

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} (\rho u) = 0$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x}$$

$$\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{p}{\rho} \right) + u \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{p}{\rho} \right)$$

Análisis de última generación de las iniciativas existentes, mejores prácticas y actitudes hacia STE(A)M en contextos educativos

D2.4 Práctica reflexiva Caso-estudio Compendium



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

CHOICE

Aumentar la motivación de los jóvenes para elegir las carreras STEM a través de un enfoque innovador de STE(A)M multidisciplinar a la educación

WP2 - Análisis de última generación de las iniciativas existentes, mejores prácticas y actitudes hacia STE(A)M en contextos educativos

D2.4 Práctica reflexiva Caso-estudio Compendium

612849-EPP-1-2019-1-IT-EPPKA3-PI-FORWARD

EUROTraining

www.eurotraining.gr

Contenido

Introducción	3
Metodología	4
Colección de casos prácticos	5
Italia	5
Grecia.....	7
Chipre	9
España	11
Resultados	¡Error! Marcador no definido.
Anexos	16

Introducción

El siguiente Compendio de mejores prácticas fue diseñado por el líder del paquete de trabajo [EUROTraining](#) – Grecia bajo la dirección del coordinador del proyecto [CESIE](#) – Italia, con el apoyo de su socio del proyecto [Lifelong Learning Platform](#) – Bélgica. Fue desarrollado con las contribuciones de todos los socios principales del proyecto, incluyendo [GrantXpert](#) – Chipre; y Blue Room [Innovation](#) – España.

Este documento es una colección de estudios de casos discutidos durante los grupos reflexivos por los tres grupos de partes interesadas clave: representantes de empresas, HEI y autoridades locales, realizados en todos los países socios de ejecución. Funciona como un complemento para el estudio de última **generación**.

El compendio describe:

- medidas y prácticas adoptadas o propuestas por las empresas e instituciones académicas seleccionadas para aumentar la motivación entre los jóvenes, especialmente las mujeres, para emprender carreras STEM,
- casos de éxito relacionados con la cooperación intersectorial con la participación de empresas, IIS, responsables políticos y sistemas escolares,
- medidas y estudios de casos existentes que demuestren modos exitosos para aumentar el interés de los jóvenes en los sujetos STEM, especialmente los relacionados con el uso práctico de los conocimientos STEM para abordar problemas de la vida real,
- medidas adoptadas por las empresas implicadas, las IED y las autoridades locales para abrir el acceso de los estudiantes femeninos y masculinos a su campo de acción para abordar la segregación de género en el campo STEM

El compendio recoge los resultados de una reflexión en profundidad sobre las medidas, mejores prácticas y necesidades existentes del mundo académico y empresarial, así como sobre el nivel de políticas, proporcionando así una palanca para alinear la nueva acción propuesta por CHOICE con las iniciativas existentes.

Metodología

Todos los socios principales implementan uno o dos grupos reflexivos que involucran a 6 personas por país. Los resultados se incluyeron inicialmente en los *informes nacionales del Grupo Reflexivo* Nacional. Los informes nacionales se elaboraron con arreglo a las directrices y plantillas proporcionadas por EUROTraining, bajo la dirección de la CESIE, y se finalizaron tras la revisión de todos los socios del proyecto. La plantilla que se siguió se puede encontrar en el Anexo [1](#).

Los grupos reflexivos tenían por objeto identificar un conjunto de cuestiones a nivel universitario, de mercado de trabajo y de políticas que demostraban la necesidad de adoptar un enfoque STE(A)M de la educación STEM desde la escuela, y medidas positivas adoptadas, así como iniciativas y políticas en vigor dentro de su contexto de trabajo promoviendo la educación STEM (con un enfoque STE(A)M).

El procedimiento se basó en enfoques no formales y participativos, por ejemplo, técnicas de práctica reflexiva capaces de impulsar la reflexión sobre cuestiones específicas y activar un proceso de aprendizaje, debates grupales para emprender una reflexión más profunda, compartir reflexiones con otros, considerar mejoras adicionales.

Los participantes para cada socio del proyecto que implementan los grupos reflexivos fueron:

1. 2 gerentes de empresas en el campo STEM

Representantes de empresas en el campo STEM, que proporcionarán insumos sobre necesidades, problemas y enfoques de STEM en aplicaciones del mundo real. Modelos a seguir del mundo empresarial, que han elegido una carrera STEM y pueden proporcionar testimonios de primera mano de aplicaciones de la vida real.

2. 2 representantes de instituciones de educación superior (HEI)

Profesores, doctorados, etc. del campo STEM, que proporcionarán insumos sobre las necesidades, problemas y enfoques de STEM en aplicaciones del mundo real. Modelos a seguir de la academia, que han elegido una carrera STEM y pueden proporcionar testimonios de primera mano de aplicaciones de la vida real.

3. 2 representantes de las autoridades locales

Ministerios gubernamentales, órganos administrativos, departamentos, Cámaras Nacionales de Comercio e Industria, etc.

Colección de casos prácticos

Italia

Proyecto POLIWO



El objetivo principal del proyecto es aumentar el acceso a las alumnas en las facultades de ingeniería, debido al bajo porcentaje de mujeres estudiantes inscritas en estas facultades, en comparación con los estudiantes masculinos. El proyecto tiene un enfoque importante en las cuestiones de género: la campaña de sensibilización ["We are HERe"](#) se organizó para disipar los estereotipos de género contando las experiencias de las alumnas e investigadoras.

1. **Tipo de iniciativa:** proyecto y campaña de sensibilización
2. **Organización de la iniciativa:** Universidad Politécnica de Turín
3. **Tipo de organización:** el proyecto fue coordinado por Instituciones de Educación Superior

4. **Financiado por:** Universidad Politécnica de Turín
5. **Lecciones aprendidas:** muchas alumnas que participaron en el proyecto dijeron que tenían más confianza, que habían superado sus límites y dieron su contribución a la lucha contra los estereotipos de género dentro del entorno universitario.
6. **Historia, Metas y Aspectos Clave:** El proyecto fue lanzado con los objetivos de luchar contra los estereotipos de género en el mundo de la ingeniería a través de eventos, noticias e historias de las mujeres que hicieron ciencia y, sobre todo, las mujeres que lo harán. "SomosHERe" es la campaña interactiva con la que el Politécnico de Turín ha decidido ponerse en juego en la Igualdad de Oportunidades y en la inclusión de figuras femeninas en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Las niñas interesadas en la ciencia necesitan puntos de referencia, y uno de los problemas fundamentales para los jóvenes futuros ingenieros es la ausencia de modelos concretos y alcanzables que puedan satisfacer sus expectativas imaginadas: el objetivo del proyecto es crear este modelo, así como puntos de referencia para las jóvenes alumnas.

Proyecto Arte, Origami y Matemáticas (Progetto Arte, Origami e Matematica)

El proyecto involucró a estudiantes de 5 a 17 años y tiene como objetivo promover enfoques STEAM en la educación de las matemáticas, con la inclusión del arte. Los estudiantes tienen que elegir una pintura durante la lección, y por cada pintura, 3 o 4 elementos están cubiertos con modelos de origami. Cada modelo de origami se combina con una lección de matemáticas específica: los temas son adecuados para la clase (desde la escuela primaria hasta la escuela secundaria). Para los estudiantes de secundaria, cada modelo tiene aplicación tecnológica.

- **Tipo de iniciativa:** Proyecto
- **Organización de la iniciativa:** Universidad Politécnica de Turín
- **Tipo de organización:** El proyecto fue coordinado por Instituciones de Educación Superior
- **Financiado por:** El proyecto fue financiado en parte por la escuela (materiales) y en parte por mis propios fondos de investigación (viajes).
- **Lecciones aprendidas:** lógica matemática, resolución de problemas con trigonometría, continuas y derivables, funciones integrales
- **Historia, Metas y Aspectos Clave:** El objetivo de esta iniciativa es integrar el arte en la enseñanza de las disciplinas STEM. Jugar con el origami significa explorar formas y estructuras y es la mejor introducción a la geometría del espacio. También estimula la intuición y la creatividad, por lo que es definitivamente matemáticas. La técnica de plegado de papel (del japonés "origami") se utiliza de esta manera para explicar y visualizar conceptos algebraicos como la exponenciación y sus sumas o identidades estándar. Por lo tanto, esta herramienta es adecuada para didáctica inclusiva e innovadora que recoge los conceptos de "aprender haciendo" y "aprendizaje visual".

Grecia

STEM ESTRELLAS Grecia



El Concurso STEM STARS GREECE se organizó por primera vez este año en Grecia, con el fin de apoyar, destacar y recompensar a las alumnas de 14 a 18 años, con una especial inclinación y talento en ciencia, tecnología, ingeniería o matemáticas (STEM).

1. **Tipo de iniciativa:** Competencia
2. **Organización de la iniciativa:** ONG SciCo, con el apoyo de la Embajada de los Estados Unidos en Atenas, y el Ministerio de Educación y Asuntos Religiosos
3. **Tipo de organización:** SciCo ¹ es una organización sin-ánimo de lucro cuyo objetivo es comunicar cuestiones científicas al público a través de medios innovadores y entretenidos. SciCo fue fundada en 2008 y está formada por científicos, académicos, educadores, artistas y personas con interés en la ciencia cotidiana. SciCo opera como una empresa social.
4. **Financiado por:** Ministerio de Educación y Asuntos Religiosos, y la Embajada de Atenas de los Estados Unidos.
5. **Lecciones aprendidas:** Las tasas de participación del concurso muestran que los niños tienen una fuerte inclinación en STEM, especialmente cuando involucran gamificación y concursos.
6. **Historia, Metas y Aspectos Clave:** Los objetivos de la iniciativa son que los niños profundicen en un campo científico STEM para mejorar sus habilidades de investigación, colaboración, presentación y comunicación, para ganar confianza en la presentación de sus hallazgos al público, para formar parte de una red con personas con intereses de investigación similares, científicos y profesionales STEM.

@POSTASIS

El proyecto @postasis se dirige a la educación artística en tiempo real a través del desarrollo de una plataforma adecuada que permite: la configuración de cursos en tiempo real dentro del espacio virtual y físico, accesible por diferentes participantes al mismo tiempo (multiusuario), la creación colaborativa de proyectos artísticos, tanto en el espacio virtual como en el físico (por ejemplo, una exposición artística virtual, una instalación de Internet de las cosas), por diferentes participantes, el apoyo de eventos y acciones geográficamente dispersos a gran escala que afanan las experiencias anteriores a las partes interesadas y al público (por ejemplo, acontecimientos artísticos, proyectos y seminarios transnacionales, experimentaciones científicas interdisciplinarias). d. el archivo de experiencias adquiridas a nuevas formas de material educativo (por ejemplo, libros electrónicos).

¹ Ciencia-Comunicación. 2020. *Scico*. <http://scico.gr/en/about-us/>.

1. **Tipo de iniciativa:** Plataforma
2. **Organización de la iniciativa:** Escuela de Bellas Artes de Atenas, Universidad de París-8, ΩMega Tecnología, Argenia, MAD Emergent Art Center (MAD)
3. **Tipo de organización:** El proyecto fue coordinado por Instituciones de Educación Superior
4. **Financiado por:** la UE y la Fundación Estatal de Becas
5. **Lecciones aprendidas:** Este estudio de caso implica un proyecto europeo que involucró métodos de gamificación, e-learning, pensamiento de diseño, aprendizaje basado en proyectos y el uso de tecnologías en la educación superior.
6. **Historia, Objetivos y Aspectos Clave:** El objetivo de esta iniciativa es que las tecnologías de vanguardia se incorporen mejor a la educación contemporánea utilizando plataformas para la educación a distancia, cursos abiertos, realidades virtuales y MOOC. El proyecto comenzó como una iniciativa entre las instituciones de educación superior debido al hecho de que el área que no ha sido investigada exhaustivamente, en materia de educación artística, es la de una educación en tiempo real que permite experimentos multiusuario, el archivo de experiencia común hacia la producción de nuevos conocimientos, y el apoyo a acciones distribuidas físicamente en el espacio virtual (como seminarios y talleres).

Ejemplos de políticas e iniciativas que M promueven el enfoque STE(A) M son:

1. El concurso nacional [CanSat](#) organizado por Spin – Space Innovation con el apoyo de la ESA y la Universidad Técnica Nacional de Atenas
2. Asimismo, un taller en el que se pretende ayudar a las personas con necesidades especiales a entrar en contacto con máquinas en miniatura del museo de [Tsalapata](#), el Museo de [Tecnología y ITrabajo](#) de Volos apoyado con la Fundación Cultural del Grupo Banco del Pireo
3. [Vodafone Generation Next](#), es un programa de formación de desarrollo de habilidades STEM para niños sobre nuevas tecnologías y ciencia con acceso gratuito para todos. La Fundación Vodafone aporta una nueva experiencia educativa y empodera a los "exploradores de hoy" para construir la sociedad del mañana con la que sueñan.

Chipre

ENGINITE



ENGINITE fue un proyecto Erasmus+ KA2 que tenía como objetivo diseñar, desarrollar y pilotar un programa de educación y formación profesional de postgrado (FP) que combinaba temas académicos aplicados avanzados con aspectos prácticos con el fin de respaldar los conocimientos y habilidades de empleabilidad de los ingenieros de posgrado y prepararlos para la industria del siglo XXI. Al finalizar su formación, los ingenieros fueron colocados en empresas para una experiencia práctica en la industria.

1. **Tipo de iniciativa:** Programa de posgrado
2. **Organización de la iniciativa:** Universidad Tecnológica de Chipre (Coordinador de Proyectos) en colaboración con Aalborg Universitet, Universidad Técnica de Creta, CUBEIE L.L.C., GrantXpert Consulting Limited y Useful Simple Projects Limited (Think Up).
3. **Tipo de organización:** Institución Pública de Educación Superior
4. **Financiado por:** UE (Acción Erasmus+ KA2)
5. **Lecciones aprendidas:** Las habilidades adquiridas a través del programa de capacitación del proyecto fueron exactamente lo que los ingenieros graduados más necesitaban durante sus pasantías para su trabajo y lo que sus empleadores requerían.
6. **Historia, Metas y Aspectos Clave:** El objetivo de este proyecto era diseñar y promover un programa de Educación y Formación Profesional de posgrado basado en una pedagogía PBL que combina temas académicos aplicados avanzados con aspectos prácticos, con el fin de respaldar los conocimientos y habilidades de los ingenieros de posgrado. El programa ENGINITE cautiva las habilidades de empleabilidad de los graduados en ingeniería, así como la innovación, las habilidades empresariales, la gestión de la salud y la seguridad, la resolución de problemas, la comunicación y las habilidades de presentación, al tiempo que mejora los conocimientos técnicos en los campos críticos de la ingeniería. Al finalizar la formación, los participantes pudieron trabajar en empresas durante tres meses y aplicar sus habilidades recién adquiridas. En última instancia, el programa ayuda a preparar a los graduados de ingeniería para la industria del siglo XXI, les permite liderar equipos multidisciplinares y proporciona valor añadido y una contribución sustancial a su organización.

Youth Makerspace Larnaca

El Youth Makerspace proporciona a los jóvenes acceso a equipos de alta calidad y de última generación, como impresoras 3D, realidad virtual y robótica, fomentando habilidades horizontales y transferibles, uso de nuevas tecnologías, mejora de la creatividad, innovación y mentalidad emprendedora.

- **Tipo de iniciativa:** Acceso al equipo
- **Organización de la iniciativa:** Junta De la Juventud de Chipre en colaboración con el municipio de Lárnaca
- **Tipo de organización:** Institución Pública de Educación Superior
- **Financiado por:** Cyprus Youth Board & Larnaca municipality
- **Lecciones aprendidas:** Durante su operación de 2 años, más de 2000 jóvenes han participado en talleres, seminarios, conferencias y otras actividades que refuerzan el desarrollo de habilidades horizontales y transferibles.
- **Historia, Objetivos y Aspectos Clave:** Youth Makerspaces representa la democratización del diseño, la mecanización, la construcción y la educación siguiendo los estándares Makerspace desarrollados por los Institutos de Educación Superior y otras comunidades en el extranjero. Estos espacios son centros para el aprendizaje práctico, basado en proyectos, la creación y la invención que apoyan la integración del Arte en las asignaturas STEM. El Makerspace en Lárnaca acoge talleres, seminarios, conferencias y otras actividades para escuelas, grupos de estudiantes y familias. Muchos estudiantes visitaron el makerspace de nuevo después de su primera visita con su escuela. Su plan es llegar a más escuelas mediante la creación de un Makerspace móvil que visitará las escuelas primarias y secundarias en todas las regiones.

Algunos ejemplos de iniciativas que promueven el enfoque STE(A)M son:

1. La Semana de la Robótica de [la UE en Chipre](#) desde 2013, organizada por uno de los representantes de la empresa en colaboración con representantes de las autoridades locales. El interés de los estudiantes en participar aumenta exponencialmente cada año. Además, los estudiantes se motivan más para estudiar Robótica e Informática. Hasta la fecha, miles de estudiantes han participado en la Semana de la Robótica de la UE y cientos de profesores han asistido a seminarios de Robótica, destacando que definitivamente hay un gran interés en este campo tanto por parte de estudiantes como de profesores.
2. "Codificar [nuestro futuro](#)" es otra iniciativa exitosa en Chipre que comenzó en 2016 por la Sociedad De Computación de Chipre y Mathisis para proporcionar la oportunidad a los estudiantes, padres y profesores de familiarizarse con la programación. Más de 10.000 personas ya han participado en los eventos, seminarios y talleres del programa que se ofrecen de forma gratuita con patrocinios de diversas organizaciones.
3. La [Agencia Espacial Europea](#) también está organizando talleres de formación para profesores de primaria y secundaria para explorar las mejores prácticas y usos innovadores de la astronomía y las ciencias espaciales para la educación.
4. El [Instituto Pedagógico de Chipre](#) también participa actualmente en un programa europeo centrado en el diseño de asignaturas STEM para escuelas primarias y secundarias. Implica un proyecto a largo plazo que exige muchas visitas in situ en las escuelas para reformar el plan de estudios existente con el fin de introducir el enfoque STE(A)M.

España

EdTechSTEAM

El objetivo principal del proyecto es erradicar la brecha de género en el emprendimiento tecnológico.



1. **Tipo de iniciativa:** proyecto y campaña de sensibilización
2. **Organización de la iniciativa:** Technovation Spain
3. **Tipo de organización:** el proyecto fue coordinado por una organización privada
4. **Quién financia la iniciativa:** empresas como Cisco, Microsoft, etc.
5. **Lecciones aprendidas:** El programa comenzó hace unos 10 años, está dirigido

sólo a las niñas (1000 participantes hasta ahora), tratando de superar un poco la renuencia que tienen las niñas en una edad en la que consideramos que es clave que estén interesadas en estas cuestiones, que es la edad del instituto. Es un programa completamente gratuito y también se lleva a cabo íntegramente por voluntarios.

6. **Historia, Metas y Aspectos Clave:** El proyecto se puso en marcha con el objetivo de luchar contra los estereotipos de género en el emprendimiento tecnológico. Technovation Spain es una red formada por once embajadores que coordinan el programa desde Madrid, Cataluña, Comunidad Valenciana, Aragón, Murcia y Canarias. Su misión es localizar equipos de niñas para participar en un concurso internacional que premia las mejores aplicaciones para resolver problemas sociales relacionados con la educación, la pobreza, la igualdad, la paz, la salud y el medio ambiente. El premio Technovation son fondos para terminar el desarrollo de las solicitudes o con fines educativos como la compra de material escolar o la financiación de cursos. El objetivo de descubrir para las niñas algunas de las habilidades y habilidades típicas de las disciplinas STEM. Parece que el programa está funcionando según sus organizadores, después de participar en Technovation, el 70% de las chicas de todo el mundo están interesadas en iniciar estudios relacionados con la tecnología.

Girobotica

Girobótica es un proyecto promovido por el Instituto Josep Pallach de Ciencias de la Educación y la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Girona, dirigido a estudiantes de primaria en escuelas de la comarca de Girona, que tiene como objetivo fomentar el aprendizaje desde la resolución de un reto, estrechamente ligado al momento actual y al entorno inmediato.

1. **Tipo de iniciativa:** Proyecto Educativo
2. **Organización de la iniciativa:** Universidad de Girona
3. **Tipo de organización:** El proyecto fue coordinado por Instituciones de Educación Superior



1. **Quién financia la iniciativa:** El proyecto fue financiado en parte por la universidad (materiales) y en parte por empresas de TI.
2. **Lecciones aprendidas:** trabajo en equipo, innovación, creatividad y emprendimiento entre los niños
3. **Historia, Metas y AspectosClave:** El proyecto fomenta el trabajo en equipo, la innovación, la creatividad y el emprendimiento entre niños y niñas de 6 a 12 años, así como la curiosidad y el interés por la ciencia y la tecnología. Se basa en un modelo de innovación pedagógica y metodológica llamado STEAM (Ciencia, Tecnología, Arte e Ingeniería) que quiere dar a los niños la oportunidad de identificar problemas reales para encontrar soluciones creativas y personales, acompañando y liderando su propio proceso de aprendizaje y desarrollando un espíritu crítico y compromiso con la sociedad. Los profesores necesitan más apoyo para poner en marcha actividades relacionadas con la creatividad, el espíritu crítico, la innovación, la curiosidad, etc. en este sentido hemos creado Girobónica junto con la Universidad de Girona dirigidas a estudiantes de primaria y hemos iniciado una estructura similar a la de los concursos.

[Inventors4Cambio](#)

Se trata de un proyecto internacional, que promueve la educación de ChangeMakers para el siglo XXI entre niños de grupos vulnerables en India, Colombia y España, involucrándolos a través de Tecnologías para el aprendizaje creativo, la educación para la ciudadanía global y la narración digital colaborativa.

4. **Tipo de iniciativa:** Proyecto
5. **Organización de la iniciativa:** Universidad de Girona
6. **Tipo de organización:** El proyecto fue coordinado por Instituciones de Educación Superior
7. **Quién financia la iniciativa:** El proyecto fue financiado en parte por la universidad (materiales) y en parte por empresas de TI.
8. **Lecciones aprendidas:** trabajo en equipo, innovación, creatividad y emprendimiento entre los niños.
- **Historia, Objetivos y Aspectos Clave:** En UdiGitalEdu hay proyectos para hacer frente a la brecha de género en tecnología e ingeniería e históricamente se han centrado más durante la última década en la brecha socioeconómica en Cataluña. El trabajo se centra mucho en escuelas primarias de alta complejidad, lo que significa escuelas con mucha inmigración que genera algunas dinámicas internas. Cada año se lanza el desafío "Inventors4Change" que enlaza con uno de los objetivos del desarrollo sostenible de las Naciones Unidas y durante unos meses porque los niños investigan sobre ese tema, por ejemplo, el cambio climático, los refugiados y comparten opiniones y aprenden a utilizar su propia voz, aprenden habilidades digitales y terminan programando a través del software Scratch y creando una interpretación colaborativa sobre lo que han investigado. Es un ejemplo de cómo conectar con los niños, conectar la educación y la educación con los valores y también que de forma transversal están desarrollando muchas habilidades digitales.



Resultados

Todos los participantes estuvieron de acuerdo en que STEM no es sólo un enfoque educativo, sino la "clave" en el refuerzo de las habilidades blandas de los estudiantes, incluyendo la innovación, el pensamiento crítico, las habilidades de resolución de problemas, la comunicación y las habilidades de presentación. Los participantes también señalaron que es más difícil adquirir o reforzar tales habilidades en la edad adulta, destacando la **necesidad de fomentar estas habilidades desde una edad temprana**, comenzando desde la escuela primaria. Junto con las humanidades, STEM también está vinculado con el pensamiento computacional, que no sólo involucra computadoras, sino también ejemplos de cómo la música y la gramática están involucrados con el pensamiento computacional. A lo largo de los años, los estudiantes han sido enseñados ciencias de la computación, informática, matemáticas, pero no necesariamente fueron introducidos al pensamiento computacional. El término "industrias creativas" se ha introducido recientemente para describir las empresas que involucran creatividad, como el diseño, la música, la publicación, el cine y el vídeo, la artesanía y los juegos de ordenador. La creatividad es un fenómeno nuevo en la economía, pero ha ido ganando terreno en los últimos años.

Las medidas positivas que promueven la educación STEM con un enfoque STE(A)M incluyen **talleres y seminarios organizados** por autoridades para profesores de primaria y secundaria centrados en enfoques innovadores, robótica y herramientas basadas en las TIC en la educación STEM.

Cuestiones a nivel universitario, laboral y político que demuestran la necesidad de adoptar un enfoque STE(A)M a la educación STEM desde la escuela

Sin embargo, esta formación se organiza a menudo **fuera del horario laboral**, por lo que es poco práctico para algunos profesores asistir. Además, aunque la mayoría de los profesores están motivados para aprender nuevos enfoques y aprender a utilizar herramientas educativas innovadoras, no hay **financiación** disponible para equipar a las escuelas públicas con robótica o herramientas basadas en las TIC con fines educativos. Por último, la formación adicional rara vez contribuye al desarrollo profesional y/o la promoción de los profesores en las escuelas públicas. Como resultado, **los maestros que trabajan en escuelas privadas** son más propensos a asistir a cursos de capacitación hasta su finalización. Por lo tanto, es necesario que el Ministerio de Educación establezca motivos adicionales para motivar a los maestros a seguir formando y aprender nuevos enfoques educativos en la educación STEM. Los profesores necesitan más apoyo para implementar este tipo

de actividades donde la creatividad, el espíritu crítico, la innovación, la curiosidad, etc. deben ser implementadas como se les debe dar más apoyo.

Una aportación importante de los grupos focales fue que no hay un **marco común** para evaluar y evaluar las habilidades STEM. Un marco común y un plan de estudios estructurado para la educación STEM a nivel global permitiría monitorear y evaluar el impacto de la educación STEAM en los resultados y las habilidades de los estudiantes, como la capacidad de comunicarse y las habilidades de pensamiento crítico, así como la mejora continua. Para ello se puede desarrollar un plan de estudios estructurado con resultados medibles que pueden funcionar para todas las iniciativas en la educación STEM a nivel mundial. Diferentes iniciativas para clasificar las competencias por edad están realizando esfuerzos actuales, pero aún no se ha llegado a un **consenso** entre estas iniciativas.

Los verdaderos desafíos que impiden la introducción de enfoques STE(A)M en la educación STEM comprenden: a) el **currículo existente** que incluye asignaturas separadas de STEM en lugar de una que sigue un enfoque de asignaturas integradoras; b) la falta de material **educativo** innovador y de alta calidad que refuerce el interés de los estudiantes hacia STEM; y c) la **escasez** de formación profesional y desarrollo profesional de los profesores en enfoques STE(A)M y herramientas TIC con fines educativos.

Medidas y prácticas adoptadas o propuestas por las empresas e instituciones académicas seleccionadas para aumentar la motivación entre los jóvenes

Hay muchos países que implican políticas de apoyo a las industrias creativas y estos comienzan con la educación. Tanto en la educación formal como en la educación permanente existen medidas que pueden adoptarse para apoyar a las industrias creativas, por ejemplo: en la educación formal a nivel nacional, las universidades pueden construir currículos flexibles para las industrias creativas y apoyar su cooperación entre ellas y las empresas privadas, especialmente en programas interdisciplinarios. A nivel regional y local, **la creatividad y el emprendimiento** pueden promoverse en la escuela, junto con el apoyo a la educación en TIC. En la educación permanente, los programas de **recalificación** en el campo de las industrias creativas y el apoyo a las personas con talento, junto con la organización de concursos para personas en industrias creativas y cursos / programas de formación son medidas que se pueden implementar en estrategias de desarrollo. Cada medida tiene sus propios inconvenientes y fortalezas, por lo que el entorno local debe ser estudiado con el fin de diseñar adecuadamente políticas de apoyo adecuadas.

En cuanto a las cuestiones a nivel escolar que impiden la promoción de la creatividad en las asignaturas STEM, los participantes convinieron en que las escuelas podrían introducir **acciones** que se basen en la **cooperación de educadores** de diversas disciplinas.

También se discutieron medidas para incluir tanto a estudiantes masculinos como femeninos en el campo de acción de STEM. Los representantes de las empresas STEM señalaron que la familiarización de los niños con el concepto de métodos científicos desde una edad temprana es una necesidad, por ejemplo, la introducción del pensamiento algorítmico ha entrado en las escuelas primarias con énfasis en la resolución de problemas y el pensamiento crítico, los métodos robóticos y experimentales que cultivan la lógica. Un punto que se hizo con respecto a la inclusión de las mujeres en las carreras STEM, fue la inclusión de **más mujeres científicas como modelos** a seguir en el material escolar durante los años escolares. Un representante de HEI señaló que la relación hombre-mujer en su campo en la universidad es de aproximadamente 10:1. Sin embargo, afirmó que algunas mujeres están culturalmente formadas para ser mucho más talentosas en ciertas artesanías como la joyería y tienen una gran precisión en sus movimientos. Por ejemplo, si hay cursos dedicados para descubrir la inclinación de uno, las personas que no están completamente seguras de sus talentos entenderán que tienen tal inclinación.

Además, el grupo reflexivo apoyó que el enfoque STE(A)M aumenta en gran medida el interés de las niñas porque hace que las ciencias sean más atractivas y dé otro significado/interpretación a la ciencia. También se señaló la **falta de conocimiento** en el nivel de los educadores, ya que los maestros pueden carecer de conocimiento en el campo de las artes. Por lo tanto, se necesita un **fortalecimiento de las habilidades** de los educadores con respecto a STE(A)M. Un gran ejemplo es la enseñanza del diseño gráfico tanto para profesores como para estudiantes, que se considera la base, el **comienzo mismo de todas las artes visuales**, desde el concepto de proporción/perspectiva hasta el sombreado. También está muy conectado con nuestra vida cotidiana en muchas situaciones.

El debate concluyó con los participantes de acuerdo en que el problema que concierne a los entusiastas de STEM no sólo involucra a los estudiantes, sino también a los profesores. El proyecto CHOICE está dirigido a los maestros y el mensaje que quieren enviar a los niños sobre seguir una carrera STEM. El maestro debe amar primero las asignaturas STEM, incluso si no están directamente involucradas en el procedimiento de enseñanza de estas asignaturas. Existe la necesidad de una **participación** más intensa tanto de los profesores como de los estudiantes universitarios. Uno de los representantes de HEI señaló que hay estudiantes en la universidad que son bastante competentes en estudios STEM y muy talentosos, pero no necesariamente

aman la ciencia. Otro representante de HEI señaló que el amor por los sujetos STEM comienza desde una edad temprana, así que en lugar de comprar a una niña un juguete convencionalmente femenino, podríamos **considerar comprarle un robot de juguete** en su lugar. Además, se destacó que los países menos desarrollados y los estudiantes inmigrantes muestran más apertura a la complejidad de la educación STEAM en comparación con los países desarrollados donde los niños tienen todas las instalaciones y es difícil encontrar la motivación para estudiar carreras que requieren un esfuerzo mayor. Proponen educar a los niños de manera diferente a la edad temprana, por ejemplo, ayudarles a pensar y disfrutar de lo que están haciendo. Porque si no hay un desafío de algo que los excita o los motiva, difícilmente elegirán estas áreas.

Conclusión

En conclusion, todos los participantes convinieron en que, aunque existen múltiples iniciativas individuales, todas las partes interesadas, incluidas las autoridades locales, los encargados de la formulación de políticas, las empresas y el mundo académico, requieren un esfuerzo conjunto para poder reformar la educación STEM en la escuela e introducir enfoques innovadores de STE(A)M en los planes de estudios existentes. También es necesario una plataforma europea y nacional que incluya todas las iniciativas, proyectos y programas centrados en los enfoques STE(A)M para recoger el material educativo siguiendo un enfoque STE(A)M que se desarrolló a través de estas iniciativas en un lugar central. Esto facilitaría en gran medida la reconstrucción de la educación STEM. A pesar de que ha habido muchas iniciativas que promueven los enfoques STE(A)M, la mayoría está promoviendo una cultura positiva entre los estudiantes, profesores y padres hacia STE(A)M, pero no parecen contribuir a la reforma del plan de estudios STEM en las escuelas. Esta necesidad está en línea con los objetivos del proyecto CHOICE que tiene como objetivo ser fundamental en la promoción de políticas que apoyen la educación STEM (con un enfoque STE(A)M) y en la reforma del currículo escolar.

Anexos

Anexo 1

Plantilla de informe de reunión de grupo reflexivo – proporcionada por EUROTraining

TENGA EN CUENTA: Cada socio que dirige un grupo reflexivo debe completar UN informe para CADA grupo de enfoque basado en esta plantilla, por lo que cada socio producirá dos informes en total. De esta manera, la asociación será capaz de utilizar los resultados de todas las reuniones de grupos reflexivos, mejorando así la calidad de los resultados del proyecto. Sin embargo, debido a las restricciones COVID-19, los socios pueden celebrar UNA única reunión, incluidos todos los participantes previstos (6 en total) y, por lo tanto, proporcionar un informe global.

País: _____

Fecha: ___ / _____ / _____

Tiempo: _____

Duración: _____

Ubicación: _____

1. Metodología

En esta sección puede describir la metodología que utilizó para llevar a cabo la sección de grupo reflexivo, incluida la siguiente información.

Información sobre cómo reclutó a sus participantes; cuál es la estructura de la reunión; duración de la sesión; nombre y perfil corto de los facilitadores; destacar aquí los desafíos y dificultades con respecto a la organización de las reuniones.

1. Perfil de los participantes

En esta sección, proporcione una breve descripción general de los participantes en el grupo reflexivo, incluyendo un breve resumen para cada uno. Solicitar permiso para usar sus fotografías.

Por ejemplo:

1. (Perfil imaginario) participante de HEIs: **Dra. Chiara Venturella**, doctorado en Matemática Aplicada. La Dra. Venturella lleva 5 años trabajando en la Universidad de Alicante, tiene experiencia en ..., la elegimos por su profundo conocimiento en lo académico, etc.

1. (perfil imaginario) participante de la empresa en el campo STEM: **Nayia Nicolaou**, CEO de la empresa 'ACES' AEROSPACE ENGINEERING. La Sra. Nicolaou ha sido la CEO de la empresa durante 6 años y se especializa en ..., la elegimos debido a su vasto conocimiento en negocios sobre temas STEM, etc.
2. (perfil imaginario) Estel Guillaumes, miembro de la Cámara de Comercio e Industria. La Sra. Guillaumes es la mejor candidata para hablar de las cuestiones sobre el terreno, etc.

1. Sinopsis del caso práctico

-NOMBRE DE LA INICIATIVA 1-2

Escriba aquí una breve descripción de la iniciativa (3-4 líneas)

1. Resumen del caso de estudio

- **Tipo de iniciativa:** (escribir aquí: MOOC o Proyecto o lo que sea)
- **Organización de la iniciativa:** (escriba aquí, por ejemplo: la universidad de Atenas, o lo que sea)
- **Tipo de organización:** (escribir aquí por ejemplo institución pública y ONG, o escuela privada o lo que sea)
- **Quién financia la iniciativa:** (escriba aquí, por ejemplo: el gobierno, o la UE, o la Fundación QRF)
- **Lecciones aprendidas:** (escriba aquí sobre la perspectiva de transferibilidad, ¿por qué considera que este caso de estudio exitoso, por qué es interesante y útil para nuestro proyecto)

2. Historia, Metas y Aspectos Clave de la Iniciativa

(escribir aquí los **objetivos** de la iniciativa, los **objetivos**, los objetivos y cómo **comenzó**)

3. Comentarios y hallazgos del Grupo de Enfoque

Por favor, resuma los puntos principales de la discusión sobre la base de las siguientes preguntas:

Preguntas generales para los participantes

1. ¿Cuál es su conocimiento sobre el enfoque STE(A)M para la educación STEM?
2. ¿Cómo decidiste convertirte en profesor/etc.? ¿Cuáles fueron los cursos que te motivaron a hacerlo? (para profesores)
3. ¿Cree que su posición refleja sus habilidades con respecto a los cursos STEM, como Ingeniería junto con Artes y Matemáticas?
4. ¿Le resulta fácil enseñar a los estudiantes cursos STEM? (para profesores)

² No olvide añadir una referencia en el título del caso práctico 😊

5. *¿Cuáles crees que son los temas a nivel universitario que nos muestran que hay una necesidad de un enfoque STE(A)M desde la escuela?*
6. *¿Cuáles son las cuestiones a nivel del mercado de trabajo que nos demuestran esa necesidad?*
7. *¿Cuáles son los problemas a nivel de política que nos muestran esa necesidad?*
8. *¿Cuáles son las medidas positivas adoptadas en su contexto de trabajo que promueven la educación STEM con un enfoque STE(A)M?*
9. *¿Cuáles son las iniciativas en su contexto de trabajo que promueven eso?*
10. *¿Qué son ya las medidas y políticas existentes que promueven eso?*

Preguntas de caso práctico

1. *¿Cuál fue el desafío y las causas en el estudio de caso??*
2. *¿Qué medios se utilizaron para aumentar el interés de los jóvenes por los sujetos STEM?*
3. *¿Qué medios utilizaron las personas involucradas?*
4. *¿Cuáles fueron los resultados de las medidas adoptadas para aumentar el interés en STEM? ¿Cómo se identificaron/midieron?*

4. Conclusiones

En esta sección, proporcione una sinopsis para resaltar los puntos clave de los grupos reflexivos y las conclusiones.

CONSORTIUM



Coordinator
CESIE
Italy
info@cesie.org



Liceo Scientifico "Benedetto Croce"
Italy
PAPS100008@istruzione.it



GrantXpert Consulting Ltd
Cyprus
admin@grantxpert.eu



Grammar school Nicosia
Cyprus
info@grammarschool.ac.cy



EUROTraining
Greece
info@eurotraining.gr



Regional Directorate of Education of Western Greece
Greece
pdede@sch.gr



Blue Room innovation
Spain
info@blueroominnovation.com



Institut de Maçanet de la Selva
Spain
b7008951@xtec.cat



Lifelong Learning Platform
Belgium
projects@lllplatform.eu

euchoice.eu



The partnership agreed on the selection of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License for the publication of any project materials and results.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



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

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

612849-EPP-1-2019-1-IT-EPPKA3-PI-FORWARD