

Título: ¿Cómo implementar la resolución de problemas en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en Secundaria Básica?

Autores: MSc. Sergio García Bertot, MSc. Roberto I. Morejón y MSc. Ariel Díaz Loaces. Instituto Superior Pedagógico "Rafael M. Mendive". Pinar del Río. Cuba. E-mail sergio@isppr.rimed.cu

Resumen: La propuesta que se hace en este trabajo es coherente con la idea de que por ser la resolución de problemas una actividad de alta demanda cognitiva y motivacional y por tanto compleja, su implementación en el aula de ciencias requiere de una estrategia metodológica fundamentada en los resultados más notorios de las investigaciones que en torno a esta temática y en el campo de la psicología y de la pedagogía se han realizado.

Abstract: This article's proposal is coherent with the idea that being the resolution of problems an activity of high cognitive and motivational demands and therefore complex, its implementation in the classroom of sciences requires of a methodological strategy based in the most notorious research results that have been developed around this theme and in the field of psychology and pedagogy.

- ¿Por qué se requiere de una estrategia metodológica para implementar la resolución de problemas en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en Secundaria Básica?

Se requiere una estrategia metodológica porque:

1. La resolución de problemas presenta exigencias cognitivas y motivacionales superiores a la solución de ejercicios, por lo que requiere de una dirección más efectiva.
2. La resolución de problemas no es una actividad que los profesores de ciencia en nuestra provincia desarrollan frecuentemente en el aula, las experiencias son muy limitadas.
3. El diseño didáctico y metodológico de situaciones de aprendizaje sobre la base de la resolución de problemas por lo general es complejo, pues es necesario considerar múltiples factores.
4. La inclusión del método científico no asegura en sí mismo que los estudiantes vayan a enfrentarse de un modo científico a los problemas cotidianos ni escolares.

A pesar de todo, la resolución de problema clasifica como una de las actividades más valoradas por el profesorado.

El estudio de la bibliografía nos ha permitido identificar las regularidades que favorecen la actividad cognoscitiva y hacen más efectivo el aprendizaje.

1. Existencia de conocimientos previos con un nivel de organización adecuado y habilidades para su activación.
2. Adecuada motivación intrínseca y extrínseca.
3. Aprendizaje mediante la actuación y no de la memorización de cadenas verbales.
4. El entrenamiento en la solución de ejercicios, transitando de lo simple a lo complejo y del ejercicio al problema.
5. Fomentar la cooperación de los estudiantes durante el desarrollo de la actividad cognoscitiva, para propiciar también la discusión de los puntos de vistas diversos, la toma de decisiones y socializar el aprendizaje.
6. Diseño de la actividad de estudio e investigativa en correspondencia con el nivel de desarrollo psíquico de los estudiantes.
7. Uso de tareas abiertas.
8. Obtención de conocimiento perceptual y racional para desarrollar el pensamiento empírico y teórico, ... "de la contemplación viva al pensamiento abstracto y de ahí a la práctica..."
9. Uso de problemas reales vinculados con la experiencia vivencial de los estudiantes, en contextos diversificados.
10. Propiciar el estado metacognitivo.

11. Evaluar procesos y no resultados.

Estas regularidades son las que constituyen los fundamentos de la estrategia metodológica que a continuación presentamos para implementar en el aula de ciencias naturales del nivel de secundaria Básica la resolución de problemas. (ver el artículo: Aclaremos las cosas, ¿es tan fácil que los estudiantes de Secundaria Básica resuelvan problemas e investiguen? publicado por esta revista).

ETAPA I. Planificación y organización del proceso.

1. Preparación y realización del diagnóstico de:
 - Referentes cognitivos de los estudiantes y su organización jerárquica de acuerdo a los conocimientos y conceptos de cada unidad del programa. Confección de mapas conceptuales.
 - Habilidades intelectuales requeridas para operar con conceptos. El diagnóstico debe considerar como mínimo las habilidades relacionadas con la solución de ejercicios, que aparecen en el modelo del algoritmo intelectual-operativo.(ver Del ejercicio con cálculo al problema ¿El algoritmo Intelectual-operativo? publicado por esta revista).
 - Preconcepciones de los estudiantes sobre la ciencia y la investigación científica.
 - Identificación de relaciones afectivas de los estudiantes hacia la ciencia y la investigación científica.
 - Potencial semántico.

ETAPA II. Sistematización de los conocimientos y habilidades.

1. Motivación y Capacitación.
 - Desarrollo de un sistema de actividades para fomentar el interés por la ciencia, la investigación y los modos de hacerla.
 - Con respecto a los modos de hacer ciencia no deben faltar las siguientes temáticas:
 - ¿Cómo son y cómo trabajan los científicos?
 - ¿Cómo elaborar y constatar hipótesis para resolver problemas. La búsqueda de la relación causa-efecto?
 - Presentación y análisis del modelo de resolución de problemas como investigación.
2. La enseñanza-aprendizaje de la solución de ejercicios químicos con cálculos del tipo real, mediante el modelo del algoritmo intelectual-operativo.

Considerar para la confección de los ejercicios los conceptos y conocimientos que fueron determinados en el análisis metodológico de las unidades de estudio y estructurados en los mapas conceptuales.

ETAPA III. Generalización de los conocimientos y habilidades.

1. Creación del banco de problemas reales.
 - Conformar equipos de trabajo.
 - Definir área de exploración.
 - Levantamiento de la información.
 - Verificación de la información.
 - Comunicación de los resultados.
 - Selección de un problema para su resolución.
2. Resolución del problema seleccionado.
 - Revisión bibliográfica.
 - Elaboración de hipótesis y estrategias de resolución.
 - Constatación de hipótesis.
 - Resultados.

ETAPA IV. Valoración de los resultados.

1. Sesión Científica Estudiantil.

- Presentación y Valoración de los resultados por los estudiantes y el profesor.

2. Toma de decisiones finales por estudiantes y el profesor.

Una estrategia metodológica para implementar la resolución de problemas en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en Secundaria Básica requiere de la consideración de: el diagnóstico de los conocimientos, su nivel de organización jerárquica y habilidades para su activación, la implementación de un sistema de acciones encaminadas a fomentar y transformar relaciones afectivas hacia la ciencia y la investigación, el entrenamiento previo en la solución de ejercicios con cálculos desde la perspectiva de la enseñanza-aprendizaje del método de la solución y la utilización de problemas relevantes con una concepción dinámica y social del aprendizaje.

- Bibliografía:

1. Aleksandrov, G.N. (1979). Índices de algunas habilidades intelectuales del estudiante de primer año y problemas relativos a la formación de ellas. *La educación Superior Contemporánea*. 4(28).
2. Capote, R. (1999). La resolución de problemas químicos con cálculos estequiométricos. Una nueva propuesta de enseñanza-aprendizaje. Tesis de Maestría. Universidad de Pinar del Río.
3. Case, R. (1987). The Structure and Process of Intellectual Development. *International Journal of Psychology*. (22).
4. Gil, D.; Dumas, A.; Martínez Torregrosa, y J. Ramírez. (1988). La resolución de problemas de Lápiz y papel como actividades de investigación. *Investigación en la Escuela*. (6).
5. Herron; y col. (1987). Philosophy of teaching Chemistry. Part 2 (Teaching problem-solving), *Chem 13 new*, January, p.7.
6. Johnston, A.H. y Kellett, C. (1980). Learning Difficulties in School Science: Towards a Working Hypothesis. *European Journal of Science Education*. 2(2).
7. Kempa, R.F. (1986). Resolución de problemas y estructura cognoscitiva. *Enseñanza de las ciencias*. 4(2).
8. Larena, J. (1992). Resolución de problemas de química a nivel universitario. Importancia del enunciado. Málaga. Universidad de Valladolid. ESQLIOL. 1992.
9. Mesa, N. (1996). La preparación de los alumnos para la actividad científico investigativa. Monográfico. Ciudad de la Habana.
10. Novak, J.D. (1991). Ayudar a los alumnos a aprender cómo aprender. La opinión de un profesor-investigador. *Enseñanza de las Ciencias*. 9(3).
11. Oñorbe, A.M. (et.al). (1992). "Resolución de problemas de química y física: Enseñanza Secundaria Obligatoria. Una propuesta metodológica de enseñanza-aprendizaje. ALCAL. Ediciones Educativas.
12. Pozo, I.J. (1994). *La Resolución de Problemas*. Editorial Santillana S.A. Madrid. España. Pag.1.
13. Rodríguez, R.M.; Moltó, G.E. y Bermúdez, S.R. (1999). Formación de los conocimientos científicos en los estudiantes. Colección PROMET. Editorial Academia. La Habana.
14. Selveratnam, M. (1983). Students mistakes in problem-solving. *Education in Chemistry*, 20, 4, p.125.
15. Selveratnam, M. (1990). Problem-solving a model approach. *Education in Chemistry*, 6, p.163.