
PRESENTACIÓ DE RESULTATS DELS PROJECTES DE MILLORA DE LA DOCÈNCIA**Elaboració i disseny de material docent per a l'autoaprenentatge i suport a la docència de matemàtiques per a l'arquitectura**

Professor/a responsable: Pere Cruells i Pagès

pere.cruells@upc.edu

*Secció de Matemàtiques i Informàtica
Departament d'Estructures a l'Arquitectura
E.T.S d'Arquitectura de Barcelona*

Professorat que ha intervingut: Piedad Guijarro Carranza

piedad.guijarro@upc.edu

*Secció de Matemàtiques i Informàtica
Departament d'Estructures a l'Arquitectura
E.T.S d'Arquitectura de Barcelona*

Estudiants becats que han intervingut

Gerard Planes Conangla

Tipus d'ajut rebut: **UPC_2010**

Data de la comunicació de resultats: 15 gener 2012

Resum

Les assignatures de matemàtiques dels estudis d'arquitectura de l'ETSAB mancaven clarament de recursos i activitats docents, especialment els materials pensats per adaptar les assignatures al nou pla d'estudis d'arquitectura i a l'EEES, que es va implantar el setembre de 2010.

Aquest projecte ha facilitat la creació de recursos i activitats que ajuden a millorar l'aprenentatge dels estudiants i que afavoreixen la tasca docent dels professors. El material creat consisteix en preguntes pels qüestionaris d'Atenea (format Moodle) tant d'autoavaluació com d'avaluació, vídeos amb continguts teòrics i amb exercicis resolts, documents 3D en format PDF, pàgines web amb el suport la calculadora Wiris i una lliçó sobre "Teoria de la Simetria" amb imatges en moviment fetes en Flash.

Els professors vinculats amb aquest projecte són els autors del material creat. S'ha comptat amb l'ajuda d'un becari que ha fet tasques més tècniques, com és la creació i edició de vídeos, la creació de documents en 3D a partir de superfícies representades en AutoCad i la creació d'imatges fixes i en moviment per il·lustrar la lliçó, tot això amb el suport de la Factoria de l'ETSAB.

La totalitat del material creat ha estat incorporat a l'Atenea de les assignatures que impartim i s'ha avaluat amb una enquesta pel professorat i una per l'estudiantat. Els recursos docents s'extrauran per passar-los a UPCommons, excepte les parts que requereixen una connexió com a estudiant per a ser avaluat.

Paraules clau

Matemàtiques, visualització tridimensional, lliçó Moodle.

Catalogació segons aspecte d'actuació docent

- Acompanyament a l'aprenentatge
- Materials didàctics

Àmbit de coneixement UPC

Àmbit o matèria principal beneficiària del projecte

- Arquitectura, Urbanisme i Edificació
- Ciències Aplicades

Destinatari

Els materials creats han estat utilitzats i avaluats pels estudiants i professors de les assignatures de matemàtiques del Grau en Arquitectura de l'ETSAB. La major part del material elaborat està relacionat amb els continguts de les assignatures Matemàtiques I i Matemàtiques II, que acostumen a tenir uns 400 estudiants cada semestre distribuïts en 6 grups teòrics, 12 de pràctics i 18 de taller.

Resultat

S'ha creat material docent en forma de recursos i activitats de Moodle que s'ha utilitzat en les assignatures de Matemàtiques I i Matemàtiques II del Grau d'Arquitectura des de la plataforma Atenea. A continuació es descriu aquest el material:

- Visualització de superfícies en 3D. S'han creat pàgines web internes a l'Atenea que fent ús de la calculadora Wiris permeten a l'estudiant visualitzar superfícies en 3D ensenyant-li, al mateix temps, com representar-les en 3D i a representar les seves corbes de nivell en el pla i a l'espai. També s'han creat documents en format PDF que inclouen imatges en 3D que l'estudiant pot moure, girar, ampliar, reduir, etc. per tenir una bona visió en 3D de la superfície. La visualització és de millor

qualitat en el format PDF, però les pàgines web creades amb el suport de la calculadora Wiris permeten a l'estudiant visualitzar qualsevol altra superfície a partir de la seva equació.

- Creació de vídeos amb resolucions d'exercicis sobre
 - o Construccions amb regla i compàs.
 - o Diagonalització d'endomorfismes.
 - o Càlculs de zeros de funcions fent ús de l'Excel.

L'objectiu d'aquests vídeos ha estat ajudar a l'alumnat a millorar i accelerar l'aprenentatge d'aquests temes però, després d'implementar-los a l'Atena de cada assignatura, ha resultat que aquest format no és molt valorat pels estudiants en cas que a l'exercici hi hagi molts càlculs. Per això, ens hem centrat en els vídeos més visuals com són els de construccions amb regla i compàs.

- Increment del nombre de preguntes dels qüestionaris que es fan a l'assignatura de Matemàtiques I fins arribar a les 400 preguntes. Aquestes preguntes formen part dels 10 qüestionaris d'autoavaluació que els estudiants fan durant el curs i els dels qüestionaris d'avaluació continuada de cada semestre, 3 o 4 depenent del curs. S'han creat les primeres 40 preguntes per a qüestionaris de Matemàtiques II. Són preguntes sobre derivació i integració de funcions d'una variable que, de moment, es fan servir per crear qüestionaris d'autoavaluació. Totes les preguntes estan agrupades en carpetes que permeten crear qüestionaris diferents amb preguntes triades aleatòriament de cada carpeta.
- Lliçó en format Moodle sobre "Teoria de la simetria". Aquesta lliçó conté imatges en moviment fetes en Flash que ajuden a visualitzar aquest tema. El format lliçó de Moodle inclou explicacions teòriques, exemples i preguntes que permeten a l'alumne valorar si ha adquirit els coneixements d'aquest tema. Les preguntes tenen el mateix format que les dels qüestionaris i també poden ser una forma d'avaluació. Aquesta lliçó s'ha utilitzat en aules de PC i ha permet al professor explicar la matèria i fer-ne una avaluació instantània. Així, el professor pot insistir en els punts que hagin quedat poc clars o continuar la lliçó sabent que els estudiants han assumit correctament els coneixements previs.
- Recursos fets amb la calculadora Wiris. S'han creat pàgines web, com un recurs dins d'Atenea, amb incorporacions de càlculs fets amb la calculadora Wiris sobre:
 - o Polinomi de Taylor en una i dues variables,
 - o Representació de funcions d'una i dues variables.
 - o Representació de superfícies i corbes de nivell.
 - o Càlcul d'extrems relatius i absoluts de funcions de dues variables.

Tot aquest material està acabat, s'ha utilitzat i s'ha avaluat. En aquests moments estem en procés d'extreure'l per posar-ho a UPCCommons.

Naturalment, com que hi ha parts del material que només tenen sentit dins de l'Atenea, no es podran extreure.

Avaluació del projecte

El material creat s'ha anat incorporant a l'Atenea de les assignatures de Matemàtiques I i Matemàtiques II a mesura que s'ha anat creant. A finals del 2011 hem fet una enquesta per avaluar el material creat i el funcionament d'Atenea en general al professorat que imparteix aquestes assignatures (10 professors) i als estudiants (416). El 100% dels professors i un 33% dels estudiants han respost l'enquesta. Les resultats totals de les enquestes són bastant extensos, en fem un resum.

- Resultat enquesta al professorat:

El 100% dels professors consideren que la lliçó sobre teoria de la simetria és un bon recurs per explicar aquest tema a l'aula, i un 60% pensen que és autosuficient per a que els estudiants se l'estudiïn pel seu compte.

El 90% consideren que els qüestionaris d'autoavaluació són útils per a l'aprenentatge de l'assignatura i un 60% pensen que els qüestionaris són una bona eina d'avaluació.

Un 70% dels professors consideren que el material per visualitzar superfícies en 3D és un bon recurs pel professorat que imparteix l'assignatura i per a l'aprenentatge dels estudiants.

El 50% dels professors consideren que els vídeos són un bon recurs per l'aprenentatge dels estudiants.

- Resultat enquesta a l'estudiantat:

Un 63% dels estudiants consideren que la lliçó sobre Teoria de la Simetria és un recurs suficient per estudiar-se aquesta lliçó pel seu compte, sense la necessitat que un professor els hi hagi explicat prèviament i un 66% pensen que els ha ajudat molt a estudiar aquest tema. El 67% dels estudiants voldrien que hi hagués més temes del curs explicats en aquest format a l'Atenea.

El 52% dels estudiants consideren que els qüestionaris d'autoavaluació els han ajudat en l'aprenentatge de l'assignatura i el 53% pensen que els qüestionaris d'avaluació són una bona eina per avaluar els seus coneixements de l'assignatura.

Respecte a la visualització de superfícies en 3D, el 55% dels estudiants consideren que els PDF els han ajudat a visualitzar millor aquests objectes, però només un 21% valoren positivament l'ús de la calculadora Wiris per aquest mateix objectiu. Aquesta diferència s'explica tenint en

compte que es tracta d'estudiants d'arquitectura, poc interessats en matemàtiques i reticents a aprendre l'ús de la calculadora Wiris.

El 33% dels estudiants pensen que els vídeos amb resolució d'exercicis amb càlculs els han ajudat a saber resoldre aquest tipus d'exercicis.

Conclusions

El setembre de 2010 es van iniciar els estudis d'arquitectura amb el nou pla d'estudis. L'adaptació de les assignatures de matemàtiques a l'EEES comporta la creació de material docent i d'activitats l'autoaprenentatge i d'avaluació per un seguiment de l'estudiant més acurat.

La plataforma Atenea facilita aquesta feina, però hi ha una manca de recursos i activitats en l'àrea de matemàtiques que s'adapti al programa de les assignatures de Matemàtiques del Grau d'Arquitectura de l'ETSAB.

El material creat és fàcilment transferible a les assignatures de matemàtiques del Grau d'Arquitectura de l'ETSAB, però el professorat que imparteix la docència en aquesta escola és bastant contrari a l'ús de la plataforma Atenea i valoren més el contacte presencial amb els estudiants, segurament, per ser una escola amb molt menys estudiants que l'ETSAB.

Tot el material docent creat amb aquest ajut que no depengui directament de la plataforma Atenea serà posat a UPCommons, de manera que qualsevol estudiant o professor de matemàtiques hi tingui accés.

Els recursos i activitats creats són fonamentalment de l'assignatura Matemàtiques I. Continuarem creant més material, centrant la feina en l'assignatura de Matemàtiques II i tenint ben present els resultats de les enquestes fetes per avaluar el material fet fins ara.

Referències/més informació

Part del material docent creat es trobarà a UPCommons, la resta es troba a l'Atenea dins de les assignatures de matemàtiques.