



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
“EZEQUIEL ZAMORA”
PROGRAMA DE ESTUDIOS AVANZADOS
DOCTORADO EN TECNOLOGIA DE LA INFORMACION Y
COMUNICACION
BARINAS**



FUNDAMENTOS DE MINERÍA DE DATOS Y CIENCIAS COGNITIVAS

SEMANA 1

SubProyecto: Minería de la Información

Doctorante: Jesús Olivar. C.I: 9382882

Facilitador: Dr. Juan Laya

Barinas Mayo 2024

Introducción

La minería de datos educativos es un campo promisorio que tiene el potencial de mejorar significativamente la enseñanza y el aprendizaje. Los educadores pueden crear experiencias de aprendizaje más efectivas que conduzcan a un mejor aprendizaje de los estudiantes al utilizar la minería de datos para comprender mejor el proceso de aprendizaje.

La minería de datos educativos es el proceso de extraer información útil de grandes conjuntos de datos educativos. Los registros de aprendizaje, las evaluaciones, las encuestas y otras fuentes de información sobre los estudiantes y su aprendizaje pueden ser parte de estos datos. La minería de datos puede ayudar a encontrar patrones, tendencias y relaciones en los datos para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Las teorías cognitivas de la educación se enfocan en cómo aprenden los estudiantes. Estas teorías brindan un marco para comprender cómo los estudiantes procesan, almacenan y resuelven problemas.

La minería de datos puede ser utilizada para desarrollar nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje, así como para probar y mejorar las teorías cognitivas de la educación.

Desarrollo: Creación de un esquema que conecte la minería de datos con las teorías cognitivas en educación

Teorías Cognitivas Relevantes:

1.- Teoría del aprendizaje cognitivo:

Es una teoría psicológica porque se ocupa de las formas en que las personas aprenden. Sin embargo, desde esa perspectiva, no aborda temas relacionados con la psicología en general o desde la perspectiva del desarrollo, sino que enfatiza lo que sucede en el salón de clases cuando los estudiantes aprenden, la naturaleza del aprendizaje, las

condiciones necesarias para su desarrollo, los resultados y, por lo tanto, su evaluación (Ausubel, 1976).

Esta teoría sostiene que el aprendizaje es un proceso activo en el que los estudiantes construyen su propio conocimiento a partir de sus experiencias previas.

Pozo (1989) describe la Teoría del Aprendizaje Significativo como una teoría cognitiva de reestructuración.

Según él, es una teoría psicológica que se basa en un enfoque organicista del individuo y se enfoca en el aprendizaje que se produce en un aula. Esta es una teoría constructivista, ya que el aprendizaje es generado y construido por el individuo-organismo. Ausubel creó la Teoría del Aprendizaje Significativo como resultado del interés de conocer y explicar las condiciones y propiedades del aprendizaje, que se pueden relacionar con formas efectivas y efectivas de provocar cambios cognitivos estables, susceptibles de dotar de significado individual y social.

El hecho de que la Teoría del Aprendizaje Significativo haya sido "lugar común" de docentes, investigadores y diseñadores de currículum durante más de cuarenta años demuestra que es un referente teórico de plena vigencia. Sin embargo, es una gran desconocida porque muchos de sus componentes no han sido captado, comprendido o "aprendido significativamente" por los que trabajamos en la enseñanza.

2.- Teoría del procesamiento de la información: La teoría del procesamiento de la información, que compara la mente humana con una máquina para crear modelos que expliquen cómo funcionan los procesos cognitivos y afectan la conducta, ha sido una corriente particularmente influyente en el cognitivismo. Esta teoría describe cómo los estudiantes reciben, almacenan y recuperan información.

Según la teoría del procesamiento de la información, el ser humano es un procesador activo de estímulos (información o "inputs") de su entorno. Esta perspectiva se opone

a la idea de que las personas son pasivas, que es característica de otras orientaciones como el conductismo y el psicoanálisis.

A continuación, daremos una explicación breve de cuatro de los modelos más populares que surgieron en el contexto de la teoría del procesamiento de la información.

Estas propuestas explican en conjunto numerosas etapas del procesamiento de la información, en las que la memoria juega un papel particularmente importante.

El modelo multialmacén desarrollado por Atkinson y Shiffrin.

En 1968, Richard Atkinson y Richard Shiffrin propuso un esquema que dividía la memoria en tres partes (o "programas"): el registro sensorial, que facilita la entrada de información, un almacén de corta duración que se denominaría "memoria a corto plazo" y otro de larga duración, conocido como memoria a largo plazo.

Los niveles de procesamiento de Lockhart y Craik

En 1972, Fergus Craik y Robert Lockhart agregaron al modelo multialmacén la idea de que la información puede procesarse en grados crecientes de profundidad en función de si solo la percibimos, le prestamos atención, la categorizamos y/o le otorgamos significado. El procesamiento profundo, en contraste con el procesamiento superficial, promueve el aprendizaje.

El modelo de conexión desarrollado por Rumelhart y McClelland

"Procesamiento distribuido en paralelo: investigaciones sobre la microestructura de la cognición", que estos autores escribieron en 1986, sigue siendo un libro de referencia fundamental para este enfoque. Presentaron su modelo de almacenamiento de información de redes neuronales, respaldado por investigación científica, en esta obra.

El modelo de Baddeley de múltiples componentes

En la actualidad, el punto de vista cognitivista sobre la memoria operativa se basa en la propuesta de Alan Baddeley (1974, 2000). Baddeley describe un sistema ejecutivo central que supervisa los inputs obtenidos a través del lenguaje receptivo (bucle fonológico), las imágenes y la lectoescritura. El búfer episódico se compararía con la memoria temporal.

3.- Teoría de la carga cognitiva: Partimos de la premisa de que en un salón de clases hay una gran cantidad de situaciones y estímulos disponibles al mismo tiempo que compiten por la atención de los estudiantes. La voz del maestro, la de sus compañeros, los sonidos del patio, el cielo que se puede ver a través de la ventana, los carteles informativos de las diferentes materias, las cosas que tienen en el pupitre, la pizarra, las luces, sus propios pensamientos y, sin duda, su ansiedad. Todo esto podría saturar su memoria de trabajo, que, como ya sabemos, es limitada.

Según Fernández, C (2018), la teoría de la carga cognitiva, la instrucción debe ser efectiva y evitar sobrecargar la capacidad de procesar información de la memoria de trabajo. Expone que hay un alto riesgo de que la información que esté procesando el alumno sea mal interpretada o confusa y que no quede correctamente almacenada en la memoria a largo plazo si la carga cognitiva sobrepasa los límites de la memoria de trabajo.

No se trata de trabajar conceptos más simples o bajar el nivel. Se trata de controlar que las estrategias, las demandas o la información no superen los límites de carga cognitiva aceptables del estudiante.

Diferentes tipos de carga cognitiva

Importancia intrínseca: Está directamente relacionado con la complejidad del concepto que vayamos a enseñar, la complejidad del material elegido para trabajar y el conocimiento previo del alumno. Por ejemplo, el conocimiento de un estudiante de que un polígono de tres lados es un triángulo no implica su conocimiento de que un polígono de ocho lados es un octógono.

Por otro lado, reconocer los vértices de un triángulo debería significar reconocer los vértices de un octógono. Asegurarse de que los estudiantes tengan los conocimientos previos necesarios para enfrentar un nuevo aprendizaje bien asentado en su memoria a largo plazo es la mejor forma de reducir la carga intrínseca.

Carga extrínseca: Este tipo de carga es dañino para el proceso de aprendizaje y no es necesario. La mayoría de las veces es el resultado de una mala elección de las instrucciones, la metodología, el entorno o la calidad de la relación con los estudiantes. Se trata de lo que se conoce como ansiedad matemática. Como ejemplo: Cuando eres un profesor sustituto en el centro durante un día y tus alumnos todavía no confían en ti, decides usar monedas para enseñarles la suma de números decimales. Dado que es posible que no se atrevan a preguntar si están familiarizados con los diferentes tipos de monedas, es importante asegurarse de que estén familiarizados. Si no saben manejar el dinero, dificultarás su aprendizaje y

La carga relacionada es la cantidad de carga que le supone el proceso de aprendizaje a la memoria de trabajo. es decir, el proceso de transferir datos de la memoria a largo plazo a la memoria de trabajo. Según Craig Barton, las cargas intrínsecas y extrínsecas deben reducirse al mínimo para que la carga relacionada ocupe la mayor parte de la carga cognitiva total.

De esta manera, el proceso de aprendizaje será más fluido y ayudaremos a los estudiantes a ahorrar recursos cognitivos. No obstante, es importante que la suma de todas las cargas no supere el límite de los alumnos.

Relaciones entre teorías cognitivas y minería de datos:

1. Identificar patrones de aprendizaje: La minería de datos puede usarse para identificar patrones en los datos de aprendizaje de los estudiantes, incluidos sus estilos de aprendizaje, estrategias de aprendizaje y áreas de dificultad. Esta información se puede utilizar para adaptar la instrucción a las necesidades de cada estudiante.
2. Comprender los procesos cognitivos: El razonamiento, la memoria y la atención

son ejemplos de procesos cognitivos que subyacen al aprendizaje, y la minería de datos puede usarse para investigarlos. Se pueden utilizar estos datos para crear métodos de enseñanza más efectivos que se basen en la forma en que los estudiantes aprenden.

3. Crear modelos de aprendizaje: Es posible utilizar la minería de datos para crear modelos de aprendizaje que puedan predecir el desempeño de los estudiantes. Estos modelos pueden utilizarse para identificar a los estudiantes en riesgo de fracaso y brindarles una intervención individualizada.

4. Evaluar la efectividad de la instrucción: la minería de datos puede utilizarse para evaluar la efectividad de una variedad de estrategias de instrucción y materiales educativos. Esta información puede mejorar la calidad de la educación.

La minería de datos y las teorías cognitivas están relacionadas porque ambas buscan comprender el comportamiento humano y la toma de decisiones.

La Minería de Datos Educativa (MDE), surge como un paradigma orientado a los resultados en el sector educativo, donde las técnicas de minería de datos se utilizan para comprender el comportamiento de los estudiantes, para generalizar modelos, tareas, métodos y algoritmos para la exploración de datos de un contexto educativo. Además, tiene como objetivo identificar y analizar patrones que caractericen el comportamiento en función de sus logros, evaluaciones y el dominio de contenido de conocimiento que tienen los alumnos en los diversos mecanismos de aprendizaje-enseñanza que se ofrecen en las diversas instituciones públicas y privadas con el objetivo de lograr una educación de calidad.

La minería de datos educativa (EDM) es un campo multidisciplinario en el que se conjugan varios paradigmas de informática, como el desarrollo o construcción de algoritmos de predicción, programación lógica y algoritmos estadísticos, entre otros, con el objetivo de generar tareas principales como la clasificación, el agrupamiento (clustering), la estimación, el modelado de dependencias, la visualización y el descubrimiento de reglas para construir un modelo ajustado a un conjunto de datos en

un contexto educativo. El objetivo final es proporcionar un conocimiento confiable del sistema y predecir comportamientos futuros.

Conclusión

Por último, pero no menos importante, la minería de datos está estrechamente relacionada con las teorías cognitivas y juega un papel importante en el ámbito educativo. Esta herramienta tecnológica poderosa no solo facilita la identificación de tendencias y patrones en grandes conjuntos de datos, sino que también ayuda a comprender y personalizar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

El uso de la minería de datos y las teorías cognitivas abre la puerta a un enfoque más centrado en el estudiante, lo que mejora significativamente la calidad educativa para beneficio de todos los involucrados en el proceso educativo.

Bibliografía

Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1968). "Human memory: A proposed system and its control processes". En Spence, K. W. & Spence, J. T. (Eds.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 2). Nueva York: Academic Press.

Ausubel, D. P. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Ed. Trillas. México.

Baddeley, A. D. & Hitch, G. (1974). "Working memory". En G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: advances in research and theory* (Vol. 8). Nueva York: Academic Press.

Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Science*, 4: 417-423.

Barton, Craig. "Introduction." In *How I Wish I'd Taught Maths: Lessons Learned from Research, Conversations with Experts, and 12 Years of Mistakes*, 16-23. Melton, Woodbridge: John Catt Educational, 2018.

Craik, F. I. M. & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 11(6): 671-84.

Leahey, T. H. (2004). *Historia de la Psicología*, 6ª Edición. Madrid: Pearson Prentice Hall.

Rumelhart, D. E., McClelland, J. L. & PDP Research Group (1987). Parallel distributed processing: explorations in the microstructure of cognition. Cambridge, Massachussets: MIT Press.

Pozo, J. I. (1989). Teorías cognitivas del aprendizaje. Ed. Morata. Madrid.