticas, 2 horas de Física, 1 hora de Química, 1-2 horas de Biología, 1-2 horas de Geografía, 1-2 horas de Tecnología y 1-2 horas de Informática.

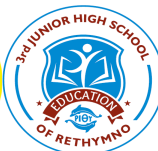
Nuestra escuela participa en programas nacionales relacionados con la educación ambiental y el desarrollo sostenible.

Durante los últimos 4 años hemos participado en cuatro (4) programas europeos E-Twinning, pero es solo el primer programa Erasmus que participamos (al mismo tiempo con otro KA 229 sobre enseñanza de inglés).

También hemos participado en proyectos europeos sobre formas alternativas de producción de energía (generador de hidrógeno) y proyectos de la ESA (Agencia Espacial Europea).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 7.2. Experiencia previa con la educación STEM — proyectos, talleres

Nuestra institución tiene una valiosa experiencia en participar en programas educativos como talleres y varios proyectos como se enumeran a continuación:

**Programa europeo «Reacción en cadena 2013-2016»** \_«Reacción de la cadena: Un enfoque sostenible de la educación científica basada en la investigación — Acciones de coordinación y apoyo (acciones de apoyo)» (participación con los temas: Plantas en el espacio y fuentes alternativas de energía)

**e-TWINNING programas** (participación con los temas: «Enfréntame el camino» 2021, "La química detrás de la fabricación de pan" 2020, 'Viajando en diferentes biomas' 2019 Etna-Santorini: Los anillos de fuego 2018)

### **Programa de la ESA (Alimentos de Spirulina) 2016**

Los estudiantes de entre 14 y 16 años en todos los Estados miembros de la ESA realizaron experimentos inspirados en el sistema alternativo de apoyo a la vida microecológico (MELiSSA). «Alimentos de la espirulina» es un experimento biológico que demuestra a los científicos emergentes el importante papel de la espirulina, también conocida en la comunidad científica como *Arthrospira platensis* en el reciclaje de CO<sub>2</sub> exhalado a O<sub>2</sub>

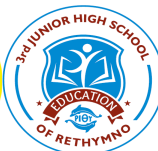
### **TALLER DE LA ESA, EN ROBÓTICA ESPACIAL. Redu-Bélgica 2017**

ESA- ESEC, el Centro Europeo para la Seguridad y la Formación Espaciales, en Redu, Bélgica, es un centro de excelencia para los servicios de ciberseguridad, que alberga los centros de control de misiones Proba de la ESA, el Centro de Datos Meteorológicos Espaciales, el Centro Educativo de la ESA (que alberga instalaciones permanentes dedicadas a la formación de profesores y estudiantes de escuelas de formación en el marco del programa de formación de la ESA), así como parte de la red de estaciones terrestres de la ESA. Esta oferta de formación es para un laboratorio de robótica electrónica, que proporciona formación a los profesores de escuelas primarias y secundarias en el uso de un entorno espacial para la enseñanza y el aprendizaje de la tecnología y la ciencia (Enseñando Física con Espacio) Redu-Bélgica.

### **DLR — SCHOOL LAB (Centro Alemán para el Espacio) Berlín- Dresde 2018**



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Demostración y participación en talleres en los campos: microgravedad, robótica, realidad virtual, fotovoltaica orgánica, materiales especiales y adhesivos utilizados en naves espaciales, motores de aviones.

### **Laboratorio Rutherford Appleton. Oxfordshire — Londres 2019**

Demostración y participación en talleres en los campos: Uso de técnicas láser en diferentes tipos de investigación científica, como física nuclear, astrofísica, salud, ingeniería, materiales futuros.

Programa Internacional de Profesores Superiores del **CERN. Geneve 2019** Este programa, que ha tenido lugar en el CERN desde 1998, está diseñado para que profesores de ciencias de todo el mundo descubran el fascinante mundo de la física de partículas. El programa incluye conferencias, visitas in situ, talleres prácticos, discusiones y sesiones de preguntas y respuestas. Además, durante el programa, todos los profesores colaboran en varios grupos de trabajo sobre diversos temas relacionados con la física de partículas y su integración en el aula. Por ejemplo, los maestros construyen trampas de partículas en S’Cool LAB, desarrollan y evalúan nuevas herramientas para el portal de datos abiertos del CERN, ejecutan un hackathon de aplicaciones médicas en IdeaSquare o actualizan los recursos educativos para la base de datos IPPOG.

### **7.3. Experiencia previa con la educación STEM — en la educación cotidiana**

En Grecia, la educación STEM no se ha integrado hasta ahora en la realidad educativa diaria, ya que no es proporcionada por el plan de estudios oficial.

Sin embargo, en el contexto de las distintas asignaturas de las Ciencias Naturales (Biología, Geografía, Física, Química) en colaboración con profesores de Informática y Matemáticas, estamos utilizando las posibilidades que ofrece la educación STEM.

Utilizando el laboratorio de Ciencias Naturales, Informática y Tecnología y planificando actividades apropiadas, activamos a nuestros estudiantes a través de actividades STEM diseñadas adecuadamente.



Además, durante el período de aprendizaje remoto durante la pandemia de COVID-19, combinamos la educación STEM con entornos digitales y plataformas de aprendizaje digital como E-class, Edmodo, Google classroom, Teams, así como entornos de simulación virtual como Phet Colorado. Esta combinación de educación STEM con la ayuda del entorno digital ha permitido a nuestros estudiantes cultivar al máximo algunas habilidades deseables del Siglo XXI (4C), como la comunicación efectiva y la colaboración (colaboración grupal), el desarrollo del pensamiento crítico para la resolución de problemas STEM y la creatividad.

Estas habilidades demostraron ser valiosas, ya que fortalecieron a nuestros estudiantes por un lado cognitivamente y por otro lado las prepararon lo suficiente y las fortalecieron para que a través de la intervención STEM adquirieran habilidades que les permitan innovar y producir nuevos conocimientos.

#### 7.4. Participación en el proyecto Escuelas Innovadoras: Enseñanza y Aprendizaje en LABORATORIOS DIGITALES STEM

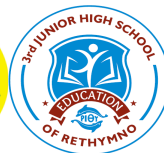
En Grecia, el énfasis en el plan de estudios para la educación general, hasta el año pasado, se centró en las llamadas habilidades «duras»: lectura, escritura, numeración y enfoque basado en el conocimiento.

Además, el volumen de material didáctico crea estrés en su gestión y muy a menudo conduce a situaciones disuasorias en cuanto a la adquisición de competencias escolares cotidianas. También condujo a la memorización inútil y a la integración incompleta (indicaciones de PISA). Sin embargo, a partir de este año, por primera vez, el curso del laboratorio de habilidades se introduce en el plan de estudios -en educación general primaria y secundaria- en el que el enfoque STEM aparece en la unidad temática de creación-innovación.

La Metodología STEM busca transformarse desde el nivel de la enseñanza tradicional centrada en el profesor a la enseñanza donde la resolución de problemas y el aprendizaje exploratorio jugarán un papel dominante en el currículo, mientras que se requerirá la participación creativa de los estudiantes en el descubrimiento de soluciones.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

STEM brinda oportunidades para el desarrollo de habilidades al alentar a los niños a responder preguntas y participar en actividades lúdicas de ciencias, matemáticas, ingeniería y tecnología. Es realmente impresionante el cambio de participación e interés mostrado por los niños con los campos científicos de STEM.

Mediante la implementación de STEM a través de proyectos, los estudiantes tienen la oportunidad de explorar su imaginación para encontrar soluciones imaginativas. Los estudiantes curiosos invierten en su educación y son la fuerza impulsora de la innovación y el descubrimiento. Los estudiantes aprenden a pensar en el proceso de resolver problemas auténticos y adquirir habilidades relacionadas con la globalización en la educación, ya que se centra en el pensamiento crítico, el trabajo en equipo (colaboración), la alfabetización en los medios de comunicación mientras se ha informado para reducir la brecha de conocimiento entre estudiantes de diferentes países.

Dado que la educación a nivel mundial está cambiando rápidamente, nuestra participación en el proyecto ESCUELAS INNOVATIVAS: ENSEÑAR Y APRENDER EN LABORATORIOS DIGITALES STEM es muy importante porque las prácticas STEM nos ayudarán a transformar los cursos tradicionales centrados en el profesor en aquellos donde la resolución de problemas y el descubrimiento-aprendizaje exploratorio juega un papel predominante en el currículo.

Creemos que nuestros estudiantes desarrollarán habilidades que los alentarán a participar en actividades en ciencias, matemáticas, ingeniería y tecnología.

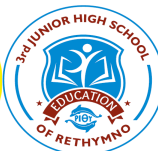
Participar en el proyecto ESCUELAS INNOVATIVAS: ENSEÑAR Y APRENDER EN LABORATORIOS DIGITALES STEM nos ayudará a proporcionar una forma estimulante de aprendizaje que involucrará a nuestros estudiantes de muchas maneras, como aprender a comunicarse, discutir, no estar de acuerdo y cooperar.

Dado que las actividades de STEM se centran en la resolución de problemas del mundo real, nuestros estudiantes aprenderán encontrando soluciones a los problemas cotidianos y también aprenderán mientras les enseñan que un problema se puede resolver de varias maneras.

Por todas las ventajas anteriores, la participación de nuestra escuela en este programa es muy importante.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



## 7.5. Marcos políticos relevantes en el ámbito de la valorización e interpretación y presentación adecuada de la educación STEM en Grecia

En Grecia la educación STEM no está incluida en el currículo oficial de Educación General en Educación Secundaria y por esta razón no hay estructuras o espacios de laboratorio adecuados. La lógica de la educación STEM prevalece en el sector privado de la educación y muchos programas de capacitación STEM son implementados por organizaciones e individuos.

El enfoque metodológico interdisciplinario propuesto por la educación STEM ha sido adoptado por los profesores de Educación Secundaria, principalmente en el campo de Ciencias Naturales e Informática. En Grecia, la educación STEM se lleva a cabo en pequeña medida. Se encuentra esencialmente en un nivel experimental inicial, principalmente en la educación primaria y secundaria temprana.

Hoy en día, la sociedad y la economía están cambiando rápidamente y para sostener el crecimiento futuro, se necesitan más personas bien educadas en la educación STEM. Tanto los educadores como los actores institucionales oficiales entienden la necesidad de que los griegos, como ciudadanos europeos, sigan invirtiendo en la modernización de la educación general a través de la educación STEM. Los planes de estudios de la educación secundaria están actualmente en revisión y las nuevas propuestas pueden incorporar la lógica de la educación STEM. El gobierno griego, siguiendo los estándares europeos para la formación, ha promulgado un curso STEM de dos horas para la primera clase de las escuelas secundarias técnicas.

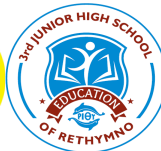
Justo en el actual período educativo 2021-2022 se introduce el curso «talleres de habilidades», la **metodología STEM aparece en la sección «acto — innovación» (campo amarillo) con aplicación en robótica educativa.**

Las otras tres secciones son:

«**Medio ambiente**» (zona verde) con subsecciones, ecología, catástrofes naturales, patrimonio cultural



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



«Vivir mejor», (área roja) con subsecciones, alimentación saludable, salud mental y emocional, educación sexual.

«Responsabilidad social», (área azul) con subsecciones, derechos humanos, voluntariado, respeto mutuo, diversidad

A) Βασικές Θεματικές Ενότητες



La introducción de un nuevo curso crea demandas de apoyo y uso adecuados de la tecnología educativa disponible. Se ha documentado bien que los entornos de aprendizaje enriquecidos presentan una solución a las brechas de rendimiento que pueden existir en un aula. La organización de una metodología de enseñanza y la creación de tecnologías web adecuadas y laboratorios en línea ayudarán a integrar los cursos STEM en la realidad educativa en Grecia.

En resumen, la necesidad de proporcionar educación STEM a los jóvenes de nuestro país es más urgente que nunca, ya que los esfuerzos registrados hasta ahora son limitados en el sentido de que no se utilizan horizontalmente en todos los niveles de la educación general. Además, tienen un pequeño alcance de aplicación (solo en la clase A EPAL) y la utilización de la educación STEM se queda atrás debido a la falta de posibilidades de capacitación relevante y su mala aplicación en la realidad escolar diaria.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 7.6. Buenas prácticas y estudios de casos relevantes en el campo de la valorización e interpretación de la educación STEM en la educación formal e informal de Grecia

### *Primera buena práctica*

#### **Lección del tallo: ¿Pastas dentales caseras o comerciales?**

#### **Visión general y propósito**

Durante los últimos años hay una tendencia de las personas a llevar sus vidas de forma coherente con la sostenibilidad, lo que significa respeto a los recursos ambientales. Estos pensamientos nos instaron a hacer pastas dentales caseras con materiales simples y puros.

Esta lección se enseñará en el laboratorio, como una lección de laboratorio, donde todos los estudiantes participarán preparando pasta de dientes casera desde cero.

Una idea predominante es desarrollar una forma alternativa de aprendizaje, que motivará a todos los estudiantes independientemente de sus conocimientos dirigidos a explotar sus habilidades individuales.

#### **Método de enseñanza**

La nueva tendencia en la educación es encontrar métodos alternativos para motivar a todos los estudiantes a participar. Además, los estudiantes deben aprender a comunicarse y colaborar, investigar, recopilar y sintetizar información.

El método que se seguirá se basa en el aprendizaje cooperativo y basado en la investigación con la ayuda de las TIC.

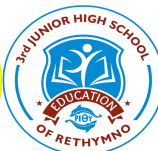
Los estudiantes desarrollarán actividades prácticas en un laboratorio de química, desplegando sus habilidades más allá de una lección cognitiva concreta.

#### **Objetivos**

La inspiración para preparar pasta de dientes casera vino del capítulo de mezclas en el curso de química. Para comprender mejor las propiedades de una mezcla, los estudiantes preparan su propia mezcla (una pasta de dientes) por cero, para que se den cuenta fácilmente de cómo en una mezcla se conservan las propiedades de sus ingredientes.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

La mayoría de los materiales utilizados fueron expulsados de la vida cotidiana (como bicarbonato de sodio, sal, etc.).

Se llevó a cabo una investigación ampliada en Internet con el fin de averiguar las referencias adecuadas.

Además, nuestro trabajo se basó en un proyecto previo, donde participó nuestra escuela, sobre la ciencia en la vida cotidiana.

### Descripción de actividad y método

Los estudiantes están buscando en Internet para encontrar información sobre pastas dentales caseras. Luego se dividen en grupos y evalúan los datos que han recopilado. Después de muchos intentos y experimentos, encontramos el método más adecuado para nosotros.

El bicarbonato de sodio y la sal se mezclan a fondo con glicerina hasta que se produce una mezcla cremosa. Al final del procedimiento se añaden otros ingredientes.

La receta más exitosa para nuestra pasta de dientes consistió en: 45 % bicarbonato de sodio, 16 % sal (sal de mesa), 29 % glicerina vegetal, 8 % agua, aproximadamente 2 % de ácido cítrico y aceites esenciales. Todos los porcentajes son w/w.

Las propiedades abrasivas y blanqueadoras se probaron limpiando la cáscara de los huevos, que anteriormente se teñían con pigmentos naturales extraídos del té negro, la cebolla y el repollo rojo.

Una descripción más detallada se dará en una presentación de powerpoint.

### Evaluación

La evaluación del proyecto se realizó con una hoja de evaluación.

**El profesor: Georgolios Nikos**

**En la escuela: Escuela secundaria experimental de la Universidad de Salónica**

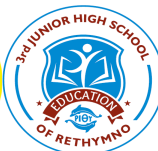
<https://www.youtube.com/watch?v=Jq6DFBz0KMA>

### Literatura

G. Tsaparlis, G. Papafotis (2009). Chemistry and toothpastes, [http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/fileadmin/parsel/Partner\\_Websites/Greece/Materials\\_in\\_Greece/toothpast/Tooth\\_pastesGR\\_2\\_-Student.pdf](http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/fileadmin/parsel/Partner_Websites/Greece/Materials_in_Greece/toothpast/Tooth_pastesGR_2_-Student.pdf).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

G. Tsaparlis, G. Papafotis (2009). Chemistry and toothpastes, [http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/fileadmin/parsel/Partner Websites/Greece/Materials in Greece/toothpast/Tooth\\_pastesGR 5 -TeacherNotes.pdf](http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/fileadmin/parsel/Partner_Websites/Greece/Materials_in_Greece/toothpast/Tooth_pastesGR_5 -TeacherNotes.pdf).

Breyer Melissa (2013). 3 simple homemade toothpaste recipes, mother nature network, <http://www.mnn.com/lifestyle/natural-beauty-fashion/stories/3-simple-homemade-toothpaste-recipes>.

Jabs Matt w.d.. Making natural toothpaste is easy and fun, <http://www.diynatural.com/homemade-toothpaste/>.

Trantow Ashley (2002). J. Chem. Educ. 79 (10), p 1168A.

Vinograd Daniel w.d.. The best toothpaste, <http://besttoothpaste.net/>.

Wikipedia (2014). Toothpaste, History, <http://en.wikipedia.org/wiki/Toothpaste>.

### ***Segunda buena práctica***



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Tipo de información	Contenido
Título	«En las huellas de Pitágoras» (un enfoque de robots de programación del teorema de Pitágoras)
Enlace	<a href="https://steamonedu.eu/platform/node/node/74">https://steamonedu.eu/platform/node/node/74</a>
Resumen	Breve enseñanza del teorema de Pitágoras a 20 estudiantes procedentes de siete países europeos, es decir, Polonia, Portugal, España, Finlandia, Rumanía, Italia y Alemania, en el marco del proyecto Erasmus dirigido por nuestra escuela, titulado «Aprendiendo con las artes». La enseñanza combinó la presentación teórica del Teorema de Pitágoras con su aplicación práctica, utilizando dos robots LEGO EV3 especialmente fabricados. El propósito del curso era ayudar a los estudiantes a conocer y «experimentar» el teorema de Pitágoras.
Idioma	Inglés
Duración	3 horas
Palabras clave	Geometría, Robótica, Matemáticas, Teorema de Pitágoras, Historia
Disciplina STE(A)M	Tecnología, Ingeniería, Artes, Matemáticas
País	Grecia
Autor	Petros Stavroupolos



Universidad Rey Juan Carlos

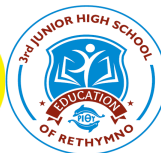


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

<p><b>Marco educativo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Competencia del público: Principiante</b></li> <li>· <b>Nivel educativo/EQF: 1</b></li> <li>· <b>Rango de edad: 10-13</b></li> </ul>
<p><b>Educación detalles</b></p>	



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

<p><b>Descripción de la práctica</b></p>	<p>Inicialmente, Pitágoras y el Teorema de Pitágoras se presentaron en combinación con ejemplos de cálculo de la longitud de la hipotenusa de un triángulo rectángulo. Luego se entregó una hoja de trabajo y los estudiantes, divididos en grupos, fueron invitados a calcular la longitud de la hipotenusa de un triángulo rectángulo de acuerdo con los ejemplos a los que habían sido expuestos anteriormente.</p> <p>Durante el siguiente paso, los estudiantes aprendieron sobre el kit de robótica LEGO EV3 y su entorno de programación. Además, una pizarra interactiva presentaba un ejercicio en Geogebra que mostraba la relación entre el perímetro de un círculo y su cálculo de la distancia que cubre un robot cuando su rueda hace una rotación completa. También hubo una presentación en <math>\pi = 3,14</math> y en la forma de calcular el perímetro de un círculo, que era necesario para el ejercicio experiencial que seguiría.</p> <p>Finalmente, los estudiantes invitados recibieron un robot EV3, realizado por los alumnos del grupo de robótica (clase E-F), con un marcador adaptado, para que pudiera escribir en papel. Además, a cada grupo se le dio una hoja de papel diseñada con dos líneas verticales (líneas triangulares verticales), así como reglas sobre cómo medir su longitud. Los estudiantes del grupo de robótica (clase E-F) habían creado un programa en el entorno de programación de LEGO EV3, que tomó como entrada los valores de los perpendiculares de un triángulo y calculó la hipotenusa del triángulo, y movió el robot para el período correspondiente.</p>
--	--



Universidad Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



	<p>En esta fase de la tarea, se pidió a los estudiantes invitados que contaran las dos líneas verticales y luego las ingresaran en el programa, las descargaran al robot y dibujaran la hoja subyacente en la hoja que se les dio anteriormente, confirmando los cálculos correctos realizados siguiendo las reglas del Teorema de Pitágoras.</p>
<p>Lista de recursos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <a href="https://steamonedu.eu/platform/sites/default/files/2020-06/Pythagoras-2.pdf">https://steamonedu.eu/platform/sites/default/files/2020-06/Pythagoras-2.pdf</a></li> <li>· <a href="https://steamonedu.eu/platform/sites/default/files/2020-06/Pythagoras-Hoja de trabajo.pdf">https://steamonedu.eu/platform/sites/default/files/2020-06/Pythagoras-Hoja de trabajo.pdf</a></li> </ul>
<p>Evaluación</p>	<p>La práctica de STE(A)M es complicada: 12/12 La práctica de STE(A)M es holística: 9/9</p> <p>La práctica STE(A)M está orientada al problema: 8/9 La práctica de STE(A)M es práctica: 12/12</p> <p>La práctica STE(A)M es social: 11/12 La práctica STE(A)M es transferible: 6/6</p> <p>La práctica de STE(A)M se basa en la colaboración: 7.5/9</p> <p>La práctica de STE(A)M aborda el desarrollo profesional: 5.5/6</p>



Universidad Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 7.7. Ejemplos de políticas educativas sobre la educación STEM en educación secundaria, incluidos los programas de educación superior

### Primera aplicación

#### «Robótica con materiales reciclables»

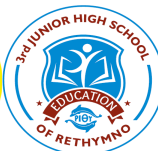
El material de formación propuesto tiene como objetivo sugerir métodos de enseñanza y evaluación de habilidades para el tema «Crear e innovar — Pensamiento creativo e iniciativa», mejorando las habilidades de aprendizaje del siglo XXI. (Plan de estudios actual 2021)

- Resolución de problemas de pensamiento crítico a través del pensamiento computacional.
- Transmisión de ideas.
- Trabajo colaborativo.
- Artefactos de creatividad.

Los estudiantes participarán y activarán presentando una construcción robótica ya hecha a partir de materiales reciclables. Explorarán esta construcción, es decir, de qué materiales está hecha, cómo fue ensamblada, cómo la mueves, desmitificando así las estructuras robóticas y se darán cuenta de que no es más que máquinas programables. Se les animará a construir el «cuerpo» de tal construcción robótica con materiales reciclables simples. Además, se les puede animar a buscar materiales reciclables nuevos y creativos siempre que sea posible, para reemplazar los materiales de construcción propuestos. A continuación, explorar los conceptos básicos y estructuras de programación, a través del entorno de programación amigable Ardublock y la plataforma Arduino, necesarios para dar «vida» a la construcción robótica superando las dificultades de aprendizaje, aumentando así la sensación de confianza y satisfacción. Motivados por la activación de la construcción, crearán piezas de código necesarias para las funciones individuales de la construcción robótica, experimentarán e interactuarán con ella. Reflejando el nuevo conocimiento a través del proceso de adquisición, finalmente compondrán las partes requeridas, con el fin de hacer que la construcción robótica sea funcional.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



### Actividades sugeridas

- 1.1 Visita educativa a un área de reciclaje de materiales.
- 1.2 Actividad de registro de contenedores de reciclaje en la comunidad local.
- 1.3 Crear una encuesta para el reciclaje.
- 2.1 Crear lista digital de materiales que se pueden utilizar en el desarrollo de un mecanismo robótico.
- 2.1 Creación de vídeos de la reutilización de materiales reciclables (métodos y formas de utilización).
- 3.1 Artículos en un periódico local sobre la importancia del reciclaje.
- 3.2 Creación de vídeos: puntos de la importancia del reciclaje para la tecnología moderna.
- 4.1. Actividades de comprensión de los materiales en términos de densidad, volumen y tamaño.
- 5.1 Creación de una copia de un mecanismo robótico en 3D (TINKERCAD).
- 5.2 Creación de UNPLUGGED ROBOT (Aplicación de diseño de ingeniería según el Departamento de Educación de Massachusetts. (2006).
- 5.3 Crear un ROBOT PLUGGED con MICROBIT  
diseño de ingeniería según el Departamento de Educación de Massachusetts. (2006).
- 6.1 Creación de un modelo diferente del mecanismo robótico
- 6.2 Actividades de verificación
- 7.1 Actividad de escritura en la prensa local.
- 7.2 Actividad de escritura online.
- 7.2 Creación de un equipo de robótica.

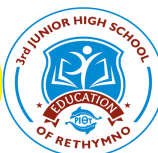
Dr. Apostolos Xenakis, P.D. 407/80 Universidad de Tesalia, ([seri.cs.uth.gr](mailto:seri.cs.uth.gr))

Dr. Konstantinos Kalovrektis, Spyros Brentas — Informática, graduado de EPPAIK ASPAITE Volos

Ejemplo de aplicación de la metodología de implementación en colaboración con instituciones



Universidad Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



- a) Asociación Educativa Helénica STEM. (-3STEM, [www.e3stem.edu.gr](http://www.e3stem.edu.gr))
- B)SERI Equipo científico <http://seri.cs.uth.gr/>
- C) «Laboratorio de Aplicaciones Educativas de Ciencias de la Computación y Tecnología Educativa» de la Escuela Superior de Educación Pedagógica y Tecnológica (ASPAITE) <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/>

La Organización de Tecnologías Abiertas (EELLAK), con el objetivo de promover STEAM y la Robótica Educativa a través de Tecnologías Abiertas y Software de Código Abierto en Educación Primaria y Secundaria, formó un comité científico de miembros de la comunidad académica-investigadora. <https://eellak.ellak.gr>

La tarea del comité científico es contribuir a la demarcación de la epistemología STEAM en la comunidad educativa a través de acciones y publicaciones, la coordinación y la configuración del material didáctico del seminario STEAM para profesores participantes en <https://scientix.ellak.gr/>, en <https://robotics.ellak.gr/>, en [https://edu.ellak.gr/mitroo\\_ekpedeftikon/](https://edu.ellak.gr/mitroo_ekpedeftikon/) así como en otras acciones correspondientes.

El objetivo del comité científico es actuar como puente de conocimiento para cerrar la brecha entre las aplicaciones/herramientas digitales que se han desarrollado y utilizado en la educación superior (Universidades) en relación con la educación secundaria para mejorar STEAM a través de escenarios de enseñanza.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## Segunda aplicación

### «Mision to Mars» (en inglés). Un programa de aprendizaje a distancia durante la pandemia covid-19

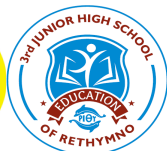
#### Resumen

Un escenario espacial de una misión a Marte en 2065 formó la base de un programa educativo del Rethymnon Laboratory Science Center y los programas de capacitación de la NASA, <https://www.nasa.gov/stem-at-home-for-students-9-12.html> estructurado de una manera lúdica en la que participaron grupos de estudiantes de A 'Lyceum and C' Gymnasium, de escuelas de la prefectura de Réthimno. En este contexto, los estudiantes trabajaron en grupos como miembros de un equipo científico que fue llamado a enfrentar los desafíos del proyecto. El propósito era explorar las posibilidades, pero también las dificultades creadas en un entorno digital asíncrono. Se entregaron cuestionarios a los estudiantes para la recolección de datos. Los resultados reflejan la evaluación positiva de los estudiantes para el enfoque interdisciplinario propuesto por el programa, así como las preocupaciones relacionadas con el aprendizaje a distancia.

El espacio parece ser un marco privilegiado para las Ciencias Naturales, como un espacio especial, que con una planificación adecuada puede proporcionar incentivos para que los estudiantes aprendan, colaboren y desarrollen habilidades. En particular, los temas de colonización de otros planetas son de interés tanto en términos de su dimensión tecnológica como en términos de otros aspectos de la vida económica y social, lo que hace que una actividad digital como esta sea adecuada para su aplicación en entornos de aprendizaje tanto formales como informales (Salmi et al. 2020).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Los datos de investigación muestran que «escenarios espaciales» similares se han utilizado como intervenciones didácticas, ya que la existencia de un «escenario de historia» combinado con datos reales y problemas de una misión espacial a Marte, resulta en el compromiso mental de los estudiantes con el desarrollo paralelo de STEM. (Mathers et al., 2012. Se ha estudiado la participación activa de los estudiantes en simulaciones de misiones espaciales y a edades más avanzadas, y ha demostrado que su participación tiene resultados positivos y duraderos tanto en términos de su actitud hacia la ciencia como de su posterior implicación profesional con el espacio relacionado con la ciencia espacial (Afful et al., 2020).

### Descripción

La invitación a los estudiantes a participar en el programa declaró que estamos en el año 2061 donde se va a organizar una misión con el fin de crear una colonia permanente de personas en el planeta Marte. Los grupos de estudiantes serían los científicos que tienen un papel consultivo en la misión. 12 grupos de estudiantes de 8 escuelas diferentes, 28 niños y 26 niñas respondieron a la invitación.

Un programa que se organiza asincrónicamente necesita la existencia de un entorno que permita la organización de actividades y la cooperación entre los participantes. Se seleccionó la plataforma e-class (<https://eclass.sch.gr>).

Cabe señalar que debido a las condiciones de salud se sabía de antemano que (al menos inicialmente) una reunión en vivo no sería posible. Esto representó un serio obstáculo ya que no había conocimiento de los estudiantes. Por lo tanto, se decidió la participación de un profesor de cada escuela que tendría el papel de mediador.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

El software de presentación genial ([www.genial.ly](http://www.genial.ly)) se utilizó para la organización del material en su versión gratuita. La plataforma permite de manera genial la creación de contenidos interactivos atractivos que pueden incorporarse con contenidos de otras fuentes como material audiovisual de youtube ([www.youtube.com](http://www.youtube.com)), imágenes interactivas desde thinglink ([www.thinglink.com](http://www.thinglink.com)), contenido de la plataforma e-me, etc. Este software fue el principal organismo en el que se integraron los contenidos y enlaces de las actividades. Los módulos de la clase electrónica se utilizaron para la presentación de las actividades y se prefirió el módulo de las tareas sobre los ejercicios, ya que en el primero existe la posibilidad de retroalimentación de los profesores, mientras que en los ejercicios no se incluye esa posibilidad.

La segunda sección tenía como objetivo motivar la cooperación de los estudiantes y resaltar su percepción de los científicos y los equipos científicos. La tercera sección presentó conocimientos básicos sobre el sistema solar y el planeta Marte y luego las siguientes tres secciones se ocupan del viaje en sí.

Las actividades se relacionaron con tres temas de la preparación para el viaje. La primera se refiere al diseño y ensayo de un cohete de papel (Figura 1). El segundo se ocupa de los suministros de alimentos necesarios para la supervivencia de la tripulación y pide a los estudiantes a) sugerir algunos alimentos de la dieta cretense que podrían ser adecuados para el consumo en la nave espacial, b) participar en la creación de un artículo en wikipedia relacionado con las comidas espaciales y c) crear un menú diario y calcular la masa total de alimentos necesarios para el viaje. La tercera actividad de la sección se refiere al cálculo del tiempo que es adecuado para la planificación del lanzamiento basado en las posiciones de la Tierra y Marte y el uso de métodos geométricos. Está claro de lo anterior que este módulo requiere una combinación de ingeniería (en el diseño y pruebas de vuelo del cohete), química y biología (en alimentos) y finalmente física y matemáticas (para el cálculo de la ventana de lanzamiento).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



Con el fin de evaluar el programa, se intentó investigar las opiniones de los estudiantes mediante un cuestionario y durante las reuniones, en sesiones modernas, de la herramienta de encuesta de opinión ([www.mentimeter.com](http://www.mentimeter.com)). El cuestionario fue anónimo e incluyó preguntas para evaluar: (a) la cooperación de los estudiantes en grupos, (b) la comunicación de los miembros involucrados en la acción (c) la interacción de los estudiantes con el material. Todo el contenido desarrollado es de libre acceso en la clase electrónica en el enlace: <https://eclass03.sch.gr/courses/4100115116/>

### Conclusiones

Los resultados de la investigación mostraron que el uso combinado del campo de la educación a distancia con actividades que mejoran las habilidades del siglo XXI fue aceptado positivamente por los estudiantes. Como ya se señaló en la literatura, la combinación de enfoques de enseñanza asincrónicos y modernos, marca un cambio significativo, ya que requiere una transición de los procesos colaborativos en el entorno de laboratorio al aprendizaje autorregulado mediante entornos de aprendizaje electrónico (Eljack, 2020, Evans et al. 2020). Esta utilización combinada movilizó el interés de aprendizaje de los estudiantes y creó una predisposición positiva para las actividades propuestas, dándonos la oportunidad de pensar en la implementación de tales programas incluso en el período de escuelas abiertas en el futuro.

Kostas Chalkiadakis – Alexandra Droubogianni – Giannis Sgouros 2021

#### Literature

Afful, A. M., Hamilton, M., & Kootsookos, A. (2020). Towards space science education: A study of students' perceptions of the role and value of a space science program. *Acta Astronautica*, 167, 351–359.

Care, E., Kim, H., Vista, A., & Anderson, K. (2018). Education system alignment for 21st century skills.

Eljack SM, Alfayez F, Suleman NM.(2020) Organic chemistry virtual laboratory enhancement. *Computer Sci.* ;15(1):309-323.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



Eriksson, T., Adawi, T., & Stöhr, C. (2017). "Time is the bottleneck": a qualitative study exploring why learners drop out of MOOCs. *Journal of Computing in Higher Education*, 29(1), 133-146

Evans DJ, Bay BH, Wilson TD, Smith CF, Lachman N, Pawlina W.(2020) Going virtual to support anatomy education: a STOPGAP in the midst of the Covid-19 pandemic. *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.

Oungrinis, K., Liapi, M., Lionaki, E., Balomenaki, C., Lykos, G., Christoylakis, M., Ntzoufras, S., Bannova, O. (2015). A cognition based design approach for a community habitat on Mars. [Paper Presentation] 66<sup>th</sup> International Astronomical Congress, IAC 2015, Jerusalem.

Salmi, H. S., Thuneberg, H., & Bogner, F. X. (2020). Is there deep learning on Mars? STEAM education in an inquiry-based out-of-school setting. *Interactive Learning Environments*, 1– 13.

## 7.8. Modelos curriculares/metodológicos de mejores prácticas para la integración de las competencias STEM en materias de educación general en el nivel inferior/superior de educación secundaria que existen en Grecia, la práctica de enseñanza/aprendizaje en la educación a distancia

Comprender la función cerebral requiere el uso de nuevos métodos de aprendizaje para maximizar cada tipo de inteligencia. Entendemos que el uso de muchos métodos didácticos, metódicamente por el profesor, resultará en la eficiencia del estudiante. El aprendizaje constructivo hace que el proceso de enseñanza sea particularmente agradable y no sea obligatorio en absoluto. Nuestro propósito debe ser el «lanzamiento» del aprendizaje y el nacimiento de la situación en la que el estudiante buscará aprender voluntariamente, no para obtener una buena calificación, sin distraerse por nada externo, en su necesidad de aprendizaje.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

La tecnología, a su vez, apoya la teoría de las inteligencias múltiples con la llamada «triple codificación».

Los desarrolladores de los programas utilizan tres tipos de inteligencia para transmitir información, ya que se ha demostrado que de esta manera los estudiantes aprenden más fácilmente. Así que agudizan la inteligencia lógica con la transmisión de información, la visión espacial con los colores e imágenes que utilizan y verbales, con los términos que emplean.

El aprendizaje a través de herramientas digitales logra lo que es el propósito de un proceso educativo adecuado: el enfoque personalizado del conocimiento sin ignorar de ninguna manera la retroalimentación didáctica directa a los estudiantes que los empuja a amar y buscar constantemente el conocimiento (Unesco, Bureau de la educación)

El aprendizaje basado en la investigación es uno de esos enfoques, cuya efectividad es mayor en la enseñanza basada en la ciencia y se recomienda como un elemento crítico en la pedagogía científica. Cairns, D.; Areepattamannil, S. Exploring the Relations of Inquiry-Based Teaching to Science Achievement and Dispositions in 54 Countries (en inglés). Res. Sci. El EDUC. 2019, 49.

La innovación en la integración STEM es un sistema mecánico similar a un engranaje en el que una parte es interdependiente para ejecutar el ciclo sin problemas. El conocimiento de la pedagogía y el contenido técnico, cuando se combina con la digitalización, crea una plataforma o espacio para la innovación.

Se recomienda combinar el conocimiento de contenido tradicional y el conocimiento pedagógico con conocimientos mejorados de e-learning.

Las perspectivas de estudio futuros para la pedagogía K12 exigen la incorporación de plataformas online y e-learning en el currículo. Estos cambios podrían generar resultados fructíferos para los estudiantes de STEM y harán que los estudiantes de K12 estén mejor preparados para comprender las partes técnicas de los cursos más rápido.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

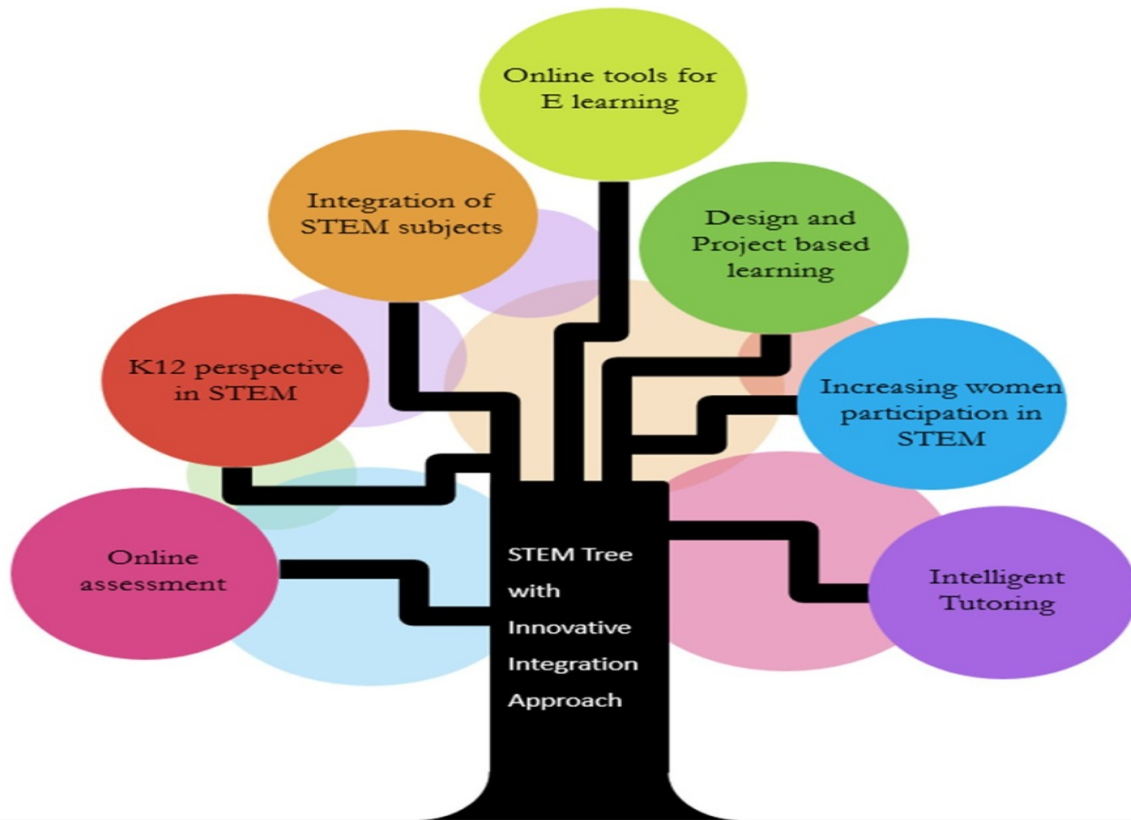


Figura 1. Árbol de tallo con un enfoque de integración innovador.

El árbol STEM puede florecer mejor con un nexo de campos de conocimiento amalgamados bajo un mismo techo.



Figura 2. Flujo de integración en pedagogía.



La pedagogía STEM solo verá transformación si los conceptos antiguos y bien definidos del conocimiento del contenido se dan la mano con los nuevos módulos. Esta brecha necesita la atención deliberada de los investigadores de STEM, ya que cuanto más se amplíe esta brecha, más desafiante será la tarea para los educadores.

Algunas de las posibilidades/recomendaciones para la integración más amplia de los campos STEM en el currículo de la escuela secundaria serán:

1. Requisito de una buena y mejorada competencia digital de los profesores en la disponibilidad en línea de herramientas que deben incorporarse a la pedagogía en línea
2. Educadores con habilidades de laboratorio en línea, desarrollo a través de plataformas como Golabs para mejorar el aprendizaje de la investigación
3. Incorporación de habilidades de modelado en nube y simulación para el aprendizaje de proyectos en actividades de pedagogía.
4. Habilidades basadas en herramientas de visualización como ChemSketch, ParaView y visualización computacional
5. Ampliar las áreas de STEM en habilidades psicológicas sociales para construir la confianza de las niñas en STEM y liberar su potencial como recursos.
6. Implementación de herramientas de diseño asistidas por ordenador en pedagogía como 3D en las primeras etapas de integración STEM.
7. Mejorar el aprendizaje en el aula digital entre los estudiantes con plataformas de aprendizaje social en línea.
8. Promoción de la pedagogía joven consciente.
9. Desarrollo del temperamento de la investigación entre profesores con experiencia en el campo de los laboratorios



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

### 7.10. Necesidades de las organizaciones/entidades en Grecia en el campo de la educación STEM con respecto a las competencias adecuadas de los docentes en la enseñanza/aprendizaje a distancia

La preocupación principal en las escuelas, colegios e institutos de investigación surgió con las situaciones de confinamiento de las autoridades gubernamentales. Las clases de repente tuvieron que hacer una transición a la instrucción en línea. La preparación de los educadores y la gestión de la pedagogía sigue siendo un problema. Tal situación no se ha observado a una escala mundial tan masiva en los últimos tiempos. Los educadores capacitados para la pedagogía cara a cara se vieron obligados a buscar soluciones en línea en la pedagogía.

¿Cuáles son las habilidades esenciales de un educador a distancia exitoso en la educación superior?

Sobre la base de los resultados sintetizados, hay seis habilidades esenciales y dieciséis resultados para realizar esas habilidades:

#### 1. Interacción

- Guiar y mantener la discusión interactiva
- Proporcionar comentarios oportunos
- Fomentar el aprendizaje entre pares
- Asesorar y asesorar a los estudiantes

#### 2. Gestión

- Monitorear y evaluar el rendimiento de los estudiantes
- Facilitar la presentación
- Introducir servicios de apoyo a los estudiantes

#### 3. Organización/diseño didáctico

- Proporcionar resultados de aprendizaje claros, objetivos y expectativas
- Organizar materiales y actividades de manera clara y bien
- Identificar los estilos/necesidades de aprendizaje de los estudiantes
- Llevar a cabo el esfuerzo de diseño instruccional



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- Materiales y actividades presentes
- Proporcionar una variedad de actividades de aprendizaje
- 4. Tecnología
  - Utilizar la tecnología de una manera competente
- 5. Conocimiento de contenido
  - Profundo conocimiento en el área de contenido
- 6. Habilidades de trabajo en equipo
  - Colaborar con habilidades técnicas/de apoyo

Las áreas de habilidad se clasifican de 1 a 6 en orden de importancia. Las salidas se agrupan por área primero, y luego por importancia. No es sorprendente que la capacidad de estimular y facilitar las interacciones es la habilidad más importante que los educadores a distancia en línea deben poseer. A pesar de que muchos educadores instaron a la competencia de la tecnología en la enseñanza en línea, este ranking también presenta una tendencia de que la educación en línea es impulsada por preocupaciones pedagógicas en lugar de preocupaciones tecnológicas. Otro hallazgo interesante es la importancia relativa del conocimiento del contenido. Parece que en un entorno en línea, el dominio de los educadores en el área de contenido es importante, pero su capacidad de organizar y presentar información de contenido a los estudiantes es más importante.

## Referencias

Analysis of essential skills and knowledge for teaching online Jia-Ling Lee Atsusi Hirumi University of Central Florida (2004)

Los educadores en activo que actualmente implementan la capacitación STEAM en sus aulas se dieron cuenta de los siguientes desafíos en la implementación de enfoques integrados de STEAM (Shernoff et al. 2017):

- 1) falta de tiempo para la planificación colaborativa,
- 2) falta de tiempo para la enseñanza,



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- 3) insuficiente estructura escolar y organizativa (por ejemplo, planificación),
- 4) dificultad para evaluar los logros de STEAM,
- 5) falta de recursos
- 6) Insuficiente formación docente

En Grecia, a partir de finales de 2020, comenzó una formación de dos meses (20 horas), para cada especialidad de profesores relacionados con la educación a distancia. Esta capacitación se llevó a cabo bajo el paraguas del Ministerio de Educación griego y fue llevada a cabo por asesores y personal educativo, así como por educadores experimentados.

La capacitación de los educadores duró 6 meses (380 horas) en centros de capacitación designados en todo el territorio.

Sin embargo, esta formación se centró principalmente en habilidades técnicas como el uso de la plataforma webex, así como las herramientas de enseñanza digitales e-class y e-me y no en absoluto en los métodos pedagógicos de enseñanza. Como producto final, los profesores capacitados tuvieron que presentar un escenario didáctico de su interés utilizando las herramientas digitales anteriores.

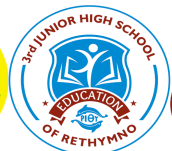
En el pasado, el proceso de enriquecer el conocimiento y la formación de los docentes estaba constantemente vivo a través de iniciativas emprendidas e implementadas por miembros de la comunidad educativa (maestros, coordinadores de formación, estructuras como el Centro de Laboratorio de Ciencias Naturales, Direcciones de Educación, etc.). Un porcentaje significativo de estas acciones se llevó a cabo voluntariamente, con un sentido de responsabilidad individual y colectiva y una falta de organización central.

### 7.11. Estrategias nacionales y plan de estudios nacional actual en Grecia con respecto a la educación STEM en relación con la preparación para la educación digital (utilizando el análisis DAFO)

#### Análisis DAFO hacia la Educación Digital:



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



<p style="text-align: center;">F O R T A L E Z A S</p>		<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emoción por el entorno de aprendizaje en línea basado en la tecnología</li> <li>• Aprendizaje flexible en línea e independencia de la navegación tecnológica</li> </ul> <p><b>Profesores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sesiones de enseñanza e-learning personalizadas y estructurales</li> <li>• Puede experimentar una comunicación mejor y más rápida con los estudiantes</li> </ul>
<p style="text-align: center;">D E B I L I D A D E S</p>		<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiente capacidad para vincular el diseño tecnológico</li> <li>• Conectividad a Internet inestable</li> <li>• Interacción de los estudiantes durante las clases en línea</li> <li>• Falta de equipos en línea (portátiles, PC, móviles android)</li> </ul> <p><b>Profesores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede recibir mejores evaluaciones en el aula de forma presencial que en la enseñanza en línea</li> <li>• Puede encontrar dificultades para dominar la enseñanza en línea debido a los avances de la tecnología.</li> </ul>



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

<p style="text-align: center;">O P O R T U N I D A D E S</p>		<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la expansión del intercambio de conocimientos digitales disponibles</li> <li>• Reducción del coste y reutilización del contenido para cualquier curso en línea de e-learning</li> </ul> <p><b>Profesores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede obtener ventaja competitiva con respecto a otros profesores de enseñanza tradicional (presencial)</li> <li>• Puede ofrecer flexibilidad a la programación de los departamentos cuando cuente con la práctica necesaria</li> </ul>
--	--	---

<p style="text-align: center;">A</p>	<p style="text-align: center;">A M E N A Z A S</p>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repercusiones de la salud mental de los estudiantes</li> <li>• Altos abandonos de los estudiantes</li> <li>• Falta de políticas de contenido electrónico en diferentes instituciones que hagan referencia a sus «contextos electrónicos en línea»</li> </ul> <p><b>Profesores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener dudas sobre la integridad y eficacia de la enseñanza en línea y el aprendizaje electrónico hacia los estudiantes o estudiantes</li> <li>• Reducción del compromiso físico del profesor y de los estudiantes</li> <li>• Falta de motivación por parte de los profesores</li> </ul>
--------------------------------------	--	---



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

**PUNTOS FUERTES:****ESTUDIANTES:**

**Emoción sobre el entorno de aprendizaje en línea basado en la tecnología:** El disfrute de los estudiantes y las clases en línea no aburridas realmente pueden ser apreciadas por los estudiantes hacia los beneficios de unas herramientas y equipos basados en la tecnología durante las experiencias de cuarentena en el hogar.

**Aprendizaje de flexibilidad en línea e independencia de la navegación tecnológica:** Permite mucha flexibilidad (Dobre, 2010; Hsieh & Cho, 2011), accesibilidad en términos de independencia geográfica y, por lo tanto, mucha cobertura sin costo sustancial para la formación tradicional en el aula.

**PROFESORES:**

**Sesiones de enseñanza e-learning personalizadas y estructurales:** El enfoque de aprendizaje electrónico realizado por profesores o profesores que utilizan plataformas en línea hacia sus estudiantes ahora está personalizado y estructurado, ya que abre un tiempo de aprendizaje ampliado para lograr actividades académicas.

**Puede experimentar una comunicación mejor y más rápida con los estudiantes:** (Taylor, 2002) encontró que la facultad experimenta una mejor y más rápida comunicación con los estudiantes; el entorno en línea ayuda a los profesores a combinar sus estilos y habilidades de enseñanza únicos en sus sitios.

**DEBILIDADES:****ESTUDIANTES:**

**Insuficiente capacidad para vincular el diseño tecnológico:** La gestión del e-learning tiene una capacidad insuficiente para establecer redes en el marco de servicios de capacitación basado en la tecnología con base en un mecanismo psicológico por sus procesos de aprendizaje electrónico que se oponen a cualquier entorno de aula tradicional.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

**Conectividad a Internet inestable:** Conectividad lenta de la red de Internet durante las sesiones de aprendizaje electrónico y otras actividades lecturales en línea. Esto puede afectar el progreso del aprendizaje electrónico de los aprendices hacia su desarrollo de aprendizaje.

**Interacción de los estudiantes durante las clases en línea:** La interacción entre el formador y el becario es muy limitada y, por lo tanto, plantea posibilidades de falta de colaboración, comunicación e intercambio mutuo de conocimientos (CCL, 2009).

**Falta de equipos en línea (laptops, PC, teléfonos móviles android):** El estudiante puede tener problemas en el uso de dispositivos o equipos en línea, como computadoras portátiles, teléfonos móviles Android, debido a recursos financieros ilimitados por completo.

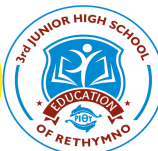
### **PROFESORES:**

**Puede recibir mejores evaluaciones en el aula presencial que la enseñanza en línea:** Alinear los objetivos del curso con las actividades y mediciones, y proporcionar instrucciones claras de asignación. A pesar de todo el trabajo en línea preparatorio, los profesores que enseñan secciones F2F reciben mejores evaluaciones de los estudiantes que la facultad en línea (Mintu-Wimsatt et al., 2006).

**Puede encontrar dificultades para dominar la enseñanza en línea debido a varios avances basados en la tecnología:** Los profesores nuevos en la enseñanza en línea encuentran que la eficiencia del tiempo ocurre después de dominar múltiples tecnologías, actualizar continuamente las habilidades tecnológicas, comprender y aplicar estándares de Cuestiones de Calidad (QM) y refinar los sitios de cursos (Mintu-Wimsatt et al., 2006). Del mismo modo, los profesores que antes no están en plataformas de enseñanza en línea de base tecnológica, pueden empeorar aún más su enseñanza en línea, debido a la falta de conocimientos técnicos y la mala familiarización de los sistemas en línea.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

**OPORTUNIDADES:****ESTUDIANTES:**

**Aumento de la expansión del intercambio de conocimientos digitales disponible:** Varios expertos en enseñanza dijeron que hay numerosos y un aumento positivo de los conocimientos, tanto cuantitativa como cualitativamente, compartidos para el aprendizaje digital y el aprendizaje virtual contra el aprendizaje en el aula.

**Reduzca los costos y reutilice el contenido para cualquier curso en línea de E-Learning:** Disminución relativa del costo, los gastos y la reutilización del contenido para los cursos de proyectos de aprendizaje electrónico.

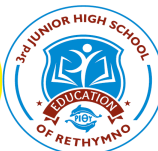
**PROFESORES:**

**Puede ganar ventaja competitiva sobre los colegas tradicionales cara a cara:** Para los profesores, aquellos que están capacitados en la enseñanza en línea obtienen una ventaja competitiva sobre aquellos que no lo hacen. Flexibilidad de programación de escuelas de negocios de profesores capacitados en tecnología (De los Santos, E., Zanca, N. A. 2018).

**Puede ofrecer flexibilidad en la programación de los departamentos cuando esté capacitado** (De los Santos, E., Zanca, N. A. 2018): Profesores bien entrenados que pueden usar plataformas en línea mientras enseñan y practican continuamente e-learning posiblemente pueden obtener horarios flexibles de trabajo para algunos departamentos.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

**AMENAZAS:****ESTUDIANTES:**

**Repercusiones de la salud mental:** La pandemia ha tenido repercusiones no solo en los educadores, sino también en los estudiantes. Estudiantes y educadores de todo el mundo han sufrido depresión, ansiedad y cambios de humor.

**Altos abandonos de los estudiantes:** La flexibilidad y autonomía del alumno a menudo no garantiza su rendimiento en el aprendizaje y los resultados en mayores abandonos (Dobre, 2010).

**Falta de políticas de contenido electrónico en diferentes instituciones que se refieran a sus «Contextos electrónicos en línea»:** La falta de políticas y legislación gubernamentales relativas a los cursos y contenidos de aprendizaje electrónico se suma a la falta de normas de calidad y de controles de calidad y de estandarización de los mecanismos de producción y entrega de contenidos electrónicos, lo que da lugar a diferentes impactos del aprendizaje electrónico en diferentes organizaciones en contextos diferentes (Demiray, 2010).

**PROFESORES:**

**Tenga dudas sobre la integridad y eficacia de la enseñanza en línea y el aprendizaje electrónico hacia los estudiantes o estudiantes:** A nivel nacional, los profesores continúan dudando de la integridad de los programas en línea (Lederman & McKenzie, 2017), y su efectividad para ofrecer desarrollo de aprendizaje electrónico a los estudiantes.

**Reducción del compromiso físico del profesor y de los estudiantes:** La implementación de la enseñanza en línea y el aprendizaje en línea disminuyeron los compromisos físicos entre profesores y estudiantes. Al igual que una típica clase regular obligatoria en la que los estudiantes o estudiantes pueden ir a sus respectivas aulas para asistir a una forma normal de clases. A través de la enseñanza en línea y las clases en línea, limita los compromisos personales y el contacto físico dentro.

Universidad  
Rey Juan CarlosΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

**Falta de motivación por parte de los profesores:** Varios estudios también señalan la falta de motivación de los profesores para participar en el aprendizaje electrónico y su apoyo mediante la creación de materiales de aprendizaje electrónico y su implementación (Demiray, 2010).

## REFERENCES:

CHRISTOPHER M. LEE Technological Institute of the Philippines - Manila April, 2021

De los Santos, E., Zanca, N. A. (2018). Transitioning to Online: A SWOT Analysis by First Time Online Business Faculty. E-Journal of Business Education & Scholarship of Teaching. Volume 12, No. 3, pp. 69-84.

Demiray, U. (2010). e-Learning practices, cases on challenges facing e-learning and national development: Institutional Studies and Practices, Volume II: Anadolu University, Eskisehir, Turkey.

Dobre, I. (2010). Studiucritic al actualelor sistemede e-learning, Academia Romana, Institutul de cercetari penturu inteligenta artificiala: Bucuresti.

Lederman, D., & McKenzie, L. (2017). Faculty buy-in builds, bit by bit: Survey of faculty attitudes on technology. Inside Higher ED. <https://www.insidehighered.com/news/survey/faculty-buybuilds-bit-by-bit-survey-faculty-attitudes-technology>.

Taylor, R. W. (2002). Pros and cons of online learning: a faculty perspective. Journal of European Industrial Training, 26(1), 24-37.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

**7.12. Estrategias nacionales en el campo de la educación, planes de estudios nacionales actuales y ámbitos que cubren (in)directamente la educación STEM con respecto a las normas de enseñanza, pedagogías innovadoras y materiales didácticos utilizados en la investigación transversal de la educación digital**

**Metodología educativa invertida en el aula**

En los últimos años, el aula invertida se ha convertido en una de las metodologías docentes innovadora en la educación. El ministro griego de Educación ya ha anunciado que a partir del año académico 2021-22 este método pedagógico se aplicará en todas las escuelas del país. El aula invertida es un enfoque para las actividades de enseñanza y aprendizaje donde los estudiantes ven una lección en video fuera de la clase a través de la enseñanza a distancia y tienen actividades prácticas en la clase. Por lo tanto, el estudiante se pone en el centro del proceso de aprendizaje, la enseñanza tradicional frontal se mueve del espacio de aprendizaje grupal al espacio de aprendizaje individual y garantiza un aprendizaje efectivo, activo e interactivo con un entorno cambiante, con actividades y prácticas implementadas, así como fuera del aula (Ayçiçek & Yanpar Yelken, 2018; Bergmann & Sams, 2014). Además, el valor de un enfoque de aprendizaje invertido es que garantiza una gestión flexible y específica del uso del tiempo de enseñanza, de modo que los estudiantes interactúen en el aula con actividades prácticas y la aplicación del conocimiento de contenido aprendido fuera del aula (Ozdamli & Asiksoy, 2016; Hadman, et.al, 2013).

El estudio del aula invertida se basó en la **teoría de la taxonomía revisada de Bloom** del dominio cognitivo. Esta taxonomía proporciona seis niveles de aprendizaje. La explicación se organiza desde el nivel más bajo hasta el nivel más alto:



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



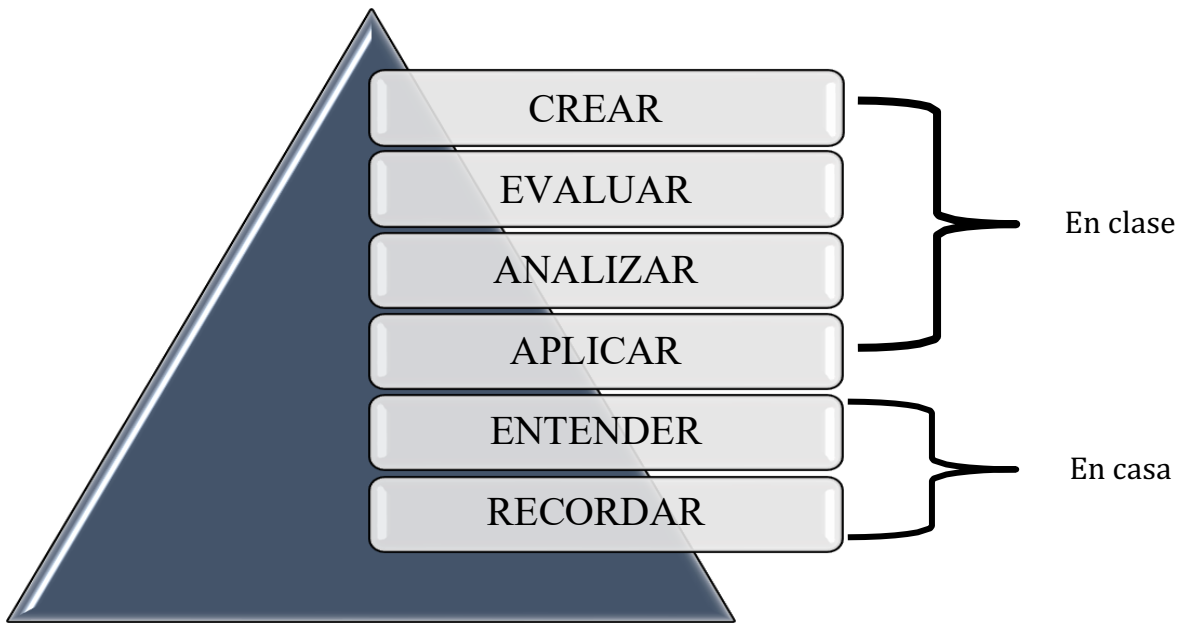


Figura 1.

Taxonomía Revisada de Bloom en el Aula Flipped

**Recordando:** en esta etapa, los estudiantes tratan de reconocer y recordar la información que reciben; también tratan de entender los conceptos y principios básicos del contenido que han aprendido.

**Comprensión:** los estudiantes intentan demostrar su comprensión, interpretar la información y resumir lo que han aprendido.

**Aplicación:** los estudiantes practican lo que han aprendido o aplican el conocimiento a la situación real.

**Análisis:** los estudiantes utilizan su pensamiento crítico para resolver el problema, debatir con amigos, comparar la respuesta con sus compañeros y producir un resumen. Los estudiantes obtienen nuevos conocimientos e ideas después de implementar el pensamiento crítico o un debate en actividades grupales. En este nivel de aprendizaje, los estudiantes también producen pensamiento creativo.

**Evaluación:** evaluación o conocimiento establecido de revisión por pares, juez en términos relacionales; en esta etapa, los estudiantes están evaluando todos los conceptos de aprendizaje y podrían evaluar o juzgar hasta dónde aprendieron con éxito.

**Creación:** los estudiantes son capaces de diseñar, construir y producir algo nuevo de lo que han aprendido (Bloom, 1969).

**Comprensión:** los estudiantes intentan demostrar su comprensión, interpretar la información y resumir lo que han aprendido.

**Aplicación:** los estudiantes practican lo que han aprendido o aplican el conocimiento a la situación real.

**Análisis:** los estudiantes utilizan su pensamiento crítico para resolver el problema, debatir con amigos, comparar la respuesta con sus compañeros y producir un resumen. Los estudiantes obtienen nuevos conocimientos e ideas después de implementar el pensamiento crítico o un debate en actividades grupales. En este nivel de aprendizaje, los estudiantes también producen pensamiento creativo.

**Evaluación:** evaluación o conocimiento establecido de revisión por pares, juez en términos relacionales; en esta etapa, los estudiantes están evaluando todos los conceptos de aprendizaje y podrían evaluar o juzgar hasta dónde aprendieron con éxito.

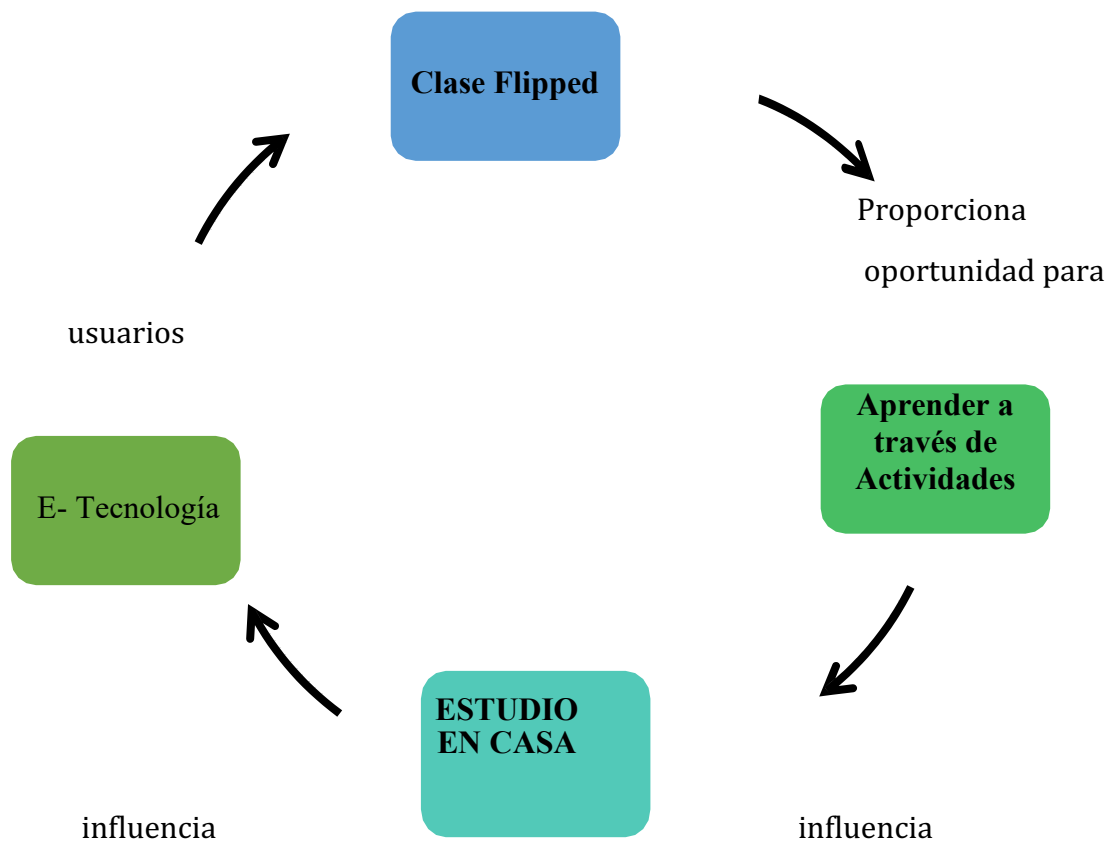
**Creación:** los estudiantes son capaces de diseñar, construir y producir algo nuevo de lo que han aprendido (Bloom, 1969).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



### Normas de enseñanza

1. Establece altas expectativas que inspiran, motivan y desafían a los alumnos.
2. Promover un buen progreso y resultados por parte de los alumnos.
3. Demostrar un buen conocimiento de la materia y del plan de estudios.
4. Adaptar la enseñanza para responder a las fortalezas y necesidades de todos los alumnos.
5. Hacer un uso preciso y productivo de la evaluación.
6. Gestionar el comportamiento de manera efectiva para garantizar un ambiente de aprendizaje bueno y seguro.

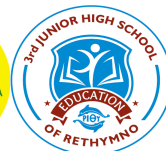
### 7.13. Necesidades detalladas de las organizaciones/entidades/instituciones/escuelas de Grecia en el ámbito de la educación STEM con respecto a los contenidos digitales en el currículo escolar, en plena conformidad con el aprendizaje a distancia y la enseñanza

La planificación y el desarrollo eficaces de la capacidad digital son vitales para los sistemas de educación y formación. Esto requiere el desarrollo y la revisión y actualización continua de estrategias digitales que aborden las brechas tecnológicas en la infraestructura, los dispositivos y el desarrollo de las capacidades organizativas pertinentes en la educación, incluida la capacidad de ofrecer modos híbridos de aprendizaje y enseñanza (a distancia e in situ). **Debe desarrollarse la capacidad para garantizar la accesibilidad a las tecnologías de asistencia y a los contenidos digitales accesibles y, de manera más general, abordar la desigualdad de acceso, por ejemplo, por motivos socioeconómicos o rurales y urbanos.** El apoyo institucionalizado es esencial para esa planificación y desarrollo, al igual que los equipos interdisciplinarios que incluyen la dirección, los tecnólogos y los diseñadores de instrucción, con las necesidades y la experiencia del personal de educación y capacitación en el centro.

La conectividad a Internet de muy alta capacidad es fundamental para la educación. **La demanda de conectividad está aumentando debido a aplicaciones con mucho ancho de banda, como transmisión de video, videoconferencia, computación en la nube y otras aplicaciones emergentes (como la realidad virtual y aumentada). Llevar Internet rápido y confiable a las instituciones educativas y a los estudiantes desempeña un papel importante a la hora de garantizar experiencias de aprendizaje efectivas y atractivas.** Esto significa garantizar que el acceso a Internet no se limite a un aula o laboratorio de computación específico. **Además, los educadores consideran que el acceso Wi-Fi confiable es un requisito previo para usar la tecnología con confianza en su enseñanza.** El reciente período de interrupción educativa y el cierre de sitios físicos ha subrayado la necesidad de que los estudiantes puedan acceder a los dispositivos y a Internet para continuar con su aprendizaje en casa o en otros entornos.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

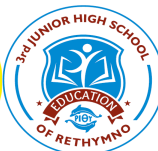
Los educadores deben estar facultados para adoptar métodos innovadores; que colaboren la sensibilización sobre el impacto medioambiental y climático de las tecnologías y los servicios digitales para tomar decisiones más sostenibles; participar en el aprendizaje entre pares y compartir sus experiencias. Un ecosistema de educación digital confiable requiere contenido de alta calidad, herramientas fáciles de usar, servicios de valor añadido y **plataformas seguras que mantengan la privacidad y respeten los estándares éticos**. La accesibilidad, la inclusión y el diseño centrado en el alumno son vitales. El desarrollo de contenidos educativos digitales europeos debe **promover la máxima calidad pedagógica y educativa y respetar la diversidad y la riqueza cultural** de los Estados miembros.

La alfabetización digital se ha vuelto esencial para la vida cotidiana. Una buena comprensión de la información digital, incluidos los datos personales, es vital para navegar por un mundo cada vez más infundido con algoritmos. La educación debería ayudar más activamente a los alumnos a desarrollar la capacidad de abordar, filtrar y evaluar de manera crítica la información, en particular para identificar la desinformación y gestionar la sobrecarga de información, así como para desarrollar la alfabetización financiera.

La lucha contra la desinformación y la expresión nociva a través de la educación y la formación es crucial para una participación efectiva en la sociedad y en los procesos democráticos, especialmente por parte de los jóvenes. Más del 40 % de los jóvenes consideran que el pensamiento crítico, los medios de comunicación y la democracia no se «enseñan lo suficiente» en la escuela



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

La educación informática 22 en las escuelas permite a los jóvenes obtener una comprensión sólida del mundo digital. La introducción de los alumnos a la informática desde una edad temprana, a través de enfoques innovadores y motivadores de la enseñanza, tanto en entornos formales como no formales, puede ayudar a desarrollar habilidades en la resolución de problemas, la creatividad y la colaboración. También puede fomentar el interés en los estudios relacionados con las CTIM y las futuras carreras, al tiempo que aborda los estereotipos de género. Los esfuerzos para combatir los estereotipos de género y los sesgos de género en el sector digital también son muy necesarios para mejorar el equilibrio de género en el sector. Iniciativas como la Estrategia «Mujeres en Digital» y WeGate 30 ya trabajan para alcanzar estos objetivos, pero es necesario redoblar los esfuerzos para avanzar más.

Las acciones para promover una educación informática inclusiva y de alta calidad también pueden tener un impacto positivo en el número de niñas que cursan estudios relacionados con las tecnologías de la información en la educación superior y, además, en el sector digital o en otros sectores económicos.

Los esfuerzos para mejorar la educación informática en las escuelas requieren un enfoque de asociación que incluya la educación superior, la educación no formal, incluidas las bibliotecas, Makerspaces y Fablabs 24, así como la investigación sobre la industria y la educación. La Semana 25 del Código de la UE, que crece año tras año, es una excelente iniciativa para introducir más ampliamente a un público amplio y diverso a la codificación, la programación y la creatividad digital.

Europa se enfrenta a una escasez de expertos digitales, incluidos analistas de datos, analistas de ciberseguridad, desarrolladores de software, especialistas en accesibilidad digital y expertos en aprendizaje automático.

Es necesario hacer más para promover profesiones y carreras en el sector digital.

Para comprender las aplicaciones e implicaciones de la IA (Inteligencia Artificial) para la educación, tanto los educadores como los estudiantes necesitan nuevas habilidades, incluidas habilidades básicas de inteligencia artificial y alfabetización de datos.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Mejorar el seguimiento y apoyar la recopilación transnacional de datos sobre las capacidades digitales de los estudiantes a través de la participación en el ICILS para comprender mejor las brechas y fortalecer la base de evidencia para las acciones para abordar estas brechas. Esto incluirá la introducción de un objetivo de la UE para la competencia digital de los estudiantes para reducir el porcentaje de estudiantes de 13 a 14 años que tienen un rendimiento inferior al 15 % en materia de informática e información para 2030.

Una buena idea es desarrollar un Certificado Europeo de Capacidades Digitales (EDSC) que pueda ser reconocido y aceptado por los gobiernos, los empleadores y otras partes interesadas de toda Europa. Esto permitiría a los europeos indicar su nivel de competencias digitales, correspondientes a los niveles de competencia del Marco de Competencia Digital.

## HERRAMIENTAS DIGITALES

**Conectividad Gigabit** de las escuelas, así como conectividad en las escuelas en el marco del Programa del Mecanismo «Conectar Europa».

**Connectivity4Schools** acciones de sensibilización sobre oportunidades de financiación.

**European Connect:** banda ancha en proyectos de inversión y reforma en los planes nacionales de recuperación y resiliencia en el marco del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

**Selfie para profesores:** una herramienta de autoevaluación en línea para los profesores, para ayudar a identificar fortalezas y lagunas en sus habilidades digitales, técnicas y de enseñanza.

**Horizonte Europa:** Para promover la comprensión de las tecnologías emergentes y sus aplicaciones en la educación, desarrollar directrices éticas sobre inteligencia artificial (IA) y uso de datos en la enseñanza y el aprendizaje para los educadores y apoyar las actividades relacionadas de investigación e innovación.

**WEGate:** una plataforma en línea que tiene como objetivo ayudar a las mujeres empresarias a comenzar a construir su negocio con la ayuda de involucrar a la comunidad y el intercambio de conocimientos.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

**ICILS:** fue diseñado para responder a una pregunta de interés crítico hoy: ¿están los estudiantes bien preparados para el estudio, el trabajo y la vida en un mundo digital? El estudio mide las diferencias internacionales en la alfabetización informática y de información de los estudiantes (CIL). Este tipo de alfabetización se refiere a la capacidad de los estudiantes para usar computadoras para investigar, crear y comunicarse con el fin de participar de manera efectiva en el hogar, en la escuela, en el lugar de trabajo y en la comunidad.

**ELECCIÓN:** Aumentar la motivación de los jóvenes para elegir carreras STEM a través de un enfoque innovador interdisciplinario STE(A)M para la educación

**STEAMonEdu** tiene como objetivo aumentar la adopción y el impacto de la educación STE(A)M mediante la inversión en la comunidad de partes interesadas y el desarrollo profesional de los docentes

**ESCO:** (Clasificación multilingüe europea de capacidades, capacidades, cualificaciones y ocupaciones)

**MOOC:** consiste en Recursos Educativos Abiertos (REA), con el objetivo de mejorar sus habilidades profesionales para poder aprovechar el enfoque educativo STE(A)M.  
<https://mooc.edu.gr/courses>



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



## 8. España

### 8.1. Universidad Rey Juan

La Universidad Rey Juan Carlos es la más joven y moderna de todas las universidades públicas de Madrid. Cuenta con cinco campus ubicados en Móstoles, Alcorcón, Aranjuez, Fuenlabrada y Vicálvaro (Madrid), así como otros dos emplazamientos en el centro de la ciudad. Se creó en 1996 con el objetivo de ofrecer una preparación integral para sus estudiantes, combinando la enseñanza teórica con la formación en laboratorios, empresas e instituciones educativas, facilitando así un rápido acceso al mercado laboral. La universidad tuvo durante el curso académico 2018-19, 40.717 estudiantes matriculados, incluidos 3.074 estudiantes internacionales de todo el mundo, y un personal de más de 3.242 miembros, incluidos profesores y personal administrativo durante el año académico 2020-21 (ver <https://www.urjc.es/> para más información).

La URJC promueve investigaciones orientadas al desarrollo económico, educativo y social que potencien la difusión y transferencia de conocimiento a la sociedad. La promoción de las actividades de Investigación y Desarrollo Tecnológico (IDT) se lleva a cabo a través de la colaboración con empresas e instituciones nacionales e internacionales para avanzar en los esfuerzos científicos y tecnológicos. Durante la última década, la URJC ha aumentado el número de propuestas de investigación aprobadas y financiadas, siendo significativo el crecimiento en el número de proyectos de IDT en los que la URJC ha participado y coordinado. También ha participado en 73 proyectos europeos (véase <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/how-to-participate/org-details/999886283> para la lista de proyectos) que han recibido un total de hasta 22 millones de euros en fondos de la UE (incluidas las subvenciones iniciales, las subvenciones consolidadas y las pruebas de concepto del CEI), de los que 41 pertenecen al programa H2020. La URJC ha participado activamente en las Acciones Marie Curie, actuando como institución anfitriona para investigadores y colaborando en acciones de Becas Individuales. Asimismo, ha coordinado un total de 21 proyectos (véase [https://webgate.ec.europa.eu/dashboard/single/?appid=a22d6695-65d1-4f7a-a06f-b5bf3f3cc59c&sheet=3bcd6df0-d32a-4593-b4fa-0f9529c8ffb0&opt=ctxmenu.cursel&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.cursel&select=$::Organisation%20Name,UNIVERSIDAD%20REY%20JUAN%20CARLOS)).

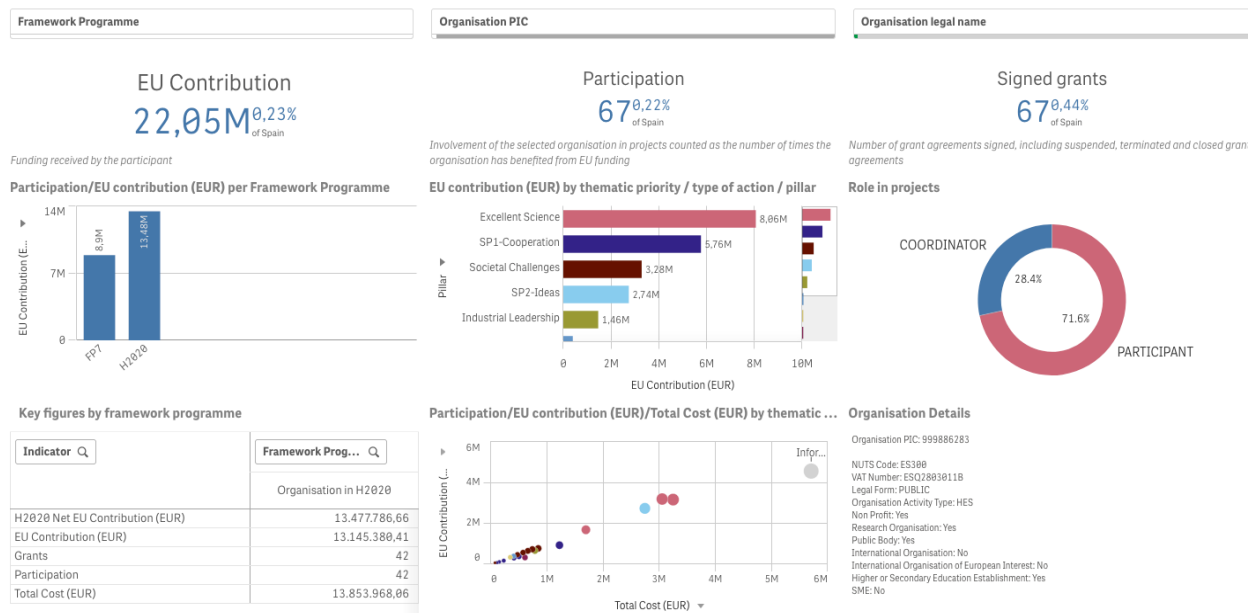


Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Figura 1. Proyectos de URJC en el Portal de Financiación y Licitaciones de la Comisión Europea.



## 8.2. Experiencia previa con la educación STEM — proyectos, talleres

La URJC cuenta con una amplia experiencia en proyectos de educación STEM, seminarios, talleres y conferencias, que abarcan diversos ámbitos y enfoques:



- I. «Mejorando el Logro Matemático de los Estudiantes de Madrid» es un proyecto de investigación colaborativo internacional, que tuvo lugar desde junio de 2015 hasta junio de 2017, entre el Instituto para el Aprendizaje y las Ciencias Cognitivas de la Universidad de Washington y la Universidad Rey Juan Carlos (España). Este proyecto evaluó la utilidad de estrategias de intervención específicas para reducir los estereotipos y aumentar la identificación con las matemáticas en niños preescolares y estudiantes de educación primaria de Madrid (España). Esta investigación también evaluó los estereotipos matemáticos en entornos matemáticos, los autoconceptos y las actitudes matemáticas utilizando medidas implícitas y explícitas y así saber cómo fomentar el interés y el logro en las disciplinas STEM a partir de la primera infancia y la educación primaria.

\*\*\*Para obtener más información sobre los resultados del proyecto, puede consultar (a) Cvencek, D., Paz-Albo, J., Master, A., Herranz, C. V., Hervás, A., & Meltzoff, A. N. (2020). Math is for me: A field intervention to strengthen math self-concepts in Spanish-speaking 3rd grade children. *Frontiers in Psychology*, 11, 593995. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.593995> and (b) Paz-Albo, J., Cvencek, D., Herranz, C. V., Hervás, A., & Meltzoff, A. N. (2017). Preschoolers' mathematical play and colour preferences: a new window into the development of gendered beliefs about math. *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

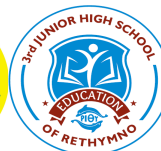
II. «MiniOpenLab — Open Community and Hands-on Approach to Sustainable Development and STEM Education» es un proyecto Erasmus+ KA2 *Cooperation for Innovation and the Exchange of Good Practices* (KA201- *Asociaciones estratégicas para la educación escolar*, 2020-1-ES01-KA201-082706) que tiene lugar desde septiembre de 2020 hasta agosto de 2023 (36 meses) y está cofinanciado por el programa Erasmus+. El propósito de este proyecto es desarrollar y poner a prueba metodologías que incluyen aprendizajes experienciales en colaboración con organizaciones científicas y tecnológicas, empresas y con la sociedad en general. El objetivo principal de este proyecto es utilizar un enfoque práctico para el desarrollo sostenible y la educación STEM para niños de 6 a 12 años de edad, y comprende : (1) la creación de pequeños laboratorios comunitarios («MiniOpenLabs») para fomentar la participación de los niños en proyectos STEM sobre desarrollo sostenible, (2) el diseño de un libro de actividades STEM, (3) la planificación de talleres para involucrar a la comunidad local en las actividades de educación STEM, y (4) realizar un concurso que premie las prácticas innovadoras en la educación STEM. Este proyecto reúne a instituciones educativas de Portugal (Centro de Ingeniería y Desarrollo de Productos; Scholé), Grecia (Universidad de Macedonia Occidental); Grupo Educativo Antatolia) y España (CEIPSO Maestro Rodrigo; Universidad Rey Juan Carlos).

\*\*\*Para más información sobre los «MiniOpenLabs» véase: <https://miniopenlabstem.com/>

III. «Stemind for Education» es un proyecto de I+D financiado por la *Agencia Estatal de Investigación (AEI)* en el marco del *Plan Nacional de Investigación e Innovación Científica y Técnica* en España (*Europe Research Dynamization Actions 2020*). Este proyecto tuvo lugar entre noviembre de 2020 y octubre de 2022 (24 meses) en colaboración transnacional liderada por un grupo de investigación de la URJC. El objetivo principal fue promover las redes de investigación STEM, estableciendo relaciones entre las instituciones de educación superior europeas en el ámbito de las STEM.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

IV. **«Formación en materias STEM para futuros maestros»** es un taller de educación STEM de 8 horas diseñado para la formación de futuros maestros en materias STEM. Tuvo lugar el 12 de marzo de 2020 y fue diseñado principalmente para estudiantes de los Grados en Educación Primaria e Infantil de la URJC, aunque toda la comunidad educativa pudo acceder a ella. El objetivo era concienciar sobre la importancia que tiene profundizar tanto en el conocimiento teórico como en las metodologías didácticas STEM para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y fomentar el interés de las niñas por la ciencia y la tecnología.

\*\*\*Para más información, véase: <https://eventos.urjc.es/48881/detail/jornada-educacion-stem.html>

V. **Educación STEM para profesores es un taller** de educación STEM impartido desde la URJC, de 4 horas diseñado para la formación en educación STEM para profesores. Tuvo lugar el 11 de marzo de 2021 y fue diseñado principalmente para futuros docentes de Educación Secundaria.

\*\*\*Para más información, véase: <https://miniopenlabstem.com/2021/03/10/training-in-stem-education-for-teachers-march-11th-urjc/>

VI. **«Stem Talent Girl»** es un innovador programa de formación diseñado para fomentar la vocación de las niñas por la ciencia y la tecnología, coordinado por la Fundación ASTI.

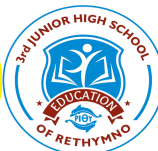
\*\*\*Para más información, véase: <https://talent-girl.com/> y <https://www.urjc.es/todas-las-noticias-de-actualidad-cientifica/4778-la-urjc-acogera-el-acto-inaugural-del-proyecto-stem-talent-girl-madrid>

VII. **«VI Jornadas de Mujeres en Ciencia e Ingeniería»** El propósito del taller era destacar la importancia de la participación de las mujeres en las ciencias y en las ingenierías. Así como en las disciplinas STEM. Tuvo lugar el 24 de junio de 2021.

\*\*\*Para más información, véase: <https://www.urjc.es/todas-las-noticias-de-actualidad/6496-la-urjc-pone-en-valor-la-presencia-de-las-mujeres-en-ciencia-e-ingenieria>



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

- VIII. «Liderazgo de las mujeres STEM» es un seminario que tiene como objetivo fomentar la formación en disciplinas STEM entre las mujeres jóvenes. Tuvo lugar el 10 de octubre de 2019.
- \*\*\*Para más información, véase: <https://www.urjc.es/zh/todas-las-noticias-de-actualidad/4530-la-mujer-y-las-stem-protagonistas-en-el-campus-de-madrid>

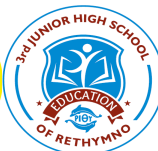
### 8.3. Experiencia previa con la educación STEM — en la educación cotidiana

La Universidad Rey Juan Carlos tiene una larga experiencia con lo que podemos denominar educación STEM, se trata de disciplinas que son transversales y que se encuentran en los itinerarios formativos de la mayoría de los grados y másteres de esta universidad. La URJC ofrece grados en Biología, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ciencias Ambientales, Ciencias Experimentales, Matemáticas, Diseño de Videojuegos, Ingeniería Aeroespacial e Ingeniería Informática entre otros grados (véase <https://www.urjc.es/estudios/grado#ingenieria-y-arquitectura> para los títulos de Ingeniería y Arquitectura; véase <https://www.urjc.es/estudios/grado#ciencias> para los grados de Ciencias). La educación STEM también está integrada en nuestros títulos de educación (véase <https://www.urjc.es/estudios/grado#ciencias-sociales-y-juridicas> para los títulos de Ciencias Sociales y Jurídicas). En los Grados en Educación Infantil y Educación Primaria se encuentran asignaturas STEM como son: «Didáctica Matemática», «Laboratorio de juegos matemáticos», «TIC en educación», «Metodología de investigación educativa», «Ciencia informática y competencia docente digital» y «Ciencias sociales y experimentales» que promueven específicamente la enseñanza y el aprendizaje STEM.

A nivel de posgrado, la educación STEM está integrada en las áreas de Ingeniería y Arquitectura de los diferentes másteres (véase <https://www.urjc.es/estudios/master#ingenieria-y-arquitectura>), Ciencia (véase <https://www.urjc.es/estudios/master#ciencias>), y Ciencias Sociales y Jurídicas (véase <https://www.urjc.es/estudios/master#ciencias-sociales-y-juridicas>).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Por ejemplo, en el Máster en Formación del Profesorado para Educación Secundaria de la URJC, los estudiantes reciben clases sobre innovación educativa y TIC aplicadas a la enseñanza de diferentes áreas de conocimiento como ciencias sociales, inglés, matemáticas, orientación educativa, economía y administración de empresas, ciencias del turismo, educación física, lengua y literatura española, biología y geología, comunicación audiovisual, informática y tecnología, física y química, entre otros (véase <https://www.urjc.es/estudios/master/847-formacion-del-profesorado-de-ed-secundaria-bachillerato-fp-e-idiomas>).

Nuestros estudiantes de posgrado también pueden optar por especializarse en áreas relacionadas con las STEM. Algunos de ellos profundizan en su estudio y también se fomenta que puedan acceder a estas disciplinas como futuros maestros. Por ejemplo, en el curso de posgrado «Didáctica de las Matemáticas» los estudiantes utilizan un enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas y Proyectos (PBL) para integrar diferentes disciplinas STEM, y este PBL se transfiere a instituciones de educación secundaria cuando realizan sus prácticas. Además, este enfoque PBL también se utiliza en la enseñanza de las áreas relacionadas con las STEM en cursos como «Ciencias sociales y experimentales» en el Grado en Educación Primaria.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

#### 8.4. Participación en el proyecto Escuelas Innovadoras: Enseñanza y Aprendizaje en LABORATORIOS DIGITALES STEM

Este proyecto da visibilidad a aquellas iniciativas relacionadas con la promoción de las vocaciones científicas, tecnológicas, de ingeniería y matemáticas entre los estudiantes al proporcionarles una mayor formación en las áreas STEM. Nuestra institución está involucrada en la formación de futuros maestros de educación infantil, primaria y secundaria en áreas relacionadas con las STEM y los profesores tienen una amplia formación en esas áreas. Además, los estudiantes universitarios y profesores de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) parecen interesados en integrar contenidos digitales en el currículo debido a un enfoque cada vez más virtual desde el inicio de la pandemia de COVID-19. Sin embargo, todavía hay algunos profesores que se deben enfrentar al desafío tecnológico para enseñar en un modelo de aprendizaje híbrido.

Dado que existe una gran demanda de profesionales relacionados con el ámbito de las STEM en España, también participan en el proyecto *"Escuelas innovadoras: Enseñanza y Aprendizaje en Laboratorios STEM Digitales"* lo que permitirá a la URJC promover aún más la educación STEM a nivel local, nacional e internacional. Nuestro grupo está formado por investigadores con una amplia formación y conocimientos en organización escolar, innovación, tecnología, idiomas y matemáticas y que son responsables de la formación de futuros profesores de educación infantil, primaria y secundaria, lo que permite una mayor integración de los contenidos digitales en el plan de estudios de conformidad con los escenarios de enseñanza y aprendizaje a distancia. Este proyecto también tendrá un impacto en la mejora de la formación de futuros profesores en el desarrollo de metodologías de enseñanza digital. Nuestros futuros docentes de educación secundaria realizan sus prácticas, por lo que su participación en este proyecto les permitirá observar cómo la educación STEM también está integrada en el plan de estudios.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



Este proyecto también permitirá a nuestra institución promover la creación de redes con otras instituciones compartiendo recursos y colaborando con proveedores de tecnología digital en tecnologías educativas para superar los desafíos digitales STEM, y así reflexionar sobre colaboraciones anteriores en relación con el uso de las Tecnologías de la Innovación y la Comunicación (TIC) en la educación (véase <https://grupoimei.weebly.com/projects.html> y <https://www.rtve.es/play/videos/la-aventura-del-saber/aventurabllearning/4443388/> y <https://www.rtve.es/play/videos/la-aventura-del-saber/aventurabllearning/4443388/>), y ver qué funciona en la educación STEM. En concreto, nuestro *Grupo de Investigación en Innovación y Mejora Educativa* de la URJC cuenta con expertos en prácticas pedagógicas y tecnologías educativas que pueden ayudarnos a implementar metodologías e integrar contenidos digitales en el currículo.

### 8.5. Marcos políticos RELEVANTES en el ámbito de la valorización e interpretación y presentación adecuada de la educación STEM en España

Existe una amplia demanda de programas que promueven medidas para el desarrollo de habilidades STEM desde los primeros niveles educativos. En España, la competencia digital forma parte del plan de estudios de la educación obligatoria y se considera una competencia clave a desarrollar en la educación primaria, secundaria y postobligatoria. La recomendación se centra en las iniciativas y acciones necesarias para reforzar las competencias clave, como sugiere la Comisión Europea (véase <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-5464-2018-ADD-2/EN/pdf>), ya que pide un mayor protagonismo de las competencias relacionadas con las STEM y fomentar la adquisición de estas para aumentar el nivel de competencias digitales.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

La nueva Ley Orgánica por la que se modifica la Ley Orgánica de Educación, conocida como Ley de Educación LOMLOE [ver <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>] fue aprobada a finales de 2020 y establece un nuevo marco en el ámbito de la educación STEM en España. El desarrollo de este nuevo modelo curricular requiere que los estudiantes adquieran y desarrollen ocho competencias antes del final de la educación obligatoria, siendo la «competencia matemática, científica y tecnológica» y la «competencia digital» dos de ellas. Aunque estas competencias provienen de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 y la Recomendación del Consejo de la Unión Europea de 2018, el sistema educativo español está tratando de aumentar las vocaciones STEM, especialmente entre las alumnas.

La adquisición de la competencia tecnológica con una visión crítica es uno de los objetivos para el nivel de Educación Primaria, alentando a los estudiantes a desarrollar un espíritu científico y centrándose en el aprendizaje de competencias y la promoción de las TIC. La Educación Secundaria promueve el aprendizaje basado en competencias con un enfoque especial en las competencias tecnológicas y digitales y ofrece una modalidad de «Ciencias y Tecnología» para estudiantes de secundaria (véase <https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/national-reforms-school-education-70> en). Por otra parte, en 2020 se creó un *Marco Común de Competencia Digital para los Profesores* (véase [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)), una adaptación del *Marco Europeo de Competencia Digital para Educadores y el Marco Europeo de Competencia Digital para los Ciudadanos*. Este marco se utilizará para diseñar políticas educativas en España para mejorar la competencia digital de los educadores, y contribuirá al desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes (véase <https://intef.es/formacion-y-colaboracion/competencia-digital-educativa/>).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 8.6. Buenas prácticas y estudios de caso relevantes en el campo de la valorización e interpretación de la educación STEM en la educación formal e informal de España

En España, el Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP) está interesado en promover más vocaciones científicas en los jóvenes y especialmente en las niñas

(véase [https://www.educacionyfp.gob.es/prensa/actualidad/2021/02/110221-](https://www.educacionyfp.gob.es/prensa/actualidad/2021/02/110221-alianzasteam.html)

[alianzasteam.html](https://www.educacionyfp.gob.es/prensa/actualidad/2021/02/110221-alianzasteam.html)). Han implementado varias iniciativas en los últimos años y han lanzado recientemente una «Alianza STEAM» para promover las vocaciones STEAM desde los primeros niveles educativos con el fin de reducir la brecha de género (véase: <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:4872de02-88c3-42b9-af7e-2eb25c15b681/listado-steam.pdf> para una lista completa de las 49 entidades participantes).

Además, el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado, INTEF, ha creado el proyecto «ChicaSTEM» (GirlSTEM) que destaca la importancia de incorporar a las niñas en estudios relacionados con las STEM, no solo para lograr la igualdad efectiva en estudios y profesiones, sino también para enriquecer proyectos tecnológicos con otras perspectivas.

Existen iniciativas nacionales (<https://code.intef.es/iniciativas/iniciativas-nacionales>) y proyectos en curso en varias Comunidades Autónomas de España, como «Planeta STEM»

(<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>), o «STEMadrid», un proyecto educativo que reúne a 28 instituciones educativas de la Comunidad Autónoma de Madrid para consolidar las metodologías STEM y la formación docente (<https://www.comunidad.madrid/servicios/educacion/es-stemadrid>).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Estos *colegios de STEM* Madrid desarrollan sus propios planes educativos para promover las vocaciones STEM que incluyen: (1) medidas específicas destinadas a promover las vocaciones científico-tecnológicas entre las alumnas, 2) propuestas metodológicas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, 3) iniciativas para mejorar el conocimiento del inglés para la ciencia y la tecnología, y 4) actividades STEM para involucrar a la comunidad educativa y a las familias.

También hay proyectos sociales como Escuelab (véase <https://www.escuelab.es/>) que promueven la educación científica práctica e interactiva, fomentando las vocaciones científicas y desarrollando habilidades STEM en niños de 3 a 14 años a través de una variedad de actividades extracurriculares, talleres o incluso campamentos STEM. Además, el Ministerio de Educación organiza «Campamentos Científicos de Verano» para estudiantes de secundaria que tienen lugar en universidades españolas en colaboración con profesores de secundaria para participar en proyectos científicos durante una semana (véase <https://www.fecyt.es/es/recurso/campus-cientificos-de-verano> para más información).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

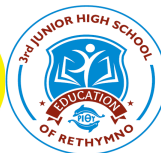
### 8.7. Ejemplos de políticas educativas sobre la educación STEM en educación secundaria, incluidos los programas de educación superior

Actualmente hay varios programas en la educación primaria y secundaria para promover las habilidades STEM en toda España. Sin embargo, el sistema educativo español es un sistema descentralizado, lo que significa que cada Comunidad Autónoma tiene la autonomía para decidir qué disposiciones educativas implementar. En el nivel de educación superior, las universidades españolas también ofrecen cursos relacionados con las STEM y para la formación de futuros docentes de Educación Infantil y Primaria (véase *Educación STEM y Formación de Profesorado en Educación Primaria en España*) <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/d/25264/19/>) y profesores de Secundaria.

A nivel nacional la Ley Orgánica de 2020 por la que se modifica la Ley Orgánica de Educación, conocida como Ley Educativa LOMLOE (véase <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>) establece un nuevo marco de enseñanza primaria y secundaria en el ámbito de la educación STEM en España. El desarrollo de este nuevo modelo curricular requiere que los estudiantes adquieran y desarrollen la competencia STEM además de las otras siete competencias. De esta manera, el enfoque educativo STEM se integra en el nuevo currículo español basado en competencias, permitiendo a los estudiantes comprender el mundo utilizando el método científico, el pensamiento matemático y los métodos de representación, tecnología e ingeniería para transformar el medio ambiente de una manera responsable y sostenible. Si bien puede ser un reto que algunas Comunidades Autónomas hayan promovido iniciativas para reforzar las posibilidades de este enfoque educativo STEM.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Por ejemplo, en Galicia han diseñado espacios para fomentar un enfoque STEM y promover el trabajo colaborativo. También han creado una educación STEM activa que tiene lugar en una sala especializada conocida como «Newton Galicia Room» y ofrece educación dentro de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, principalmente para estudiantes de 14 a 16 años en el municipio. El plan de estudios se basa en el aprendizaje a través de actividades prácticas (véase <https://newtonroom.com/es/localiza-tu-aula-newton/newton-galicia>). También promueven otras actividades STEM dirigidas a jóvenes de Galicia con el objetivo principal de promover las vocaciones científicas: Galiciencia, Aulas Tecnópole, STEAM Kids Tecnópole, T2W y Ciencia y Tecnología en femenino (véase <https://newtonroom.com/es/localiza-tu-aula-newton/newton-galicia/aboutus> para más información sobre cada una de estas actividades). El «Ciencia y Tecnología en Femenino» es un proyecto en el que estudiantes de 11 a 13 años asisten a una serie de talleres en 19 Parques Científicos y Tecnológicos (ver Figura 2) en España (véase <https://www.apte.org/science-technology-in-feminine> para algunos ejemplos) para promover vocaciones científicas y tecnológicas, especialmente entre las jóvenes. En España, un total de 22 de estos Parques Científicos y Tecnológicos están patrocinados por universidades y 44 universidades españolas colaboraron con ellas.

Figura 2. Parques Españoles de Ciencia y Tecnología



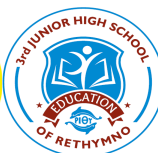
### 8.8. Modelos curriculares/metodológicos de mejores prácticas para la integración de las competencias STEM en materias de educación general en el nivel inferior/superior de educación secundaria que existen en España, la práctica de la enseñanza/aprendizaje en la educación a distancia

El Bachillerato español (educación secundaria superior) está estructurado en tres ramas (Ciencias, Humanidades y Ciencias Sociales y Artes) y tiene una duración de dos años académicos. Su plan de estudios establece la «competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología» como una de las competencias clave a desarrollar durante los años de secundaria (ver [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) para un resumen de la estructura del nivel de educación secundaria en España incluyendo el currículo, las asignaturas, el número de horas, los métodos de enseñanza, así como los materiales curriculares, los recursos didácticos y el papel de las TIC en el currículo).

En España, los *principios generales* que deben guiar las prácticas docentes a nivel de Educación Secundaria son establecidos por el Ministerio de Educación y Formación Profesional a nivel estatal (véase [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)). Además, las autoridades educativas formulan una serie de principios metodológicos que las escuelas implementan en sus aulas aunque cada escuela defina sus métodos de enseñanza. Sin embargo, las escuelas gozan de autonomía pedagógica, y deciden sobre materiales curriculares, recursos didácticos y enfoques metodológicos adaptados a sus alumnos.



Universidad  
Rey Juan Carlos



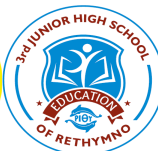
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Durante la última década, un movimiento de innovación pedagógica ha resurgido en el ámbito educativo en España, impulsado por las preocupaciones de los profesores e instituciones educativas para ofrecer prácticas y entornos de aprendizaje más eficaces, lo que lleva a actividades y metodologías como Flipped Classroom, Cooperative Learning, Thinking Based Learning, Gamification Based Learning, Competency Based Learning, o Project Based Learning (PBL) para desarrollar el dominio de habilidades y contenidos (véase <https://webdelmaestrocmaf.com/portal/8-metodologias-profesor-deberia-conocer-ahora> para una introducción a 22 metodologías de innovación). Algunas escuelas también implementaron *eTwinning* en el plan de estudios como un enfoque de PBL.

Actualmente hay 17.146 escuelas eTwinning en España y algunas de ellas han integrado habilidades STEM en la creación de estos proyectos (véase <http://etwinning.es/es/etwinning-y-stem/> para ver ejemplos de proyectos eTwinning de STEM en español). Sin embargo, es necesario identificar criterios y directrices que permitan la selección y diseño de proyectos STEM de calidad. Algunos de los mecanismos de enseñanza y aprendizaje en la educación a distancia durante la pandemia de COVID-19 tienen por objeto apoyar y mitigar las consecuencias del cierre de escuelas en España. Por ejemplo, la plataforma de aprendizaje digital de ProFuturo se abrió a profesores y estudiantes proporcionándoles un entorno de aprendizaje más personalizado y metodologías adaptadas para llegar a los estudiantes sin acceso a internet (véase [España: #SeeYouInDigital \(garantizar la continuidad del aprendizaje\)](#)). Sin embargo, el mantenimiento de la distancia interpersonal ha desalentado el uso de estas metodologías activas y se ha apoyado una mayor conciencia sobre el valor de las TIC para la educación en España. El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, INTEF, también promueve cambios metodológicos en las aulas españolas y se centra en los recursos educativos que tanto los educadores como los estudiantes pueden utilizar dentro y fuera de sus escuelas. De hecho, algunos de estos recursos tienen por objeto apoyar las oportunidades de aprendizaje STEM en la educación primaria y secundaria (véase <https://code.intef.es/> para tecnologías educativas, <https://intef.es/recursos-educativos/> para recursos de aprendizaje y <https://intef.es/formacion-y-colaboracion/> para proyectos de aprendizaje y colaboración en línea).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



## 8.9. Posibilidades y recomendaciones para la integración de las áreas STEM en el currículo de educación secundaria

Según el STEMadrid (<http://educacionstem.educa.madrid.org/>), es fundamental promover la curiosidad de los estudiantes para que puedan participar en actividades STEM. De hecho, la principal característica de la educación STEM es que se basa en la práctica. La experiencia reemplaza el aprendizaje pasivo y de memoria de tal manera que el mismo concepto se ofrece en diferentes contextos, para que los estudiantes puedan crear conexiones entre diferentes disciplinas a través de su propia experiencia. Además, una integración más amplia de los campos STEM en el currículo de la escuela secundaria desde la puesta en marcha de la reforma curricular en los países participantes proporcionará a las escuelas un contexto para examinar y aplicar conocimientos para mejorar sus habilidades de pensamiento de problemas, así como para desarrollar la creatividad, la curiosidad y el trabajo en equipo.

La base de nuestro marco de aprendizaje STEM aumentará las habilidades y conocimientos STEM de nuestros estudiantes y maestros a través de una gama de actividades aplicadas en contextos auténticos. Sin embargo, el aspecto social de estas actividades de aprendizaje también es crítico para el proceso de aprendizaje STEM (ver <https://telrp.springeropen.com/articles/10.1186/s41039-019-0119-y> para un estudio sobre el uso de estrategias de aprendizaje y herramientas funcionales en la educación STEM). De hecho, la colaboración para la resolución de problemas STEM proporciona beneficios y mejora la efectividad del aprendizaje, ya que equipará a nuestros estudiantes con habilidades anticipadas para el futuro.

Una integración más amplia de las áreas STEM en el plan de estudios de la educación secundaria también inspirará la búsqueda de una mayor formación STEM entre los estudiantes. Además, nuestra reforma curricular propuesta permitirá dar vida a las CTIM reales en nuestras aulas mediante el uso de métodos de enseñanza STEM de mejores prácticas.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Nuestros estudiantes también serán alentados a comprender las tecnologías digitales y las habilidades fundamentales requeridas en una fuerza de trabajo en constante cambio al hacer ciencia real en el proceso de conformidad con la política de enseñanza y aprendizaje a distancia para las escuelas. El desarrollo y mejora de la enseñanza y el aprendizaje STEM a distancia es un área estratégica que requiere mejorar las competencias de los profesores de secundaria para el desarrollo de metodologías digitales en línea con la nueva aplicación de la educación STEM a distancia (innovaciones, especialización inteligente e innovación basada en el diseño). Los docentes deben idear formas de implementar pedagogías, metodologías y TIC que involucren a los estudiantes y aumenten su participación en los campos STEM y mejoren la calidad de los proyectos STEM. Sin embargo, los educadores deben buscar formas de enseñar a través de un enfoque integrado de STEM utilizando una pedagogía STEM (véase el [Journal of Research in STEM Education](#) y [The Impact of Engagement in STEM Activities on Primary Pre-service Teachers' Conceptualization of STEM and Knowledge of STEM Pedagogy para](#) una revisión de los estudios sobre la pedagogía, integración y aprendizaje de STEM). Es esencial proporcionar formación docente relacionada con el diseño e implementación de proyectos STEM para mantener el interés de los estudiantes, implementar el uso de nuevas tecnologías a medida que satisfacen la demanda continua de estándares educativos más altos.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

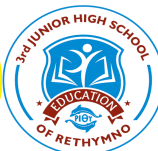
### 8.10. Necesidades de las organizaciones/entidades de España en el campo de la educación STEM con respecto a las competencias adecuadas de los docentes en la enseñanza/aprendizaje a distancia

En relación con las necesidades de competencia de los docentes con respecto a la educación STEM, debemos tener en cuenta que los profesores no son especialistas en todas las áreas. Sin embargo, pueden adquirir las habilidades necesarias para que sus estudiantes estén interesados y motivados por el aprendizaje en escenarios de aprendizaje a distancia. Para ello, se creó el *Marco Digital Común para el Profesorado* en España ya que existe una «necesidad de que la tecnología sea plenamente explotada e integrada de manera efectiva en los centros de formación, así como mejorar el acceso a la educación a través de recursos educativos abiertos y las oportunidades sin precedentes que ofrecen los nuevos medios de comunicación para la colaboración profesional, la resolución de problemas y la mejora de la calidad y la equidad en la educación» (*Marco Digital Común para Profesores*, p. 2).

Este *Marco Digital Común para el Profesorado* es un marco de referencia para el diagnóstico y la mejora de las competencias digitales para los profesores, adaptado del *Marco Europeo de Competencia Digital para los Ciudadanos v.2.1 (DigComp)* y del *Marco Europeo de Competencia Digital para Educadores (DigCompEdu)* y se divide en 5 ámbitos de competencia (alfabetización de información y datos, Comunicación y colaboración, creación de contenidos digitales, seguridad y resolución de problemas) en los que se definen 21 competencias en 6 niveles de competencia (véase [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) para una descripción detallada de estas competencias). Este marco es una herramienta digital utilizada para el *Portfolio de Competencias Digitales para Profesores*, pero deben preparar a los estudiantes para vivir y trabajar en un entorno en constante cambio.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Ahora que los profesores de STEM se dedican a alguna forma de enseñanza y aprendizaje a distancia, necesitan no solo tener habilidades tecnológicas, sino también una preparación sólida y una formación pedagógica especializada aplicada a los campos STEM. Los maestros necesitan desarrollar planes de lecciones diseñados para la instrucción a distancia y encontrar formas creativas de mantener a los estudiantes comprometidos aprendiendo nuevas herramientas y tecnologías en línea. Además, necesitan innovar y crear experiencias de STEM atractivas para sus estudiantes, pero se necesita más que creatividad para enseñar en un plan de estudios en línea. Los educadores también necesitan desarrollar (1) habilidades de comunicación sólidas y (2) cualidades personales de apoyo (véase 9 habilidades que hacen un gran maestro de escuela en línea).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

### 8.11. Estrategias nacionales y plan de estudios nacional actual en España con respecto a la educación STEM relacionada con la preparación para la educación digital (utilizando el análisis DAFO)

Las estrategias españolas relacionadas con *las competencias digitales de las instituciones educativas* están alineadas con el Marco Europeo de DigCompOrg y tienen como objetivo desarrollar directrices que guíen a las escuelas a convertirse en organizaciones educativas digitalmente competentes. Para ello, se crean herramientas de autoevaluación en línea como el «Plan Digital de Centro» (Plan de Centro Digital, PDC) para ayudar a las escuelas a diseñar un plan digital adaptado a sus propias necesidades específicas. El PDC es un recurso que promueve y potencia el uso de herramientas digitales en el proceso de aprendizaje docente. En España, el análisis FODA se recomienda para las escuelas una técnica estratégica de planificación y gestión utilizada para ayudar a las escuelas a identificar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. Con este fin, el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF) recomienda a las escuelas el uso de la herramienta europea SELFIE (Autorreflexión sobre el Aprendizaje Efectivo mediante el fomento del uso de tecnologías educativas innovadoras) para analizar si están aprovechando al máximo las tecnologías digitales para la enseñanza y el aprendizaje, qué cambios podrían ser necesarios y formular planes de acción en consecuencia. De hecho, SELFIE involucra a maestros, líderes escolares y estudiantes para reflexionar sobre el uso de la tecnología para que puedan tomar decisiones informadas sobre cómo se utilizan las tecnologías digitales para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje en sus propias escuelas. En este sentido, el estudio del Ministerio de Educación español de 2021 «*La capacidad digital de los centros educativos españoles*» ofrece una visión general de la integración tecnológica en las escuelas primarias y secundarias españolas utilizando SELFIE y puede servir de referencia para las escuelas.



Universidad  
Rey Juan Carlos

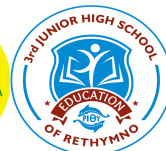


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Por otro lado, el sistema educativo español incluye la educación STEM como una de sus prioridades. De hecho, la nueva Ley Española de Educación 2020 (conocida como LOMLOE) establece un nuevo plan de estudios basado en 8 competencias, dos de ellas «*Competencia Matemática y Ciencia y Tecnología (STEM)*» y «*Competencia Digital*». Esta *competencia STEM* española implica comprender el mundo utilizando el método científico, el pensamiento matemático y la representación, la tecnología y los métodos de ingeniería para transformar el medio ambiente de una manera comprometida, responsable y sostenible. La *competencia digital* española implica el uso seguro, saludable, sostenible, crítico y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, el trabajo y la participación en la sociedad, así como para interactuar con estas tecnologías. A nivel regional, las comunidades autónomas como Galicia han incluido las directrices de educación STEM en sus programas iniciales de formación docente (véase el Informe del Observatorio Scientix sobre las prácticas educativas en Europa) y han promovido iniciativas para reforzar un enfoque educativo STEM en la educación.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



### 8.12. Estrategias nacionales en el campo de la educación, planes de estudios nacionales actuales y ámbitos que cubren (in)directamente la educación STEM con respecto a las normas de enseñanza, pedagogías innovadoras y materiales didácticos utilizados en la investigación transversal de la educación digital

La *Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología* ([FECYT](#)) promueve la ciencia, la cultura y la educación científica abierta e inclusiva, respondiendo a las necesidades y desafíos del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación. Ofrecen a la comunidad educativa información sobre actividades, proyectos, recursos didácticos, capacitación, entre otras iniciativas para apoyar la educación STEM en entornos formales e informales. Por ejemplo, promueven pedagogías innovadoras como el «[Journal Club](#)», el «[FameLab](#)», la plataforma «[Somos Científicos y Científicas](#)» y la «[Ciencia Eu-Citizen](#)» donde los estudiantes interactúan con los científicos.

La nueva Ley Española de Educación 2020 (conocida como [LOMLOE](#)) se centra en la importancia del desarrollo de la competencia digital de los estudiantes en todas las etapas educativas, tanto a través de contenidos específicos como en una perspectiva transversal y enfatizando la brecha digital de género. Los estudiantes necesitan desarrollar la competencia digital y estar equipados con las competencias necesarias para satisfacer las demandas del cambio social digital en un mundo global. De hecho, el gobierno español ha lanzado «Educa en Digital», un programa educativo para potenciar la transformación digital del sistema educativo en España. Este programa implementa plataformas digitales para apoyar a profesores, estudiantes y autoridades educativas y promover una educación más personalizada mediante el establecimiento de itinerarios únicos para cada estudiante. Por lo tanto, los profesores podrán monitorear y evaluar el progreso individualizado de sus estudiantes de manera más efectiva.

(véase <https://www.educacionyfp.gob.es/en/prensa/actualidad/2020/06/20200616-educaendigital.html> para más información).



Universidad  
Rey Juan Carlos

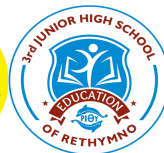


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Las regiones autónomas también adoptan iniciativas individuales para promover el estudio de los campos STEM. Por ejemplo, el «Vivero STEMadrid» es una plataforma digital que ofrece recursos STEM y programas educativos para ser utilizados dentro y fuera del aula en los colegios madrileños. De hecho, la Comunidad de Madrid ha diseñado su propio programa para promover el estudio de las disciplinas STEM, potenciando la curiosidad y facilitando el proceso de aprendizaje desde la propia experiencia de los estudiantes. STEMadrid también pretende consolidar metodologías STEM y capacitar a educadores para implementarlas en las aulas (véase <https://www.comunidad.madrid/servicios/educacion/es-stemadrid> para más información).



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



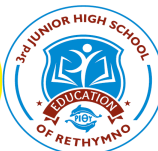
### 8.13. Necesidades detalladas de las organizaciones/entidades/instituciones/escuelas en España en el ámbito de la educación STEM con respecto a los contenidos digitales en el currículo escolar, en pleno cumplimiento del aprendizaje y la enseñanza a distancia

A medida que la pandemia de COVID-19 empeoró en España, las escuelas implementaron diferentes estrategias de aprendizaje a distancia para llegar a todos los estudiantes, pero no siempre tuvieron éxito. Sin embargo, como la *nota de la OCDE* para España muestra que muchas escuelas se vieron obligadas a encontrar soluciones pragmáticas e innovadoras para preparar a profesores, estudiantes y escuelas (véase <https://www.oecd.org/education/Spain-coronavirus-education-country-note.pdf> para más información). Además, parece que hay más escuelas preparadas para el aprendizaje basado en las TIC, pero también es necesario desarrollar profesionalmente las habilidades en TIC para la enseñanza y el aprendizaje a distancia.

La implementación de contenidos digitales en el currículo escolar requiere la capacidad de recursos adecuados para su acceso y uso. En España, es necesario utilizar la tecnología digital STEM en el escenario del aprendizaje a distancia y la enseñanza. Sin embargo, empresas como Microsoft están comprometidas con el contenido digital y STEM que se implementará en las aulas (véase <https://www.microsoft.com/en-us/education/educators/stem> para obtener más información) e involucrar a todos los estudiantes para ayudarlos a desarrollar sus habilidades STEM. De hecho, apuestan por la integración de contenidos digitales y la transformación de los procesos editoriales para promover la innovación y mejorar la calidad de la educación en España, adaptándola a los requisitos de la era digital. Además, el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado ([INTEF](https://www.intef.es/)) ofrece capacitación, recursos y programas para ayudar a las aulas a la transformación digital de la educación. Además, algunos de los principales objetivos de la política educativa española son el compromiso con la competencia digital de estudiantes y profesores, la actualización curricular, la promoción de carreras tecnológicas y científicas en alumnas y la mejora de las condiciones para la enseñanza.



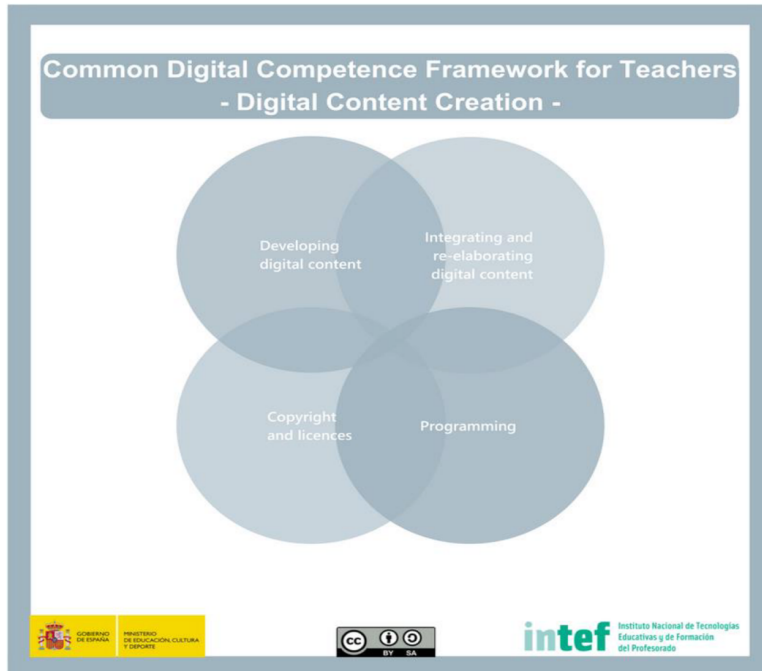
Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Por otro lado, en 2020 se creó un *Marco Común de Competencia Digital para el Profesorado* (véase [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)), que se utilizará para diseñar políticas educativas en España para mejorar cinco ámbitos de la competencia digital de los educadores (véase la Figura 3 para la creación de contenidos digitales).

Figura 3. Creación de contenido digital



[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)

## 9. Lituania

### 9.1. Panevezio «Zemynos» progimnazija

El centro educativo Panevezio «Zemynos» progymnasium es una organización de aprendizaje constante, equipada con las últimas tecnologías de la información y la comunicación. Es un oasis seguro y acogedor para la educación de un joven, en el que los niños adquieren temas generales, alfabetización sociocultural, madurez moral, nacional y cívica, y son educados como ciudadanos lituanos abiertos al mundo. Los profesores trabajan de acuerdo con el principio «Escuela para el estudiante». Están abiertos a la innovación, la comunicación y la colaboración. Visión de Panevezio «Zemynos» progymnasium es que nuestra escuela es una escuela moderna, abierta al cambio, armoniosa, de significado y descubrimiento, esforzándose por el éxito de la educación personal, proporcionando educación de calidad de acuerdo a la parte formal de la educación primaria y básica formal y programas de piscina para niños no formales, valores humanistas básicos y acuerdos comunitarios una escuela que se basa en sus actividades y está constantemente aprendiendo.

Los principales objetivos de nuestra escuela son:

- Desarrollar la personalidad del estudiante, sus competencias generales y temáticas necesarias para el aprendizaje posterior.
- Ayudar a cada estudiante a lograr el progreso personal y académico de acuerdo con sus habilidades y necesidades.
- Formar un estudiante curioso, totalmente activo, honesto, listo para una vida personal y social plena.

3 subdirectores, 50 profesores, 10 entrenadores de natación, 2 asistentes de enseñanza y 7 especialistas de apoyo educativo trabajan en Panevezio «Zemynos» progymnasium. Los estudiantes participan activamente en la vida escolar. En la escuela se establecen varias organizaciones juveniles como Ateitininkai, Kudirkaičiai, Scouts. Los estudiantes participan en diversas competiciones educativas y deportivas republicanas.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

La escuela cuenta con 38 aulas, una biblioteca, una sala de lectura, un taller de artesanía, un estudio de cerámica, un laboratorio de ciencias, tecnología de la información, danza y teatro, salas de apoyo educativo, enfermeras, deportes y gimnasios, una piscina, un campo de deportes y una cantina.

Los estudiantes y otros miembros de la comunidad tienen acceso a Internet inalámbrico y por cable y correo electrónico en todas las aulas, la biblioteca, la sala de lectura de los estudiantes, las salas de estudio y la sala de maestros.

La escuela cuenta actualmente con 146 ordenadores. Las salas de estudio, la sala de lectura y la sala de reuniones están equipadas con: 41 proyectores multimedia y 4 apéndices interactivos, 6 pizarras interactivas y 55 tabletas.

Panevezio «Zemynos» progymnasium participa en tres proyectos 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. Experiencia previa con la educación STEM — proyectos, talleres

*Panevezys Zemynos Progymnasium* participó en el proyecto The Leadership Time, que era una iniciativa nacional destinada a establecer un entorno favorable de liderazgo en el sistema educativo lituano, que alentaría a los educadores escolares, municipales y nacionales a avanzar en la educación de los estudiantes, iniciar e implementar cambios cualitativos en sus organizaciones. El director formaba parte del equipo creativo del proyecto. La escuela también tenía un equipo de implementación del proyecto.

El equipo creativo del proyecto de la ciudad de Panevėžys optó por implementar el tema del proyecto de cambio: «Cooperación interinstitucional en el desarrollo del aprendizaje experiencial en materias STEAM». Durante la ejecución de este proyecto se planificaron las siguientes actividades en el centro educativo Progymnasium:



- Lecciones para los cursos 1-8 — actividades prácticas en RoboLabe;
- Actividades experimentales en Progymnasium, empresas de la ciudad y distrito de Panevėžys, instituciones;
- Actividades experimentales en Progymnasium, empresas de la ciudad y distrito de Panevėžys, instituciones;
- El Día de los Jóvenes Investigadores de la Educación no Tradicional;
- Consultas, prácticas en Lituania y en el extranjero, reuniones con otros equipos escolares que ejecutan este proyecto;
- Seminario para la comunidad escolar «Aprendizaje experiencial», formación sobre «Cómo trabajar con Newline»;
- Compartir una buena experiencia de trabajo con los profesores de Progymnasium y las instituciones educativas de la ciudad de Panevėžys durante reuniones, consultas, seminarios y conferencias.

### 9.3. Experiencia previa con la educación STEM — en la educación cotidiana



Aplicando la educación STEM, los profesores colaboran, trabajan en equipo y organizan lecciones integradas en diferentes materias (ciencia, informática, matemáticas, artes, etc.) para explorar diferentes aspectos de un tema elegido. El contenido de las lecciones está vinculado a las experiencias cotidianas. Los estudiantes adquieren conocimientos resolviendo problemas, preparando proyectos de

investigación, realizando estudios de casos, recopilando material fáctico en el sitio de investigación, etc.

La educación a menudo se transfiere a lugares no tradicionales, los estudiantes viajan a otras ciudades, visitan museos, exposiciones, objetos naturales, etc. Hay un centro de robótica «RoboLabas» en Panevežys, donde los profesores organizan excursiones educativas. Hay un nuevo laboratorio de ciencias en nuestra escuela. El laboratorio es utilizado por los estudiantes de los cursos 1-6 para diversas actividades prácticas.

En el año académico 2021-2022, los estudiantes de los cursos 1-4 participaron en un programa educativo sobre caracoles y en una investigación para ver cómo crecían en las aulas. Buscaron la información en Internet, prepararon el material sobre los caracoles y lo presentaron en las aulas. Las cebollas y las judías también se cultivaban en las aulas. Los estudiantes conocieron las condiciones necesarias para que la planta creciera, observaron y registraron el proceso de crecimiento de la planta.



Los estudiantes de 8 curso calcularon el coste de un vaso de diferentes jugos en el proyecto «Alfabetización Financiera». Exprimieron el jugo, calcularon cuántas frutas se utilizan para exprimir un vaso de jugo y el precio de este. Los estudiantes buscaron información sobre los

beneficios del jugo y lo presentaron a los compañeros de clase.



Los estudiantes trabajaron con el programa Mind Designer en el Centro de Robótica «RoboLabas». Aprendieron los nombres de los países vecinos de Lituania, los nombres de las formas geométricas y sus partes, hicieron imágenes de TANGRAM de formas geométricas en una tableta, y los robots dibujaron su imagen elegida.

En el laboratorio de la escuela, los estudiantes aprendieron a estimar la solubilidad de las sustancias, sobre los instrumentos de pesaje y cómo usarlos, realizaron experimentos con sal, hicieron un recuerdo, y aprendieron sobre la composición del jabón y lo hicieron.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

Los estudiantes de los cursos 5-7 trabajaron en los siguientes temas: «Compra con un porcentaje de descuento», «Ornamentos hechos a partir de los sellos obtenidos dividiendo un círculo en iguales», «Formas espaciales a nuestro alrededor. Embalaje de caja, «Proporción directa en la cocina. Recetas alimentarias», «Simetría en los edificios de Panevėžys’ », «Renovación del Aula Room».

#### 9.4. Participación en el proyecto Escuelas Innovadoras Enseñanza y Aprendizaje en DIGITAL STEM LABS

En el siglo XXI, las innovaciones científicas y tecnológicas se han vuelto cada vez más importantes a medida que nos enfrentamos a los beneficios y desafíos tanto de la globalización como de una economía basada en el conocimiento. Para tener éxito en esta nueva sociedad basada en la información y altamente tecnológica, los estudiantes necesitan desarrollar sus capacidades STEM a niveles mucho más allá de lo que se consideró aceptable en el pasado. Por lo tanto, la educación STEM ayuda a los estudiantes a comprender una amplia gama de conceptos y prosperar en muchas industrias. Por lo tanto, es una de las principales razones por las que es realmente esencial participar en el Proyecto Escolar ERASMUS+ 2020-1-TR01"-KA226-SCH-0976, ESCUELAS INNOVADORAS: ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN LOS LABORATORIOS DIGITALES STEM porque, la educación STEM hace que las ciencias naturales, las tecnologías, la ingeniería, las matemáticas sean más atractivas y permitan a los estudiantes probar las declaraciones teóricas de estas ciencias en la práctica. El interés y la participación de los estudiantes están aumentando, las competencias generales y temáticas se están desarrollando con más éxito, y los logros académicos de los estudiantes están mejorando. Se espera que los estudiantes que experimentan una educación STEM tiendan a elegir carreras relacionadas con estas ciencias. Las lecciones con educación STEM son más atractivas, más interesantes y relevantes para los problemas que se resuelven en el mundo real. Los estudiantes ven el significado del aprendizaje y se interesan por estas ciencias, y la motivación para la educación aumenta. Además, la educación STEM es un componente crítico de un plan de estudios completo y de calidad mientras preparamos a los estudiantes de hoy para convertirse en los innovadores, emprendedores y creadores de empleo del mañana.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

### 9.5. Marcos políticos relevantes en el ámbito de la valorización e interpretación y presentación adecuada de la educación en STEM en Lituania

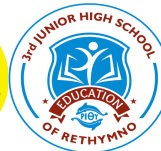
En Lituania se reconoce que la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) incorpora soluciones a un gran número de problemas sociales, como el agotamiento de los recursos naturales y las cuestiones relacionadas con el cambio climático. El reconocimiento de las disciplinas STEM como impulsores económicos motivó el inicio de la educación STEM tanto en las naciones desarrolladas como en desarrollo. Esto se basa en la idea de que una educación STEM efectiva es un vehículo para desarrollar en los estudiantes las tan deseadas competencias del siglo XXI. Sin embargo, su puesta en marcha ha seguido siendo un gran desafío. En Lituania, los maestros carecen de una comprensión coherente de la educación STEM y también se ven privados de un marco de educación STEM fácil de entender que informe las prácticas en el aula. Por lo tanto, el Ministerio de Educación de Lituania creó los llamados centros STEM con el fin de aumentar el interés de los estudiantes en las ciencias naturales, la ingeniería y las matemáticas. Los centros educativos interactivos operan en las ciudades lituanas, lo que permite a los estudiantes explorar algunos de los avances en tecnología e investigación científica y realizar sus propios experimentos.

### 9.6. Buenas prácticas y estudios de casos relevantes en el campo de la valorización e interpretación de la educación STEM en la educación formal e informal de Lituania

La educación STEM es una de las formas más modernas de educación, integrando las disciplinas de la ciencia, la tecnología y la ingeniería, las artes y las matemáticas, vinculándolas con el mundo real, el cambio y el progreso, los objetivos de desarrollo sostenible, la resolución de problemas del mundo real, la formación del pensamiento crítico de los estudiantes y las habilidades de resolución de problemas.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



El uso integrado del principio de la educación en la educación puede ayudar a resolver el problema de la falta de interés de los estudiantes en las ciencias naturales y otras disciplinas STEM, para preparar a los futuros líderes. Sobre la base de los datos, las tendencias del empleo lituano del servicio lituano y las previsiones futuras realizadas en 2018 prevén y nombran eso en 2019. Algunos de los más demandados son ingeniería, mecánica, electrónica, ingenieros de construcción, desarrolladores de TI, programadores y analistas de sistemas.

Se está estableciendo una red de escuelas STEM y centros de acceso abierto en Lituania, donde se pretende familiarizar a los estudiantes no solo con las sutilezas de esas disciplinas, sino también para mirarlas creativa e interdisciplinariamente, conectando arte y diseño. Se establecen centros metodológicos en las ciudades de Vilna, Kaunas y Klaipėda, y centros regionales en los territorios de Alytus, Marijampolė, Panevėžys, Šiauliai, Tauragė, Telšiai y Utena. Sus laboratorios estandarizados y especializados son diferentes. Por lo tanto, significa que cada centro tiene una dirección específica para que los profesores y estudiantes vayan allí y realicen actividades de interés, ya sea mecatrónica, investigación marina o astrofísica, ciencia.

El objetivo de los centros madre es:

- Animar a los estudiantes a elegir estudios STEM,
- Complementar los programas de educación general con sus actividades,
- Crear entornos de aprendizaje STEM modernos e inspiradores,
- Mejorar las competencias y cualificaciones de los profesores,
- Proporcionar a los estudiantes orientación profesional,
- Dar a conocer los logros STEM,
- Ayudar a los estudiantes a completar el trabajo de madurez no solo en las escuelas, sino también en estos centros.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



### 9.7. Ejemplos de políticas educativas sobre educación STEM en educación secundaria, incluidos los programas de educación superior

Uno de los proyectos innovadores de STEAM es el Sello Escolar STEM; un portal “Sello Escolar STEM” fue diseñado para ayudar a las escuelas europeas a fortalecer y mejorar la capacidad y el interés de los jóvenes en STEM, para proporcionar a las escuelas las herramientas y el apoyo metodológico necesarios para ayudar a los estudiantes, la participación de los profesores y otras partes interesadas en las actividades de STEM en el diseño y desarrollo de la estrategia STEM. Se han desarrollado siete productos intelectuales; todos están disponibles en abierto en el Portal de la Marca Escolar STEM. Elementos clave seleccionados que simbolizan, revelan la estrategia STEM, criterios seleccionados para cada elemento que muestran y evalúan las actividades STEM. Las escuelas evalúan sus actividades de STEM utilizando la herramienta de autoevaluación de criterios en línea y la mejoran de acuerdo con los 21 criterios que definen la escuela STEM, ya que la herramienta identifica áreas de mejora, proporciona un plan de acción y recursos.

Hay 7 elementos clave: formación, desarrollo profesional del personal, comunicación, adaptación de currículos, infraestructura escolar, gestión de la escuela y su cultura, y evaluación. Para cada uno de estos elementos, se establecen criterios sobre cómo podrían contribuir a la ejecución de las actividades de CTIM. Cualquier escuela que desee autoevaluar su estrategia STEM y ser visible para otras escuelas lituanas y mundiales puede registrarse en este portal, ya que el portal es internacional. En primer lugar, los registros escolares, presentan sus estudios de caso, ejemplos de buenas prácticas, comparten experiencias, ven las experiencias de otros participantes, las evalúa, las adapta a sus procesos educativos, participa en encuestas mensuales, aportan evidencias de experiencia escolar en foros, estudios de casos y cuestionarios de autoevaluación. Luego reciben comentarios, descubren si los siete elementos son fuertes, si es necesario mejorar alguno de ellos y cómo hacerlo (también se proporciona una guía consistente para la autoevaluación escolar en el portal).



Universidad Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

La escuela STEM — principiante, avanzado o experimentado — se otorga en función del número de puntos anotados. Cada insignia se puede mejorar y cambiar: si no se otorga la insignia, la autoevaluación puede repetirse después de tres meses y alcanzar una categoría superior, después de recibir una insignia de principiante, después de un año para alcanzar una insignia más alta, para las escuelas experimentadas la insignia es válida durante 18 meses.

Otro proyecto importante STEM es «Mejorar la educación STEAM». Socios de siete países, coordinados por la AGENCIA NACIONAL DE EDUCACIÓN, y ocho universidades desarrollarán una guía para mejorar la implementación de la educación STEM en las escuelas, un conjunto de buenas prácticas STEM consistentes en tareas de diversa complejidad o capacidad, diferentes descripciones de puestos y ejemplos de buenas prácticas. También habrá un programa de desarrollo de competencias para maestros y expertos en metodologías del centro STEM, recomendaciones sobre cómo desarrollar competencias STEM en las escuelas y cómo mejorar las actividades.

### 9.8. Modelos curriculares/metodológicos de mejores prácticas para la integración de las competencias STEM en las asignaturas de educación general en el nivel inferior o superior de educación secundaria que existen en Lituania, la práctica de la enseñanza/aprendizaje en la educación a distancia

**«¿Por qué clasificamos los residuos?» (2 curso) (naturaleza, matemáticas, lengua lituana)**

Los estudiantes aprendieron cuánto tiempo tardan en descomponerse diferentes tipos de desechos, como papel, plástico, vidrio y metal. Descubrieron que el número que existe en el centro de la marca de reciclaje en el embalaje indica el material del que está hecho. Pusieron en práctica sus conocimientos teóricos pasando tres días clasificando residuos, sopesándolos y dibujando diagramas.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



**«Hacer un invernadero» (6 curso) (biología, física, tecnologías de la información)**

Los estudiantes hicieron invernaderos en casa a partir del material disponible y midieron su temperatura después de un tiempo. El invernadero se mantuvo a la sombra y el otro en un lugar soleado. Los estudiantes discutieron sus hallazgos y analizaron la información recopilada sobre las consecuencias del «efecto invernadero» en una lección online.



**«Composición de las formas espaciales hechas de nieve» o  
Composición de formas espaciales**

**«El Castillo de Mis Sueños» (hecho de papel y otros materiales) (6 curso) (matemáticas)**

Los estudiantes recordaron y describieron las formas espaciales, las hicieron de papel, las moldearon de nieve o las construyeron con otros materiales.

**Actividad del proyecto «My Little World» (3 curso).**



Los estudiantes construyeron un bioma/terrario en un contenedor, un ambiente adecuado para que las plantas vivan, y aprendieron sobre la naturaleza circundante, sus necesidades y las plantas que crecen allí.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

**«Las propiedades del agua» (2 curso)**

Los alumnos exploraron las diferentes propiedades del agua. Cuando la nieve se derrite, queda menos agua.

**La sal derrite el hielo.**

Las alumnas descubrieron que los receptores del gusto se encuentran en diferentes partes de la lengua.

### 9.9. Posibilidades y recomendaciones para la integración de las áreas STEM en el currículo de la escuela secundaria

Si queremos integrar los campos STEM en el currículo de la escuela secundaria, necesitamos:

- Fortalecer las competencias de los docentes en la educación STEM.
- Ampliar la base material de la educación — equipar entornos y laboratorios adecuados para la enseñanza STEM.
- Permitir a los profesores trabajar con grupos más pequeños de estudiantes. Permitir que cada estudiante sienta éxito.
- Los profesores deben colaborar más, trabajar en equipo, preparar tareas integradas basadas en la educación experiencial, organizar actividades de investigación y relacionar el contenido de la lección con las experiencias cotidianas.
- Aplicar métodos de cooperación y trabajo en grupo, experimentar, basar la teoría en actividades prácticas en el proceso educativo.
- Transferir la educación de la escuela a lugares no tradicionales como museos, parques e instituciones de negocios.
- Apoyar a los profesores mediante la financiación de puestos adicionales para asistentes docentes.

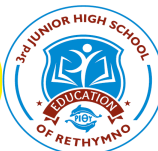
### 9.10. Necesidades de las organizaciones/entidades de Lituania en el campo de la educación STEM con respecto a las competencias adecuadas de los docentes en la enseñanza/aprendizaje a distancia

Los profesores del centro Panevezio «Zemynos» progimnasium necesitan:

- Adquirir las competencias necesarias para aplicar la educación integrada;
- Mejorar las prácticas colaborativas y el trabajo en equipo.
- Desarrollar el liderazgo del estudiante, el pensamiento crítico y creativo a través de un aprendizaje online.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

### 9.11. Estrategias nacionales y planes de estudios nacionales actuales en Lituania con respecto a la educación STEM relacionada con la preparación para la educación digital (utilizando el análisis DAFO)

Las infraestructuras de las Escuelas de Ciencia, Tecnología y Tecnologías Matemáticas (herramientas y equipos) no han cambiado y las ciencias STEM se estudiaron a nivel teórico. Una de las razones de esto es que las escuelas no tenían la infraestructura necesaria: material didáctico, laboratorios. Durante los años 2009-2014 se implementó un proyecto de desarrollo de infraestructuras «Tecnología, Artes y Naturaleza donde 404 escuelas recibieron ayudas docentes, equipos y mobiliario para enseñar ciencia, tecnología y artes. Las herramientas y equipos adquiridos satisfacían parte de las necesidades básicas de formación práctica, artes y ciencias tecnológicas. Sin embargo, es importante señalar que en la mayoría de los países las escuelas todavía no tienen la oportunidad de organizar una formación práctica en STEM, por lo que la brecha entre la formación actual — teórica y alcanzable — práctica, experiencial y empírica basada en la cognición es sorprendente. Las políticas inadecuadas e ineficientes para las escuelas de estos medios y equipos de ciencias causan problemas tales como bajos niveles de interés de las matemáticas, la tecnología en los estudios escolares y las asignaturas optativas, además de poca preparación de los estudiantes para carreras profesionales exitosas, falta de oferta y demanda de educación no formal, motivación insuficiente de los maestros para trabajar en la educación STEM. Los estudiantes no tienen la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos durante las lecciones en la práctica, muchos no tienen la oportunidad de profundizar en sus conocimientos, realizar pruebas y experimentos. Esto es cierto tanto para aquellos con estudiantes con habilidades más altas como para la enseñanza de bajo rendimiento. Al discutir el estado de la infraestructura y sus necesidades, también es importante señalar que los municipios del país no tienen los recursos para proporcionar equipos de laboratorio modernos para todas sus escuelas; además, las propias escuelas no cuentan con los especialistas necesarios para la capacitación práctica STEM, ni con programas de capacitación adaptados para la capacitación práctica en laboratorios.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

La educación no formal de calidad para los niños es una forma de complementar las competencias adquiridas en la educación formal. Es una gran oportunidad para animar juntos a los estudiantes a interesarse por las áreas STEM. Sin embargo, la educación no formal en el campo de las STEM no es popular en Lituania debido a la falta de suministros causada por la infraestructura moderna, los profesionales y, en consecuencia, la falta de niños.

### 9.12. Estrategias nacionales en el campo de la educación, planes de estudios nacionales actuales y ámbitos que cubren (in)directamente la educación STEM con respecto a las normas de enseñanza, pedagogías innovadoras y materiales didácticos utilizados en la investigación transversal de la educación digital

En Lituania, la educación puede tener lugar fuera de la escuela (para cursos prácticos y teóricos), por ejemplo, en museos, parques, etc., ajustando el proceso educativo (educación activa de los alumnos, aprendizaje personalizado, gestión de grupos de diferentes tamaños en función de las actividades, etc.). Los alumnos pueden elegir módulos de asignatura, incluidos los módulos STEM, de acuerdo con sus intereses y habilidades. Como estrategia nacional en Lituania se organizan varios eventos para apoyar y promover el interés en los estudios o carreras STEM, como el 17 festival anual «Spaceship — Earth», el evento de la Noche de Investigadores, así como las 18 Olimpiadas anuales de varias disciplinas STEM y otros concursos nacionales de alfabetización matemática y de ciencias naturales. Este tipo de iniciativas permiten a los estudiantes participar y practicar STEM junto con educadores, académicos, la comunidad de investigación, padres, profesionales, etc. Cambian las prácticas de los maestros familiarizándolos con métodos de formación modernos y enfoques centrados en el alumno. Sin embargo, estas directrices y programas no involucran a toda la población estudiantil y dependen de la inversión de las comunidades educativas locales. En Lituania, desde 2017 ha habido un proyecto piloto de diez escuelas primarias para desarrollar material de enseñanza/aprendizaje y preparar recomendaciones para la integración de la informática en el plan de estudios de educación primaria.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



Se proporcionan dispositivos para laboratorios de ciencia y tecnología a muchas escuelas. En el marco del proyecto «Infraestructura de Tecnología, Artes y Ciencias Naturales», 404 escuelas recibieron equipamiento, herramientas, mobiliario para aulas de ciencia, tecnología y arte. Muchos recursos de aprendizaje digital se pueden encontrar en el sitio web «Ugdymo Sodas».

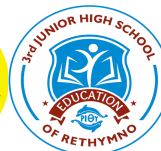
**9.13. Necesidades detalladas de las organizaciones/entidades/instituciones/escuelas de Lituania en el ámbito de la educación STEM con respecto a los contenidos digitales en el currículo escolar, en pleno cumplimiento con el aprendizaje y la enseñanza a distancia**

Sería útil que los profesores tuvieran la posibilidad de obtener experiencias de enseñanza STEM a través de prácticas de enseñanza virtual, donde otros educadores comparten ejemplos exitosos de enseñanza experiencial, planes de estudio así como tareas de diferente complejidad. Los profesores están cortos de tareas STEM adaptadas a alumnos de diferentes habilidades, trabajos prácticos y experimentos. Además, sería muy útil utilizar algunos portales de aprendizaje donde los profesores puedan descubrir, usar y mejorar los laboratorios en línea apropiados para sus cursos y los estudiantes puedan adquirir habilidades en metodologías científicas mientras hacen experimentos utilizando los laboratorios.

.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE

## 10. Conclusión

El Producto Intelectual 1 proporciona una visión general de las actividades de los socios en el campo de la educación STEM. Aunque estos son países de diferentes sistemas políticos y económicos, la idea de la importancia de los laboratorios digitales STEM muestra que el sistema es menos importante.

El documento analiza los sistemas escolares en Turquía, Grecia, España y Lituania y los planes de estudio actuales, con un enfoque en la incorporación de materiales digitales STEM en la educación formal.

La idea de valorizar la educación STEM como un elemento importante de la propia identidad, y el gran número de ejemplos y prácticas, demuestran la voluntad de los socios de participar en la creación curricular, que aún no se ha desarrollado. La diversidad de los planes de estudios escolares no demuestra ser un obstáculo para la idea de creación y pilotaje de currículos; además, ofrece la oportunidad de incluir diferentes actividades y ejemplos de buenas prácticas.

El producto intelectual en varias categorías enumera las actividades en el trabajo previo de los socios y varios ejemplos de educación STEM formal y no formal. La voluntad de presentar de manera integral la información necesaria para las siguientes actividades del proyecto también indica la voluntad de participar activamente en la elaboración del currículo.



Universidad  
Rey Juan Carlos



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



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