



BOGATECH

programa09
Jornada Catalana de l'Ensenyament de la Programació a Nens i Nenes

La programació com a entorn didàctic de futur
Projecte Pilot del Taller de Robòtica Lego Bogatell-Icària

Àngels Carrasco, CEIP Bogatell • ceipbogatell@xtec.cat
Clemente García, IES Icària • clemengar@wanadoo.es
Feliu Muniente, IES Icària • secretari.ies_icaria@telefonica.net
Josep Maria Fargas, AMPA Icària • fargas@dtec.es
www.bogatech.org

IES Icària 25è aniversari



Citilab 16/05/09, Projecte Pilot del Taller de Robòtica Lego Bogatell-Icària 2/16

"debugging" is the essence of intellectual activity

only rarely does some exceptional event lead people to reorganize their intellectual self-image in such a way as to open up new perspectives on what is learnable

Seymour Papert

pots descobrir més d'una persona en una hora de joc que en un any de conversa

Plató

learning by doing

Roger Schank

*he who has a **why** to (live) learn can bear with almost any **how***

Neil Postman parafrasejant a Nietzsche

Citilab 16/05/09, Projecte Pilot del Taller de Robòtica Lego Bogatell-Icària 3/16

Índex

- La història
- Els objectius
- Qualitat dels tallers
- Extensió a altres centres
- Exemples d'exercicis de geometria, de construcció, de programació dels robots
- Imatges del Taller de Robòtica Lego

Citilab 16/05/09, Projecte Pilot del Taller de Robòtica Lego Bogatell-Icària 4/16

La història

- Disseny de la proposta del TRL al desembre de 2006 i aprovació del CEIP Bogatell i l'AMPA
- Primer taller intensiu al juny-juliol de 2007
- Participació a la FLL 2007 al setembre de 2007
 - Obtenció de premis a nivell regional i estatal
 - La **visibilitat** permet obtenir patrocinis i ajuts
 - Participació al OAC de Tokio en representació d'Espanya
- Taller de Robòtica Lego Bogatell-Icària, 08-09 (62 alumnes)
 - Segon taller intensiu al juny-juliol de 2008
 - CEIP Bogatell, extraescolar amb 20 alumnes
 - IES Icària, optativa curricular quadrimestral amb 32 alumnes (16+16)
 - BOGATECH, equip de competició amb 10 alumnes dels 2 centres

Citilab 16/05/09, Projecte Pilot del Taller de Robòtica Lego Bogatell-Icària 5/16

Els objectius

- Els Tallers de Robòtica Lego Tenen moltes característiques que els fan extremadament atractius des de molts punts de vista
- **Formar tecnòlegs** des d'edats molt joves, despertant en els infants la passió per la ciència, la tecnologia, les matemàtiques, la física, la informàtica i moltes altres matèries que es poden relacionar de forma transversal
- Presenten la tecnologia als nens i nenes d'una forma lúdica, on **l'aprenentatge es realitza a través del joc**, però de forma dirigida
- Aquest fet aprofita la motivació personal per dur a terme un aprenentatge molt més eficaç i d'alt nivell
- Els infants aprenen dels seus propis errors, aprenen a treballar en equip i, el que és molt important, comparteixen els seus propis coneixements, posant en pràctica els valors del que s'anomena **"gracious professionalism"** (professionalisme cordial)

Citilab 16/05/09, Projecte Pilot del Taller de Robòtica Lego Bogatell-Icària 6/16

Qualitat dels tallers

- La temàtica anual de la competició, enguany el "canvi climàtic" i l'any passat les "energies alternatives", és una molt bona oportunitat per realitzar un **projecte científic** on totes les àrees curriculars participen de formes i amb intensitats diferents
- Aquesta **qualitat transversal** del projecte permet donar coherència i integrar els programes dels centres i alhora permet relacionar molts conceptes aparentment inconexes
- La **col·laboració entre els centres d'ensenyament** primari i secundari i **de les AMPAs**, implicant professors i pares, permet donar una magnitud més gran al projecte i assegura la continuïtat del programa d'ensenyament i dels interessos educatius

Citilab 16/05/09, Projecte Pilot del Taller de Robòtica Lego Bogatell-icària

7/16

Extensió a altres centres

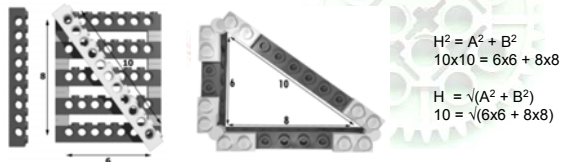
- Experiència molt eficaç tant des del punt de vista educatiu, com relacionant diferents disciplines de diferents àmbits i aconseguint una gran motivació dels participants per aconseguir un repte
 - Els èxits obtinguts pel CEIP Bogatell durant el curs 2007-2008 i els actuals a la FLL 2008 són molt encoratjadors
 - Esforços de divulgació de la nostra experiència a altres centres
 - Jornades de Robots Didàctics a Olot
 - Fòrum Ludens sobre el joc com a forma innovadora d'educar
 - Fòrum d'Innovació Educativa
 - Concurs de Robòtica JET de Terrassa
 - La programació com a entorn didàctic de futur a Citilab**
- Curs per a professors d'introducció a Lego Mindstorms NXT

Citilab 16/05/09, Projecte Pilot del Taller de Robòtica Lego Bogatell-icària

8/16

Exemples de geometria i construcció

- La geometria de base
- Teorema de Pitàgores per calcular la longitud d'una biga en una estructura diagonal
- Diagonal = Hipotenusa
- Quadrats i arrels quadrades
- Triangle 3-4-5 amb múltiples de 2 (6-8-10) i de 3 (9-12-15)



Citilab 16/05/09, Projecte Pilot del Taller de Robòtica Lego Bogatell-icària

9/16

Exemples de geometria i desplaçament

- Radi, diàmetre, perímetre i rotacions de roda



- Relacions entre perímetre i superfície

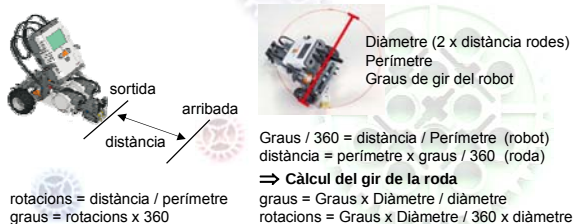
Perímetre cercle = $3,14 \times \text{diàmetre}$
 Perímetre quadrat = $4 \times \text{diàmetre}$
 Àrea cercle = $3,14 \times \text{radi} \times \text{radi} = 3,14 \times \text{radi}^2$
 Àrea quadrat = $4 \times \text{radi} \times \text{radi} = 4 \times \text{radi}^2$

Citilab 16/05/09, Projecte Pilot del Taller de Robòtica Lego Bogatell-icària

10/16

Exemples: de la geometria a les rotacions

- Distància i girs mesurats
- Càlcul de la relació entre rotacions o graus de gir d'un motor i distància recorreguda o angle de gir del robot



Citilab 16/05/09, Projecte Pilot del Taller de Robòtica Lego Bogatell-icària

11/16

Exemples d'engranatges

- Engrenatges, engranatges de tren, transmissions, direcció cremallera, diferencial
- Relació velocitat (angular) / par de torsió o potència
- Càlcul de rotacions en engranatges (passar de 3:5 a 1:1 cal multiplicar per 0,6 les rotacions del motor)



Citilab 16/05/09, Projecte Pilot del Taller de Robòtica Lego Bogatell-icària

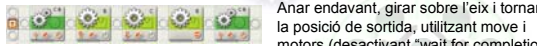
12/16

Exemples de programació

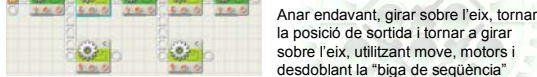
- Conceptes inicials: move, motor i sensor de rotacions



Anar endavant, girar sobre una roda i tornar a la posició de sortida, diferència entre motors i move



Anar endavant, girar sobre l'eix i tornar a la posició de sortida, utilitzant move i motors (desactivant "wait for completion")



Anar endavant, girar sobre l'eix, tornar a la posició de sortida i tornar a girar sobre l'eix, utilitzant move, motors i desdoblant la "biga de seqüència"



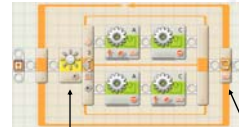
Anar endavant i tornar enrere a la posició de sortida, utilitzant només motors i un sensor de rotació per controlar la distància recorreguda

Citilab 16/05/09, Projecte Pilot del Taller de Robòtica Lego Bogatell-icària

13/16

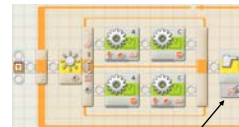
Exemples de programació

- Conceptes avançats de programació en la presa de decisions: bucles, derivacions (amb llindars) i lògica

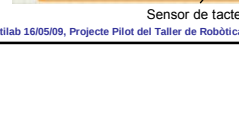


Sensor de llum en una derivació

- Algorisme del rastrejador
- Petits moviments locals simples impliquen un comportament global específic: seguir una línia
- Càlcul del "llindar" (entre colors)
- Rastrejador que utilitza el sensor de llum



Bucle infinit



Bucle lògic



Rastrejador anterior que s'atura al pitjar el sensor de tacte o al detectar un objecte a prop amb el sensor ultrasònic



Sensor de tacte



Sensor ultrasònic



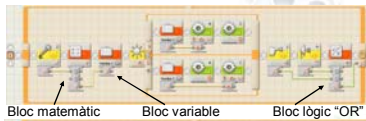
Bloc lògic "OR"

Citilab 16/05/09, Projecte Pilot del Taller de Robòtica Lego Bogatell-icària

14/16

Exemples de programació

- Variables, unitats (rotacions i graus), transformacions i subprogrames



Bloc matemàtic

Bloc variable

Bloc lògic "OR"

Rastrejador que incrementa la velocitat amb el so i s'atura al pitjar el sensor de tacte o al detectar un objecte a prop amb el sensor ultrasònic



Rastrejador que canvia de direcció al pitjar el sensor de tacte



Rastrejador que utilitza un sub-programa amb un argument (velocitat)

Citilab 16/05/09, Projecte Pilot del Taller de Robòtica Lego Bogatell-icària

15/16

Imatges del Taller de Robòtica Lego



Taller de competició FLL 2008



Competició FLL 2008, Barcelona



Projecte de robòtica col·laborativa, juny-juliol 2008

Citilab 16/05/09, Projecte Pilot del Taller de Robòtica Lego Bogatell-icària

16/16