



Proyecto Salas de Exploración de Robótica*

Fundación Omar Dengo

Antecedentes

Este proyecto está dirigido a niños y niñas de primaria de escuelas públicas de Costa Rica, dando prioridad a aquellas escuelas localizadas en zonas rurales y que atienden poblaciones en riesgo social. En Costa Rica, el proyecto Salas de Exploración de Robótica es realizado por el Programa Nacional de Informática Educativa para el I y II ciclo de la educación general básica bajo la coordinación del Ministerio de Educación Pública y de la Fundación Omar Dengo.

Desde 1998, el proyecto ha promovido la participación y el interés de estudiantes en asuntos relacionados con la robótica y sus formas de representación o aplicación en el país. Las consignas de aprendizaje se han orientado a partir de las siguientes interrogantes: ¿Por qué pasa lo que pasa? y ¿cómo funcionan las cosas?.

Descripción

El proyecto promueve la creación de una generación de niños y niñas sensibilizados con el desarrollo actual de la ciencia y la tecnología. Al promover la robótica, y particularmente la robótica pedagógica, el proyecto busca disponer ambientes de aprendizaje en las escuelas que permiten aprender conceptos más sofisticados, como por ejemplo la "construcción y control de mecanismos" bajo la idea de "aprender jugando", es decir, a los aspectos lúdicos se les unen los aspectos interdisciplinarios que ayudan a movilizar competencias y relaciones con la lógica, la resolución de problemas, la comunicación; la creatividad y el diseño.

Marco Pedagógico

El marco pedagógico en que se desarrolla el proyecto permite a niños y niñas provenientes de diferentes grados y edades reunirse en su tiempo libre, después del horario escolar, para aprender, diseñar, crear, construir y programar con robótica. En este ambiente de aprendizaje:

- Se promueve el gusto por la ciencia y la tecnología a través del estudio y la investigación.

* Preparado por el Área de Investigación en Robótica, Centro de Innovación Educativa, Fundación Omar Dengo, San José, Costa Rica; diciembre, 2002.

- Se trabaja con el enfoque de aprendizaje por proyectos.
- Se promueve un ambiente de intercambio y socialización permanente que favorece la interacción y la resolución de problemas, así como la evaluación, intercambio y mejoramiento de lo que se hace y cómo se hace.
- Se incentiva a los estudiantes a desarrollar producciones externas con sus colegas, las cuales se ven enriquecidas física e intelectualmente a través de la construcción conjunta.
- Se construye con Legos y otros materiales y se programa desde el computador, haciendo uso de sensores y otros recursos con un lenguaje de programación especializado.

Objetivos

El proyecto busca formar en los niños y niñas una cultura diferente hacia las formas de aprender y concebir la ciencia y la tecnología a través de las siguientes acciones:

1. Disponiendo un ambiente de aprendizaje que coloca los niños como los actores y gestores de proyectos de aprendizaje que atiende sus intereses e inquietudes no resueltas en el aula regular.
2. Involucra a los niños y niñas en procesos de planeamiento, diseño, construcción, programación y desarrollo de proyectos haciendo uso de recursos tecnológicos para hacer robótica.
3. Favorece en los niños y niñas actitudes hacia la resolución de problemas, el diseño y la creatividad, el trabajo en equipo, la toma de decisiones y los valores.

Descripción de actividades

Los procesos de planificación, producción, programación y socialización que los estudiantes realizan mientras elaboran sus proyectos, los pone en la posición de los ingenieros y los científicos. Los niños a partir de una idea o problema detectado deben buscar soluciones o establecer teorías que les permita defender y mostrar lo alcanzado a la comunidad escolar y en muchos casos a la comunidad en general.

Los niños y las niñas de las escuelas públicas asisten a las Salas de Exploración de Robótica durante 8 semanas en periodos 4 o 5 horas diarias dos días por semana, lo cual garantiza mayor continuidad en los procesos de aprendizaje, mayor aprovechamiento y profundización de lo estudiado.

Los grupos están conformados por 20 niños y niñas cuyas edades oscilan entre los 6 y los 12 años de edad. Las modalidades de trabajo más comunes son el trabajo en parejas y en subgrupos de 4 o 5 integrantes. El ambiente de aprendizaje es orientado por un docente (tutor) capacitado en el área quien conduce y facilita los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

El proceso de aprendizaje inicia con la familiarización, de los elementos básicos de construcción y de programación, a partir de la exploración de mecanismos clave y el estudio de conceptos centrales relacionados con el diseño.

El docente negocia con los estudiantes el área de interés alrededor del cual diseñarán y desarrollarán su proyecto. Esta negociación permite analizar temas o situaciones potencialmente

ricas que ofrece su entorno y que pueden ser recreadas. Una vez acordada el área de interés, se involucran en una fase de indagación que los llevará a profundizar y pensar en posibles diseños.

Los proyectos son elaboraciones grupales que intentan recrear o reproducir procesos industriales y tecnológicos. sitios o eventos, dentro de los cuales se incluyen máquinas y artefactos y objetos mecánicos de diferente naturaleza. Finalmente, estas elaboraciones son compartidas y valoradas por el grupo y socializadas con el resto de la escuela y la comunidad.

El proyecto Salas de Exploración de Robótica inició como un proyecto demostración en octubre de 1998 en 7 escuelas públicas. En el año 2001 se amplió a 8 escuelas y en el año 2002 llega a beneficiar a un total de 15 escuelas con 16 salas instaladas. Cada sala cuenta con:

- Un docente, el cual ha recibido en promedio 100 horas de capacitación anuales, y la asesoría y seguimiento permanente durante todo el año de parte del Área de Investigación en Robótica del Centro de Innovación Educativa de la Fundación Omar Dengo.
- Cinco computadoras, 8 kits de robótica, manuales, material didáctico y complementarios para hacer las construcciones. Además algunas salas cuentan con una cámara digital.

Anualmente, en cada escuela se atienden anualmente 5 grupos de 20 estudiantes cada uno, los cuales asisten al Club de Robótica, un promedio de 7 horas por semana durante 8 semanas.

La estrategia pedagógica de las Salas de Exploración de Robótica, propone que los 20 niños y niñas que asisten al Club ayudados por el maestro, se organicen para acordar la temática que será abordada en el proyecto final.

El tiempo de duración del proyecto les permite a los niños y niñas participantes realizar las siguientes acciones:

- Investigar sobre el tema seleccionado.
- Organizar visitas; ir de excursión a industrias o lugares donde podrán encontrar buenos ejemplos de lo que se está estudiando.
- Decidir las formas de representación que serán necesarias para consolidar el proyecto (construcciones, ambiente, comportamiento de mecanismos).
- Organizarse para distribuir las tareas que cada subgrupo realizará.
- Unir todas las partes y mostrar una única representación al final del club.
- Organizar y hacer una presentación formal del proyecto a los estudiantes de sus escuelas, sus padres de familia y la comunidad.

Algunas de las temáticas que han sido abordadas en los proyectos son procesamiento de la caña de azúcar, pasteurización de la leche, automatización de procesos de fabricación de productos médicos, modernización de máquinas antiguas, medios de transporte, ciudades y lugares, procesamiento de café, generación de energía eléctrica y eólica, fabricación del petróleo, fabricación de papas tostadas, simulación de procesos de empaque y almacenamiento del banano, fabricación de confites y procesamiento de carnes.

Principales Resultados

Los diferentes procesos de sistematización y valoración que se han realizado muestran que niños y niñas que han participado en el proyecto:

- Elaboran producciones que involucran programación y construcción con robótica alrededor de la simulación de procesos industriales y tecnológicos, o la recreación de sitios y eventos que ocurren en su entorno.
- Utilizan vocabulario especializado y construyen significados acerca de los términos. En este sentido, hablan con soltura sobre las funciones y usos de las piezas o materiales empleados en su fabricación.
- Enfrentan las situaciones problema con naturalidad y compromiso para encontrar su solución. Sus conocimientos le permiten explicar y apoyar con claridad la búsqueda de solución a los problemas de construcción o programación que enfrentan.
- Han aumentado su autoestima y mejorado sus formas de relacionarse y de tomar decisiones en equipo.
- Muestran mayor respeto y tolerancia para el trabajo con poblaciones de diversas edades.
- Han aumentado su curiosidad acerca de cómo funcionan las cosas y muestran mejores conocimientos sobre las temáticas que se han abordado en el proyecto.
- Muestran dominio de conceptos relacionados con construcción de estructuras, estabilidad, firmeza, uso de trenes de engranajes y mecanismos en movimiento.
- Muestran dominio de conceptos básicos en programación, tales como: conocimiento de la herramienta de programación que usan, programación de efectos cíclicos, multitareas y el uso de sensores, luces y sirenas en sus proyectos.
- Construyen mejores estrategias para la resolución de problemas en situaciones asociadas con construcción, programación, presentación y defensa de los proyectos antes otros niños u observadores.
- Muestran mayor sentido de análisis y criticidad ante la valoración de sus creaciones y las de sus compañeros.
- Documentan los aspectos significativos relacionados con su aprendizaje y las dificultades enfrentadas.

Tipo de Beneficios, Impactos y Lecciones Aprendidas

La comunidad de especialistas o personas con experiencia en mecánica, industria y fabricación se han integrado a las escuelas que tienen Salas de Exploración de Robótica visitando las sesiones de aprendizaje o recibiendo a los estudiantes en sus fabricas, talleres o industrias.

Recientemente, como una actividad de proyección nacional los niños y niñas que han asistido a las Salas de Exploración de Robótica presentaron propuestas de talleres para enseñar a otros niños que no tienen este recurso. Durante el I Festival de Robótica que se realizó en octubre del 2002, 35 niños mediadores egresados del proyecto, impartieron talleres para 112 niños y niñas provenientes de escuelas, que no tienen robótica.

Los niños y niñas de las Salas de Exploración de Robótica se presentan con frecuencia en eventos como: ferias científicas nacionales y regionales, congresos infantiles, ferias y otros eventos en las cuales por lo general siempre se destacan por sus trabajos.

En las salas de las escuelas y de la Fundación Omar Dengo los niños y niñas de las Salas de Robótica han ofrecido entrevistas, demostraciones y conferencias acerca lo que han aprendido y cómo lo han aprendido ante representantes de organismos y universidades nacionales e internacionales. Por ejemplo: UNESCO, BID; MICIT y CONICIT.

Los maestros o tutores que atienden las Salas de Exploración de Robótica:

- Han variado sus formas de mediar e intervenir pedagógicamente impulsados por las variantes que la propuesta pedagógica de las salas propone y por su interés de ser más efectivos en los procesos de aprendizaje de los niños.
- Se muestran muy interesados y comprometidos con el desarrollo de la robótica pedagógica a nivel mundial. Participan activamente en los procesos de capacitación que se proponen desde la Fundación Omar Dengo y los que se divulgan a través de Internet.
- Aprenden de los niños, de su programación, de su manera de resolver problemas.
- Valoran el proyecto como una alternativa de integración curricular.
- Han variado sus concepciones de lo que es la robótica, a partir de la experiencia que han vivido en el proyecto.
- Detectan la necesidad de ampliar sus conocimientos en diferentes áreas, tales como: física, programación, psicología infantil, mecánica. Además, reconocen la importancia de educarse y educar en la tecnología.

El proyecto Salas de Exploración de Robótica ha demostrado que los niños y las niñas entre los 6 y los 12 años de edad pueden desarrollar proyectos haciendo uso de herramientas tecnológicas usadas para hacer robótica en contextos educativos. Los niños y niñas, mientras desarrollan sus proyectos, piensan como ingenieros, crean y diseñan como artistas y organizan, planean y distribuyen tareas como investigadores. Además, comparten, negocian y toman decisiones que les forman en valores; como la tolerancia, el respeto a los demás y a la diversidad de ideas; y a la vez aprenden a valorarse a si mismo y a los demás. Al mismo tiempo, los niños y niñas participantes se apropian y dominan conceptos fundamentales de las ciencias físicas, la mecánica, la ingeniería y la robótica.

Se espera que los estudiantes que participan actualmente en el proyecto se conviertan, en un futuro cercano, en facilitadores de aprendizaje de otros grupos de niños y niñas en sus centros educativos y que muestren mayor sensibilidad por la ciencia, la matemática y la ingeniería. Asimismo se espera que puedan reconocer con facilidad contextos de generalización de los conocimientos adquiridos en el club.

En los próximos años se espera que estas generaciones sean jóvenes adultos que asuman el liderazgo nacional y se conviertan en desarrolladores tecnológicos y de la ciencia del país y de la región.

Para mayor información sobre la
Fundación Omar Dengo,
visite nuestro sitio web en www.fod.ac.cr
o comuníquese con la Oficina de Relaciones Externas
a través del teléfono (506) 257-6263
fax (506) 222-1654