MAPAS DE EXPERTO TRIDIMENSIONALES

La teoría constructivista del aprendizaje es un pilar fundamental sobre el que se sustenta gran parte de la enseñanza de la educación secundaria en nuestros días. Más concretamente, en el aprendizaje de las ciencias, la teoría de la elaboración de Raigeluth y Stein(1983, 1987), aporta nuevas herramientas didácticas que facilitan al profesorado la organización de los contenidos a impartir. En el caso particular de la Física, la teoría de la elaboración no es del todo completa, puesto que no tiene en cuenta ciertos elementos clave a la hora del proceso de enseñanza aprendizaje, como puede ser la importancia de los fenómenos físicos, combatir contra las preconcepciones de los mismos o potenciar las observaciones y el desarrollo perceptivo. De este modo, en el libro en cuestión, se trata de adaptar la teoría de la elaboración a estos objetivos, introduciendo nuevos elementos psicopedagógicos y aplicando los "mapas de experto tridimensionales" para el diseño de secuencias instruccionales que mejoren la calidad del aprendizaje en educación secundaria. En este libro, se describen una serie de propuestas de innovación con implicaciones didácticas que se desarrollan desde un marco teórico basado en la teoría de la elaboración como se explica a continuación.

LA TEORÍA DE LA ELABORACIÓN DE REIGELUTH Y STEIN

La Teoría de la Elaboración es una técnica para elaborar macrosecuencias didácticas en un proceso cíclico en espiral semejante a como opera el mecanismo del zoom de una cámara, combinando diversos procesos y estrategias de aprendizaje entre los que se encuentra los procesos de:

* subordinación entre ideas de un nivel y el superior
* coordinación entre ideas del mismo nivel
* supraordenación, que integra ideas entre sí con otras superiores
* experiencia

De este modo se asegura la reformulación de ideas iniciales con la riqueza que han ganado en la mente del alumno.

Las macrosecuencias cíclicas siguen un orden de simple a complejo mediante cuatro elementos didácticos, los cuales son los que facilitan la secuenciación y el aprendizaje de contenidos, los cuales son los epítomes, los niveles de eleboración, los prerrequisitos de aprendizaje, a partir de componentes críticos propios de un contenido organizador que puede ser un concepto, un principio o un procedimiento, y las estrategias didácticas de apoyo como pueden ser los ejemplos.

Para el diseño de las secuencias de enseñanza-aprendizaje desde la teoría de la elaboración, se debe comenzar por lo que se conoce como epítome inical, el cual es el concepto sobre el cual se configura la visión panorámica de los contenidos más generales en un mismo nivel.

Una vez conocida cómo funciona la teoría de la elaboración, el libro propone modificaciones para la enseñanza de la física centradas en la importancia de los fenómenos físicos como contenidos organizadores, así considera tres aspectos fundamentales en la aplicación de la teoría de la elaboración.

* La primacía que deben adquirir los fenómenos físicos en el desarrollo del epítome.
* La consideración de los grandes niveles de elaboración, casual y legal, en las macrosecuencias didácticas de la Física en la Educación secundaria.
* La importancia clave de considerar actividades de detección y el tratamiento de las teorías implícitas en torno a contenidos de nuestra secuencia de aprendizaje

En cuanto al uso de mapas conceptuales, el libro lo tiene en cuenta sobre todo como herramienta estratégica para facilitar y operativizar el análisis de la estructura lógica de un contenido de enseñanza que el profesor debe realizar. No obstante, los mapas conceptuales presentan ciertas limitaciones, como puede ser la representación del epítome y la secuencia elaborativa. De este modo, surgen los niveles de elaboración en torno al epítome, por los cuales se incorporan nuevos recursos que amplifican la utilidad del mapa. Así surgen los mapas de experto tridimensionales que se utilizan como herramienta didáctica. Los mapas tridimensionales son de suma utilidad en la elaboración de secuencias en espiral para describir fenómenos físicos. El esquema para construir el epítome en la enseñanza de la Física debe facilitar la observación y el análisis de fenómenos teniendo en cuanta tres elementos fundamentales

1. La representación del epítome
2. La determinación de la explicación causal básica
3. El diseño de contenidos de apoyo

Para establecer las macrosecuencias elaborativas se tiene en cuenta la causalidad y la legalidad como criterio.

La causalidad se define de acuerdo con la tradición racionalista, como la relación existente entre un primer sucesos (causa), que transmite algo a otro segundo (efecto), y ese algo se define por un nexo, que es algo inferido por el sujeto y que no es observable. El nexo cumple tres condiciones universales:

* La constancia: las mismas causas provocan siempre los mismos efectos.
* La condicionalidad la correlación causa-efecto no afirma nada sobre la naturaleza de los hechos, sólo establece las condiciones necesarias para que se produzca un efecto.
* La asimetría: no puede intercambiarse la secuencia causa-efecto.

Por otro lado, en el conocimiento científico existen hechos legales que se diferencian de los causales. Se dice que algo es una ley cuando las consecuencias de un hecho se repiten muchas veces, produciéndose de la misma manera. Para entender la diferencia entre lo causal y lo legal hay que mencionar que la inferencia causal opera sobre las propiedades atribuídas a los objetos, mientras que la inferencia legal lo hace sobre unas propiedades o relaciones aplicadas a los mismos, es decir, que una ley no busca la naturaleza los hechos, mientras que la búsqueda de una relación causa efecto busca la naturaleza de las propiedades atribuidas a los cuerpos que producen los resultados observados.

Con estos conocimientos , lo importante es saber aplicarlo a estrategias didácticas a través de la explicación causal básica. Así, mediante la representación jerarquizada de los fenómenos que constituyen los contenidos del epítome, el profesor debe tratar de explicitar una explicación causal básica que subyace a los diferentes fenómenos. Este momento es también el más adecuado para que el profesor seleccione y organice las leyes físicas que se relacionan con la explicación causal básica, como contenido de planteamiento que se van a presentar a los alumnos al final del epítome de forma todavía hipotética. Las principales tareas a trabajar para el análisis inicial de los fenómenos planteados son tres

1. Descripción de los detalles observados
2. Discusión sobre la Explicación Causal Básica
3. Planteamiento de las leyes físicas.

El capítulo final del maco teórico del libro trata sobre un tema de especial importancia que son las teorías implícitas y su relevancia en la secuencia elaborativa. Una teoría es la descripción que muestra algunos aspectos de la realidad que elaboran los individuos para entender el mudo y hacer predicciones sobre su funcionamiento. De este modo, pueden construirse teorías científicas espontáneas en los procesos de aprendizaje del conocimiento científico (preconcepciones). La teoría de la elaboración no tiene en cuenta la existencia de teorías espontaneas, y en el caso del aprendizaje de la Física, estas interfieren de forma importante en la explicación causal básica, por lo que la teoría de la elaboración requiere una modificación en este aspecto. El libro explica cómo se generan las teorías causales implícitas, y como se puede luchar contra ellas.

En cuanto a la evaluación de teorías implícitas y cambios conceptuales, el libro establece algunas estrategias para los profesores basadas en los mapas conceptuales, o los cuestionarios. Los cuestionarios tienen la ventaja de permitir el análisis cuantitativo de interés a partir de las respuestas, este tipo de cuestiones puede realizarse en coloquios u otros métodos de interacción con el alumnado que permitan sacar a la luz las preconcepciones y así intentar realizar el cambio conceptual, entendido como evolución en su pensamiento gracias a la presentación del conocimiento científico haciendo referencia a fenómenos cotidianos que el alumno pueda entender.

Para que se produzca el cambio conceptual se requiere que se ponga en conflicto la teoría previa del alumno, mostrándole su inexactitud en determinadas predicciones. El alumno debe reflexionar sobre su teoría anterior para producirse el cambio conceptual. De este modo se consigue promover con la secuencia elaborativa un auténtico cambio conceptual

OPINIÓN PERSONAL

El libro muestra muchas herramientas de suma utilidad para la elaboración de contenidos didácticos que merecen ser tenidas en cuenta a la hora de secuenciar los conocimientos que se pretendan impartir en una hipotética fututa profesión como docente. En particular, lo que más me ha llamado la atención ha sido el uso de los llamados niveles de elaboración en la construcción de mapas conceptuales, y también la parte de las teorías implícitas que dan lugar a las preconcepciones que son tan perjudiciales en la enseñanza de ciencias.