

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Control y robótica avanzada con Bricx Command Center (NXC)

Datos técnicos

Autoría: Gustavo Adolfo Raya Casero

Centro educativo: BAÑADEROS-CIPRIANO ACOSTA

Tipo de Situación de Aprendizaje: Tareas

Estudio: 4º Educación Secundaria Obligatoria (LOE)

Materias: Tecnología (TEE)

Identificación

Justificación: Programación de un robot construido con la base del kit del NXT con el fin de que realice determinadas acciones.

Se utiliza el robot como vehículo transmisor de los conceptos y procedimientos de la programación en alto nivel de cualquier dispositivo.

Con la enseñanza de la robótica siguiendo un enfoque experimental y competencial, utilizando como vehículo la PROGRAMACIÓN de un robot con una finalidad o uso específico, como solución a un problema planteado, el alumnado podrá recorrer los pasos metodológicos y cognitivos necesarios para desarrollar las capacidades y competencias que le permita aprender a programar cualquier tipo de dispositivo con cualquier lenguaje de programación de alto nivel. Esta propuesta pedagógica desarrolla el currículo de 4º de ESO de la materia de Tecnología, concretamente el bloque "IV. Control y robótica", y se espera con ella despertar la curiosidad del alumnado por el mundo de la robótica, la programación, las tecnologías e ingenierías, propiciando que el alumnado aprenda a trabajar en equipo, organizarse y llegar a acuerdos, respetando las aportaciones de sus compañeros y compañeras. Por otro lado, mediante el trabajo colaborativo, propiciaremos la integración curricular de la educación en valores y la activación de aprendizajes propios de las siguientes Competencias clave (según la LOMCE): 2. Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología; 3. Competencia digital; 4. Aprender a aprender; 5. Competencias sociales y cívicas; 6. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

Esta propuesta está conectada con los siguientes objetivos específicos del centro:

Objetivo 1: MEJORA del ÉXITO ESCOLAR, PORCENTAJE DE IDONEIDAD y TITULACIÓN. Explicación: Priorizar el desarrollo de las competencias, aplicando en el aula situaciones de aprendizaje, facilitando los proyectos interdepartamentales y proyectos docentes de centro,... Para ello, se incidirá en el hecho de que el profesorado utilice una metodología CONECTIVISTA con los aprendizajes de los educandos.

Objetivo 3: TRABAJO COLABORATIVO Y CONJUNTO de toda la comunidad educativa. Explicación: Dinamización y apoyo para implementar proyectos de aula, interdepartamentales y globales (implicando a todos los departamentos), así como actividades complementarias y extraescolares, en estos tres ámbitos. A través de esta propuesta, el alumnado tomará parte en la FLL CANARIAS como actividad complementaria y extraescolar conectada a la misma.

El PRODUCTO FINAL de esta situación de aprendizaje será la PROGRAMACIÓN de un robot basado en NXT, con diferentes sensores.

Fundamentación curricular

Criterios de evaluación para Tecnología

Código	Descripción
STEE04C06	<p>Desarrollar un programa para controlar un sistema automático o un robot y su funcionamiento de forma autónoma en función de la realimentación que reciba del entorno.</p> <p>Se trata de valorar si se es capaz de desarrollar, mediante lenguajes de programación simples, un programa que realice operaciones adaptativas en función de las señales que reciba del entorno mediante sensores en un dispositivo técnico de fabricación propia o comercial.</p>

Fundamentación metodológica/concreción

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Control y robótica avanzada con Bricx Command Center (NXC)

Modelos de Enseñanza: Enseñanza no directiva, Investigación Grupal, Enseñanza directiva

Fundamentos metodológicos: La inclusión del término Competencias clave orienta el sentido de la acción educativa, entre otros, hacia la preparación del alumnado para resolver tareas reales que le permitan intervenir activamente en la sociedad actual en igualdad de oportunidades. La decisión de atender al desarrollo de las Competencias clave implica necesariamente valorar los criterios de evaluación y los objetivos curriculares por encima de los contenidos conceptuales. Es por ello que, se propone desarrollar las Competencias clave tomando como referencia curricular los criterios de evaluación (concretados en rúbricas) y, a partir de ahí, transmitir los conocimientos asociados a la materia de Tecnología.

Actividades de la situación de aprendizaje

[1]- Entorno de PROGRAMACIÓN Bricx Command Center (NXC). Lenguaje de programación NXC.

El profesor/-a presenta la necesidad de PROGRAMAR un robot que satisfaga determinados requerimientos. En función del contexto de cada curso académico, esa necesidad de partida puede variar. A continuación se proponen varias alternativas:

Alternativa1: Participamos en una competición internacional de robótica, donde es necesario PROGRAMAR un robot, basado en el bloque NXT, que supere unas pruebas determinadas.

Alternativa2: Participamos en una competición interna de robótica, donde es necesario PROGRAMAR un robot, basado en el bloque NXT, que supere unas pruebas determinadas.

Alternativa3: Una empresa de nuevas tecnologías quiere seleccionar a los mejores candidatos posibles para formar parte de su departamento de I+D, para lo cual lanza un proceso de selección donde los candidatos deben PROGRAMAR un robot, basado en el bloque NXT, que supere unas pruebas determinadas.

El profesor/-a dará una breve explicación sobre el ENTORNO DE PROGRAMACIÓN Bricx Command Center (NXC) del NXT. Para ello apoyará su explicación en un KIT real del NXT con sus sensores, además de los documentos "TUTORIAL NXT con NXC y MINDSTORMS by GUSTAVO RAYA CASERO" y "ACTIVIDADES con NXC by Gustavo A. Raya Casero", en formato digital, con los contenidos y características de la PROGRAMACIÓN del NXT en el entorno Bricx Command Center (NXC).

Después de la explicación, el profesor/-a seguirá el guión del tutorial proporcionado como recurso en esta situación de aprendizaje ("TUTORIAL NXT con NXC y MINDSTORMS by GUSTAVO RAYA CASERO"), donde se proponen múltiples desafíos como vehículo para aplicar los conceptos de la programación y las herramientas del entorno software elegido.

Se proporcionará a cada grupo de alumnas y alumnos el documento "NXC_GUÍA DE PROGRAMACIÓN", en formato digital, como referencia con los contenidos y características de los entornos software explicados. También se dará acceso al alumnado a KITs reales del NXT con sus sensores. Con estos KITs los alumnos y alumnas habrán montado con anterioridad a esta situación de aprendizaje, mediante la aplicación de una situación de aprendizaje previa dedicada al montaje de un robot con el NXT, un modelo de robot NXT seleccionado, adaptado y mejorado por los propios educandos.

El alumnado implementará individualmente, soluciones a los desafíos propuestos en el tutorial.

El alumnado analizará, en grupos reducidos, las distintas soluciones propuestas con el fin de optimizar el programa/solución final.

El alumnado, agrupado en grupos reducidos, comparará y analizará la solución propia con la alternativa dada por el docente.

Las alumnas y alumnos, en grupos reducidos, entregarán al docente un documento en formato digital con las distintas soluciones propuestas como optimizas a cada una de las actividades propuestas, con una breve razonamiento de cada una de las soluciones adoptadas.

Se propone trabajar con esta metodología hasta la actividad 10.3 del documento "ACTIVIDADES con NXC by Gustavo A. Raya Casero", ya que las actividades que van desde la 10.4 a la 20.2 del citado documento son desafíos específicos, y serán propuestas como actividades de consolidación y ampliación/refuerzo.

Crterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/contex.	Observaciones.
	- Documento con las soluciones y razonamientos. - Software de las soluciones.	- Grupos Heterogéneos - Gran Grupo - Trabajo individual	3	ENTORNO DE PROGRAMACIÓN Bricx Command Center (NXC) del NXT. KITs reales del NXT con sus sensores. Documentos adjuntos en formato digital.	Aula de informática. Aula-taller de Tecnología.	

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Control y robótica avanzada con Bricx Command Center (NXC)

[2]- Ampliación/refuerzo. Desafíos de programación con Bricx Command Center (NXC).

Tomando como referente los documentos "TUTORIAL NXT con NXC y MINDSTORMS by GUSTAVO RAYA CASERO" y "ACTIVIDADES con NXC by Gustavo A. Raya Casero" que se adjunta a esta situación de aprendizaje, y partiendo de la actividad 10.4, el docente irá presentando al grupo-clase los diferentes desafíos en los que las alumnas y alumnos tendrán que aplicar y ampliar, en función de las necesidades que vayan surgiendo, los conocimientos de programación adquiridos. El alumnado siempre tendrá acceso al documento de referencia y consulta "NXC_GUÍA DE PROGRAMACIÓN".

Los alumnos/-as podrán iniciar la programación de los desafíos de forma individual o en pequeños grupos, pero será requisito indispensable que adopten una solución consensuada en pequeños grupos que será la que presenten al docente y al grupo clase. La solución debe cumplir los requerimientos software planteados.

Como ejemplo de desafío tenemos el siguiente EJERCICIO 20.1 en el que deseamos hacer una competición de ROBOTS en la que estos tomen parte en una carrera. Para ello debemos implementar un programa que haga que nuestro robot siga con el sensor de luz un camino pintado de negro.

El robot debe recordar el sentido (izquierda o derecha) de la última curva, de manera que cuando encuentre una nueva curva compruebe que sea hacia el mismo lado que la anterior o no.

Al tocar el sensor de choque conectado en la entrada derecha, el robot girará hacia ese lado emitiendo un sonido. Realizará el giro hasta que encuentre el camino negro.

Al tocar el sensor de choque conectado en la entrada izquierda, el robot girará hacia ese lado emitiendo un sonido. Realizará el giro hasta que encuentre el camino negro.

En ambos casos, una vez hecho el giro y encontrado el camino negro, el robot volverá a caminar hacia adelante siguiendo el camino negro hasta que se vuelva a chocar con alguno de los sensores de choque.

La carrera será de ida y vuelta. Al final de la ida un alumn@ del grupo hará girar el robot accionando uno de los sensores de choque. Cuando el robot llegue a la meta se anotará el tiempo transcurrido desde la salida y una alumna o alumno del grupo detendrá manualmente el bucle infinito.

Crterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- STEE04C06	- Software que soluciona los desafíos planteados.	- Grupos Heterogéneos - Trabajo individual - Gran Grupo	4	Documentos adjuntos en la actividad nº1: KITs del NXT con sensores. Entorno de programación Bricx Command Center (NXC).	Aula-taller de Tecnología. Aula de informática.	

Referencias, Observaciones, Propuestas

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Control y robótica avanzada con Bricx Command Center (NXC)

Referencias: Gawthrop P. y E.McGookin. A lego-based control experiment. Control Magazine, 24/5:43-56, 2004.
 Bernstein D.S. The quanser d.c. motor control trainer. Control Magazine, 25/1:90-93,2005b.
 K.J. _Aström J.A. A laptop servo for control education. Control Magazine, 24/5:70-73,2004.
 Bernstein D.S. Innovations in undergraduate control education. Control Magazine, 25/1,2005a.
 Bermeo L. y Díaz H. Sideco: una propuesta para la enseñanza de control experimental. Memorias del VII congreso de la Asociación Colombiana de Automática, 2007.
 Franklin G., Powell J., y Workman M. Digital Control of Dynamic Systems. Adisson Wesley, Sand Hill Road, U.S., third edition, 1997.
 Lurie B. y Enright P. Classical Feedback Control with Matlab. Marcel Dekker, New York, 2000.
 Extreme NXT: Extending the MINDSTORMS NXT to the Next Level. Copyright © 2007 by Michael Gasperi, Philippe Hurbain, Isabelle Hurbain. ISBN-13 (pbk): 978-1-59059-818-4. ISBN-10 (pbk): 1-59059-818-0. Printed and bound in the United States of America 9 8 7 6 5 4 3 2 1.
 NXT Guía rápida by LEGO EDUCATION.
 Creating Cool MINDSTORMS® NXT Robots. Copyright © 2008 by Daniele Benedettelli. ISBN-13 (pbk): 978-1-59059-966-2. ISBN-10 (pbk): 1-59059-966-7. ISBN-13 (electronic): 978-1-4302-0599-9. ISBN-10 (electronic): 1-4302-0599-7. Printed and bound in the United States of America 9 8 7 6 5 4 3 2 1.
 LEGO® Mindstorms® NXT: The Mayan Adventure. Copyright © 2006 by James Floyd Kelly. ISBN-13 (pbk): 978-159059-763-7. ISBN-10 (pbk): 1-59059-763-X. Printed and bound in the United States of America 9 8 7 6 5 4 3 2 1.
 Programming LEGO NXT Robots using NXC. Version 2.2, June 7, 2007. by Daniele Benedettelli with revisions by John Hansen.
 Not eXactly C (NXC). Programmer's Guide. Version 1.0.1 b33, 2011 by John Hansen.
<http://www.bluetooth.com/Pages/Bluetooth-Home.aspx>. Última consulta en marzo de 2014.

Observaciones:

Propuestas: