

Factorización

La profesora Despina utiliza un método de aula invertida para sacar conclusiones formativas sobre el aprendizaje de las matemáticas del alumnado, para ayudar a los mismos a convertirse en aprendices autónomos.

Resumen

Matemáticas es una asignatura que el alumnado puede percibir como si estuviera aprendiendo un nuevo idioma. Cada estudiante tiene su propia manera de enfrentarse a la naturaleza abstracta de las matemáticas. El profesorado puede utilizar un sistema de gestión del aprendizaje para recopilar datos sobre el aprendizaje del alumnado y decidir cómo ayudar a cada estudiante, incluso antes de llegar al aula. Despina anima al profesorado y alumnado a utilizar un sistema de gestión del aprendizaje de código abierto para aprender sobre la factorización. El alumnado puede aprender el contenido y evaluarse, trabajar con sus compañeros y, por último, tomar el control de su aprendizaje.

Palabras clave

Matemáticas, factorización, aula invertida, autoevaluación, aprendizaje basado en la investigación,

Ficha del proyecto	
País	Grecia
Materia	Matemáticas
Nivel de implementación	Intermedio



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

El apoyo de la Comisión Europea en la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente la opinión de los autores. La Comisión Europea no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.

Herramienta de EFD	Herramienta de control/supervisión
Objetivos	Animar al alumnado a aprender de forma autónoma la factorización en matemáticas mediante un sistema de gestión del aprendizaje
Prerrequisitos	Acceso a Internet en casa o una sala de ordenadores, GeoGebra (opcional)
Grupo etario objetivo	14-15
Herramientas y recursos	LAMS , GeoGebra , Edpuzzle
Duración	30-60 min. para el trabajo de aula invertida, 1-2 sesiones para el trabajo en el aula

Contexto

En matemáticas, la **factorización** es el método de descomponer un número en otros más pequeños que, al multiplicarse, deberían dar el número original. La factorización es un método importante que se utiliza para resolver problemas sencillos, como dividir algo en partes iguales, o en aplicaciones complejas, como la codificación de datos. Sin embargo, como ocurre con todos los conceptos matemáticos, el lenguaje abstracto de las matemáticas puede resultar al principio intimidante para el alumnado. Por eso, el alumnado puede aprender mejor las matemáticas si lo hace a su ritmo y a su manera.

La **profesora Despina Plota** es profesora de matemáticas de primer ciclo de secundaria y ha diseñado una actividad de álgebra en la escuela secundaria experimental de la Universidad de Patras. Su escenario presenta al alumnado el concepto y los métodos de



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

El apoyo de la Comisión Europea en la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente la opinión de los autores. La Comisión Europea no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.

factorización (extracción de un factor común en expresiones algebraicas), tras haber revisado las propiedades de las potencias y la propiedad distributiva. El alumnado tiene que autoevaluarse en un entorno digital de aprendizaje. La profesora supervisa los resultados y los puede utilizar para la evaluación formativa.

Despina ha creado un entorno de clase virtual para la enseñanza de las matemáticas utilizando [LAMS](#), un sistema de gestión del aprendizaje de código abierto. Para poder utilizar la plataforma, el alumnado tiene que inscribirse ([este tutorial en inglés](#) ofrece una visión general de la herramienta). LAMS permite crear rutas de aprendizaje divergentes y asignar diferentes rutas de aprendizaje a diferentes estudiantes para adaptarse a su nivel.

El profesorado puede buscar en el canal público del repositorio central de LAMS secuencias gratuitas y abiertas de actividades educativas, descargarlas, adaptarlas a sus propias necesidades y utilizarlas en su aula. También puede subir sus propias actividades.

La actividad

Aula invertida

Tres días antes de la actividad en el aula, el alumnado visitó la página web de LAMS y llevó a cabo la secuencia de actividades. Vieron el resumen del tema y los objetivos de aprendizaje (5 min.). Las tareas eran las siguientes:

- Ver 3 vídeos para repasar los conocimientos previos sobre las potencias y la propiedad distributiva (opcional, 20-25 min.). Los vídeos siguientes están en griego, pero el profesorado puede encontrar de manera sencilla un equivalente en inglés para los mismos 3 temas:
 1. [Las propiedades de las potencias](#)
 2. [La propiedad distributiva \(parte 1\)](#)
 3. [La propiedad distributiva \(parte 2\)](#)



- Ver el vídeo [Edpuzzle](#) para aprender sobre la factorización y responder a las preguntas (20 min.) ([EdPuzzle](#) es una herramienta de vídeo interactiva que permite hacer preguntas mientras se ve el vídeo).
- Completar el cuestionario (utilizado para la evaluación formativa), donde responden a 3 preguntas de opción múltiple relacionadas con la comprensión de los principios básicos de la factorización (5 min).
- Jugar a un juego de factorización con [GeoGebra](#) (opcional, 10 min.). **GeoGebra** es una plataforma y un software de código abierto para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Adaptación de las actividades del aula

Según las respuestas del cuestionario, la profesora prepara algunas cuestiones antes de la sesión de clase. Diseña el plan de clase diferenciado según los resultados que ha obtenido el alumno en LAMS. En este punto, las respuestas del alumnado pueden revelar algunos conceptos erróneos comunes sobre los principios de la factorización. El alumnado puede recibir información sobre estos conceptos erróneos de dos formas. En primer lugar, la profesora puede añadir un mensaje de retroalimentación explicando la respuesta correcta a las preguntas del cuestionario. En segundo lugar, la profesora puede hacer un repaso en el aula.

Un error típico que comete el alumno es que, al extraer un factor común, puede confundir las operaciones matemáticas implicadas, es decir, la división frente a la sustracción. Por ejemplo, al extraer un factor común en la expresión algebraica $5x+5$ puede que escriba $5(x+0)$ en vez de $5(x+1)$.

Si uno o varios estudiantes lo hacen, la profesora mediante la retroalimentación puede recordarles la operación que utilizan durante la factorización, es decir, la división. Además, la profesora puede pedirles que validen el resultado aplicando la propiedad distributiva. Pueden llegar a la conclusión correcta si lo comparan:



$$5 \cdot (x+0) = 5 \cdot x + 5 \cdot 0 = 5x + 0 \text{ (error)}$$

$$5 \cdot (x+1) = 5 \cdot x + 5 \cdot 1 = 5x + 5 \text{ (acierto)}$$

Vías alternativas

La profesora comenzó la clase con un repaso de los puntos básicos sobre las técnicas de factorización. Después, dividió la clase en tres grupos, en función de los resultados obtenidos en el cuestionario previo a la clase. En este caso, la profesora puede poner en el mismo grupo a estudiantes que tengan el mismo nivel de conocimientos. O también puede asegurarse de que en cada equipo haya estudiantes con distintos niveles de dominio del tema. Así, los compañeros pueden aprender unos de otros.

Los tres grupos trabajaron por separado en los tres conjuntos de ejercicios y enviaron sus respuestas. El alumnado podía elegir de forma libre subconjuntos de entre estos conjuntos. Ya existen tres conjuntos de actividades (sencillas, difíciles y muy difíciles) como parte del escenario. Pero la profesora, o incluso el alumnado, pueden añadir nuevos recursos para obtener actividades adicionales.

Este escenario cuenta con tres variantes:

- i) El alumnado trabaja de forma individual y pasa por las tres series de actividades: sencillas, difíciles y muy difíciles (Figura 1).
- ii) El alumnado trabaja en tres grupos (que ha creado la profesora) y trabajan juntos en cada grupo (Figura 2). Cada grupo completa únicamente uno de los tres conjuntos de actividades. Esto supone que hay tres vías de aprendizaje diferentes.
- iii) El alumnado trabaja en tres grupos (formados al azar o por el alumnado o por la profesora), y trabajan juntos en cada grupo (**Error! Reference source not found.**). Cada grupo elige qué actividades quiere realizar de cada uno de los tres conjuntos.



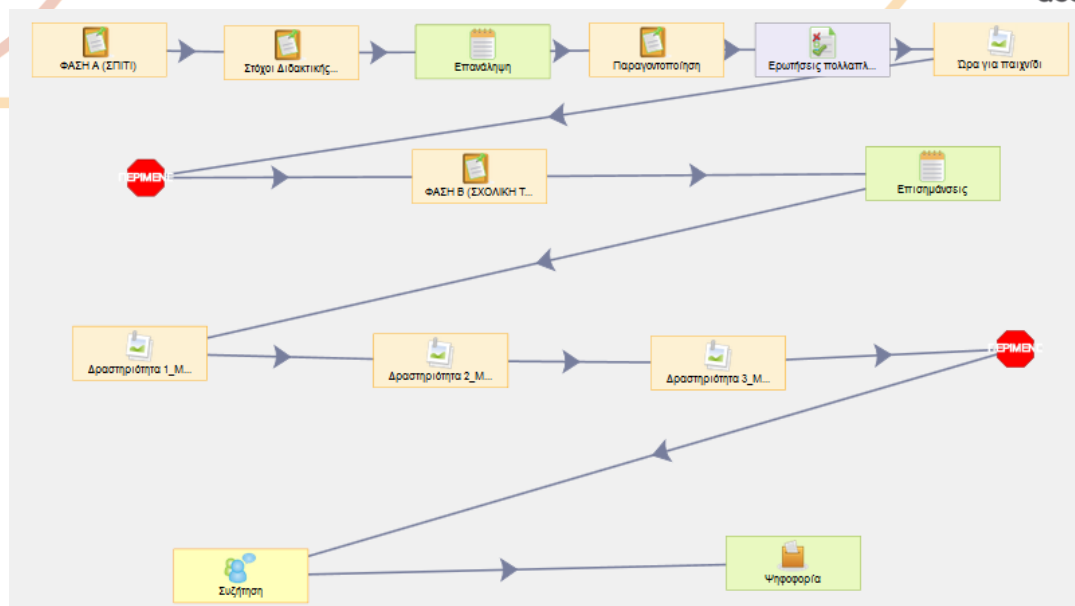


Figura 1 Secuencia de actividades de factorización que ha diseñado la profesora en LAMS.

Después de la clase

De forma opcional, la profesora puede moderar un debate y una votación en línea sobre la implementación y los resultados de la práctica. Despina anima al alumnado a debatir en el foro dentro de la actividad LAMS. Los temas de debate podrían ser:

- El concepto de factorización.
- ¿Qué opinas de la forma de factorización simple presentada?
- ¿Has podido aplicar la propiedad distributiva y las propiedades de las potencias?



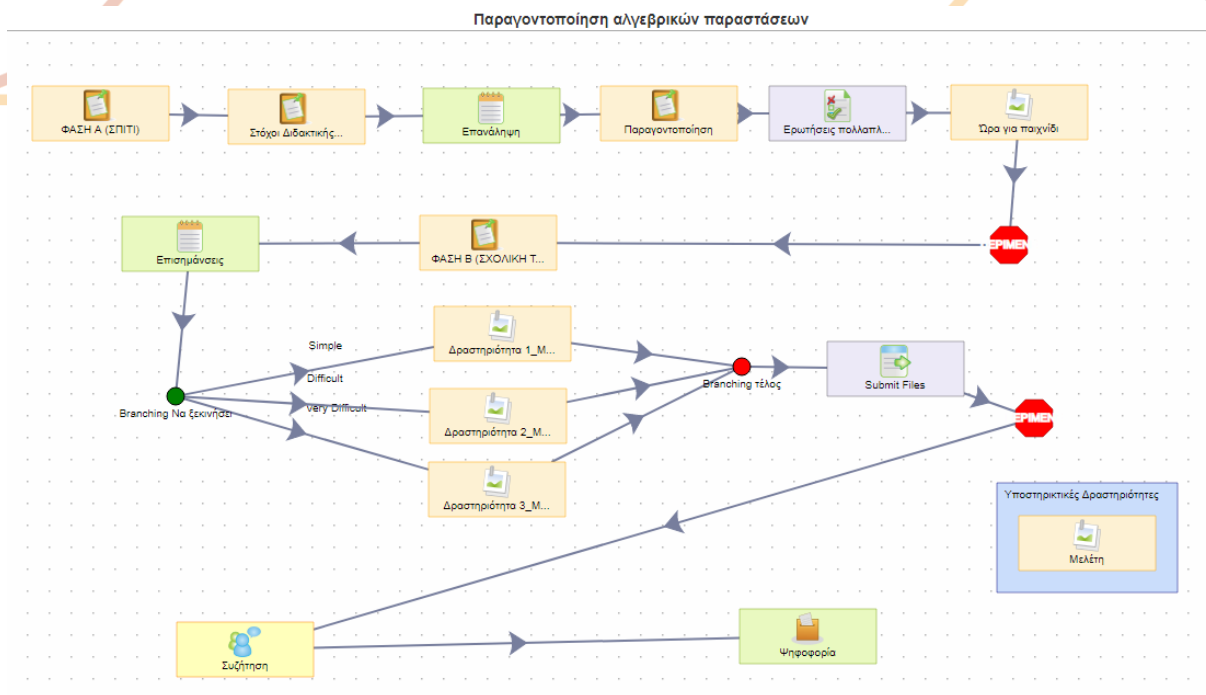


Figura 2 [El concepto de la factorización: plantilla 1](#) (con actividades opcionales)

Retroalimentación del alumnado

El debate es también una buena oportunidad para obtener retroalimentación por parte del alumnado. La profesora puede aprender mucho para mejorar todavía más las actividades. Se puede pedir al alumnado que vote en una encuesta, como «¿Qué te ha parecido el método de aula invertida y la enseñanza de la factorización de este modo?», con las siguientes opciones:

- Creo que ha sido sencillo
- Creo que ha sido muy sencillo
- Creo que ha sido difícil
- Creo que ha sido muy difícil

La profesora también puede recabar opiniones más detalladas del alumnado sobre las actividades de aprendizaje en el foro que ofrece el LAMS.



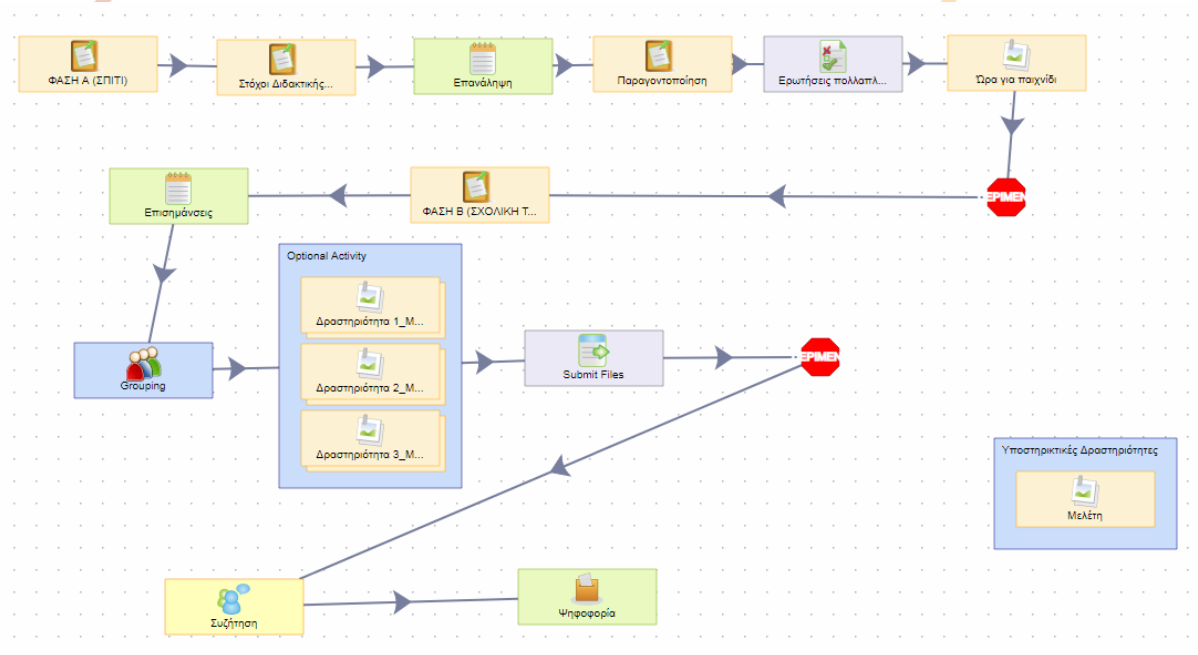


Figura 3 *El concepto de la factorización: plantilla 2* (con diferentes vías basadas en los resultados de las pruebas anteriores de evaluación formativa).

Aprendizaje a distancia y combinado

En el caso de que parte del alumnado participe en la clase de forma remota, el alumnado puede trabajar en equipo tanto en el aula como en línea gracias a una herramienta de conferencia en línea que permite crear salas de descanso. Este escenario es adaptable a los entornos en línea en su totalidad gracias al modelo de aula invertida, al SGA y a las herramientas en línea utilizadas. El trabajo de clase puede realizarse en casa al mismo tiempo si el profesorado ofrece al alumnado una orientación clara sobre la forma en la que obtener ayuda en caso de necesitarla. En un entorno simultáneo, el profesorado puede comunicarse con el alumnado a través de una herramienta de conferencia en línea que permite la creación de salas de reuniones y el alumnado puede cooperar en las tareas mientras el profesorado supervisa su trabajo.



Resultados y lecciones aprendidas

Una parte de este escenario se puso en práctica en el **instituto experimental** de la Universidad de Patras. Aunque se trataba de una nueva forma de aprendizaje para ellos, los estudiantes respondieron de forma positiva. Según Despina, el desafío es el hecho de que parte del alumnado está acostumbrado al contacto personal y puede tener dificultades con ello.

Es posible que el alumno esté acostumbrado a que la profesora le presente el material y le dé respuesta inmediata a sus preguntas. Sin embargo, con el tiempo descubrirá que la profesora tiene un contacto incluso más personal con el alumnado. El diseño de la clase invertida ayuda al alumnado a prepararse para la clase y a formular sus preguntas de forma más específica. Al mismo tiempo, la profesora actúa como facilitadora en el aula y puede invertir más tiempo en apoyar el trabajo colaborativo del alumnado. El trabajo en grupo permite una participación más activa de cada estudiante. Pueden comparar las respuestas y debatir con sus compañeros.

Este tipo de actividad requiere que la profesora se prepare un poco más. La profesora tiene que evaluar de forma adecuada la preparación del alumnado para los distintos elementos de la actividad (digitales y no digitales) y tener en cuenta las características de su clase. Pero es muy gratificante porque la profesora puede adaptar de manera sencilla sus próximas lecciones según los resultados de la autoevaluación del alumnado y de la colaboración entre compañeros.



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

El apoyo de la Comisión Europea en la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente la opinión de los autores. La Comisión Europea no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.