

Módulo 2. Introducción a la educación STEAM centrada en datos

Introducción

El módulo 2 tiene como objetivo introducir a los participantes a la pedagogía STEAM centrada en datos para el compromiso cívico. El módulo presenta los principales modelos y marcos pedagógicos utilizados en la educación STEAM. También analiza la importancia de integrar la ciencia de datos en la educación STEAM de K-12 para mejorar la alfabetización en ciencia de datos de los estudiantes y equiparlos con habilidades vitales para futuras carreras y una ciudadanía efectiva.

Objetivos de aprendizaje

Se espera que al finalizar este módulo, los alumnos sean capaces de:

- Describir y articular los fundamentos teóricos y los principios pedagógicos del enfoque STEAM.
- Esbozar los principales modelos pedagógicos adoptados para promover la educación STEAM.
- Conectar los modelos pedagógicos y los métodos del enfoque STEAM con los principios básicos, los marcos psicológicos y las dimensiones epistemológicas de las teorías contemporáneas del aprendizaje.
- Explique el papel fundamental de la alfabetización en ciencia de datos para fomentar la participación cívica y la resiliencia de la comunidad.
- Abogar por la integración de la ciencia de datos en los planes de estudio de STEAM para preparar a los estudiantes para un mundo centrado en los datos.

Tiempo previsto/estimado para la finalización: 5 horas

Esquema de la estructura del curso y las actividades

Nombre de la actividad	Tipo de actividad	Duración
------------------------	-------------------	----------

1. Lecturas imprescindibles 1.1 Perignat, E., C Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM en la práctica y la	Requisito previo de lectura y estudio de recursos de aprendizaje	2 horas
---	--	---------

investigación: una revisión integradora de la literatura <i>Habilidades de pensamiento y creatividad</i>, 31, 31-43. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.10.002 1.2 Dvir, M. y Ben-Zvi, D. (2023). Propósitos reales de los estudiantes al participar con una simulación computarizada en el contexto de la ciencia ciudadana. <i>Revista Británica de Tecnología Educativa</i>, 53(5), 1202-1220. 1.3. Ejemplos de estudio de proyectos educativos STEAM		
2. Actividad preparatoria: Antes de incorporarse a la clase	Lectura previa en preparación para la reunión en línea	0,5 horas
3. Introducción a la educación STEAM centrada en datos 3.1. Presentación de los conceptos clave 3.2. Actividad grupal 1: Ideas para un proyecto escolar basado en la metodología del design thinking 3.3. Actividad grupal 2: examen de escenarios/planes de clase STEAM	Sesión sincrónica (presencial u online)	2 horas
4. Publique un breve mensaje de reflexión en el foro en línea	Reflexión en el foro en línea	0,5 horas

Descripción de las actividades

1. Lecturas esenciales sobre la educación STEAM

1.1. Lea 'STEAM en la práctica y la investigación: una revisión integradora de la literatura' (Perignat y Katz-Buonincontro, 2019)

Esta revisión integradora examina 44 artículos publicados (marcos empíricos, descriptivos y pedagógicos) sobre el tema de la educación STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes, Matemáticas) de 2007 a 2018. Examina las descripciones del propósito general de la educación STEAM, las definiciones del acrónimo STEAM y la "A" en STEAM, la creatividad como resultado de aprendizaje, los elementos de la educación artística y los resultados del

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. La presente publicación refleja exclusivamente las opiniones del autor, y la Comisión no asume ninguna responsabilidad por el uso que se haga de la información en ella contenida.

aprendizaje de la educación artística. También se diferencian los métodos para fusionar las

disciplinas STEAM, descritas de una de cinco maneras: transdisciplinario, interdisciplinario, multidisciplinario, interdisciplinario e integración de las artes. Se proporcionan recomendaciones para avanzar tanto en la investigación como en la práctica de la educación STEAM.

1.2. Lea 'Propósitos reales de los estudiantes al participar en una simulación computarizada en el contexto de la ciencia ciudadana'. (Dvir y Ben-Zvi, 2023).

Este artículo explora el uso de simulaciones para generar y examinar datos en un contexto de ciencia ciudadana, presentando un estudio de caso de dos estudiantes de secundaria. El estudio revela que, si bien la simulación fue diseñada con fines científicos, los estudiantes le atribuyeron cuatro propósitos diferentes. A medida que se profundizó su participación, adoptaron el propósito previsto y desarrollaron puntos de vista más avanzados sobre los conceptos de datos. Se discuten los elementos de diseño clave que respaldan este cambio.

1.3. Ejemplos de estudio de proyectos educativos STEAM

A continuación encontrarás una lista de recursos interesantes que te ayudarán a mejorar tu comprensión de la educación STEAM.

Mural de realidad aumentada en la tienda de yogur helado Ziggy's

<https://www.stemartslab.com/artaos-tisa-augmented-reality-mural-at-ziggys-frozen-yogurt-shop/>

El sitio web describe el Proyecto de Trabajo/Estudio de Murales AR coordinado por el STEMarts Lab (así como proporciona enlaces a otros proyectos relevantes)

Proyecto Internacional de Ciencias Forenses (sitio web y video)

Sitio web del proyecto: <https://forensicscience.school/>

https://www.youtube.com/watch?v=yo9LxpAS3_I

Esto es un proyecto internacional que ha involucrado a muchas escuelas y miles de estudiantes de todo el mundo. Los estudiantes de secundaria desarrollan conocimientos y habilidades STEAM mientras participan en la investigación de un delito simulado. En el proyecto se incluyen tres estudios de caso (delitos a resolver). El proyecto se presenta en el vídeo y puedes conocer más sobre los 3 casos de estudio en la web del proyecto.

Pensamiento de diseño: un marco de resolución de problemas.

<https://www.youtube.com/watch?v=kfBa2AdjRB4>

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. La presente publicación refleja exclusivamente las opiniones del autor, y la Comisión no asume ninguna responsabilidad por el uso que se haga de la información en ella contenida.

Se trata de un vídeo que muestra cómo se utilizó el *"design thinking"* (y más concretamente el llamado *"modelo Stanford"* o *"modelo d"*) en un proyecto educativo STEAM implementado en un aula de primaria.

2. Actividad preparatoria: antes de incorporarse a la clase

Lea los siguientes escenarios de STEAM que se discutirán durante la sesión sincrónica en línea.

Gamificación en el museo científico: enfoque de pensamiento lateral.

Este es un escenario que utiliza los recursos digitales de Europeana. Europeana es una iniciativa de la Unión Europea que proporciona acceso digital a material del patrimonio cultural europeo de instituciones de toda Europa (por ejemplo, galerías, museos, bibliotecas), incluidas obras de arte, vídeos, periódicos, libros y mucho más.

Margaret Hamilton salva el alunizaje

Un escenario STEAM desarrollado en el contexto del proyecto Erasmus+ FemSTEAM Mysteries.

La contaminación y el efecto invernadero

Un escenario STEAM del repositorio del proyecto STE(A)M IT.

3. Introducción a la educación STEAM centrada en datos (Reunión sincrónica)

Las siguientes actividades se llevarán a cabo durante la reunión sincrónica (presencial u online) del módulo.

3.1. Presentación de conceptos clave sobre la educación STEAM, la ciencia de datos y el compromiso cívico

Se trata de una presentación en la que se abordarán los siguientes temas: a) la evolución de STEAM desde STEM, y las definiciones del acrónimo STEAM, b) los principales modelos y marcos pedagógicos utilizados en el enfoque STEAM, y c) la integración de la educación en ciencia de datos en STEAM para promover el compromiso cívico y fortalecer la resiliencia comunitaria.

3.2. Actividad grupal 1: Ideas para un proyecto escolar basado en la metodología del design thinking

Nos dividiremos en grupos y cada grupo trabajará en conjunto para proponer un tema para

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. La presente publicación refleja exclusivamente las opiniones del autor, y la Comisión no asume ninguna responsabilidad por el uso que se haga de la información en ella contenida.

un proyecto STEAM donde equipos de estudiantes pueden trabajar juntos para resolver un

problema del mundo real utilizando la metodología de pensamiento de diseño. Luego volveremos a la sesión de toda la clase y los grupos presentarán el tema propuesto.

3.3. Actividad grupal 2: Examen de escenarios/planes de clase STEAM

La actividad tiene como objetivo involucrar activamente a todos los participantes en el aprendizaje y profundizar su comprensión de las características y enfoques utilizados en la educación STEAM. Los participantes se dividirán en grupos de 4-5 y evaluarán los tres escenarios educativos de la Actividad 3 utilizando una rúbrica de evaluación proporcionada. Después de las discusiones grupales, nos volveremos a reunir como toda la clase y cada grupo presentará sus conclusiones.

4. Publique un breve mensaje de reflexión en el foro en línea

Después de completar las actividades, publique una breve reflexión (aproximadamente 100 palabras) en el foro en línea del módulo, compartiendo sus pensamientos sobre la educación STEAM centrada en datos como herramienta para promover el compromiso cívico. Puedes reflexionar sobre si tu experiencia en el programa de formación ha alterado tus percepciones iniciales de la educación en STEAM y/o ciencia de datos. ¿Has aprendido algo nuevo que te parezca particularmente interesante? ¿Las actividades han suscitado nuevas preguntas sobre la integración de la ciencia de datos en la educación STEAM para la participación cívica? ¿Qué aspectos de la implementación de la pedagogía STEAM centrada en datos en tus clases te parecen intrigantes o desafiantes?

Recursos adicionales para estudios adicionales

Catterall, L. (2017). [Una breve historia de STEM y STEAM de un informante involuntario](#). *Revista STEAM*, 3(1). (Disponible en línea)

Este artículo traza una historia de STEM y STEAM desde la perspectiva de alguien involucrado en la investigación de la integración de las artes durante los últimos 35 años, y propone una visión para los próximos pasos.

Condon, M., C Wichowsky, A. (2018). [Desarrollo de científicos ciudadanos: efectos de un currículo de ciencias basado en la indagación en STEM y el compromiso cívico](#). *Revista de la escuela primaria*, 115, 000-000

Este artículo informa sobre un ensayo aleatorizado por conglomerados de un currículo de ciencias basado en la indagación realizado con 551 estudiantes de 6° a 8° grado en 13 escuelas. La intervención combinó la enseñanza de ciencias y educación cívica en una
Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. La presente publicación refleja exclusivamente las opiniones del autor, y la Comisión no asume ninguna responsabilidad por el uso que se haga de la información en ella contenida.

unidad centrada en la conservación del agua en la comunidad y la familia, complementada

con el desarrollo profesional de los maestros y herramientas didácticas basadas en la tecnología. El estudio examinó los efectos en la participación de los estudiantes tanto en ciencias como en educación cívica, encontrando resultados positivos en ambas áreas. Los autores sugieren que las mejores prácticas en la enseñanza de las ciencias basada en la indagación contribuyen al desarrollo cívico de los estudiantes y que la integración de la ciencia y la educación cívica en el aula puede mejorar los resultados de los estudiantes en ambos campos.

Instituto de Diseño Hasso Plattner en Stanford. (s.f.) [Una introducción al pensamiento de diseño. Guía de proceso.](#)

Esta es una breve guía que explica los pasos y procesos del pensamiento de diseño, y más específicamente del modelo d (el modelo de Stanford).

Helmane, I., C Briška, I. (2017). [¿Qué es el desarrollo de una educación integrada, interdisciplinaria, multidisciplinaria o transdisciplinaria en la escuela?](#) *Signum temporis*, 5(1), 7.

En este artículo, los autores explican las diferencias entre los distintos enfoques de la enseñanza y el aprendizaje integrados (multidisciplinario, interdisciplinario y transdisciplinario).

Henriksen, D. (2014). [A todo vapor: Creatividad en excelentes prácticas docentes STEM.](#) *Revista STEAM*, 1(2), artículo 15. (Disponible en línea)

Este artículo enfatiza el valor de la creatividad y el aprendizaje basado en las artes en las ciencias (educación STEAM), utilizando un ejemplo de un estudio de investigación reciente de maestros de aula creativos y efectivos. El autor argumenta que el futuro del pensamiento innovador en las disciplinas STEM depende de romper la distinción entre las disciplinas tradicionalmente vistas como "creativas" como las artes o la música, y las disciplinas STEM tradicionalmente vistas como más rígidas o lógico-matemáticas. Los pensadores más excepcionales en campos como la ciencia o las matemáticas son también individuos altamente creativos que están profundamente influenciados por el interés y el conocimiento de la música, las artes y áreas similares. A la luz de esto, STEAM debe convertirse en un paradigma esencial para la enseñanza y el aprendizaje creativos y artísticamente infundidos en las ciencias.

Lee, V. R., Wilkerson, M. H., C Lanouette, K. (2021). [Un llamado a una postura humanista hacia la educación en ciencia de datos K-12.](#) *Investigador Educativo*, 50(9), 664-672.

Este artículo enfatiza la necesidad de considerar los aspectos humanos del trabajo con datos en las discusiones sobre la enseñanza y el aprendizaje. Los autores argumentan,

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. La presente publicación refleja exclusivamente las opiniones del autor, y la Comisión no asume ninguna responsabilidad por el uso que se haga de la información en ella contenida.

basándose en investigaciones establecidas, que las prácticas que involucran la creación y

manipulación de datos están influenciadas por experiencias personales, herramientas culturales y factores políticos. A través de dos ejemplos, demuestran que hacer que los datos sean relevantes para los jóvenes implica dimensiones culturales y sociopolíticas que dan forma a las oportunidades de aprendizaje en entornos ricos en datos. Los autores proponen un marco interdisciplinario a partir de diversas investigaciones educativas para mejorar las experiencias de aprendizaje responsable e inclusiva de los estudiantes con los datos.

Liston M., Morrin A.M., Furlong T. y Griffin L. (2022). [Integrar la ciencia de datos y el internet de las cosas en la educación en ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas mediante el uso de tecnologías nuevas y emergentes](#). *Fronteras de la educación*, p. 348

Este artículo examina una iniciativa educativa colaborativa STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) en Irlanda, integrando un enfoque transdisciplinario a través de un sistema de monitoreo ambiental basado en ciencia de datos e IoT. Destaca la importancia de la colaboración entre educadores, artistas, científicos y estudiantes, haciendo hincapié en cómo esta asociación mejora el aprendizaje. Los datos cualitativos de varias partes interesadas indicaron que el programa fomenta una reconceptualización de la enseñanza tradicional de las materias, fomentando la creatividad y la mentalidad de ingeniería. El éxito del proyecto demuestra cómo las tecnologías innovadoras pueden mejorar el conocimiento y las habilidades STEAM, ofreciendo información valiosa sobre el papel de la tecnología en el enriquecimiento de las experiencias educativas.

Quigley, C., Herro, D., C Jamil, F. (2017). [Desarrollo de un modelo conceptual de las prácticas docentes STEAM](#). *Escuela de Ciencias y Matemáticas*, 1(117), 1-12.

Este artículo presenta un modelo conceptual para STEAM, diseñado para ayudar a los educadores a enseñar de manera más efectiva a través de la indagación transdisciplinaria. El modelo enfatiza el contenido instruccional que incluye el aprendizaje basado en problemas, la integración de diferentes disciplinas y el desarrollo de habilidades para resolver problemas.