

Aptus Estudios
De la evidencia a la práctica

Serie: ¿Cómo aprenden los niños?

CURRÍCULUM DEL APRENDIZAJE VERSIÓN 2.0

Marzo de 2020

Documento original de

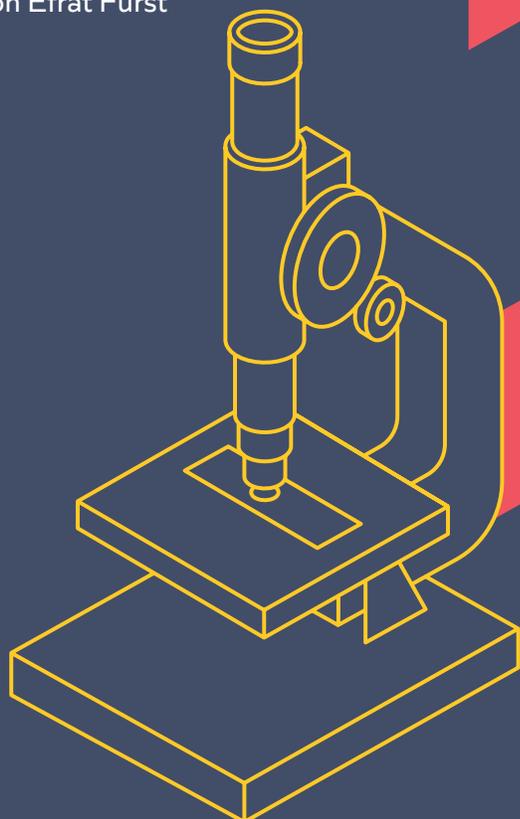


CURRÍCULUM DEL APRENDIZAJE

VERSIÓN 2.0

Explicando la ciencia del aprendizaje
a profesores: un manual para
formadores

Harry Fletcher-Wood, Ben Bignall,
Jen Calvert, Josh Goodrich y
Emma McCrea con Efrat Furst



Octubre 2019

**KEEP
GETTING
BETTER**

Bienvenida

El Currículum del Aprendizaje es una guía para formadores de docentes* destinada a apoyar la planificación e implementación de capacitaciones sobre la ciencia del aprendizaje para profesores. Esta guía consta de tres partes:

La parte A incluye el contenido que un formador puede usar al momento de planificar una capacitación. Está estructurada en secciones que apuntan a ayudar al formador a responder preguntas claves para los profesores:

1. ¿Cómo pueden los profesores ayudar a los estudiantes a poner atención al aprendizaje?
2. ¿Cómo pueden los profesores ayudar a los estudiantes a enfocarse en lo importante?
3. ¿Cómo pueden los profesores ayudar a los estudiantes a codificar información en la memoria a largo plazo?
4. ¿Cómo pueden los profesores averiguar qué es lo que los estudiantes ya saben?
5. ¿Cómo pueden los profesores ayudar a los estudiantes a recordar lo que aprenden?

Cada sección destaca un principio e incluye los siguientes contenidos para usar en la planificación y la ejecución de una capacitación:

- > Introducción – provee más detalles sobre el principio.
- > Modelo – entrega una representación visual simple del proceso de aprendizaje.
- > Demostración práctica – entrega un ejemplo resuelto para usar con los profesores durante su capacitación.
- > Ejemplos y contraejemplos.
- > Aplicación – se comparten ideas en relación a cómo adaptar la enseñanza para aplicar cada principio.
- > Evaluación – para chequear la comprensión de los profesores durante y después de la capacitación.
- > Lectura complementaria – para los formadores de docentes o los mismos profesores participantes que quieran aprender más.

La parte B ofrece sugerencias sobre cómo planificar la capacitación.

La parte C contiene un glosario de términos.

*Nota del editor: se usará “formadores” para referirse a personas que planifican y ejecutan instancias de formación para profesores en formación o en ejercicio. Formadores pueden ser, entonces, profesores universitarios, supervisores de práctica, relatores de cursos, facilitadores, etc. El término original en inglés es “teacher educators”.

Introducción

Una tarea importante para los formadores de docentes es ayudar a los profesores a comprender cómo los estudiantes aprenden, y usar ese conocimiento en su enseñanza. Hemos encontrado síntesis recientes, como Deans for Impact (2019). La Ciencia del Aprendizaje (Aptus, trad.). Chile: Aptus. (Obra original publicada por Deans for Impact en 2015) y McCrea, P. (2019). El aprendizaje: ¿qué es y cómo podríamos catalizarlo? (Aptus, trad.). Chile: Aptus. (Obra original publicada por Ambition Institute en 2019) que ofrecen articulaciones invaluable de los principios cognitivos que explican el aprendizaje y sus implicancias prácticas. Compartir estas ideas con los profesores ha sido desafiante; hemos tenido dificultades sin un currículum o guía referida a cómo enseñar la ciencia del aprendizaje a docentes. Específicamente, nos hemos preguntado:

- > ¿Cómo deberíamos secuenciar el aprendizaje de estos principios?
- > ¿Cómo podemos evidenciar e ilustrar estos principios de manera accesible y, a la vez, fundamentada?
- > ¿Cómo podemos verificar la comprensión de los profesores sobre estos principios y sus implicancias prácticas?

En 2018 ya compartimos nuestras respuestas iniciales, cuando escribimos un primer borrador que esperábamos mejorar. El presente documento es la segunda edición refinada. La retroalimentación sobre la primera edición nos ha permitido hacer muchos cambios, que esperamos hagan este documento más útil y fácil de utilizar. Estos cambios incluyen:

- > Ofrecer demostraciones de los principios de aprendizaje junto con ejemplos y contraejemplos prácticos, puesto que son más útiles que analogías y estudios clave.
- > Revisar y reformular muchas de las preguntas para evaluar la comprensión.
- > Proveer un glosario de términos clave.
- > Compartir posibles actividades para sesiones de desarrollo profesional.
- > Cambiar el título, para clarificar el objetivo del documento: puede ser útil para cualquier persona interesada en aprender, sin embargo, su propósito es ayudar a formadores a planificar el desarrollo de profesores.

Esta segunda edición se benefició del apoyo y guía de Amber Walraven, Nick Rose y Peps McCrea. Los diagramas de Oliver Caviglioli expresan hermosamente las ideas clave. Asimismo, el documento refleja las sugerencias hechas por la primera cohorte del programa en Formación Docente (Teacher Education Fellowship): Stephen Campbell, Rosie Clark, Sarah Cottingham, Nina Dhillon, Alex Douglas, Gemma Edgcombe, Susie Fraser, Belinda Goodship, John Kirkman, John McIntosh, Lucy Newman, Clare Owen, Gary Pilkington, Rachel Sewell, Venessa Sixbery, Ashley Weatherhogg y Lesley Wright. Nuestros agradecimientos a Lucy Blewett por su ayuda en la primera edición.

Sobre todo, agradecemos a Efrat Furst, quien generosamente compartió numerosos ejemplos de su propia práctica y nos ayudó a clarificar nuestro razonamiento y explicaciones a lo largo del documento.

Todos los errores son nuestros.

Esperamos que esta segunda edición sea más útil que la primera; añoramos hacer una tercera edición aún mejor, con la ayuda de todos ustedes.

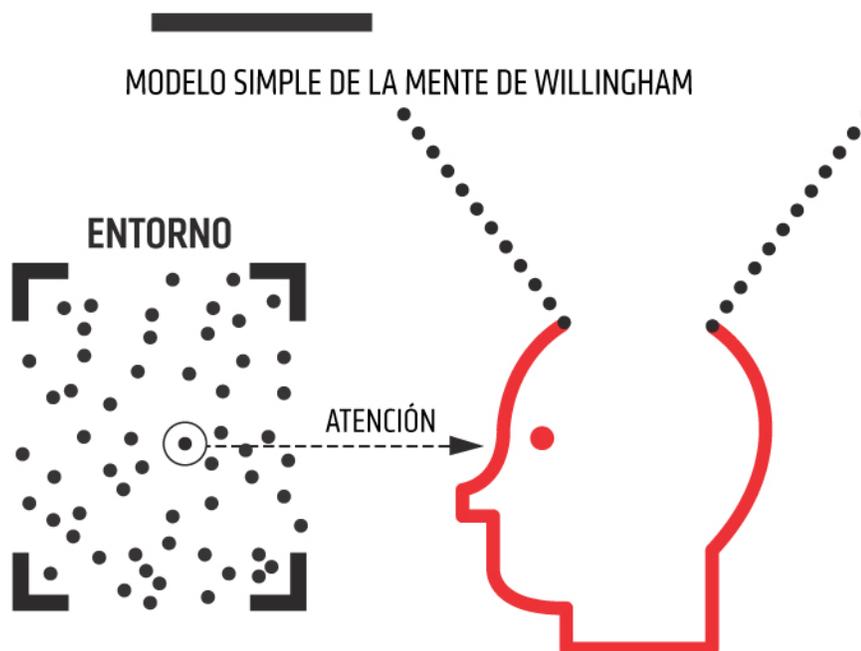
Harry Fletcher-Wood, Ben Bignall, Jen Calvert, Josh Goodrich y Emma McCrea.

Parte A: Principios del aprendizaje y maneras de compartirlos con profesores

1) Entorno y atención: ¿cómo pueden los profesores ayudar a los estudiantes a poner atención al aprendizaje?

Principio 1 – Las personas sólo pueden atender conscientemente a unos pocos estímulos al mismo tiempo.

Las personas experimentan miles de estímulos a cada momento, pero pueden poner atención conscientemente sólo a unos pocos. Los profesores deben asegurarse de que los estudiantes se enfoquen en lo que debe ser aprendido, y superen otras demandas de atención.



Demostración práctica

Muestre este video: [El gorila invisible](#) (disponible en YouTube)*.

Demuestra que, cuando la atención del observador se centra en un aspecto particular del entorno (el número de pases), otros aspectos (como el color de las cortinas y el jugador que se va) pasan inadvertidos.

Punto clave de aprendizaje: Si los profesores no atraen explícitamente la atención de los estudiantes a lo que se debe aprender, hay un riesgo de que sean distraídos por otra cosa.

* Nota del editor: la versión en español del video es menos completa que la versión original en inglés "[The Monkey Business Illusion](#)".

Ejemplos y contraejemplos

Contraejemplo: El Sr. Gilbert pone canciones favoritas de los estudiantes como música de fondo mientras trabajan, ha decorado los muros y usa coloridas diapositivas con animaciones y muchas palabras en ellas. Sus estudiantes frecuentemente tienen dificultades para concentrarse en su trabajo.

Ejemplo: El Sr. Gilbert ayuda a sus estudiantes a enfocarse, removiendo distracciones potenciales del entorno. Cuando los estudiantes necesitan concentrarse, les pide que trabajen en silencio, quita la música y cierra la puerta para evitar que el ruido exterior los distraiga.

Contraejemplo: El Sr. Gilbert muestra a sus estudiantes una variedad de imágenes para ilustrar ideas clave de la lección. Él obtiene la mayoría de estas imágenes de la vida real, por lo que usualmente están llenas de detalles y los estudiantes tienen dificultades para identificar las ideas clave en ellas.

Ejemplo: El Sr. Gilbert usa imágenes simples (usualmente caricaturas) para ilustrar puntos clave, sin introducir detalles extraños o llamativos. Cuando usa imágenes de la vida real, él atrae la atención de los estudiantes a los aspectos clave, indicándolos o describiéndolos.

Posibles aplicaciones

Limite las distracciones

- > Limite las distracciones, tanto visuales (como decoración de la sala) como auditivas (como música, ruido exterior o conversación de estudiantes o profesores) para permitir que los estudiantes se concentren en los estímulos clave.
- > Entregue explicaciones e instrucciones concisas: use la menor cantidad de palabras posible.
- > Limite el texto expositivo en diapositivas: use elementos visuales en diapositivas, complementándolos con descripción hablada.

Guíe la atención de los estudiantes

- > Señale puntos clave, por ejemplo, haciendo énfasis en palabras clave al hablar, use flechas o apunte hacia imágenes o texto.
- > Use preguntas para guiar la atención de los estudiantes a ideas críticas.

Diseñe cuidadosamente experiencias de aprendizaje

- > Las actividades como aprender canciones, ver películas y jugar juegos pueden atraer la atención de los estudiantes. Sin embargo, su atención puede ser llevada a características superficiales (por ejemplo, el ritmo de la canción en lugar de la letra; o a formas de ganar el juego y no a lo que se debe aprender). Si los profesores usan este tipo de actividades, deben chequear qué recuerdan los estudiantes de ellas en una clase posterior (¿recuerdan el contenido de aprendizaje o las características superficiales?).

Evaluación

Pregunta: ¿Cuál de las siguientes opciones disminuirá la atención de los estudiantes hacia el aprendizaje?

- a) Poner música mientras los estudiantes trabajan.
- b) Permitir una pequeña cantidad de discusión fuera de objetivos.
- c) Enfatizar puntos clave de la clase verbal o visualmente.

Respuesta: Tanto (a) como (b) disminuirán la atención de los estudiantes en lo que deben aprender, porque ambas proveen estímulos adicionales que ellos deben tratar de ignorar. Algunos profesores pueden no reconocer que estas distracciones son dañinas para el aprendizaje de sus alumnos. En cambio, enfatizar los puntos clave de la clase (c) debería atraer la atención de los estudiantes hacia estos conceptos o ideas.

Conexiones

La atención consciente es necesaria para que la información entre en la memoria de trabajo (Principio 2) y, por lo tanto, en la memoria a largo plazo (Principio 3a).

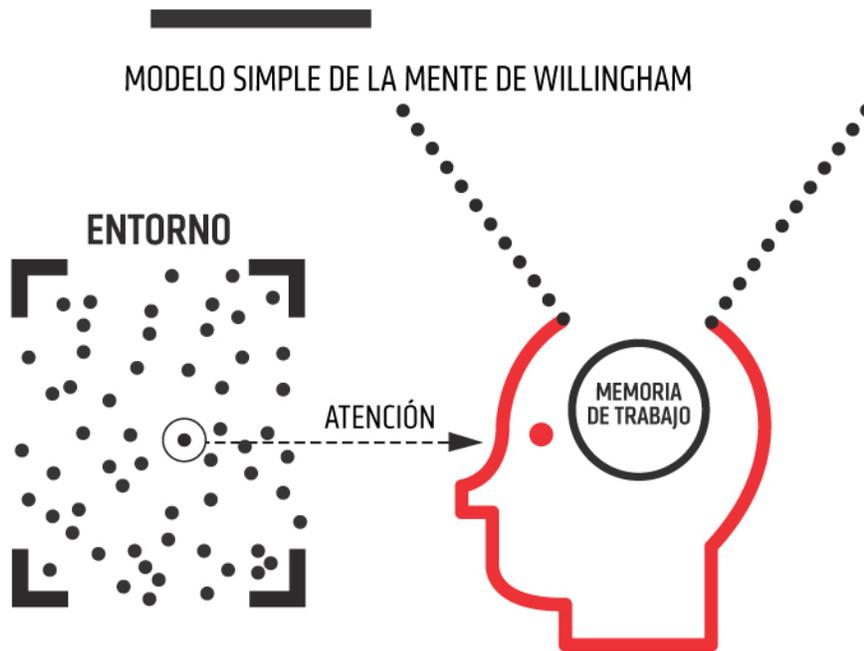
Lectura complementaria

Mayer, R. (2008). Applying the science of learning: Evidence-based principles for the design of multimedia instruction. American Psychologist, 63(8), pp.760-769.

2) Memoria de trabajo, carga y pensamiento: ¿cómo pueden los profesores ayudar a los estudiantes a enfocarse en lo importante?

Principio 2 – La memoria de trabajo es limitada

La memoria de trabajo –el foco del pensamiento consciente– tiene capacidad limitada. Los profesores deben asegurarse de que los estudiantes se enfoquen en fragmentos de información (ideas, procesos o partes de un contenido) al mismo tiempo. Si bien la memoria de trabajo de cada estudiante es diferente, no se conoce ninguna manera de acrecentar su capacidad. Sin embargo, adquirir y poner en práctica un conocimiento nuevo ayuda a los estudiantes a guardarlo en la memoria a largo plazo (Principio 3a): esto reduce la necesidad en los estudiantes de siempre depender de la memoria de trabajo.



Demostración práctica

Esta demostración da un indicador de la memoria numérica de una persona – es decir, la capacidad de su memoria de trabajo de almacenar números.

Entregue a los profesores la lista de números que se encuentra en la página siguiente. Tomando cada línea de dígitos por turnos, pida a los profesores que lean los números y que luego tapen la línea y repitan los números. Luego continúan avanzando con las siguientes líneas hasta que no logren recordar correctamente **AMBAS** líneas con el mismo número de dígitos. Su memoria numérica es igual a uno menos que el número de dígitos en las líneas que no lograron recordar con exactitud.

Por ejemplo, si no logran recordar correctamente la quinta línea, pero logran recordar con éxito la sexta, pueden avanzar a la línea 7 porque las líneas 5 y 6 contienen ambas 6 dígitos. Si luego no logran recordar las líneas 7 y 8, deben detenerse porque han fallado al recordar dos líneas con el mismo número de dígitos. Su memoria numérica sería 6 (uno menos que 7, que es el número de dígitos de las líneas 7 y 8).

9 7 5 4
3 8 2 5
9 4 3 1 8
6 8 2 5 9
9 1 3 8 2 5
6 4 8 3 7 1
7 9 5 8 4 2 3
5 3 1 6 8 4 2
8 6 9 5 1 3 7 2
5 1 7 3 9 8 2 6
7 1 9 3 8 4 2 6 1
1 6 3 8 7 4 9 5 2
9 1 5 2 4 3 8 1 6 2
7 1 5 4 8 5 6 1 9 3

Punto clave de aprendizaje: si los profesores piden a sus estudiantes trabajar con muchas ideas al mismo tiempo, su memoria de trabajo se verá sobrecargada, porque el procesamiento de información es necesario, pero no suficiente, para el almacenamiento a largo plazo. Trabajar con muchas ideas al mismo tiempo restringe severamente la capacidad de los estudiantes de comprender estas ideas o de aprenderlas desde la experiencia.

Ejemplos y contraejemplos

Contraejemplo: la Sra. Forbes explica cómo obtener y situar todos los materiales para realizar un ejercicio práctico durante la clase. Se da cuenta con frustración de que los estudiantes traen los materiales equivocados y que los sitúan en forma incorrecta: los estudiantes fueron incapaces de recordar los materiales que debían traer y cómo debían situarlos.

Contraejemplo: la Sra. Forbes pide a los estudiantes que lean un texto individualmente y que identifiquen los puntos clave. Mientras leen, ella les habla sobre el significado de las palabras clave y cómo el texto se vincula con clases anteriores. Al concluir la actividad, ella se da cuenta de que los estudiantes han tenido dificultades para identificar los puntos clave, porque fueron distraídos.

Ejemplo: la Sra. Forbes lee el texto con la clase antes de analizarlo. Se detiene al encontrar palabras difíciles para explicarlas y da tiempo a los estudiantes para que escriban su significado en el texto antes de continuar. Después de leer el texto, le pide a los estudiantes que lo den vuelta y que la escuchen describir cómo el texto se vincula con clases anteriores. Luego, les pide que identifiquen los puntos clave: se da cuenta de que los estudiantes los identifican con más facilidad que antes.

Ejemplo: en una clase de quinto año, la Sra. Forbes recuerda a los alumnos los tres pasos necesarios para convertir un número mixto en una fracción impropia antes de hacerlos trabajar individualmente, y les pide que los reciten de vuelta.

Ejemplo: resolver un sistema de ecuaciones requiere seguir un proceso que tiene muchos pasos. Para reducir la carga cognitiva, la Sra. Forbes explica cada paso individualmente, permitiendo a los estudiantes practicar cada paso antes de continuar al siguiente. Finalmente, la profesora modela la resolución de un problema y los estudiantes practican el proceso completo.

Ejemplo: la Sra. Forbes quiere que los estudiantes lean un texto científico complejo en forma independiente. Antes de pedirles que comiencen, ella revisa el vocabulario clave que los estudiantes encontrarán en el texto, y les ofrece un glosario. Esto reduce la carga en la memoria de trabajo mientras los estudiantes leen.

Ejemplo: Habiendo modelado cómo sumar dos fracciones usando un ejemplo resuelto, la Sra. Forbes pide a los estudiantes que completen una pregunta levemente diferente en pizarras individuales antes de pasar al siguiente ejemplo resuelto.

Posibles aplicaciones

Ayude a los estudiantes a procesar información nueva:

- > Diseñe tareas que desafíen a los estudiantes a pensar sobre una idea clave en un momento determinado. Limite el número de “fragmentos móviles” sobre los que se les pide pensar.
- > Reduzca la carga cognitiva de tareas complejas, descomponiéndolas en partes y pidiendo a los estudiantes que se enfoquen en un paso a la vez.
- > Entregue ejemplos resueltos y problemas para completar (ejemplos parcialmente resueltos que los estudiantes pueden completar) para permitirles a los estudiantes enfocarse en cómo los problemas pueden ser resueltos, y así poner foco en un paso a la vez.
- > Entregue la información que los estudiantes necesitan cuando lo necesiten, por ejemplo, nombres en un diagrama.
- > Al realizar preguntas, facilite tiempo de espera a los estudiantes para pensar en la respuesta antes de responder.

Ayude a los estudiantes a conservar información necesaria por sobre la capacidad de la memoria de trabajo:

- > Use diarios murales para registrar información que los estudiantes necesitarán pero que no han incorporado a su memoria a largo plazo.
- > Motive a los estudiantes a tomar apuntes sobre ideas clave cuando sea necesario.

Elimine gradualmente la ayuda y permita que los estudiantes resuelvan problemas con mayor independencia. Si los estudiantes parecen estar cómodos con la carga cognitiva actual, considere aumentar esa carga a través de una práctica mixta (ver Principio 5ª).

Evaluación

Pregunta: ¿Cuál de estas opciones es más probable que ayude a los estudiantes a aprender sin sobrecargar su memoria de trabajo?

- a) Enfocarse en temas que sean del interés de los estudiantes.
- b) Identificar y priorizar las dos o tres ideas en las que quieres que los estudiantes piensen en un momento determinado.
- c) Asegurarse de que la clase sea motivante para los estudiantes.

Respuesta: Algunos profesores pueden creer que motivar a los estudiantes (c) es crucial para el aprendizaje, pero esto no disminuye la carga en la memoria de trabajo de los alumnos. Los estudiantes pueden tener mayor conocimiento previo sobre temas que les interesan (a), pero los profesores todavía pueden sobrecargar su memoria de trabajo, y enfocarse en temas que interesan a los estudiantes les impedirá a los profesores educar a sus alumnos más allá de su experiencia personal. Sólo (b) ayuda a mantener el aprendizaje dentro de los límites de la memoria de trabajo.

Pregunta: Es más probable que una explicación se mantenga en la memoria de trabajo de los estudiantes si ésta es...

- a) Detallada
- b) Concisa
- c) Estimulante

Respuesta: Explicaciones detalladas (a) y estimulantes (c) proveen fragmentos adicionales de información que tensionan la capacidad de la memoria de trabajo de los estudiantes. Una explicación concisa (b), que limita la información usada al mínimo necesario, es más probable que se mantenga en la memoria de trabajo de los estudiantes.

Conexiones

El procesamiento de información en la memoria de trabajo apoya la transferencia de información a memoria a largo plazo (Principio 3a).

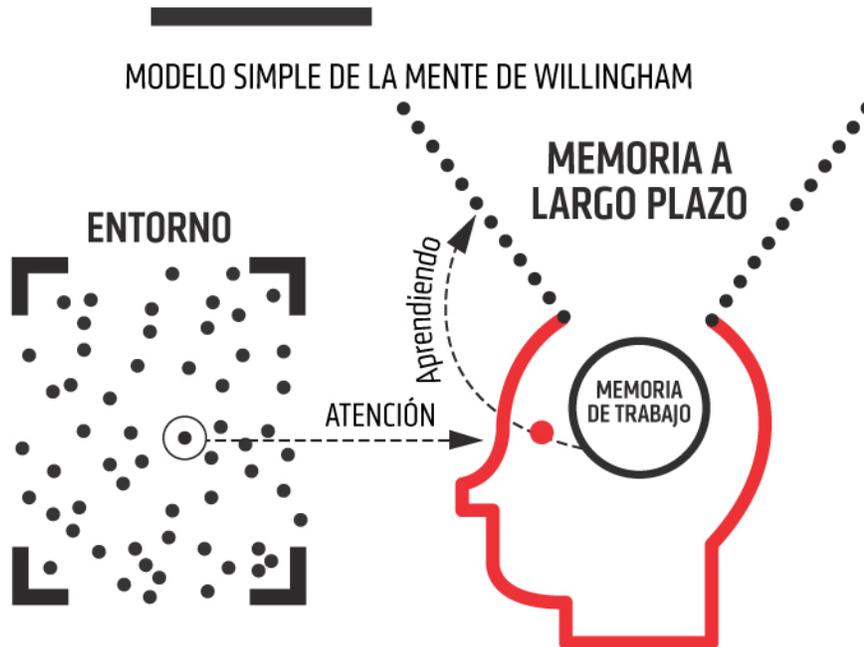
Lectura complementaria

Centre for Education Statistics and Evaluation. (2017). Cognitive load theory in practice: Examples for the classroom. New South Wales Department of Education.

3) Memoria a largo plazo: ¿cómo pueden los profesores ayudar a los estudiantes a incorporar información en la memoria a largo plazo?

Principio 3a – La memoria es el residuo del pensamiento

Los estudiantes transfieren información a su memoria a largo plazo cuando piensan arduamente sobre su significado. Los profesores deben motivar a los estudiantes a pensar arduamente sobre el significado de lo que se debe aprender.



Demostración práctica

Lea las siguientes instrucciones:

“Voy a leer treinta palabras en voz alta. Por cada palabra, haré una de estas tres preguntas:

- > *¿Tiene una A o una U en ella?*
- > *¿Rima con la palabra “tren”?*
- > *¿Es agradable?*

Les haré la pregunta, luego leeré la palabra: por favor sólo escriba “Sí” o “No”: no es necesario que escriban las palabras. Por ejemplo, si digo “A o U. Peso.”, deben escribir “No” (ya que “Peso” no tiene ni una A ni una U en ella). Si digo “¿Es agradable? Cloaca.”, es muy probable que escriban “No”. ¿Alguna pregunta?”

Ahora lea la siguiente lista, haciendo una breve pausa para que los profesores escriban sus respuestas.

- | | |
|--------------------|--------|
| 1. ¿Rima con tren? | Mil |
| 2. ¿Es agradable? | Maíz |
| 3. ¿A o U? | Fresco |

- | | |
|---------------------|------------|
| 4. ¿Rima con tren? | Ritmo |
| 5. ¿A o U? | Tumbo |
| 6. ¿Rima con tren? | Bien |
| 7. ¿Es agradable? | Impulso |
| 8. ¿A o U? | Nación |
| 9. ¿Rima con tren? | Almacén |
| 10. ¿A o U? | Acerca |
| 11. ¿Es agradable? | Diamante |
| 12. ¿Rima con tren? | Dentro |
| 13. ¿Es agradable? | Bienvenida |
| 14. ¿A o U? | Portón |
| 15. ¿Rima con tren? | Mantén |
| 16. ¿Es agradable? | Avión |
| 17. ¿Rima con tren? | Hilo |
| 18. ¿A o U? | Par |
| 19. ¿Rima con tren? | Recién |
| 20. ¿Es agradable? | Fruta |
| 21. ¿A o U? | Derretir |
| 22. ¿Rima con tren? | Andén |
| 23. ¿Es agradable? | Carrera |
| 24. ¿A o U? | Solo |
| 25. ¿Es agradable? | Invierno |
| 26. ¿A o U? | Simple |
| 27. ¿Es agradable? | Enfermedad |
| 28. ¿A o U? | Tu |
| 29. ¿Rima con tren? | Otro |
| 30. ¿Es agradable? | Acampar |

Pida a los profesores que den vuelta sus hojas y que escriban todas las palabras de la lista que puedan recordar. Una vez que terminen, muestra las 30 palabras, agrupadas según la pregunta.

¿A o U?	¿Rima con tren?	¿Es agradable?
Fresco	Mil	Maíz
Tumbo	Ritmo	Impulso
Nación	Bien	Diamante
Acerca	Almacén	Bienvenida
Portón	Dentro	Avión
Par	Mantén	Fruta
Derretir	Hilo	Carrera
Solo	Recién	Invierno
Simple	Andén	Enfermedad
Tu	Otro	Acampar

Pregunte a los profesores de qué columna recordaron más palabras. Es muy probable que hayan recordado más palabras de la columna “¿Es agradable?” porque fueron forzados a pensar en sus significados. En cambio, para responder a la pregunta “¿A o U?” había que enfocarse solo en la escritura de la palabra; y para responder a la pregunta de la rima había que enfocarse solo en el sonido de éstas. En cambio, para responder a la pregunta “¿Es agradable?”, los profesores tuvieron que pensar en el significado, y eso es lo que realmente ayuda a la memoria.

Punto clave de aprendizaje: Si procesar en la memoria de trabajo es esencial para recordar (Principio 2), realizar un procesamiento profundo y significativo es igual de importante. Pensar sobre el significado y conectar conceptos nuevos a información ya existente ayuda a fijar el contenido en la memoria mejor que pensar sobre otros aspectos del contenido.

Ejemplos y contraejemplos

Contraejemplo: el Sr. Mohammed pide a los estudiantes que construyan un barco vikingo en una clase de historia de cuarto año. En su mayoría, los estudiantes piensan en lo que necesitan cortar, pegar y colorear para completar el barco.

Ejemplo: el Sr. Mohammed pide a los estudiantes que examinen la imagen de un barco vikingo y que imaginen a dónde iba, cuántas personas llevaba, y los peligros que enfrentaron. Luego lee a los estudiantes una historia sobre un ataque vikingo, y pide a sus alumnos que identifiquen las características de un barco que permitiría a los vikingos llevar a cabo el ataque con éxito.

Contraejemplo: el Sr. Mohammed entrega a los estudiantes un mapa que muestra la extensión de los viajes vikingos; luego les pide que hagan una lista de los diferentes lugares a los que los vikingos viajaron. Los estudiantes hacen la lista, pero no están pensando en las distancias ni en las dificultades que tienen los viajes. Por lo tanto, se les hace difícil entender el significado de los viajes vikingos y el rol que sus barcos jugaron para hacerlos posibles.

Ejemplo: el Sr. Mohammed entrega a los estudiantes un mapa que muestra la extensión de los viajes vikingos, junto con la descripción de un historiador de las diferentes maneras en que podían usar sus barcos (por ejemplo, trasladarlos en tierra por caminos, navegar por ríos, llevarlos a través de rápidos). El Sr. Mohammed pide a los estudiantes que usen la descripción del historiador para explicar por qué los vikingos fueron capaces de viajar e invadir con tanto éxito. Los estudiantes reconocen que los vikingos fueron capaces de viajar inusualmente lejos y rápido para su época, porque sus barcos podían ser usados de muchas formas.

Posibles aplicaciones

Diseñe actividades para que todos los estudiantes tengan que pensar sobre las ideas clave, por ejemplo:

- > Si los estudiantes están aprendiendo las causas de un evento, pídeles que expliquen la importancia de cada factor, en lugar de sólo resumirlo.
- > Si los estudiantes están leyendo un texto, deles una pregunta para considerar mientras leen.

Evite actividades que motiven a los estudiantes a pensar sobre los mecanismos de la tarea en lugar del significado de la información. Por ejemplo, pensar sobre las habilidades manuales es crucial en clases de arte, pero pueden limitar el aprendizaje en ciencia.

Asegure que todos los estudiantes estén pensando sobre ideas clave: haga una pregunta, luego realice una pausa, y finalmente nombre a un estudiante para que responda; así, todos los estudiantes piensan sobre la respuesta.

Ofrezca estructuras significativas a los estudiantes cuando éstas existan: por ejemplo, use historias, que cuentan con hitos y argumentos fácilmente identificables y son más fáciles de recordar para los estudiantes, y comparta también con los estudiantes marcos referenciales para organizar la información (ver Principio 5b).

Use mnemotécnicas, canciones o repetición para ayudar a los estudiantes a memorizar una idea importante cuando ésta no tenga un significado obvio, por ejemplo: tablas de tiempo o una fórmula científica.

Evaluación

Pregunta: es más probable que los estudiantes incorporen información en su memoria a largo plazo si...

- a) Están emocionalmente comprometidos en una actividad.
- b) Están siendo motivados a recordar lo que están estudiando.
- c) Están comprendiendo un concepto nuevo con información que ya conocen.

Respuesta: los profesores pueden creer que un alto compromiso emocional y una actividad agradable aseguran el aprendizaje, pero el factor crucial es la actividad *cognitiva* que realizan los estudiantes. Esto es, sobre qué están pensando; por eso (a) es incorrecta. Si los estudiantes están leyendo información y escribiendo sobre ésta (b), pueden no estar procesándola activamente, es decir, pensando en ella e incorporándola en su memoria a largo plazo. Comprender un concepto nuevo utilizando lo que ya conocen (c), es más probable que los ayude a incorporar información nueva a su memoria a largo plazo.

Pregunta: es más probable que los estudiantes incorporen información en su memoria a largo plazo si les pedimos que...

- a) Completen una actividad divertida sobre ésta.
- b) Usen muchos fragmentos de información a la vez.
- c) Piensen sobre el significado de la información.

Respuesta: los profesores pueden creer que una actividad divertida estimula el aprendizaje (a) o que deberían desafiar a los estudiantes con mucha información (b), pero el mayor apoyo para el aprendizaje es asegurarse de que los estudiantes piensen sobre el significado de la información (c).

Conexiones

El tipo de pensamiento refleja la carga cognitiva que impone la planificación del profesor (Principio 2). El aprendizaje depende de las conexiones entre el conocimiento que los estudiantes ya tienen y la información nueva (Principio 4). Los estudiantes pueden tener o desarrollar errores conceptuales al pensar en información nueva, lo cual debe ser chequeado (Principio 3b). La información nueva se olvida, por lo que debe ser repasada (Principio 5a) y debe estar organizada (Principio 5b), para que los estudiantes puedan retenerla y aplicarla.

Lectura complementaria

Willingham, D. (2008). What Will Improve a Student's Memory? American Educator. Winter.

Principio 3b – Identificar y abordar los errores conceptuales de los estudiantes

Los estudiantes pueden poseer errores conceptuales desde antes, o formar nuevos mientras aprenden, pero si se conservan, estos errores conceptuales serán los que probablemente recordarán. Los profesores necesitan identificar lo que los estudiantes están pensando y lo que han entendido durante la clase, sin esperar que los errores conceptuales emerjan de manera espontánea.

Demostración práctica

Pida a los profesores que identifiquen todas las dificultades que tendrían los estudiantes para entender, si ellos piensan que:

- > Para multiplicar por 10 debes agregar un 0 al final del número – *Respuesta: no serán capaces de multiplicar correctamente números con un punto decimal.*
- > Cada vez que haces una pausa para respirar corresponde usar una coma – *Respuesta: pondrán comas en forma incorrecta.*
- > Los objetos se hunden porque son pesados – *Respuesta: no comprenderán el concepto de densidad.*
- > La Iglesia es (solo) un edificio – *Respuesta: no comprenderán que la Iglesia es una institución mundial.*

Punto clave de aprendizaje: si los estudiantes mantienen o desarrollan errores conceptuales de los cuales los profesores no están conscientes, tendrán dificultades con aspectos clave de contenidos posteriores.

Ejemplo y contraejemplos

Contraejemplo: la Sra. Williams concluye su explicación de una idea nueva, muestra a los estudiantes cómo pueden responder el próximo conjunto de preguntas, y luego les pide que comiencen. Ella circula por la sala de clases: luego de unos minutos se da cuenta de que varios de los estudiantes han entendido mal la idea principal, tienen dificultades y están escribiendo respuestas incorrectas.

Ejemplo: la Sra. Williams concluye su explicación de una idea nueva, luego hace una pregunta bisagra para levantar errores conceptuales de los alumnos. Ella clarifica los puntos clave que los estudiantes no comprendieron. Les muestra cómo pueden responder el próximo conjunto de preguntas, y les pide que comiencen. Circula por la sala de clases: prioriza a los estudiantes que respondieron incorrectamente a la pregunta bisagra, asegurándose que hayan corregido sus errores conceptuales iniciales y que son capaces de responder correctamente.

Posibles aplicaciones

Chequee lo que los estudiantes han aprendido realmente, más que cuánto creen ellos haber aprendido. Por ejemplo, evite usar autoevaluaciones del tipo “pulgares arriba si piensan que entendieron, pulgares abajo si es que no”, las que usualmente entregan información engañosa.

Verifique lo que los estudiantes han entendido y los errores conceptuales que puedan tener:

- > Use actividades como “tickets de salida” que encapsulan lo que los estudiantes han entendido al final de la clase.
- > Use actividades como “preguntas bisagra”, que son tipos de preguntas de opción múltiple diseñadas en función de errores conceptuales y que muestran rápidamente lo que los estudiantes han entendido durante la clase.

Evaluación

Pregunta: La información más valiosa que puede entregar un chequeo para la comprensión durante una clase es si:

- a) Los estudiantes recordarán lo que se les ha enseñado.
- b) Los estudiantes han tenido algún progreso.
- c) Los estudiantes tienen brechas en su comprensión.

Respuesta: Los profesores pueden pensar (a), que un chequeo para la comprensión demuestra lo que los estudiantes van a recordar, pero el rendimiento presente no garantiza aprendizaje. También pueden estar acostumbrados a usar el chequeo para la comprensión para demostrar que los estudiantes están progresando “rápidamente” (b), pero los chequeos para la comprensión son mucho más útiles si entregan a los profesores una apreciación genuina de la comprensión y errores conceptuales de los estudiantes (c), para que así puedan adaptar la clase.

Pregunta: Los profesores pueden estar seguros de que los estudiantes no tienen mayores errores conceptuales si:

- a) Los estudiantes están confiados en que han comprendido las ideas clave.
- b) Estudiantes elegidos responden las preguntas correctamente.
- c) Los estudiantes responden correctamente a una pregunta bisagra.

Respuesta: Los profesores pueden estar satisfechos con la confianza personal que reportan los estudiantes (a), pero esta no es una medida confiable de lo que saben los alumnos; los profesores pueden sentirse conformes con que las respuestas correctas de algunos estudiantes reflejan a la clase completa (b), pero las respuestas de algunos estudiantes pueden esconder los errores conceptuales de otros. De estas opciones, sólo una pregunta bisagra (c) entrega seguridad de que los estudiantes no tienen mayores errores conceptuales.

Conexiones

Los errores conceptuales pueden desarrollarse si los estudiantes luchan con una carga cognitiva excesiva (Principio 2); pueden volver a emerger, incluso después de que los estudiantes parecen haberlos superado. Por ello, deben ser chequeados nuevamente cuando se les pida que recuperen conocimiento (Principio 5a).

Lectura complementaria

Millar, R. (2016). Using assessment to drive the development of teaching-learning sequences. In J. Lavonen, K. Juuti, J. Lampiselkä, A. Uitto & K. Hahl (Eds.), Electronic Proceedings of the ESERA 2015 Conference. Science education research: Engaging learners for a sustainable future, Part 11 (co-ed. J. Dolin & P. Kind) (pp. 1631-1642). Helsinki, Finland: University of Helsinki.

4) Vinculando el aprendizaje nuevo con el conocimiento previo: ¿cómo pueden los profesores averiguar qué es lo que los estudiantes ya saben?

Principio 4 – El conocimiento previo determina lo que los estudiantes pueden aprender

Los estudiantes comprenden la información nueva al relacionarla con lo que saben previamente: la información nueva entra en la memoria a largo plazo al conectarse con conocimiento ya existente.

Demostración práctica

Pregunte a los profesores qué necesitan saber previamente los estudiantes para comprender esta oración de un texto de historia:

“Algunos dicen que Enrique sólo provocó el quiebre con Roma porque el Papa no le permitía tener un divorcio (Byron et al., 1997, p.49).”

La lista podría incluir que:

- > “Enrique” – es Enrique VIII, Rey de Inglaterra.
- > “quiebre con Roma” es la separación de la iglesia de Inglaterra de la Iglesia Católica Romana.
- > “el Papa” – ese Papa gobernaba la Iglesia Católica, vivía en Roma.
- > “no le permitía tener un divorcio” – que un divorcio requería permiso de la Iglesia; para un rey esto tenía que venir del Papa; Enrique era católico.
- > “Algunos dicen” – los historiadores interpretan el pasado de distintas maneras.

Punto clave de aprendizaje: los estudiantes sólo pueden comprender información nueva, apreciar su significado e incorporarla a su memoria a largo plazo, en base a -y conectándola con- lo que saben previamente.

Ejemplos y contraejemplos

Contraejemplo: la Sra. Clarke comienza un contenido nuevo con una actividad para despertar el interés de los estudiantes, mostrándoles cómo puede ser usado. Luego comienza a presentar información nueva y pide a los estudiantes que la usen.

Ejemplo: la Sra. Clarke comienza un contenido nuevo con una actividad para despertar el interés de los estudiantes, mostrándoles cómo puede ser usado. Luego chequea cuánto recuerdan los estudiantes del conocimiento requerido para entender la información nueva usando una evaluación breve y de bajo perfil. Esto le permite llenar cualquier brecha en el conocimiento antes de presentar información nueva, y así evitar confusiones.

Posibles aplicaciones

Planee secuencias de enseñanza que entreguen a los estudiantes el conocimiento que necesitan para entender las ideas clave, asegurando que:

- > Los estudiantes tengan el conocimiento fundamental necesario para el contenido o tópico (por ejemplo, las tablas de multiplicación en matemáticas, una comprensión de la secuencia histórica para poder analizar personajes en la literatura).
- > Los estudiantes aprendan vocabulario o ideas críticas al comienzo de cada unidad, para que así puedan comprender las explicaciones subsecuentes.
- > Cada clase se desarrolle o se construya basada en las clases anteriores.

Chequee el conocimiento previo de los estudiantes al comienzo de una unidad o clase a través de una evaluación breve o preguntas, y adapte la enseñanza para enfrentar posibles falencias.

Ayude a los estudiantes a activar y recuperar el conocimiento relevante en la parte inicial de su clase, y haga explícitas las conexiones entre la información nueva y el conocimiento ya existente.

Evaluación

Pregunta: La planificación debería ignorar el conocimiento previo de los estudiantes...

- a) Si el tópico es totalmente nuevo para los estudiantes.
- b) Si es probable que dicho conocimiento previo tenga muchos errores.
- c) Nunca.

Respuesta: Algunos profesores pueden pensar que el conocimiento previo de los estudiantes no es siempre relevante para su planificación, pero este nunca es el caso (la respuesta correcta es c). Incluso cuando un contenido es totalmente nuevo para los estudiantes (a), ellos tendrán algún conocimiento previo relevante de temas anteriores, otros ramos o su propia experiencia, que debería ayudarlos a comprender la información nueva. Si fuese probable que el conocimiento previo de los estudiantes tenga muchos errores (b), es particularmente importante para los profesores considerar esto.

Conexiones

Asegurarse que los estudiantes tengan el conocimiento previo necesario reduce la carga cognitiva que la información nueva les impone (Principio 2). Chequear el conocimiento previo es también una oportunidad para chequear errores conceptuales preexistentes (Principio 3b).

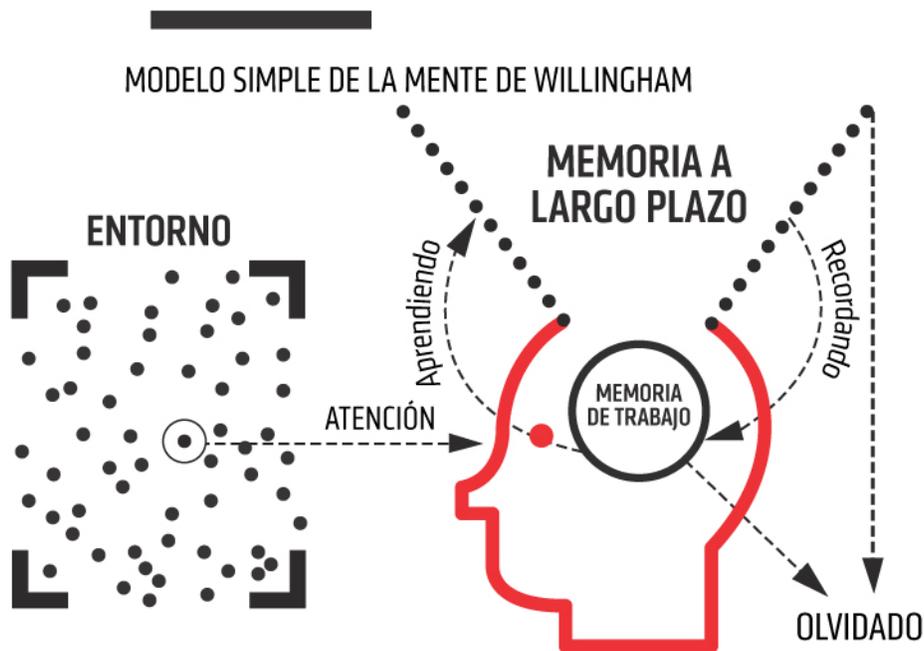
Lectura complementaria

Willingham, D. (2006). How Knowledge Helps. American Educator. Spring.

5) Olvido: ¿cómo pueden los profesores ayudar a los estudiantes a recordar lo que aprenden?

Principio 5a – Asegurar que el aprendizaje se fije a través de la práctica y la recuperación de información

El aprendizaje es un cambio constante en la memoria a largo plazo, no sólo un aumento temporal en el rendimiento de los estudiantes. Enseñar solo una vez un contenido a los estudiantes probablemente no será suficiente para que lo recuerden después de un mes, un año, o más adelante. Los profesores pueden hacer más perdurable el conocimiento de los estudiantes haciéndolos que practiquen usando y recordando la información en el momento en que el recuerdo de ésta comienza a desvanecerse. La práctica aumenta el recuerdo, particularmente si está espaciada (hay una demora entre episodios de práctica) y mezclada (los estudiantes practican tareas diferentes, en lugar de una misma tarea). El espacio de tiempo entre las prácticas debería ir en aumento, especialmente si los estudiantes recuerdan los elementos correctamente, y la práctica debería ser variada, de modo de acrecentar el número de estímulos que ayudan a los estudiantes a recordar los elementos y la utilidad de la información. Mientras más se desarrolla el conocimiento de los estudiantes, más se libera su memoria de trabajo para procesar ideas nuevas.



Demostración práctica

Volviendo a la demostración práctica entregada en la Sección 3, pida a los profesores que recuerden la mayor cantidad de las 30 palabras que puedan. Pregúntele si lograron más o menos que las que recordaron la primera vez.

Punto clave de aprendizaje: Los profesores probablemente han olvidado casi todas las palabras que aprendieron. Sin embargo, si ahora les mostramos las respuestas correctas, y los testeamos nuevamente en nuestra próxima sesión de desarrollo profesional, probablemente podrán recordar más palabras.

Ejemplos y contraejemplos

Contraejemplo: la Sra. Opoku le enseña a sus estudiantes a escribir párrafos que contengan evidencia, luego les pide que escriban un párrafo con evidencia. Satisfecha, luego sigue adelante.

Ejemplo: la Sra. Opoku le enseña a sus estudiantes a escribir párrafos que contengan evidencia. Luego les pide que escriban varios párrafos ofreciendo evidencia para diferentes propósitos.

Contraejemplo: la Sra. Opoku hace que sus estudiantes practiquen en identificar las partes de la flor y continúa con la práctica hasta que todos los estudiantes lo pueden hacer bien. Luego ella da el contenido por pasado y no vuelve a él por el resto del año.

Ejemplo: la Sra. Opoku hace que sus estudiantes practiquen en identificar las partes de la flor y continúa con la práctica hasta que todos los estudiantes lo pueden hacer bien. Dos semanas después hace una breve evaluación, chequeando qué es lo recuerdan antes de seguir adelante. Luego, vuelve a las partes de la flor cuando enseña acerca de la polinización en una unidad posterior.

Posibles aplicaciones

Ofrezca momentos de práctica al aprender contenido nuevo:

- > Ofrezca inicialmente una práctica guiada a los estudiantes, practicando juntos (por ejemplo: repetición a coro en idiomas, chequeando las respuestas después de cada pregunta en matemáticas).
- > Cuando los estudiantes completen la práctica guiada en forma efectiva, ofrézcales practicar de manera independiente.
- > Asegure un alto nivel de éxito de los estudiantes durante la práctica.

Planifique cuándo y cómo volver a conceptos clave. Revisite las preguntas cuanto antes si es que éstas están siendo respondidas en forma incorrecta, y demore el revisitarlas si están siendo respondidas correctamente:

- > Use evaluaciones breves de bajo riesgo para poder regresar a las ideas clave repetidamente.
- > Haga pruebas o evaluaciones breves acumulativas que incluyan todos los contenidos estudiados previamente.
- > Recupere conocimientos que serán relevantes para un contenido nuevo (apoyando el Principio 4)
- > Aumente el largo del tiempo entre sesiones prácticas, siempre que los estudiantes continúen respondiendo en forma correcta.

Haga la práctica cada vez más desafiante cuando los estudiantes sean exitosos: mezcle el tipo de práctica que los estudiantes están haciendo, por ejemplo, varíe las preguntas o el contenido, tal como podría ser haciendo preguntas sobre suma, resta, multiplicación o división, para promover mayor pensamiento sobre la técnica más adecuada para usar en cada caso.

Cree el tiempo para la recuperación de información, ofreciendo inicialmente menos práctica a los estudiantes para poder dedicar este tiempo ahorrado a revisitar el mismo contenido o habilidad en una próxima clase.

Evaluación

Pregunta: Los estudiantes se benefician de la práctica si...

- a) Todavía no son buenos en lo que están practicando.
- b) Ya son buenos en lo que están practicando.
- c) Ambas respuestas anteriores.

Respuesta: Los profesores pueden subestimar la capacidad de los estudiantes para practicar si es que todavía no son buenos en algo (a), o pueden creer que algo de éxito vuelve poco útil a la futura práctica (b). Sin embargo, la práctica aumenta la automaticidad y fluidez de los estudiantes para usar cualquier conocimiento o habilidad nueva, por lo tanto, la correcta es la (c).

Pregunta: Es más probable que los estudiantes se beneficien de:

- a) Media hora de práctica hoy.
- b) Quince minutos de práctica hoy, y quince minutos la próxima semana.

Respuesta: Media hora de práctica hoy (a) permitirá a los estudiantes rendir bien el día de hoy, sin embargo, pronto olvidarán lo que han aprendido. En cambio, dividir la práctica en dos clases (b) será más difícil para ellos, pero significará que estarán pensando más intensamente sobre lo que deben aprender, y por lo mismo podrán retenerlo por más tiempo.

Pregunta: Si se ha presentado información nueva a los estudiantes el día de hoy, una evaluación breve de retención será más útil...

- a) Cada clase dentro de la próxima quincena.
- b) En una semana, un mes y en seis meses.
- c) En un mes y seis meses.

Respuesta: Hacer evaluaciones breves por una quincena (a) llevará a ganancias en el rendimiento, pero esto puede ser una frecuencia de práctica mayor a la que los estudiantes necesitan y una vez pasado el período de práctica van a olvidar. Una distancia inicial de un mes (c) puede ser demasiado larga, y los estudiantes pueden haber olvidado la mayoría de lo que ya sabían para ese entonces. Entonces, una semana, un mes y seis meses (c) es probablemente el intervalo más efectivo.

Conexiones

La recuperación efectiva requiere que los estudiantes piensen nuevamente sobre el significado de las ideas clave (Principio 3a); es una oportunidad para revisar errores conceptuales pasados, que pueden haber reaparecido (Principio 3b). La práctica reduce la carga cognitiva impuesta en los estudiantes por lo que han tenido que aprender previamente, permitiéndoles aprender contenido nuevo más fácilmente (Principio 2).

Lectura complementaria

Willingham, D. (2004). Practice Makes Perfect—but Only If You Practice Beyond the Point of Perfection. American Educator. Spring.

Brame, C. and Biel, R. (2015). Test-enhanced learning: The potential for testing to promote greater learning in undergraduate science courses. CBE—Life Sciences Education 14, pp.1-12.

Principio 5b – Ayuda a los estudiantes a organizar su conocimiento.

Los profesores pueden ayudar a los estudiantes a aplicar su conocimiento motivándolos a hacer vínculos entre ideas y aplicarlas en diferentes situaciones. También pueden ayudarlos mostrándoles cómo se organiza el conocimiento, destacando los principios subyacentes y los vínculos entre ideas clave. El conocimiento de los estudiantes sobre un concepto se expande y profundiza cuando lo practican en situaciones y contextos nuevos. La organización y la práctica construyen un modelo o esquema mental, que hace el concepto útil para los alumnos. Esto además los ayuda a transferir el aprendizaje a nuevos contextos y a pensar en forma crítica sobre lo que ya saben.

Demostración práctica

Pregunte a los profesores qué es lo que viene a continuación en cada secuencia:

- > James I, Charles I, Charles II, James II, _____ (Respuesta: William y Mary – monarcas)
- > Vingt, trente, quarante, cinquante, _____ (Respuesta: soixante – números en francés)
- > 2, 3, 5, 7, _____ (Respuesta: 11 – números primos)
- > Mercurio, Tibaldo, Paris, _____ (Respuesta: Romeo – muertes en *Romeo y Julieta*)

Punto clave de aprendizaje: Nuestro conocimiento no está aislado, sino que está organizado. Esta organización es la que hace útil y usable nuestro conocimiento. Los profesores necesitan ofrecer a los estudiantes estructuras que organicen su conocimiento para que puedan recordar y aplicar lo que ya saben.

Ejemplos y contraejemplos:

Contraejemplo: El Sr. Kennedy se enfoca en pasar el contenido especificado en cada tema, y rara vez encuentra tiempo para hacer relaciones entre los temas.

Ejemplo: El Sr. Kennedy deja tiempo en cada tema para preguntar a los estudiantes cómo éste se conecta con temas previos.

Posibles aplicaciones

Destaque los vínculos entre temas e ideas que los estudiantes han comprendido.

Facilite a los estudiantes tiempo y oportunidades para identificar cómo el aprendizaje nuevo puede conectarse con lo que ya saben.

Evaluación

Pregunta: Es más probable que los estudiantes apliquen su conocimiento en nuevos contextos si ellos...

- a) Son capacitados en resolver problemas y desarrollar pensamiento crítico.
- b) Intentan resolver problemas complejos con guía limitada.
- c) Son estimulados a usar su conocimiento existente en nuevos contextos.

Respuesta: Algunos profesores pueden creer que enseñar a resolver problemas y desarrollar el pensamiento crítico (a) ayudará a los estudiantes, pero esto tiende a no reemplazar una falta de conocimiento en un tema. Pedir a los estudiantes que resuelvan problemas complejos (b) probablemente los dejará completamente fuera de sus capacidades, ya que no tienen el conocimiento y habilidades para enfrentarlos. En cambio, entregar instrucciones o sugerencias a los estudiantes les puede recordar usar su conocimiento existente en nuevos contextos (c).

Conexiones

Ofrecer a los estudiantes una estructura de organización del conocimiento los ayuda a darle un significado a éste (Principio 3a), y reduce la carga cognitiva que experimentan al pensar sobre esta información (Principio 2).

Lectura complementaria

Pan, S., Agarwal, P. (2018). Retrieval practice and transfer of learning: fostering students' application of knowledge. Retrieval Practice.

Parte B: posibles estructuras para sesiones de formación docente

Todas las sesiones a continuación se alinean a la siguiente estructura general:

Preparación: los participantes deberían venir a la sesión con una clase pre-planificada para ser refinada.	
Criterios de éxito	> Inserte un punteo de criterios para cada principio dado.
Actividad 1: Clarificar	> El formador de profesores clarifica el propósito de la clase y los principios en los cuales está basada. Usa demostraciones prácticas para comprobar con los profesores la validez de estos principios.
Actividad 2: Analizar	> El formador de profesores destaca cómo estos principios se ven en la práctica, mostrando ejemplos y contraejemplos de los principios. Esto debería guiar a los profesores para reconocer aspectos de sus planificaciones que pueden refinar.
Actividad 3: Refinar	> Los profesores refinan su planificación de clase basados en los criterios de éxito y guía.
Actividad 4: Retroalimentación	> Los profesores comparten los refinamientos que le hicieron a su planificación y reciben retroalimentación basada en los criterios de éxito. Los profesores pueden nuevamente refinar la planificación basados en la retroalimentación recibida.
Seguimiento	> El formador de profesores señala a los participantes que deberían extender este principio en sus futuras planificaciones.

Principio 1 – Entorno y atención: Las personas sólo puede atender conscientemente a unos pocos estímulos al mismo tiempo.	
Criterios de éxito	<ul style="list-style-type: none"> > Los recursos contienen solo información esencial para el aprendizaje. > Eliminar información redundante de los recursos: ¿Son esenciales las imágenes para el aprendizaje? > Eliminar información redundante de los recursos: ¿Es todo el texto esencial para los puntos clave de aprendizaje? > Eliminar información redundante de los recursos: ¿Son sus instrucciones complejas y de procedimientos? Si es así, inclúyalas en el recurso. > Eliminar información redundante de los recursos: ¿Son sus instrucciones simples? Si es así, elimínalas del recurso. > ¿Está toda la información relacionada organizada en forma lógica?

<p>Actividad 1: Clarificar</p>	<ul style="list-style-type: none"> > Use la demostración práctica y explique el punto clave de aprendizaje. > ¿Cuál es el objetivo? ¿Es manejable, medible e importante? > Sin dejar nada afuera, escriba todos los fragmentos de conocimiento sobre los que los estudiantes necesitarán pensar. ¿Son todos ellos necesarios? > De estos, ¿cuál es el punto central de aprendizaje para la clase?
<p>Actividad 2: Analizar</p>	<ul style="list-style-type: none"> > Comparta ejemplos y contraejemplos del Principio 1. Use los criterios de éxito para evaluar. > Mirando su actividad clave, use los criterios de éxito para analizar su planificación.
<p>Actividad 3: Refinar</p>	<ul style="list-style-type: none"> > Refine la planificación basado en los criterios de éxito.
<p>Actividad 4: Retroalimentación</p>	<ul style="list-style-type: none"> > Mire el refinamiento de actividades de un compañero. Use los criterios de éxito para dar retroalimentación. <p>Éxito: Fue efectivo cuando...</p> <p>Mejoras futuras: La próxima vez, intenta...</p>
<p>Seguimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> > En su planificación para esta semana, enfóquese y actúe según el principio de esta semana.

Principio 2 – Memoria de trabajo, carga y pensamiento: La memoria de trabajo es limitada.

<p>Criterios de éxito</p>	<ul style="list-style-type: none"> > ¿Ha limitado estrictamente la cantidad de “piezas móviles” nuevas que los estudiantes requieren procesar en un momento dado? > ¿Ha considerado cuidadosamente si los estudiantes serán capaces de lidiar con todo el aprendizaje nuevo en esta clase? > ¿Ha considerado cuidadosamente si hay suficiente aprendizaje nuevo en esta clase? > ¿Ha considerado dividir su clase en más de una, o incluir más aprendizaje, dependiendo en las respuestas a las preguntas anteriores? > Si el contenido es nuevo o complejo, ¿ha pensado proveer a los estudiantes de “memoria de trabajo externa” (andamiaje, soportes, herramientas de pensamiento como calculadoras) para limitar la carga en la memoria de trabajo?
<p>Actividad 1: Clarificar</p>	<ul style="list-style-type: none"> > Use la demostración práctica y explique el punto clave de aprendizaje. > ¿Cuál es el objetivo? ¿Es manejable, medible e importante? > Sin dejar nada afuera, escriba todos los fragmentos de conocimiento sobre los que los estudiantes necesitarán pensar. ¿Son todos ellos necesarios? > De estos, ¿cuál es el punto central de aprendizaje para la clase?

Actividad 2: Analizar	<p>Muestre ejemplos y contraejemplos de actividades de carga cognitiva amigable (Ver sección A, Principio 2). Use los criterios de éxito para evaluar.</p> <p>Use la lista de las cosas en las que los estudiantes necesitarán pensar:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Haga un círculo en los elementos que probablemente serán nuevos para ellos. > Subraye aquellos que probablemente ya existen dentro de su memoria a largo plazo. <p>Reescriba los elementos de conocimiento que encerró en un círculo en una secuencia lógica de enseñanza (primero esto, luego...).</p>
Actividad 3: Refinar	<ul style="list-style-type: none"> > Refine su planificación basándose en los criterios de éxito.
Actividad 4: Retroalimentación	<ul style="list-style-type: none"> > Mire el refinamiento de actividades de un compañero. Use los criterios de éxito para darles retroalimentación. <p>Éxito: Fue efectivo cuando...</p> <p>Mejoras futuras: La próxima vez, intenta...</p>
Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> > En su planificación para esta semana, enfóquese y actúe según el principio de esta semana.

Principio 3a – Memoria a largo plazo y codificación: la memoria es el residuo del pensamiento.

Criterios de éxito	<ul style="list-style-type: none"> > ¿Ha creado una oportunidad para transformar el conocimiento que ha compartido? > Al pedir a los estudiantes que “piensen”, ¿les ha dado una oportunidad para escribir? > ¿Ha modelado un ejemplo de cómo ha pensado sobre el área clave de aprendizaje? > ¿Hay un tiempo adecuado en la planificación de la clase para permitir el pensamiento de los estudiantes? > Considere cuidadosamente la actividad y las preguntas, ¿están guiando al estudiante a pensar sobre el punto de aprendizaje correcto?
Actividad 1: Clarificar	<ul style="list-style-type: none"> > Use la demostración práctica y explica el punto clave de aprendizaje. > ¿Cuál es el objetivo? ¿Es manejeable, medible e importante? > Sin dejar nada afuera, escriba todos los fragmentos de conocimiento sobre los que los estudiantes necesitarán pensar. ¿Son todos ellos necesarios? > De estos, ¿cuál es el punto central de aprendizaje para la clase?

Actividad 2: Analizar	<p>Muestre ejemplos y contraejemplos de actividades de carga cognitiva amigable (Ver sección A, Principio 2). Use los criterios de éxito para evaluar.</p> <p>Enfóquese en la actividad de aprendizaje principal.</p> <ul style="list-style-type: none"> > Escriba lo que quiera que sus estudiantes piensen durante esa tarea. > Mire las instrucciones / preguntas / diseño de esa tarea. ¿Qué tan buenas son para dirigir el pensamiento?
Actividad 3: Refinar	<ul style="list-style-type: none"> > Refine su planificación basado en los criterios de éxito.
Actividad 4: Retroalimentación	<ul style="list-style-type: none"> > Mire el refinamiento de actividades de un compañero. Use los criterios de éxito para dar retroalimentación. <p>Éxito: Fue efectivo cuando...</p> <p>Mejoras futuras: La próxima vez, intenta...</p>
Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> > En su planificación para esta semana, enfóquese y actúe según el principio de esta semana.

Principio 3b – Memoria a largo plazo y codificación: identificar y enfrentar los errores conceptuales de los estudiantes.

Criterios de éxito	<ul style="list-style-type: none"> > ¿Sabe en qué momento de su clase vale la pena detenerse para identificar y enfrentar errores conceptuales? ¿Cuál es el punto clave de aprendizaje? > ¿Ha considerado las áreas en las que los estudiantes probablemente tendrán errores conceptuales en torno a su punto clave de aprendizaje? > ¿Está la actividad diseñada de modo de exponer fácilmente los errores conceptuales? > ¿Ha incluido una actividad que le permita hacer esto? > ¿Ha considerado cómo enfrentará cualquier error conceptual que pueda aparecer?
Actividad 1: Clarificar	<ul style="list-style-type: none"> > Use la demostración práctica y explique el punto clave de aprendizaje. > ¿Cuál es el objetivo? ¿Es manejable, medible e importante? > Sin dejar nada afuera, escriba todos los fragmentos de conocimiento sobre los que los estudiantes necesitarán pensar. ¿Son todos ellos necesarios? > De estos, ¿cuál es el punto central de aprendizaje para la clase?

Actividad 2: Analizar	<p>Exponga ejemplos y contraejemplos de chequeo de errores conceptuales en codificación de información (Ver sección A, Principio 3). Use los criterios de éxito para evaluar.</p> <p>Enfóquese en la actividad de aprendizaje principal.</p> <ul style="list-style-type: none"> > Liste 2-3 posibles errores conceptuales. > Para cada uno, decida cómo resolverlo luego de identificarlo. > Para cada uno, cree una actividad que le permita identificar fácilmente el error conceptual. > Encuentre el lugar indicado para esto en su clase.
Actividad 3: Refinar	<ul style="list-style-type: none"> > Refine su planificación basado en los criterios de éxito.
Actividad 4: Retroalimentación	<ul style="list-style-type: none"> > Mire el refinamiento de actividades de un compañero. Use los criterios de éxito para darle retroalimentación. <p>Éxito: Fue efectivo cuando...</p> <p>Mejoras futuras: La próxima vez, intenta...</p>
Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> > En su planificación para esta semana, enfóquese y actúe según el principio de esta semana.

Principio 4 – Vinculando el aprendizaje nuevo con el conocimiento previo: el conocimiento previo determina lo que los estudiantes pueden aprender.

Criterios de éxito	<ul style="list-style-type: none"> > ¿Está pre-enseñando ideas clave antes de exponer a los estudiantes a contenido nuevo? > ¿Está chequeando el conocimiento de los estudiantes al principio de cada clase? > ¿Está ayudando a los estudiantes a activar y recuperar ideas clave al principio de cada clase?
Actividad 1: Clarificar	<ul style="list-style-type: none"> > Use la demostración práctica y explique el punto clave de aprendizaje. > ¿Cuál es el objetivo? ¿Es manejable, medible e importante? > Sin dejar nada afuera, escriba todos los fragmentos de conocimiento sobre los que los estudiantes necesitarán pensar. ¿Son todos ellos necesarios? > De estos, ¿cuál es el punto central de aprendizaje para la clase?
Actividad 2: Analizar	<ul style="list-style-type: none"> > En la lista de conocimientos, destaque todo lo no se está enseñando a los estudiantes explícitamente durante la clase (por ejemplo, lo que ya saben). > Convierta los elementos que espera que los estudiantes ya sepan en preguntas breves, las cuales le mostrarán si ellos saben esto o no.
Actividad 3: Refinar	<ul style="list-style-type: none"> > Refine su planificación basado en los criterios de éxito.

Actividad 4: Retroalimentación	<ul style="list-style-type: none"> > Mire el refinamiento de actividades de un compañero. Use los criterios de éxito para darle retroalimentación. Éxito: Fue efectivo cuando... Mejoras futuras: La próxima vez, intenta...
Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> > En su planificación para esta semana, enfóquese y actúe según el principio de esta semana.

Principio 5a – Recuerdo: asegurar que el aprendizaje se fije a través de la práctica y la recuperación de información.	
Criterios de éxito	<ul style="list-style-type: none"> > ¿Cuál es su método para elegir el conocimiento más importante para practicar? > ¿Ha completado un chequeo de la comprensión a toda la clase antes de iniciar la práctica? > ¿Cómo está guiada y andamiada la práctica para asegurar un alto nivel de éxito (80%)? > ¿Tendrán los estudiantes varias oportunidades para practicar (espaciadas a través del tiempo)? > ¿Cómo está variando la práctica para motivar la transferencia y la retención? > ¿Qué retroalimentación recibirán los estudiantes para asegurar una creciente exactitud?
Actividad 1: Clarificar	<ul style="list-style-type: none"> > Use la demostración práctica y explique el punto clave de aprendizaje. > ¿Cuál es el objetivo? ¿Es manejable, medible e importante? > Sin dejar nada afuera, escriba todos los fragmentos de conocimiento sobre los que los estudiantes necesitarán pensar. ¿Son todos ellos necesarios? > De estos, ¿cuál es el punto central de aprendizaje para la clase? > ¿Cuál es la habilidad de esta clase que los estudiantes deben practicar para internalizarla o automatizarla (conocimiento que los estudiantes usarán frecuentemente)?
Actividad 2: Analizar	<p>Exponga ejemplos y contraejemplos de crear fluidez (Ver Principio 5a). Use los criterios de éxito para evaluarlos. Diseñe una actividad práctica para esta clase. Planifique cuándo y cómo la habilidad debería ser revisitada en una futura clase.</p>
Actividad 3: Refinar	<ul style="list-style-type: none"> > Refine su planificación basándose en los criterios de éxito.
Actividad 4: Retroalimentación	<ul style="list-style-type: none"> > Mire el refinamiento de actividades de un compañero. Use los criterios de éxito para darle retroalimentación. Éxito: Fue efectivo cuando... Mejoras futuras: La próxima vez, intenta...
Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> > En su planificación para esta semana, enfóquese y actúe según el principio de esta semana.

Principio 5b – Ayude a los estudiantes a organizar su conocimiento.	
Criterios de éxito	<ul style="list-style-type: none"> > ¿Han ganado los estudiantes fluidez en el conocimiento que quiere que organicen y categoricen? (¿Cómo lo sabe?) > ¿Cómo ayudará la organización del conocimiento a los estudiantes a profundizar su comprensión del tema/materia? > ¿Ha identificado / planificado los vínculos / categorías y por qué son significativos? > ¿La actividad ayuda a los estudiantes a pensar sobre los vínculos / identificar los vínculos ellos mismos / comprender qué son y por qué son importantes?
Actividad 1: Clarificar	<ul style="list-style-type: none"> > Use la demostración práctica y explica el punto clave de aprendizaje. > ¿Cuál es el objetivo? ¿Es manejable, medible e importante? > Sin dejar nada afuera, escriba todos los fragmentos de conocimiento sobre los que los estudiantes necesitarán pensar. ¿Son todos ellos necesarios? > Escriba y nombre los vínculos críticos entre estos elementos de información. > De estos, ¿cuál es el punto central de aprendizaje para la clase?
Actividad 2: Analizar	<p>Exponga ejemplos y contraejemplos de organización y categorización (ver sección 5b). Use los criterios de éxito para evaluarlos.</p> <p>Diseñe una actividad práctica para esta clase.</p>
Actividad 3: Refinar	<ul style="list-style-type: none"> > Refine su planificación basándose en los criterios de éxito.
Actividad 4: Retroalimentación	<ul style="list-style-type: none"> > Mire el refinamiento de actividades de un compañero. Use los criterios de éxito para darle retroalimentación. <p>Éxito: Fue efectivo cuando...</p> <p>Mejoras futuras: La próxima vez, intenta...</p>
Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> > En su planificación para esta semana, enfóquese y actúe según el principio de esta semana.

Parte C: glosario de términos clave

Auto explicación: esta técnica motiva a los estudiantes a explicarse a sí mismos (en voz alta) hechos y conceptos que encuentren durante su estudio (ver también interrogación elaborativa).

Carga cognitiva extra (relacionada con la teoría de carga cognitiva): es un tipo de carga cognitiva que emerge del método usado para enseñar el contenido. Ejemplos de carga extra son, por ejemplo, cuando los materiales dividen la atención del aprendiz, o cuando materiales verbales y escritos son entregados de forma simultánea. La carga cognitiva extra puede ser considerada indeseable porque se suma a la carga en la memoria de trabajo, pero no está relacionada a ayudar al estudiante a aprender.

Carga cognitiva intrínseca (asociada a la teoría de carga cognitiva): un tipo de carga cognitiva propuesta que emerge de la complejidad inherente del contenido por aprender. El conocimiento existente influye en cuánta carga intrínseca surge cuando se enfrenta cierto contenido. Para un niño muy pequeño, por ejemplo, aprender a escribir las letras del abecedario probablemente tendrá una carga intrínseca alta, pero ésta será mucho menor para la mayoría de los niños en segundo o tercer año básico de escuela.

Carga cognitiva relativa (también relacionada con la teoría de carga cognitiva): otro tipo de carga cognitiva que surge del esfuerzo requerido para procesar el contenido de aprendizaje y orientado al desarrollo de esquemas mentales. La carga relativa puede ser considerada deseable (algunos autores lo relacionan con el concepto de Bjork de “dificultades deseables”).

Codificación dual: Información verbal y visual son procesadas por separado: esto provee una mayor memoria de trabajo a los estudiantes.

Efecto de atención dividida: este efecto ocurre cuando se solicita a los aprendices procesar dos o más fuentes de información simultáneamente para entender el contenido. Esto puede ocurrir, por ejemplo, cuando se usa un diagrama para explicar un concepto, pero no puede ser comprendido sin hacer referencia a un fragmento de texto explicativo separado.

Efecto de ejemplo resuelto: un “ejemplo resuelto” es un problema que ya ha sido resuelto, con cada paso explicado completamente y mostrado claramente al aprendiz. El “efecto de ejemplo resuelto” es el descubrimiento altamente replicado de que los principiantes que reciben problemas resueltos para estudiar tienen mejor rendimiento en evaluaciones subsecuentes que aquellos que intentan resolver por sí mismos problemas equivalentes.

Efecto de redundancia: este efecto ocurre cuando los aprendices son expuestos a información adicional que no es directamente relevante al aprendizaje, o a la misma información en múltiples formas. Un ejemplo de esto es una presentación de PowerPoint en la que el expositor lee el texto ya presentado en la pantalla.

Efecto inverso de experticia: este efecto es una excepción importante al efecto del ejemplo resuelto. Según el efecto inverso de experticia, el uso intenso de problemas resueltos se vuelve cada vez menos efectivo mientras la experticia de los aprendices crece, hasta que llegan a convertirse en redundantes e incluso contraproducentes para los resultados de aprendizaje.

Efecto modalidad: la evidencia sugiere que la memoria de trabajo puede ser subdividida en corrientes verbales y visuales, por lo que presentar información usando tanto la memoria de trabajo visual y verbal puede aumentar

la capacidad de la memoria de trabajo. Por ejemplo, cuando un diagrama y un texto pueden ser usados para explicar un concepto, el texto escrito puede ser comunicado mejor en forma hablada.

Esquema mental: un marco o plano mental que ayuda a organizar e interpretar información y enfrentarse a experiencias nuevas. Los esquemas mentales ayudan a la memoria de trabajo, organizando cantidades de información más grande en fragmentos.

Experto: alguien con esquemas mentales altamente desarrollados, que representan grandes cantidades de conocimiento y experiencia dentro de un dominio particular o un tópico dentro de un dominio. Puede ser mejor considerar el grado en el que alguien tiene experticia, en lugar de si califica como un “experto”.

Fuerza de almacenamiento: medida de si la información está profundamente internalizada o bien aprendida (¿Es probable que sea recordada más tarde?).

Fuerza de recuperación: medida de cuán fácilmente algo es actualmente recordado, considerando qué es relevante a la situación presente (¿se viene a la mente ahora?).

Interrogación elaborativa: este método involucra pedir al aprendiz que lea un dato para ser recordado y generar una explicación para éste. El aprendiz usa preguntas como “¿Por qué?” y “¿Cómo?” para comprender el significado de la información, por ejemplo.

Memoria de trabajo: la parte actualmente activa de la memoria a largo plazo. La memoria de trabajo tiene una capacidad muy limitada (alrededor de 4 fragmentos de información) y también una duración acotada (usualmente medida en segundos; unos pocos minutos a lo más).

Mnemotécnica: un sistema como un patrón de letras, ideas o asociaciones, que ayuda a recordar algo. Un ejemplo es usar el acrónimo “CARRETE” para recordar la fórmula del interés compuesto que es I (interés) = C (capital) \times R (rédito) \times T (tiempo), de modo que $C \times R \times T = \text{CARRETE}^*$. La mnemotécnica visual (por ejemplo, método de palabra clave) explota el hecho de que las imágenes visuales y la información verbal son codificadas en forma diferente, aumentando las opciones disponibles para la recuperación de información.

Principiante: alguien que tiene pocos conocimientos o experiencia previa dentro de un dominio particular o un tópico dentro de un dominio.

Práctica de recuperación (también referida a veces como testeo de la práctica, o aprendizaje mejorado por tests): el descubrimiento de que es útil para las personas testear su conocimiento del contenido para ser recordado durante el proceso de estudio, en lugar de solamente leer o estudiar éste.

Práctica espaciada (también conocida como repetición espaciada o práctica distribuida): es una estrategia de aprendizaje, en la cual la práctica se separa en un número de sesiones breves, durante un período de tiempo más largo.

Práctica intercalada: mezclar práctica para promover un procesamiento más profundo, por ejemplo, incluir preguntas sobre la suma de fracciones al practicar el procedimiento de multiplicarlas.

Teoría de carga cognitiva: teoría que surge de la ciencia cognitiva y la psicología educativa, asociado muy de cerca con el investigador John Sweller. La teoría de carga cognitiva está construida sobre dos ideas comúnmente aceptadas. La primera es que hay un límite de cuánta información nueva puede procesar a la vez el cerebro humano. La segunda es que no hay límites conocidos de cuánta información almacenada puede ser procesada a la vez. El objetivo de la investigación de carga cognitiva es desarrollar técnicas y recomendaciones de enseñanza que entren dentro de las características de la memoria de trabajo, de modo de maximizar el aprendizaje.

*Nota del editor: no se tradujo directamente el ejemplo del original por su significado, pues en español no servía para entregar un ejemplo de acrónimo.

ambition.org.uk
@Ambition_Inst

**KEEP
GETTING
BETTER**