



## Experiència seleccionada en la modalitat de Comunicació Audiovisual

### DADES DEL CENTRE

<i>Codi del centre</i>	08046645
<i>Nom del centre</i>	IES Molí de la Vila
<i>Localitat</i>	Capellades (Anoia)

### TÍTOL

#### Robots a l'ESO

### BREU RESUM DE LA PRÀCTICA

Es tracta de fer dins el currículum variable de primer i segon d'ESO una matèria optativa a cada curs que té com a fil conductor la robòtica.

La proposta gira al voltant del material de robòtica LEGO Mindstorms NXT, uns kits que permeten muntar i desmuntar fàcilment robots amb les seves parts bàsiques: sensors, actuadors i una unitat de procés.

En base a aquest material es projecten robots, es construeixen i es programen sempre en equip i seguint processos d'assaig i error fins arribar a aconseguir el resultat més òptim en relació a la proposta inicial.

Atès que els robots es programen per tal que puguin recollir dades amb els sensors i actuar en conseqüència, també hi ha un entorn de programació especialment dissenyat per aquest material. Aquestes nocions de programació es complementen amb el treball que es fa amb l'entorn de programació Scratch a segon d'ESO dins de la mateixa optativa.

Tot plegat es desenvolupa en un entorn de treball on s'utilitzen els recursos TAC constantment.

### DESCRIPCIÓ

*Curs acadèmic* 2007/2008 i 2008/2009

*Punt de partida* Inicialment es tractava de poder oferir dins de la franja variable del currículum de primer d'ESO una optativa transversal de temàtica atractiva, de nivell mig-alt i on es potencia el coneixement matemàtic, científic i tècnic. Pel seu contingut bàsicament interdisciplinari es va optar per la robòtica i les possibilitats que ofereixen els materials Lego Mindstorms NXT, on es combinen tots aquests elements.

Vistos els resultats es va proposar pel curs següent una optativa de continuïtat amb la de primer, ampliant el número d'hores la qual cosa permet treballar aspectes de la programació a partir del programari Scratch. També es proposava que el treball necessités un ús intensiu de les eines i recursos TAC





**Objectius** Els objectius serien els d'aconseguir que els alumnes adquireixen unes nocions bàsiques de robòtica i poder-les plasmar en construccions reals, amb tot el que comporten de treball manipulatiu, programació i experimentació.

D'aquests objectius genèrics se'n deriven altres que afecten a l'entorn i metodologia de treball com seria el fet de treballar en equip i de forma cooperativa en un entorn totalment TAC.

També hi ha els objectius que es comparteixen en els àmbits de coneixement de les diferents matèries que a nivell competencial s'interelacionen amb aquesta optativa.

*Desenvolupament de  
l'experiència*

L'experiència es basa en proposar als alumnes el compliment de determinades "missions" o projectes. Aquestes propostes que se'ls fan impliquen la construcció de robots per tal que les duguin a terme de la manera més òptima.

A la part manipulativa d'encaixar els diferents elements cal afegir la part de programació en un entorn especialment dissenyat amb aquesta finalitat.

Tots dos processos comporten feina de planificació, distribució de responsabilitats, elaboració d'estratègies, exploració de les possibles solucions, assajos, valoració dels resultats, reconstruccions i reprogramacions,...

Paral·lelament se'n deriven treballs sobre conceptes tecnològics, matemàtics i científics que poden treballar-se per tal de millorar els treballs i donar resposta als problemes apareguts o a partir dels quals se'n pot derivar una activitat complementària. També es pot proposar com a punt de partida la investigació d'un concepte amb l'ajut dels materials de que disposen.

I, finalment, tot el treball de documentació, presentació de les propostes a fer, obtenció de guies de treball, exposicions sobre investigacions,... es fa únicament en entorn TAC, de manera que totes les comunicacions es fan en suport digital, sense paper.

*Treball competencial  
(metodologia/tipologia  
d'activitats/organització  
social)  
Veure annex guia d'ús*

La metodologia de treball varia segons el moment del curs.

Sempre es treballa en grup.

A l'inici cal un període d'adaptació i familiarització amb els materials i l'entorn de treball. En aquesta fase el treball és més guiat, més dirigit. Els alumnes fan també una exploració dels recursos que ofereix Internet relacionats amb els Lego Mindstorms NXT, bàsicament pàgines que ofereixen guies de com fer "pas a pas" diferents robots i com programar-los. Això els permetrà de passada veure quines possibilitats tenen els materials amb que treballaran, quines estratègies han utilitzat, com han aconseguit encaixar diferents elements, quins tipus de robots es poden fer,...

Un cop superada aquesta fase s'entra en la que serà la dinàmica general del curs, més creativa i experimental i on els alumnes treballen autònomament:

-Presentació del projecte o repte a aconseguir per part del professor, sovint en base a suggeriments dels mateixos alumnes.

-Estudi previ del projecte: quins elements hauran de formar part del robot, quin aspecte tindrà, quins blocs formaran part del programa que el controlarà, quines mides,...





- Detecció i anàlisi de les possibles dificultats: què sabem fer, que podem aprofitar de projectes anteriors, què pensem que no sabrem resoldre, on ens caldrà ajuda,...
- Elaboració de l'agenda de treball i distribució de feines. Control i revisió periòdica de les feines assumides i el seu compliment.
- Creació del document que servirà per explicar el procés de creació, modificacions, ....
- Construcció del robot.
- Programació del robot.
- Modificacions a la construcció i programació del robot.
- Recopilació de tot el treball documentant-lo amb el resultat final tant de construcció com de programació.
- Un cop aconseguit, proposta de millores al projecte i possibles ampliacions o implicacions en altres àmbits.

Les propostes són seqüenciades en funció dels aprenentatges que van adquirint amb cada nou projecte.

De cada projecte, a més, se'n poden derivar treballs i estudis d'altres aspectes del currículum ordinari: engranatges, força i velocitat. variables, lògica, anàlisi de dades, càlcul de distàncies, intensitat, rotacions, graus,...

Algunes de les premisses que afecten tot el procés de treball a l'aula:

Cada projecte té uns terminis de realització que cal respectar

El treball és el que compta. Equivocar el camí ens serveix per aprendre a no equivocar-nos una altra vegada.

Si un grup ha resolt una dificultat que ens supera, podem demanar que ens ajudin.

Si no arribem al final, cal que en documentar el treball puguem explicar el perquè.

Els alumnes treballen de manera autònoma. El primer dia de la setmana el professor comença la classe situant el punt on es troba el projecte, recorda el temps que resta i explica aquells dubtes que han sortit en les sessions anteriors i que poden ser d'interès per tots els altres grups. Seguidament cada grup comenta breument què han fet i com pensen continuar. A partir d'aquí tenen accés als materials i reprenen el treball, d'acord amb la planificació i distribució de tasques que han acordat.

Les activitats a realitzar són, habitualment:

Planificar el treball i assignar feines

Construir el robot, modificar-lo, desmuntar-lo,...

Programar el robot i ajustar-ne els paràmetres

Provar el funcionament i fer les correccions necessàries

Documentar el treball fet

#### *Temporització*

A primer d'ESO s'ofereix com a optativa de dues hores setmanals durant tot el curs

A segon d'ESO s'ofereix com a optativa de tres hores setmanals durant tot el curs

#### *Recursos humans i*

Aula d'informàtica





*materials* Software NXT-G, Lego Digital Designer, Scratch  
Kits de robòtica LEGO Mindstorms NXT  
Materials de rebuig per construir laberints, obstacles,...

Durant el segon any d'aplicació a primer d'ESO hem aconseguit tenir un kit per cada grup de tres alumnes, contra els cinc o sis alumnes per kit del primer any. També hem millorat l'espai de treball, passant de la biblioteca a l'aula d'informàtica. La qualitat del treball i el progrés han estat notablement millors, a part que s'han pogut corregir i modificar alguns aspectes de la programació que es va fer el curs anterior.

*Valoració i conclusions*

A segon d'ESO hem pogut continuar amb alguns alumnes que ja van fer l'optativa a primer, que han estat els ajudants a l'hora de poder posar al dia als alumnes que han començat de nou. S'observa un progrés notable en haver reduït la ràtio a tres alumnes per kit de treball. A més els progressos a nivell d'utilització dels recursos TAC són molt significatius en poder accedir també a l'aula d'informàtica.

Per cursos vinents es proposa continuar amb la proposta i es valorarà la possibilitat de poder ofertar una optativa a tercer curs, fent una evolució en els entorns de construcció i llenguatges de programació.

*Documentació  
complementària*

*Aspectes innovadors*

Podem considerar que l'ús dels kits de robòtica ja és un fet innovador que comporta una metodologia de treball implícita sobretot pel que seria el treball per projectes i treball cooperatiu. Sempre es treballa en grup i sempre amb la idea de resoldre una proposta: fer el robot més adequat al propòsit encomanat i programar-lo per què pugui dur a terme la missió per la qual ha estat construït.

Al voltant d'aquesta proposta, hi ha un ús intensiu de recursos TAC que es podrien resumir en un propòsit: que durant tot el curs no s'utilitzi ni un sol full de paper. Per tant els alumnes fan i presenten els treballs utilitzant els documents compartits que ofereix l'entorn Google, es comuniquen a través de correu electrònic,...

També s'utilitza el programari propi del LEGO Mindstorms NXT, l'eina de disseny LEGO Digital Designer, l'entorn de programació Scratch,...

Totes aquestes propostes es vehiculen a través d'una pàgina web pròpia, que també inclou un entorn Moodle.

*Eficiència*

Evidentment aquesta pràctica es basa en uns recursos materials relativament cars i que obliguen a buscar finançament (AMPA, entitats col·laboradores,...)

Fet aquest esforç, el treball amb els alumnes és molt gratificant i altament satisfactori per la dinàmica de classe que es genera.

*Criteris d'avaluació*

En ser una experiència nova al centre no hi havia referències sobre les quals aplicar criteris previs. Poden trobar-se, però, referències en materials publicats als USA que és el país d'origen de la proposta. En base als





currículums que s'hi proposen, tot i les diferències dels sistemes educatius, podem establir algunes equivalències bàsiques sobre les quals establir els criteris. També hi ha constància de propostes en altres centres de Catalunya, sobretot per la participació a la First Lego League, però no com a activitats curriculars anuals.

En qualsevol cas, és una feina que només s'ha iniciat i que cal adaptar contínuament a l'evolució pròpia del projecte.

---

## AUTORIA DE L'EXPERIÈNCIA

*Coordinació*

*Professorat implicat* Gaietà F. Vals Loan

---

## CONTACTE

*Nom i cognoms* Gaietà F. Vals Loan

*Telèfon* 938011059

*Unitat* Servei Educatiu de l'Anoia

