



La integració d'eines TIC a l'aula de matemàtiques.

(4ESO)

The image displays a virtual classroom interface. The top window shows a course page for 'MATEMÀTIQUES per a 4ESO (Curs 2007/08)' with a sidebar menu and a list of activities. The middle window shows a Java applet window with a coordinate plane and algebraic calculations for finding the equation of a line. The bottom window shows a web browser displaying the 'JCLic applet' logo and the text 'cargant el programa...'.



La integració d'eines TIC a l'aula de Matemàtiques

(4 ESO)

Aquesta experiència està pensada per a facilitar l'ús de les eines TIC en una aula comú i s'ha desenvolupat en la matèria de Matemàtiques de 4 ESO.

El treball integra l'ús de una **pissarra digital interactiva Interwrite**, amb l'ús d'un curs virtual desenvolupat sobre el programari **Moodle** (és un sistema de gestió de cursos de lliure distribució) que permet l'aprenentatge en línia, així com l'ús d'altres recursos presents a **internet** com la calculadora **wiris**, desenvolupada pel grup '*Maths for More*', format per professors de la UPC (Universitat Politècnica de Catalunya) o l'entorn **JClie** que permet la creació, realització i avaluació d'activitats educatives multimèdia. Puntualment s'usen altres recursos, sigui informàtics o multimèdia, en general tots desenvolupats en la plataforma Java.

Aquesta integració d'eines TIC permet crear un entorn d'una més gran interacció entre professor i alumne, una millor adequació dels treballs al nivell de cada alumne i una disponibilitat de consultes i recursos més enllà de les hores lectives assignades a la matèria.

MATERIALS ESPECÍFICS

El treball compta amb les següents eines:

- Aula amb ordinador, canó de vídeo i pissarra digital interactiva (PDI) fixa, complementada amb tauletes digitals.
- Aula virtual instal·lada sobre **moodle** i que es distribueix a través del servidor web del centre. Cada alumne del nivell de 4ESO té accés al curs, tant des de dins l'institut com des de l'exterior.
- Altres eines TIC : Tant des del curs de **moodle**, com des de la pissarra digital, el treball es complementa amb l'ús de recursos informàtics propis o d'internet. Cal esmentar especialment l'ús de la calculadora **wiris** que permet, en treballs gràfics (representació de funcions) una facilitat de dibuix o en càlculs de tot tipus un aprofitament didàctic molt important, doncs la interactivitat amb el tauler és d'una resposta de resultats espectaculars. Però també cal destacar el fet de concentrar en cada lliçó els recursos que la xarxa ofereix relacionats amb el tema i triats pel professor, tenint en compte la seva adequació pels nivells de contingut: vídeos, exercicis de relació, de mots creuats, etc...

CONTINGUTS

Tot el material desenvolupat és accessible a través de la connexió a l'aula virtual de l'IES 'Narcís Xifra i Masmitjà': <http://iesnx.xtec.cat:8280>

Com es pot comprovar existeixen molts cursos preparats pel professorat de l'Institut i instal·lats en aquesta aula virtual.

Ara bé, el curs de Matemàtiques a 4ESO és el que incorpora la novetat amb els materials que s'han preparat per a treballar amb la PDI, i els que s'han obtingut a partir del seu ús, per



això no s'especifiquen en aquest document, ja són accessibles directament a tothom, entrant com a visitant amb l'usuari: *convidat* i la contrasenya: *convidat_iesnx*.

Treball cooperatiu de l'alumnat

Cal afegir que el treball a l'aula inclou tasques de resolució de problemes per grups i nivells, i per tant, s'afavoreix l'intercanvi i el treball col·laboratiu tenint en compte que els grups no són sempre els mateixos.

El fet d'usar la PDI complementada amb tauletes digitals facilita la participació de l'alumnat.

A més, en tenir el curs a l'aula virtual, facilita el treball individual a casa, però també permet mantenir un nivell de relació important, mitjançant missatge electrònic, entre els mateixos alumnes i entre ells i el professor, que pot atendre dubtes, consultes, etc.

Les avantatges del procés encetat són moltes, sobretot tenen un gran rendiment, doncs el treball és fàcilment acumulatiu, i facilita l'edició, reforma i millora de tots els materials i documents de tot tipus presents en el projecte, i que podran ser aprofitats per a qualsevol que vulgui entrar en aquest tipus de tasca.

Als alumnes que 'pateixen' més en l'actuació a la pissarra, se senten més còmodes treballant des del seu lloc a classe amb la tauleta (PAD), i així participen igualment com els altres.



Present i futur del projecte

Aquest treball iniciat aquest curs ens ha permès fins ara anar investigant i experimentant sobre les grans possibilitats que la integració de les eines TIC esmentades ofereixen avui. L'exemple de la decisió britànica, especialment de Londres, amb un programa d'implantació de pissarres digitals interactives molt intens entre els anys 2002 i 2005, han permès de constatar els resultats i beneficis del seu ús, com podem comprovar en les múltiples publicacions de BECTA, institució que lidera els treballs de la implantació de les TIC a Gran Bretanya.



Benefits of whiteboards

The benefits of interactive whiteboards are both practical for teachers and motivating for pupils.

- Ability to prepare and access saved work
- Access to multimedia files
- Software choices.
- Involvement in the lesson
- Rapid response

La possibilitat de preparar i accedir als treballs guardats, l'accés a fitxers multimèdia, la tria de programari, la implicació en la lliçó, la immediatesa de la resposta són trets que diferencien el treball amb aquests recursos del d'una aula clàssica.

De la mateixa manera que el projecte s'està experimentant en matemàtiques, la multitud d'eines disponibles avui dia permeten fer-ne una extensió a qualsevol matèria del currículum.

Seguint l'exemple dels professors anglesos, estem davant un canvi molt important en la metodologia: **'Avui preparar una classe significa pensar inevitablement amb la pissarra digital interactiva i tot el que l'envolta'**

I believe that the interactive whiteboard has added a new dimension to my teaching, bringing many advantages, which include:

- *a new way to teach mathematics with an emphasis on colour and movement*
- *improved precision at the board, with, for example, the use of grids*
- *board software that allows you to draw straight lines easily*
- *an increased use of discussion as the board can be used effectively to collect and sift ideas*
- *an increased use of prediction and conjecture as you can use the board to predict results and then see what actually happens.*

In addition, all my mathematics software is immediately available since a computer is part of the package. I initially overlooked this obvious advantage!"

Mathematics teacher (secondary)



Crec que la pissarra digital interactiva ha afegit una nova dimensió al meu ensenyament, afegint moltes avantatges que inclouen:

- *Una nova manera de fer matemàtiques especialment amb color i moviment.*
- *Afegeix precisió a la pissarra amb, p.e., l'ús de graelles.*
- *El programari permet fer dibuixos, ratlles, figures molt fàcilment*
- *Un increment de l'ús del debat pot incrementar la participació en fer conjetures i prediccions que de manera fàcil es visualitzen a la pissarra.*

Es a dir, tots els meus treballs i programes de matemàtiques són d'accés immediat des d'un ordinador que forma part del paquet.

Subscriu't al canal de YouTube d'aquest professor anglès, doncs, he pogut constatar la veracitat de les seves afirmacions. Realment les he llegit un temps després d'haver iniciat el meu treball en aquest entorn, i concorden perfectament amb les asseveracions i afirmacions que he anat fet, especialment als meus companys de departament i de claustre, sobre l'experiència.

AGRAÏMENTS

- Al Departament d'Educació per la dotació dels mitjans adients i el seu suport.
- Als alumnes de 4ESO de l'institut 'Narcís Xifra', del curs 07/08, que han 'gaudit' del projecte tot col·laborant-hi intensament en el seu desenvolupament.
- Al Director i professors de l'institut pel seu suport i col·laboració.
- Als professionals i tota la gent que ha fet possible que, des d'Internet, gaudim d'eines tan bones com el Moodle, la WIRIS, el JClic, i tantes d'altres.



ANNEX

La base del projecte el constitueix la pissarra digital interactiva (PDI). Aquesta pissarra va ser dotada pel Departament d'Educació al Institut el curs passat, però no ha estat fins aquest en què la seva instal·lació fixa en una aula n'ha permès el treball que explica el projecte.

A Anglaterra l' institut BECTA porta a terme el seguiment de la implantació d'eines TIC, especialment el programa d'introducció massiva de pissarres digitals interactives a les Escoles de Secundària de Londres. A tal efecte m'he permès afegir una part d'un document d'aquesta institució que evidència les avantatges d'aquesta eina.

També he incorporat el document original en pdf en el CD adjunt.

Treu-ne el millor de la pissarra digital interactiva

Les PDI han creat un moviment real a les classes al llarg de tot el país. Els alumnes parlen contents sobre unes i trobant-les més interessants. Els professors revelen un nivell creixent de materials accessibles i celebren les millores tangibles dels alumnes.

La introducció de les PDI presenta diversos problemes: Com usar les PDI per a què sigui el més eficients possible? Com fer l'enllaç amb l'aprenentatge? I quines consideracions necessiten fer les escoles quan planifiquen fer la integració de les pissarres en la pràctica de la classe?

Aquest document vol aportar:

- Informació pràctica sobre les PDI.
- Avenços en l'ús estratègic de les pissarres.
- Descripcions de com usar les PDI en benefici de l'ensenyament i l'aprenentatge.
- Exemples de l'ús efectiu de les PDI a la classe.
- Evidència de la recerca entorn del benefici del seu ús.
- Fonts d'informació extensa, consell i guiatge.

El contingut d'aquest document és específicament dirigit als directors i professors d'escoles secundàries, i inclou exemples pràctics de classe i casos d'estudi. Hi ha un altre document per a primària.

Introducció

Les PDI esdevenen ràpidament un recurs comú de l'aula i moltes escoles i autoritats locals estan explicant els beneficis en termes de millora d'oportunitats per l'ensenyament i aprenentatge a tot el pla d'estudis.

La integració d'aquesta tecnologia a les nostres aules és un nou desenvolupament excitant – desafiant concepcions del paper de la tecnologia en l'aprenentatge. Algun pot percebre la tecnologia a les classes en termes d'alumnes treballant en parelles amb l'ordinador, amb el professor actuant com un guia al seu costat. Aquest nou mitjà gira en aquest sentit. La integració de la PDI anima als professors a manipular la tecnologia en ordre a encoratjar i desenvolupar un ensenyament actiu. L'ús eficaç de la PDI abasta i estén un rang d'estils d'ensenyament. També ajuda i estén un ampli rang d'estils d'aprenentatge- però, com qualsevol eina TIC, el seu èxit depèn del seu ús efectiu.

La clau important d'aquesta tecnologia és que remarca les estratègies d'ensenyament a l'aula. Aquesta inclou classe magistral (professor modelant i demostrant, dirigint els debats,



revisió del treball en progressió per reforçar els punts clau que sorgeixen del treball individual i per grup, i l'avaluació de les classes en sessió plenària.

Les PDI com una eina d'ensenyament

Les PDI son una eina potent d'ensenyament. El seu potencial és:

- Enllacen demostració i modelització
- Millora de la qualitat de les interaccions i valoració del professor a través la promoció de preguntes
- Reajusten l'equilibri de recursos de construcció i planejament per l'ensenyament.
- Augmenta la velocitat i l'aprofundiment de l'aprenentatge.

Demostració reforçant i modelant

Els professors poden demostrar- fent per ensenyar als alumnes com fer alguna cosa; el modelat ajuda que els alumnes entenguin la base d'estructures, relacions i processos de conceptes abstractes. A la bona demostració no li fa falta recolzament, p.e., el debat com quan un professor ensenya la tècnica de tallar i enganxar sense quasi cap explicació. La PDI permet als professors que mostrin clarament als alumnes com fer-ho. De manera eficaç i dinàmica es visualitzen les tècniques, p.e., o instruccions usant els estímuls visual i estètics per a desenvolupar i reforçar la seva comprensió.

El programari interactiu permet als professors que mostrin idees abstractes i conceptes. Quant els alumnes actuen recíprocament amb una simulació, responen preguntes i proposant-ne d'altres; prediuen resultats i aprenen 'Què passa si..?' i experimenten amb variables del model, perquè és visualitzen els efectes. Acostumen els estímuls a fer noves connexions i aprofundir la seva comprensió del concepte.

A anglès, p.e., l'ús de PDI pot recolzar aspectes d'escriptura compartida. El procés de planificació i la composició és demostrada pel professor i escrivint es modifica i s'adapta en pantalla a través de la interacció i discussió amb alumnes.

A matemàtiques, el software matemàtic interactiu ofereix la representació dinàmica de formes i sistemes. Professors i alumnes poden manipular variables per a veure conceptes matemàtics en acció.

Millorant la qualitat de les interaccions i la valoració del professor mitjançant la pregunta eficaç

La PDI promou l'augment de la interacció entre professor, alumnes, el tema i la tecnologia. Permet als alumnes concentrar-se amb el mateix focus central de l'aula- cosa que no és fàcil aconseguir amb altres tipus de tecnologia. També permet al professor fer referències enrere de forma fàcil abans de l'aprenentatge i recuperar recursos amb facilitat. Els alumnes usen la representació dinàmica de sistemes, imatges i text per explicar els seus mètodes; per a recolzar el seu raonament; per demostrar la seva comprensió i per ensenyar als altres. L'habilitat d'actuar recíprocament físicament amb el programari, manipulant text i imatges en pantalla, estimula el debat amb el treball ('on-task talk'). Els alumnes fan intervencions més llargues en les seves despostes i fan servir un rang més ampli de vocabulari en les seves explicacions.

Aquests són els trets que promouen un aprenentatge més ràpid i és aquestes qualitats de l'aprenentatge que els professors destaquen quan parlen dels beneficis d'usar aquesta tecnologia.

La PDI anima a qüestionar i intervenir en diferents nivells, obert, tancat i la captació qüestionona al llarg de com sondejar i avaluar respostes., tot formant part del flux general de la lliçó.

Com el professor lidera la investigació, pregunta als alumnes com poden canviar variables i com aquests canvis poden afectar el model. Llança preguntes a alumnes en



particular o a grups d'alumnes; avalua el que han après a través de les seves respostes i en comprova el seu aprenentatge preguntant-los que demostrin el que saben a través de manipular el model en pantalla. Està segur que han entès els punts clau i aleshores adapta la propera bateria de preguntes en ordre a desenvolupar un coneixement més aprofundit. Proposa una sèrie de preguntes Què passa si...? i ells s'espavilen a provar noves possibilitats fent servir el programari per a provar les seves prediccions.

Reajustant l'equilibri entre crear recursos i planificar per ensenyar

Hi ha un rang molt extens de recursos digitals que els professors poden acostumar-se a reforçar ensenyant i aprenent. Els crèdits e-learning estan disponibles amb ajuda a les escoles a comprar alta- qualitat, recursos per a plans d'estudis específics, i la qualitat dels paquets pedagògics disponibles continua millorant. Els professor no necessiten invertir tant de temps en crear els seus propis recursos però si saber on trobar-los, com adaptar-los a les seves lliçons i com desenvolupar estratègies d'ensenyament per aprofitar-los. Els flipcharts digitals i els quaderns que tenen els programaris de les PDI poden adaptar-se i poden fer-se servir pels professors segons les necessitats de la classe. Aquests recursos no només es poden compartir amb col·legues de la mateixa escola, sinó més enllà, a través de les xarxes locals, els correus electrònics o posant-los en pàgines d'internet. La secció Trobant i usant recursos digitals apropiats, més endavant a la plana 16, dona més consells.

Augmentant el pas i aprofundint l'aprenentatge

La PDI obre noves oportunitats per a la presentació, representació i comunicació. La informació pot presentar-se de maneres més excitants i atractives, creant resultats, motivant.

Les PDI permeten el treball col·lectiu amb problemes aprenent amb més aprofundiment. Afavoreixen la creació i l'ús sense dificultat de la inclusió de materials:

- Vídeo i talls d' audio
- Internet i l' intercanvi de correus electrònics
- Programes d'ensenyament interactius
- Textos interactius i electrònics
- El programari interactiu com flipcharts digitals
- L'ús de perifèrics addicionals com microscopis electrònics i càmares digitals i escàners.

Poden escriure's textos o ser creats, i dades i informació presentats electrònicament i en formats multimèdia. Poden ser presentats de manera que més enllà explorin, desempaquetin o expliquin el contingut, i es comuniquin mitjançant presentacions electròniques, e-mail i a internet. No només proveeix d'un mitjà de presentació i comunicació, sinó també obre noves possibilitats, 'autèntiques' audiències i comunitats d'aprenentatge.

El programari lliga al professor a un ràpid canvi i reconfigura la informació, proveint d'oportunitats de comprometre's amb els alumnes a un nivell més alt i més aprofundit. Els alumnes s'animen a aprofundir el seu nivell de preguntes i generar les seves pròpies preguntes i hipòtesis que poden fàcilment provar i confirmar.

L'ús eficaç de les PDI incorpora una varietat de tècniques d'aprenentatge que suporten un rang d'estils d'aprenentatge preferits. L'ús efectiu de les PDI pot també suportar aprenentatge visual, auditiu i estètic. L'ús de la tecnologia pot indubtablement augmentar les oportunitats d'aprenentatge; d'altra banda, la tecnologia no substitueix l'ensenyament efectiu. Per tal d'aconseguir totes les avantatges dels beneficis de la tecnologia, el professor necessita combinar el coneixement del subjecte, i entendre com els alumnes aprenen, i un rang d'estratègies d'ensenyament juntament amb la manipulació hàbil de la tecnologia.



Les escoles no han de menystenir el temps que necessiten els mestres per a estar segurs amb la tecnologia i per desenvolupar el seu estil d'ensenyament i les seves estratègies. Els directors han de considerar un pla a llarg- termini les oportunitats de formació dels professors de manera que aquests puguin desenvolupar una pràctica eficaç.

La Iniciativa de les Escoles de l'expansió de les PDI

El maig del 2003 el Govern va publicar 'El Desafiament de Londres: transformació de les Escoles de Secundària de Londres', amb la intenció d'assegurar que durant els propers cinc anys

Londres esdevindrà la ciutat líder mundial per l'aprenentatge i la creativitat. La iniciativa de 'Les Escoles de l' Expansió de les Pissarres Digitals interactives (SWE)' és un dels principals elements de la London Challenge en aconseguir els seus objectius.

L'objectiu per Londres és que totes les Escoles de Secundària de Londres n'obtinguin benefici i puguin aconseguir tenir PDI's en totes les aules usant-les en al menys un dels tres temes centrals: Anglès, Matemàtiques i/o Ciències.

Parlant amb London Education Show (Mostra Educativa de Londres (Olympia, setembre, 2003), Stephen Twigg, Parlamentari de la Secretaria d'Estat per a les escoles, anuncià una inversió de £25 milions en PDI's. pel projecte que contribuirà a revolucionar l'ensenyament-aprenentatge, i definir standards.

Va dir: 'Les PDI estan revolucionant l'ensenyament i l'aprenentatge a les escoles, i hem vist que tenen un impacte significativament important en els standards '.

La iniciativa apunta a augmentar l'aprovisionament de PDI's a les escoles per a millorar, desenvolupar i reforçar l'efectivitat pedagògica usant TIC i demostrant que la tecnologia PDI pot tenir una contribució significativament positiva en la introducció de les TIC a l'aula, definint standards a través de l'ensenyament i l'aprenentatge.

El 2003 BECTA dirigir un exercici destinat a identificar i atorgar un nombre de finestres de contacte per a proveïdors que podessin proveir un rang de paquets PDI (pissarra, projector, lliurament, instal·lació i posada en funcionament, formació i programari, suport telefònic i per e-mail i 3 anys de suport al·lloc) a un mínim d'especificacions i a un preu competitiu i un nivell de qualitat estandard. Un catàleg on-line ha estat desenvolupat com a resultat d'aquest exercici que, encara que dona suport a la London Challenge, també pot beneficiar LEAs i/o escoles que decideixin l'adopció d'aquesta tecnologia. Miri la secció d'adquisicions sota la direcció d'escoles, i la secció titulada Further information, advice and guidance (Més informació, consell i guia) per a més detalls.