

La Educación Ambiental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Educación Preuniversitaria

Environmental education in the teaching learning process of Physics in Senior High Education

Fecha de recibido: 3 de marzo, 2013. Fecha de aprobado: 29 de agosto, 2013. Resultado de trabajo científico metodológico.

Autores

Luis Eduardo Rodríguez Rodríguez. Licenciado Educación, en la especialidad de Física, Doctor en Ciencias Pedagógicas, Profesor Titular del Centro de Estudios e Investigación Educativa de la Universidad de Ciencias Pedagógicas "Manuel Ascunce Domenech". Ha participado en numerosos eventos nacionales e internacionales. Posee publicaciones en revistas especializadas. Brindó colaboración internacional. e-mail: luiserr@ucp.ca.rimed.cu

Yumara Oropeza Gómez. Licenciada Educación, especialidad de Física y Astronomía. Asistente. Máster en Ciencias de la Educación Superior, profesora del departamento de Ciencias en la Universidad de Ciencias Pedagógicas "Manuel Ascunce Domenech" de Ciego de Ávila. Ha presentado sus resultados científicos en varios eventos territoriales, nacionales e internacionales. Brindó colaboración internacional. e-mail: yumarao@ucp.ca.rimed.cu

Resumen

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Educación Preuniversitaria persisten insuficiencias que propician la salida armónica del componente medioambiental. Este hecho resulta de significativa importancia si se considera que en los objetivos del currículo se orienta el trabajo para que los alumnos interpreten y asuman actitudes responsables ante los problemas globales, particularmente el deterioro del medioambiente. En el presente artículo se ofrecen varios procedimientos que el profesor de Física puede utilizar que favorecen la educación ambiental hacia el desarrollo sostenible.

Palabras clave: aprendizaje, desarrollo sostenible, enseñanza, Física

Abstract

In the teaching-learning process of Physics in Senior High School there are still some limitations to carry out the environmental education component. This fact is of paramount importance if it is considered that the objectives of the curriculum guide the work so that the students interpret and show responsible attitudes towards the deterioration of the environment. In this article some procedures are given that could be used by Physics professors to enhance environmental education towards sustainable development.

Key words: learning, Physics, sustainable development, teaching

Introducción

La Física es una ciencia teórico experimental que estudia las formas más simples y generales del movimiento de la materia en sus dos modos de manifestarse, la sustancia y los campos físicos. El movimiento como modo de existencia de la materia está íntimamente ligado al concepto de energía, pues esta última es una medida de dicho movimiento.

La asignatura Física en la educación preuniversitaria debe reflejar con un elevado nivel de sistematicidad el estado actual del Cuadro Físico del Mundo y sus implicaciones en el desarrollo científico-técnico y social.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Educación Preuniversitaria debe orientarse a que los estudiantes puedan comprender y explicar, desde posiciones materialistas, el mundo en que vivimos, así como apreciar su belleza y armonía, desarrollar el amor a la naturaleza al revelarse las leyes más generales que la gobiernan, así como la comprensión de la necesidad de su protección y conservación.

Sin el conocimiento de los fundamentos de la Física y de las demás ciencias naturales no se pueden comprender los grandes problemas medioambientales que enfrenta el mundo de hoy, ni la necesidad del ahorro de energía, ni los efectos devastadores de las guerras y del empleo de los avances científico-tecnológicos con fines militares, entre otros de los problemas globales más acuciantes.

El conocimiento de la Física permite lograr una personalidad integralmente desarrollada en los estudiantes, al favorecer el desarrollo intelectual, la formación de valores morales y cualidades como la perseverancia y el amor al trabajo; además, educa la voluntad y la necesidad de realizar

esfuerzos para obtener el resultado esperado. De igual modo, el aprendizaje de los fundamentos de esta ciencia constituye una dimensión importante del desarrollo de una personalidad culta.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Educación preuniversitaria en la provincia de Ciego de Ávila se revelan limitaciones relacionadas con la utilización del componente medioambiental, tales como el insuficiente diseño de tareas docentes para vincular el contenido de la asignatura con los contenidos de la Educación Ambiental para el desarrollo sostenible, la carencia de sistematicidad y coherencia en el trabajo con el componente medioambiental en las clases, el limitado tratamiento interdisciplinario de los problemas medioambientales, así como el insuficiente conocimiento por los profesores y estudiantes de los principales problemas ambientales del mundo, de Cuba y de la localidad.

Las causas principales de estas limitaciones consisten en que los profesores y directivos técnicos de este nivel de educación no disponen de procedimientos metodológicos para favorecer la educación ambiental para el desarrollo sostenible en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que en este artículo se ofrecen varios procedimientos que el profesor de Física puede utilizar que favorecen la educación ambiental hacia el desarrollo sostenible.

Desarrollo

Se asume el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, como el proceso educativo institucional que se encarga de organizar de modo sistémico y estructurado la enseñanza de la Física en relación con la manera que debe ocurrir su aprendizaje en cualquier nivel educativo, a partir de la relación esencial que se da entre los objetivos a alcanzar, la precisión de los contenidos de la ciencia Física que se seleccionan y de éstos con la dinámica (profesor, alumno, métodos, medios, formas, evaluación) a través de los cuales es posible lograr la educación vinculada de manera directa a la apropiación de determinado contenido de la Física, expresado en planes y programas de estudio en cada nivel educativo (Ramos y Rodríguez, 2011).

La enseñanza-aprendizaje de la Física en la Educación Preuniversitaria tiene como objetivos instructivos más generales, lograr que los estudiantes sean capaces de explicar e interpretar los fenómenos y procesos físicos de acuerdo con las ideas principales del cuadro físico del mundo mecánico-cuántico actual, y además aplicar sus conocimientos y habilidades a la solución de los problemas y tareas de diferente carácter teórico y experimental tanto conocidos como ligeramente conocidos.

Es por ello que al abordar los problemas ambientales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debe entenderse este como la relación del hombre con su entorno y la relación del hombre consigo mismo, ya que el daño material al entorno es consecuencia de nuestra consideración espiritual de lo que ese entorno es y significa para nosotros mismos dentro de una cultura determinada, por tanto están asociados por la relación de un tipo de sociedad con su entorno (Delgado, 2002).

La idea descrita en el párrafo anterior es de significativa importancia porque destaca el papel de la subjetividad y de la conciencia para contribuir a resolver responsablemente los problemas ambientales, de ahí la importancia de la Educación Ambiental para el desarrollo sostenible. La educación ambiental debe proporcionar al hombre un marco teórico integrador que permita la orientación de los sujetos en el complejo sistema de interacciones cognitivas, económicas, políticas e ideológicas en que se desenvuelve (Delgado, 2002).

Se entiende por Educación Ambiental es un: "Proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en la adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades, capacidades y actitudes y en la formación de valores, se armonicen las relaciones entre los seres humanos y de ellos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para propiciar la orientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible." (Ley 81 del medio ambiente, 1997).

La "Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EApDS) es el proceso educativo, que incorpora de manera integrada y gradual las dimensiones económica, político-social y ecológica del desarrollo sostenible a la educación de los estudiantes y docentes del Sistema Nacional de Educación y se expresa en modos de pensar, sentir y actuar responsables ante el medio ambiente." (Santos, 2009)

Para contribuir a la Educación Ambiental para el desarrollo sostenible, desde el estudio de los contenidos de la asignatura Física, deben priorizarse las siguientes ideas (Ramos, B. y Rodríguez, L., 2011):

- Formación de representaciones acerca de la materialidad de los objetos y fenómenos físicos que se estudian.
- Precisión de las formas físicas de existencia de la materia (sustancia y campo) y su distinción de otras formas.

- Formación de representaciones acerca de que el movimiento físico como el modo de existencia de los objetos físicos.
- Distinción de las diferentes formas de movimiento físico: mecánico, molecular, electromagnético, nuclear.
- Desarrollo de convicciones acerca del carácter eterno e indestructible de la materia y del movimiento, en particular a través del estudio de la ley de conservación de la energía.
- Formación de ideas sobre la cognoscibilidad del mundo y su desarrollo dialéctico.
- Destacar la manifestación de las leyes y categorías de la Dialéctica Materialista en los fenómenos y procesos que estudia.
- El enfoque politécnico que obliga a la sistematización de aquellos aspectos, cuyo dominio se consideran esenciales, y que están vinculados con las bases fundamentales de la industria contemporánea y futura del país y del progreso científico-técnico, así como sus implicaciones para el medioambiente.
- Destacar las relaciones entre el movimiento y las distintas formas de energía. Su producción y necesidad de ahorro. Implicaciones para el medioambiente.

El curso de Física de preuniversitario comienza su estudio por la Mecánica. La Mecánica es el objeto de estudio del curso de Física de décimo grado del preuniversitario. En el décimo grado se estudia un primer tema introductorio donde se le enseña a los estudiantes el trabajo con vectores desde el punto de vista analítico y geométrico, también se dan algunos fundamentos acerca del trabajo experimental. Después se pasa a estudiar en una segunda unidad la Cinemática, en donde se profundiza en el estudio del movimiento rectilíneo uniforme que fue objeto de estudio de la secundaria básica y se estudian además el movimiento rectilíneo uniformemente variado, el movimiento circular uniforme y el movimiento de los proyectiles. En la tercera unidad se estudian las Leyes de Newton. Las Leyes de Newton se aplican al movimiento de los cuerpos por superficies con o sin fricción sobre los que actúan una fuerza constante. Se estudian tres fuerzas importantes: la elástica, la de gravitación y la electrostática. Aquí se estudian las leyes de Gravitación Universal y la Ley de Coulomb. Se analizan además las características del campo gravitatorio y el campo electrostático.

Durante todo el curso se estudian los cuerpos a partir del modelo de punto material. Este modelo es introducido en la unidad de Cinemática.

En la cuarta unidad se estudia la ley de conservación de la cantidad de movimiento lineal. En la quinta unidad se introduce lo referente al trabajo mecánico y la energía. De esta última se estudia su ley de conservación. En la sexta unidad se estudian las oscilaciones mecánicas y en la última unidad las ondas mecánicas. En el caso de los preuniversitarios de ciencias exactas se trata una unidad adicional donde se estudia el movimiento del sólido rígido.

En décimo grado es necesario vincular los conceptos de movimiento, trabajo mecánico y energía, así como los distintos tipos y manifestaciones del movimiento mecánico con los contenidos de Educación Ambiental para el desarrollo sostenible, destacando las características de la energía, las formas de obtenerla, las transformaciones de energía en distintos dispositivos técnicos, la necesidad de su ahorro y uso racional, las relaciones entre producción de energía y medioambiente, entre otros.

El curso de Física de oncenno grado aborda tres temáticas: Física Molecular, Electrodinámica, Óptica Ondulatoria y Física Moderna, algunas de las cuales tienen contenidos precedentes que, a nivel propedéutico, se estudian en Secundaria Básica partiendo de la observación de los fenómenos, fundamentalmente, de su estudio macroscópico a un nivel esencialmente cualitativo y siguiendo, en la mayoría de los casos, una vía inductiva. En el oncenno grado, estas temáticas se retoman y profundizan, fundamentalmente, en su aspecto cuantitativo, estableciendo las leyes que lo rigen. El análisis microscópico de los fenómenos estudiados y la vía deductiva tienen un importante papel en el tratamiento de estos contenidos.

En este grado se abordan esencialmente los elementos de la teoría cinético-molecular del gas ideal y de la estructura de la sustancia, la teoría del campo electromagnético, la óptica ondulatoria y cuántica y los fundamentos de la teoría del átomo y del núcleo. Estos últimos contenidos le confieren un carácter contemporáneo y fundamental a la asignatura, puesto que se encuentran en la base del desarrollo científico-técnico de nuestros días y tienen un gran valor para la formación de una cultura general moderna y la continuidad de estudios superiores en todas las ramas de la ciencia y la técnica.

El curso de Física en oncenno grado posee muchas potencialidades para favorecer la Educación Ambiental para el desarrollo sostenible, se continúa profundizando en el concepto de

movimiento, al estudiarse otros tipos de movimiento de la materia, como es el caso del movimiento térmico, así como las interacciones electromagnéticas y fuertes. Se debe aprovechar la generalización de la ley de conservación de la energía a los procesos térmicos y sus implicaciones en las máquinas cíclicas para introducir el concepto de eficiencia.

Los temas relacionados con el electromagnetismo deben explotarse para destacar las implicaciones de la producción de energía para el medioambiente, la necesidad de utilizar las fuentes de energía renovables, los efectos mundiales del eminente agotamiento de los combustibles fósiles, entre otros. En el estudio de la Física del Átomo y del Núcleo debe analizarse las implicaciones del uso de la energía nuclear con fines militares y en beneficio del progreso de la humanidad. El contenido del curso debe vincularse con los problemas globales que enfrenta la humanidad en la actualidad en los que en deterioro del medioambiente ocupa un papel importante.

En el primer semestre de grado duodécimo se hace una generalización, sistematización y consolidación de los contenidos tratados en los años anteriores. Esto se hace a partir del estudio de las unidades Fuerzas en la Naturaleza y Leyes de Conservación. Estas dos unidades se desarrollan fundamentalmente mediante la resolución de ejercicios cuantitativos.

Los estudiantes que aspiran a carreras de Tecnología y Ciencias durante el segundo semestre, continúan profundizando en estas unidades con vista a su preparación para el examen de ingreso a la educación superior.

Como se puede apreciar el sistema de conocimientos que se aborda en la asignatura posee amplias potencialidades para contribuir a la educación ambiental y energética de los estudiantes y pueden agruparse en las siguientes líneas de trabajo fundamentales:

- El estudio del concepto de movimiento en sus diferentes manifestaciones como modo de existencia de la materia.
- El análisis de los conceptos de trabajo y energía.
- El estudio de la ley de conservación y transformación de la energía.
- El tratamiento de los conceptos y leyes relacionados con la corriente eléctrica y el electromagnetismo.

En relación con el medio ambiente los programas de Física en la Educación Preuniversitaria pretenden revelar una visión global acerca de los fundamentos físicos del movimiento, las interacciones fundamentales en la naturaleza, el análisis energético y su relación con otras disciplinas, para que los estudiantes manifiesten una actitud responsable y consciente con relación a enfrentar problemas globales, nacionales y locales tales como: el problema energético y medioambiental, globalización de la información, la inseguridad vial y otros problemas referidos a estilos de vida saludables.

El proceder metodológico del docente para favorecer la educación ambiental hacia el desarrollo sostenible se debe caracterizar por propiciar:

- Determinación de las potencialidades de los contenidos del curso de Física para el trabajo con la educación ambiental.
- Orientación del estudio de diferentes fuentes donde aparezca información acerca de la necesidad de la protección y conservación del medioambiente y del ahorro de la energía como un componente de este (discursos de los principales dirigentes de la Revolución, informes de conferencias internacionales, publicaciones periódicas, como es el caso de la Revista Energía y Tú, software educativos, entre otros), relacionada con los contenidos del curso de Física.
- Análisis y discusión de videos o películas relacionadas con el contenido medioambiental.
- Creación de círculos de interés y sociedades científicas relacionadas con los contenidos medioambientales de la escuela y la comunidad.
- Exigencia de considerar las medidas de protección y seguridad en la realización de las demostraciones y prácticas de laboratorios, así como el uso racional de los recursos en las mismas.
- Concepción de visitas a centros de la producción y los servicios donde puedan valorar las medidas que se adoptan para la protección del medioambiente y el ahorro de recursos.
- Estudio de biografías de científicos que se han pronunciado a lo largo de la historia de la ciencia por la necesidad de proteger el medioambiente.
- Valoración sistemática del cumplimiento a los indicadores de ahorro de recursos y energía en la escuela y la comunidad, así como ofrecer recomendaciones para elevar la eficiencia en el uso de los recursos energéticos.

En el tratamiento de los problemas ambientales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Educación Preuniversitaria deben destacarse, de acuerdo a las ideas anteriormente abordadas, la relación de los problemas globales con el uso irracional de los resultados del progreso científico-técnico por los modelos de consumo impuestos por el sistema capitalista, las bases cognitivas de los problemas ambientales en los límites de las distintas teorías físicas, así como los fundamentos axiológicos del enfrentamiento a los problemas ambientales vistos en el desarrollo de la ciencia desde su surgimiento.

Conclusiones

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física posee amplias posibilidades para contribuir a la Educación Ambiental para el desarrollo sostenible de los alumnos, al estudiarse las formas más simples y generales del movimiento de la materia en sus dos modos de manifestarse, la sustancia y los campos físicos. No obstante se han constatado limitaciones causadas por carencias en el proceder metodológico de los profesores para trabajar coherentemente la dimensión medioambiental en las actividades docentes y extradocentes.

En el contenido del curso de Física en la Educación Preuniversitaria deben aprovecharse los conceptos y leyes relacionadas con el estudio del concepto de movimiento en sus diferentes manifestaciones como modo de existencia de la materia, los conceptos de trabajo y energía, la ley de conservación y transformación de la energía los conceptos y leyes relacionados con la corriente eléctrica y el electromagnetismo como ejes integradores para el tratamiento a la Educación Ambiental para el desarrollo sostenible.

El proceder de los profesores para el tratamiento a la Educación Ambiental para el desarrollo sostenible en la Educación Preuniversitaria debe contener acciones relacionadas con la determinación de las potencialidades de los contenidos del curso de Física para el trabajo con la educación ambiental, la orientación del estudio de diferentes fuentes donde aparezca información acerca de la necesidad de la protección y conservación del medioambiente, así como otros recursos didácticos que favorezcan este propósito.

Bibliografía

CD Multimedia "Educación Ambiental para el Maestro", elaborado por el grupo GEA del Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona" con colaboración de Save the Children (ONG). ISBN 959-7113-06-6.

CITMA. Situación ambiental cubana 1998. CIGEA, La Habana, 1999.

_____. Ley 81: del Medio Ambiente. En el Portal de Medio Ambiente de Cuba.

_____. (2007). Estrategia Ambiental Nacional del 2007 al 2010.

<http://www.medioambiente.cu/legislacion/leyes/L-81.htm> p. 8

<http://www.medioambiente.cu/>. (2008). El Portal del Medio Ambiente en Cuba.

<http://www.medioambiente.cu/>. (2008). Cuidar la naturaleza en Cuba.

DELGADO DÍAZ, C. Complejidad y Educación Ambiental. Ponencia presentada en el Seminario Internacional sobre pensamiento complejo, celebrado en La Habana enero 8 al 11 del 2002. Versión abreviada del libro "Límites socioculturales de la educación ambiental".

RAMOS BAÑOBRE Y RODRÍGUEZ, L. Concepción de la Didáctica de la Física como ciencia pedagógica desde el enfoque histórico cultural. Universidad de Ciencias Pedagógicas de Ciego de Ávila, 2011.

MC. PHERSON SAYÚ, M. Estrategia de educación ambiental en la superación y formación de maestros. La Habana: MINED, 1997. 20 p.

_____. La educación ambiental en la formación de docentes. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 2004.

SANTOS ABREU, I. (2009) La educación ambiental para el desarrollo sostenible. Una visión desde la investigación educativa. Panel .Congreso de Pedagogía 2009.Villa Clara. ISBN 978-959-18-0408-2.