

El uso de las TIC para la educación ambiental en la formación inicial de maestros de Biología-Química

The use of the tic for the guided environmental education in the elementary training of teachers of biology-chemistry

Mayre Acosta Calderón, Jorge García Ruiz e Yesenia Hechavarría Molina.

Universidad de Ciencias Pedagógicas “José Martí”, Camagüey. Cuba.

E – mail: macostac@ucp.cm.rimed.cu

Recibido: 22 de mayo de 2013.

Aceptado: 26 de septiembre de 2013.

Resumen

El artículo se refiere al empleo de las TIC para contribuir al desarrollo de la educación ambiental orientada al desarrollo sostenible de los maestros en formación de la carrera Biología-Química en la Universidad de Ciencias Pedagógicas “José Martí” en el municipio Camagüey. Para su realización se efectuó un análisis de los fundamentos teóricos metodológicos de la educación ambiental y en particular la incorporación al proyecto de formación inicial de maestros. El resultado de métodos y técnicas aplicadas permitieron comprobar que existen dificultades en la formación de una conciencia dirigida hacia la protección del medio ambiente, por lo que se sugiere una alternativa metodológica con el empleo del software educativo “La Naturaleza y el Hombre”, que potencia la educación ambiental orientada al desarrollo sostenible en el proceso docente educativo. Es validado durante los cursos 2011 - 2013, reflejando los resultados cualitativos y cuantitativos obtenidos y la efectividad de la propuesta.

Palabras clave: TIC, software educativo, formación inicial.

Summary

The paper refers to the employment of the TIC to contribute to the development of the Environmental Education guided to the sustainable development of the teachers in formation of the career Biology-chemistry in the University of Pedagogic Sciences José Martí in the municipality Camagüey. For their realization an analysis of the methodological theoretical foundations of the Environmental Education was made and in particular the incorporation to the project of teachers' elementary training. The result of methods and applied techniques allowed to check that difficulties exist in the formation of a conscience directed toward the protection of the environment, for what a methodological alternative is suggested with the employment of the educational software “The Nature and the Man” that power the environmental education guided to the sustainable development in the educational process. It is validated during the courses 2011-2013, reflecting the obtained qualitative and quantitative results and the effectiveness of the proposal.

Keywords: TIC, educational software, elementary training.

Introducción

El llamamiento de Naciones Unidas en la Primera Cumbre de la Tierra (Río, 1992) a los educadores de todos los niveles y materias, para que contribuyeran a formar una ciudadanía consciente de la situación de emergencia planetaria existente y preparada para la toma fundamentada de decisiones, puede y debe ser atendido de muy diversas formas. Es defendida por autores como (Bayón, 2002; Caballero, 2002; Valdés, 2002; Guerra, 2011; Cardona, 2012) quedando claramente establecida la relación medio ambiente-desarrollo que en el sentido de su protección, no puede significar la preservación de la pobreza y el subdesarrollo y que la búsqueda del desarrollo no puede significar la destrucción del ecosistema terrestre o marino. Por lo que se reclama la necesidad de adoptar modelos y procesos de desarrollo sostenible.

Cuando se habla de sostenibilidad se refiere a la preservación de los equilibrios ecológicos, económicos y sociales que le den sustento al bienestar social, el progreso económico, el enriquecimiento cultural y el crecimiento personal.

La incorporación funcional de esta problemática al proceso de formación de los futuros profesionales de la educación, constituye sin dudas una vía significativa para dar continuidad a tan ardua tarea. El desarrollo consciente y sistemático de este proceso garantiza la presencia de educadores que reviertan en modos de actuación un modelo de desarrollo que intencione incorporar al quehacer de las nuevas generaciones aptitudes manifestadas en:

- El mejoramiento de la calidad de la vida humana en la que las personas desarrollen sus potencialidades y puedan llevar una vida digna y de realización.
- Respeto hacia otras formas de existencia y a la vida en todas sus manifestaciones basado en la responsabilidad personal.
- Utilización sostenible de los recursos naturales y la preservación de las condiciones que permiten a los ecosistemas renovarse a sí mismos.
- Respeto a la diversidad cultural.
- Responsabilidad intergeneracional con el desarrollo sostenible.
- Influencia del hombre durante su actividad modificadora sobre el medio ambiente.

En tal sentido se precisa de una educación que ayude a contemplar los problemas ambientales y del desarrollo de su globalidad (Tilbury, 1995), teniendo en cuenta las repercusiones a corto, medio y largo plazo, tanto para la colectividad como para el conjunto de la humanidad en el planeta; a comprender que no es sostenible un éxito que exija el fracaso de otros. Se trata de transformar con proyectos que orienten la actividad personal y colectiva en una perspectiva sostenible, que respete y potencie la riqueza que representa tanto la diversidad biológica como la cultural y favorezca su disfrute.

Todo ello exige que la enseñanza de la ciencia en las instituciones educativas, donde se forman los futuros profesionales de la educación en el área de las ciencias, no puede quedar en las limitadas fronteras de conocimientos específicos de las asignaturas y disciplinas sin vínculo con la vida y los crecientes problemas que agobian a la humanidad (Guerra, 2011; Cardona, 2012).

La ciencia que se reclama en el contexto de formación de los futuros profesionales de la educación, responde especialmente al lugar que ocupa la ciencia y la tecnología en la vida de la sociedad y de las personas individualmente, de manera que el proceso de

enseñanza aprendizaje que se desarrolla en las instituciones escolares tributen a tales exigencias.

La educación ambiental forma parte de un complejo fenómeno de cambio en el que el sujeto llega a comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de la realidad biofísica, social, política, económica y cultural; y a partir de este análisis se genera en él y en su comunidad, actitudes de valoración y respeto por el medio ambiente, las cuales están marcadas en criterios para el mejoramiento de la calidad de vida y en una concepción de sostenibilidad; para ello toda práctica debe ser enriquecida y contextualizada.

La Estrategia Nacional de Educación Ambiental del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente considera la educación ambiental para el desarrollo sostenible como un modelo teórico, metodológico y práctico que trasciende el sistema educativo tradicional, como un proceso continuo y permanente que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en el proceso de adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades y actitudes se armonicen las relaciones entre los hombres, y entre estos y la naturaleza, para con ello orientar los procesos de desarrollo hacia la sostenibilidad (Centro de Información, Divulgación y Educación Ambiental, 1997).

Al respecto no se trata entonces de preparar al futuro profesor de Biología-Química en tan sólo la adquisición de muchos conocimientos del medio ambiente ni que utilicen el ambiente como medio, sino de buscar desde su perfil de formación herramientas didácticas pedagógicas que permitan generar y consolidar nuevas prácticas de convivencia y solidaridad humana como fundamento de una sociedad que garantice la conservación y la calidad de las realidades ambientales haciendo conscientes a los seres humanos de que su compromiso con el futuro implica aprender a pensar y actuar conforme a la realidad.

Por todo lo anterior se asume el empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), según Gallego (1992), como valiosas herramientas de trabajo para enseñar al maestro en formación a despertar en el acto de enseñar emociones, sentimientos y valores hacia una educación ambiental orientada al desarrollo sostenible en las futuras generaciones, sin pretender adoctrinar, imponer valores, sino de situar a sus estudiantes en condiciones de reflexionar y descubrir una forma propia, adecuada y consciente de actuar ante el medio ambiente.

La práctica de la informática en el sistema educacional cubano dirigida a tales propósitos se caracteriza por intencionar cada vez más el empleo de software educativo en las clases como medio de enseñanza- aprendizaje, lo que permite que los escolares desde una forma interactiva, atractiva y amena generalicen, profundicen, interactúen y procesen grandes volúmenes de información, desarrollando la concentración y procesos psíquicos como la comunicación y las operaciones lógicas del pensamiento como análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización.

En el V Seminario Nacional para educadores se insiste en la selección de software educativo como medio en el acto de la clase por cuanto brinda todas las bases necesarias para un aprendizaje adecuado en interactividad con un entorno educativo virtual que despierta motivaciones por el estudio de lo que se desea intencionar (Ministerio de Educación, 2001).

En tal sentido, el software educativo es un instrumento de inestimable valor que tiene mayor trascendencia en la actualidad por el desarrollo tecnológico alcanzado a nivel global, y en el caso particular de Cuba, por la posibilidad de contar con computadoras en todos los centros escolares y con un personal docente preparado científica y metodológicamente para asumir este reto del mundo moderno.

Razones como las antes descrita permiten en esta investigación el empleo del software educativo “La Naturaleza y el Hombre” en el contexto educativo de la formación de maestros de la carrera Licenciatura en Educación (especialidad Biología-Química). En esta oportunidad, empleado en acciones concretas que tributan a los componentes académico y laboral durante su formación. La problemática ambiental, muy lacerada en profesores en formación es tratada en cada una de las actividades que recoge la propuesta con el firme propósito de que a partir de las orientaciones que se les ofrece, este puede emplear de manera efectiva el software antes mencionado, para que con la apropiación de sólidos conocimientos químicos y biológicos se promueva el desarrollo de su actuar consciente como profesores de asignaturas que comprenden el área de las Ciencias Naturales, una educación ambiental orientada al desarrollo sostenible.

Materiales y métodos

La primera etapa el trabajo se desarrolla fundamentalmente a partir de entrevistas realizadas a docentes con experiencia en la formación de profesores en la especialidad de Biología y Química, posteriormente de Ciencias Naturales y hoy de Biología-Química y la observación del proceso docente-educativo, cuyos resultados actuaron como motivaciones iniciales; el uso de los métodos del nivel teórico, en particular el analítico-sintético, el inductivo-deductivo y el histórico-lógico aplicados al estudio de documentos diversos, fueron medios esenciales de la labor investigativa.

Resultados y Discusión

Para llevar a cabo la educación ambiental orientada al desarrollo sostenible en la escuela y desde esta a la familia y a la comunidad, es necesario contar con profesores que posean una elevada preparación, portadores de un desempeño profesional que responda a estas exigencias y reconozcan la necesidad de educar ambientalmente a las actuales y futuras generaciones.

En la formación inicial de maestros de Biología-Química se asume el uso del software educativo “La Naturaleza y el Hombre” para dar tratamiento a contenidos que develan procesos y fenómenos naturales que en ocasiones resulta muy complejos en abstracto para apreciar su repercusión en el deterioro de los recursos naturales, que en ocasiones son provocados por el actuar desmedido ante la falta de conocimientos de la especie humana.

Es este soporte informático una herramienta didáctica interactiva que, desde el tratamiento a contenidos químicos y biológicos, promueve en todas sus secciones la toma de conciencia ante la necesidad de existencia en la sociedad de una educación ambiental orientada al desarrollo sostenible. Se considera de inestimable valor la explotación que de este software se haga en su empleo en el proceso formativo de los futuros profesores de Biología-Química para los diferentes niveles de enseñanza.

Son varios los problemas ambientales que desde el sistema de conocimientos de estas asignaturas se tratan en abstracto, lo que en su gran mayoría no pasa de ser, para el

futuro docente, acumulación de información científica. Sin embargo, las potencialidades que en su contenido posee el software antes mencionado no se explotan con la visión de formar un profesional de la educación que pueda revertir comportamientos desde su propio actuar.

Los contenidos que, a juicio de estos autores, se tratan interactuando con el software educativo para promover una educación ambiental orientada al desarrollo sostenible:

- el agotamiento de los recursos naturales,
- la contaminación y degradación de los ecosistemas,
- el acelerado cambio climático provocado por el incremento de la emisión de gases de efecto invernadero, debido básicamente, a la quema de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón),
- mal uso de recursos energéticos,
- la contaminación ambiental asociada al uso y obtención de los combustibles fósiles y sus consecuencias como la lluvia ácida, responsable del aumento de la acidez del agua de lagos y ríos, de los suelos con pérdida de nutrientes, del deterioro de árboles.
- el incremento del efecto invernadero (producido fundamentalmente por el dióxido de carbono y en menor medida por otros gases como el metano, óxidos de nitrógeno y vapor de agua) por la significación que tiene para la existencia de vida en el planeta, de modo que se consiga un balance energético que evite las oscilaciones de temperatura incompatibles con la vida, destrucción de la capa de ozono.

Es necesario tomar en consideración que la utilización de este recurso informático durante el proceso de enseñanza aprendizaje, no puede ser espontáneo, requiere sin dudas de una dirección que transite por la organización de lo que pretende el docente con la softarea, es decir, su preparación previa según el diagnóstico individualizado de cada profesor en formación. En la planificación se precisa la orientación al profesor en formación para acometer cada tarea con el empleo del software educativo (softarea), la incluye una guía para la autopreparación del profesor en formación que sintetiza elementos informativos para la realización exitosa de las tareas:

- Tema: se declara el número y nombre del tema, en correspondencia a lo propuesto en el programa de asignatura.
- Título: se refiere el tema de la clase específica en la que será implementada.
- Objetivo: se formula en función del programa de la signatura seleccionada, pues la softarea es la modalidad utilizada por el docente para orientar el trabajo independiente de la clase impartida, cuyo contenido se utiliza, dadas sus potencialidades, para dar tratamiento a la educación ambiental.
- Introducción: se proporciona la información inicial referente al recurso informático a emplear con el propósito de garantizar una adecuada navegación por el mismo.
- Formulación de la tarea : se plantean las actividades a solucionar.

-
- Sugerencias de cómo proceder: se indica cómo proceder, los recursos informáticos a utilizar, la forma de organización y tiempo de ejecución.
 - Recursos: Se precisan los recursos informáticos a utilizar, en este caso el software educativo “La Naturaleza y el Hombre”.
 - Bibliografía: Se declaran las fuentes bibliográficas a consultar al alcance de los estudiantes para solucionar la actividad.
 - Forma de evaluación: se comunica de forma breve los indicadores que se tendrán en cuenta en la calificación a otorgar a partir de la revisión de la actividad en la clase que precede.

Como forma de control del estudio independiente de esta guía de estudio se le explica a los profesores en formación cómo se les evalúa y la repercusión que tiene para su calificación.

A partir de los fundamentos sustentados se muestra un ejemplo de las posibles tareas a realizar con el empleo del software educativo que pueden ser utilizados por los docentes con la finalidad anteriormente descrita.

Actividad #1

Orientaciones Metodológicas

(contenido, ejercicios, biblioteca y resultados) en que se estructura el software garantizando poder entrar en cualquier momento al hacer clic sobre ellos.

Tareas

1- Responda el ejercicio 7 correspondiente a la materia “Las reacciones químicas”.

2- El trióxígeno (O₃) o el ozono se produce mediante el efecto de la luz solar sobre el oxígeno, el cual forma la capa que rodea la tierra.

2.1-Argumenta por qué es necesario proteger la capa de ozono.

2.2-Investigue qué sustancias químicas producidas por el hombre afectan la capa de ozono y qué medidas se implementan en nuestro país para controlar estas sustancias.

Recursos : Software educativo “La Naturaleza y el Hombre” de la colección “El Navegante”.

Enciclopedia Encarta.

Libro de texto 8vo grado.

Tabloide de Universidad para todos “Derecho y medio ambiente”, parte I. Indicaciones para la evaluación de la tarea

Se tendrá en cuenta los siguientes aspectos.

1. Análisis realizado al contestar cada pregunta.
 - Si todas las tareas fueron contestadas.
 - Originalidad en la respuesta.
2. Calidad de la tarea.
 - Utilización adecuada de todos los recursos disponibles.
3. Exposición de la tarea
 - Fluidez y coherencia al expresar las ideas

Actividad #2

Orientaciones Metodológicas

La siguiente actividad se desarrollan como softarea en la clase relacionada con los criterios de clasificación de las reacciones químicas correspondiente a la Unidad 2 del programa, donde se utiliza el ejercicio 8 de entrenamiento del software educativo “La naturaleza y el Hombre” con el objetivo de contribuir a la preparación de los futuros maestros en la dirección de actividades docentes que propicien desarrollar en los estudiantes la Educación Ambiental desde la materia “Las reacciones químicas”.

Tema: Las reacciones químicas.

Título: Criterios de clasificación de las reacciones químicas. Relaciones entre las masas de las sustancias que intervienen en una reacción química.

Objetivo: Resolver ejercicios de cálculos basados en las relaciones entre las masas de las sustancias que intervienen en las reacciones químicas.

Introducción

El software educativo “La Naturaleza y el Hombre” muestra en pantalla dos formas de entrada, una para estudiante y otra para profesor a los que se puede acceder, así como otras secciones complementarias entre las que se encuentra la "ayuda" representada en la columna derecha con un signo de interrogación (?) y en ella describe cómo interactuar en cada sección. Después de entrar en la parte superior izquierda de la pantalla se muestran los botones que dan accesos a cada uno de los módulos (contenido, ejercicios, biblioteca y resultados) en que se estructura el software garantizando poder entrar en cualquier momento al hacer clic sobre ellos.

Tareas:

1-Responda el ejercicio 8 de entrenamiento de la materia “Las reacciones químicas” del software educativo “La Naturaleza y el Hombre”, utilizando las pistas de ayuda cognitivas si son necesarias.

2-El monóxido de carbono es un gas incoloro sumamente tóxico que se produce en la combustión incompleta de hidrocarburos y otras sustancias que contienen carbono como la que se hace mención en el ejercicio anterior.

2.1-Diga que daños ocasiona esta sustancia al hombre y a la capa de ozono.

2.3- Consulte al artículo 12 de la Ley 81 del Medio Ambiente, analícelo y luego responda: ¿Qué harías como futuro docente para promover en tus estudiantes el cumplimiento del mismo?

Para acometer estas tareas utilizando el software educativo “La Naturaleza y el Hombre”, emplea el procedimiento de navegación que se propone a continuación.

- a) En la pantalla aparecen dos formas de entrada (estudiante y profesor) deberás hacer un clic sobre el botón de estudiante.
- b) Debes introducir en la pantalla el nombre y los apellidos, grado y grupo.
- c) Después de entrar el software. Se selecciona el botón correspondiente al módulo de ejercicios.
- d) Selecciona la vía asignado para localizar los ejercicios orientados.
 - Hacer clic en el botón.
 - Seleccionar en el recuadro que aparecen los ejercicios a realizar.
 - Hacer clic en el botón comenzar.

Recursos: Software educativo “La Naturaleza y el Hombre” de la colección “El Navegante”. Tomo VI Enciclopedia Encarta.

Energía y tú #29(enero.-marzo 2005)

Libro de texto 10^{mo} grado

Indicaciones para la evaluación de la tarea:

Se tendrá en cuenta los siguientes aspectos.

1. Análisis realizado al contestar cada pregunta.
 - Si todas las tareas fueron contestadas.

-
- Originalidad en la respuesta.
2. Calidad de la tarea.
 - Utilización adecuada de todos los recursos disponibles.
 3. Exposición de la tarea.
 - Fluidez y coherencia al expresar las ideas.

Reflexiones derivadas desde los argumentos analizados

Las Nuevas Tecnologías de la Información y las comunicaciones facilitan explotar desde el sistema de conocimiento propio de un programa de asignatura la búsqueda de vías que ilustren en un mundo de interrogantes y animaciones la adquisición de sólidos conocimientos que en su vínculo con la práctica dote al futuro profesional de herramientas didácticas que le permitan conducir el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología y la Química hacia el desarrollo de una educación ambiental orientada al desarrollo sostenible de una forma creativa, por la posibilidad que brindan de no tener que seguir la linealidad acostumbrada en los textos. Desde el punto de vista educativo contribuyen a la transformación de la personalidad de los estudiantes, les permiten prepararse de manera más amplia en su profesión, optimizar su tiempo y adentrarse en los sistemas modernos de búsquedas de información.

Si bien las TIC hacen más efectiva la actividad científico - investigativa, ello requiere de una educación informática y de coordinación de la gestión tanto de profesores como de estudiantes, pues el no estar preparado la convierte en freno y desestimulo de la actividad creadora.

El desarrollo de esta investigación evidencia que para asumir y diseñar tareas con el empleo del software educativo requiere:

- la preparación de cada profesor que debe asumir dominio del sistema disciplinario y las particularidades de la carrera y el año académico en el que este se desarrolla,
- el conocimiento del contenido que se abordan en los diferentes íconos del software educativo “La Naturaleza y el Hombre” de la colección “El Navegante” diseñado para el área de Ciencias Naturales.
- el trabajo cooperado, en equipos de trabajo formados por profesores de las diferentes disciplinas (Química, Biología e Informática), para desafiar el reto y que con sistematicidad, paciencia y respeto mutuo posibiliten eliminar las barreras de estilos tradicionales de enseñanza.

Conclusiones

La educación ambiental desde la escuela puede ser efectiva si posibilita que los educandos logren asumir una actitud responsable para darle solución a los problemas que hoy afectan al medio ambiente. El diagnóstico aplicado refleja la existencia de dificultades en el tratamiento al tema de la educación ambiental durante el proceso de formación de los futuros profesionales de Biología-Química utilizando las tecnologías de la información y las comunicaciones en la búsqueda de solución a problemas ambientales en el ámbito escolar.

La aplicación del sistema de softareas desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la

Química dadas las potencialidades del software educativo “La naturaleza y el Hombre”, contribuye a dotar a los futuros maestros de vías que con creatividad doten a las actuales y futuras generaciones de una Educación Ambiental orientada al desarrollo sostenible.

Referencias

Bayón, P. (2002). El medio ambiente, el desarrollo sostenible y la educación. *Educación, 105*, 2-7.

Caballero, O. (2002). *La dimensión ambiental en la carrera de Marxismo-Leninismo e Historia. Una estrategia para su incorporación*. Tesis de maestría no publicada, Instituto Superior Pedagógico "José Martí", Camagüey.

Cardona, J. A. (2012). *Estrategia pedagógica para la formación ambiental inicial del profesor de ciencias Naturales para la Educación Preuniversitaria*. Disertación doctoral no publicada, Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí", Camagüey.

Ministerio de Educación. (2001). *V Seminario Nacional para Educadores* (Tabloide). La Habana: Autor.

Ley No. 81 del Medio Ambiente. (1997). En Gaceta Oficial de la República de Cuba, No. 7, Extraordinaria. Asamblea Nacional del Poder Popular.

Gallego, E. (1992) *El software educativo en laboratorios en un entorno multimedia. tecnología y comunicación educativas*, 20, 53-74. Recuperado de <http://investigacion.ilce.edu.mx/tecycomeduno20.pdf>

Guerra, M. (2011). *Estrategia pedagógica orientada a la biodiversidad y su conservación en la formación de estudiantes de Ciencias Naturales*. Disertación doctoral no publicada, Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí", Camagüey.

Centro de Información, Divulgación y Educación Ambiental. (1997). *Estrategia Nacional de Educación Ambiental*. La Habana: Autor.

Tilbury, D. (1995). Environmental education for sustainability: defining de new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research, 1*(2), 195-212.

Valdés, O. (2002). La educación ambiental y la protección del medio ambiente. *Educación, 105*, 8-15.