

ПРОЕКТНО-БАЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАМИРАНЕ

Росица Тодорова, Мария Христова, Паулина Тодорова

rossitod@abv.bg, mhristova@vtu.bg, paulitod@abv.bg

*Висше транспортно училище "Тодор Каблешков", 1574 София, ул. „Гео Милев” №158
БЪЛГАРИЯ*

Резюме: В статията е мотивирано прилагането на проектно-базираното обучение в курса по дисциплината Информатика.

Представен е проведен експеримент в обучението по информатика с приложна област на проектите решаване на задачи от Висша математика чрез програми на езика C++.

Предложен е модел за разработване на проект. Разгледани са последователно етапите на подготовка на проектите: формулиране на целите и задачите от страна на студентите с помощта на преподаватели, формиране на екипи по проектите, набавяне на допълнителни материали, както и финален етап, включващ представяне на проектите от студентите и анализ и оценка от страна на лектора. Предложен е критерий за оценяване на проектите. Направен е анализ на получените резултати от обучението по информатика. Описани са предимствата на проектно-базираното обучение, както и възникналите трудности по време на работа по проектите. Формулирани са перспективи за бъдещо развитие.

Ключови думи: проектно-базирано обучение, електронно обучение, е-портфолио, програмиране

ВЪВЕДЕНИЕ

Европейските тенденции относно уменията на младите хора, които излизат на трудовия пазар изискват работа в екип, работа по проект, информационни и комуникационни умения и умения за представяне на проект. Традиционният подход на обучение не осигурява и гарантира такива умения.

През последните години става популярно т.н. *учене чрез сътрудничество* (cooperative learning). То се стреми да организира обучението по такъв начин, че процесът на учене да стане социална дейност. Това се постига като се стимулира сътрудничеството между обучаемите, организирани в група. Основната цел е да се съчетае груповата организация на обучението и неговата индивидуализация. Според редица автори процесът на обучение има две цели:

1. *Непосредствена цел:* да се развият познавателните способности на обучаемите по конкретно учебно съдържание на съответна учебна дисциплина.

2. *Социална цел:* да се формират определени социални умения на обучаемите, като за целта се използват организационни форми, основани на сътрудничество.

Американските учени-педагози Дж. Дюи и В. Килпатрик предлагат т. н. проектно-базирано обучение, в чиято теоретична основа стои конструктивизмът. Проектно-базираната стратегия за обучение е създадена в началото на миналия век и е свързана с идеите на хуманистичното направление във философията и образованието. Тази образователна технология предоставя възможност на обучаемия да учи чрез "интегриране" на нови знания във вече съществуващи структури от знания [1]. Обучаваните в проектно-базираното обучение си сътрудничат и взаимодействат във всички дейности. Важен момент е учене чрез опит, както и решаване на

проблеми с практически характер, близки до житейския опит. От обучаемите се изисква самостоятелно да планират, експериментират и поемат отговорност при решаване на конкретни задачи. Тези дейности поставят обучаемия в активна позиция, което предполага изява на качествата му, способностите и интересите, а оттук следва да се повиши и вътрешната му мотивация по отношение на усвояване на учебния материал. Именно това е целта на настоящата разработка.

МОТИВАЦИЯ ЗА ВЪВЕЖДАНЕ НА ОБУЧЕНИЕ ЧРЕЗ ПРОЕКТИ

Проучванията [2] относно спецификата на проектно-базираното обучение показват, че с негова помощ би било възможно да се интегрират целите на обучението по дисциплината Информатика с едни по-широки цели за изграждане на конкурентно-способни специалисти на пазара на труда, притежаващи и необходимите умения.

Основните ни мотиви за въвеждане на обучение чрез проекти са:

- ❖ недостатъчна ефективност на традиционно провежданото обучение по време на практическите занятия по учебната дисциплина – неумение за прилагане в практиката на получените теоретични знания, недостатъчна мотивираност за обучение, тъй като те не разбират в достатъчна степен какво реално могат да правят с получените знания и умения;
- ❖ учебното съдържание на дисциплината Информатика дава възможност за създаване на практически приложими проекти;
- ❖ обучението чрез проекти се реализира без големи организационни преобразувания.

Обучението е реализирано като допълващо традиционните форми на обучение, а именно – лекции и упражнения.

През учебната 2010-2011 година бе проведен експеримент по проектно-базирано обучение в модула по програмиране на езика C++ по информатика с приложна област на проектите решаване на задачи от висша математика чрез програмиране. Студентите в първи курс вече имаха познания по линейна и висша алгебра, интегрално и диференциално смятане, аналитична геометрия, изследване на функции и други, което предполага, че те са натрупали необходимите знания и умения, позволяващи реализирането на практически задачи. Очакваните знания в резултат на обучението са за създаване на алгоритми за сортиране и търсене, техники за програмиране, както и умения за прилагането им в практиката.

ЕТАПИ НА ПРОВЕДЕНОТО ПРОЕКТНО-БАЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАМИРАНЕ

Етапите на подготовка по проектите включват:

- ❖ Формулиране на целите и задачите на проектите.
- ❖ Формиране на екипи по проектите.
- ❖ Определяне на основните дейности за реализация на проектите на студентите с помощта на преподавателя.
- ❖ Изясняване на целите на проектите от страна на студентите с помощта на преподавателя.
- ❖ Търсене и използване на допълнителни материали.
- ❖ Работа по проектите.

Първа стъпка е подробно описание на подготовката на проектите, което включва модел за дефиниране на проекта. Процесът се реализира чрез определяне на общите цели и задачи на проекта, избиране на учебно съдържание, избиране на приложна област и формулиране на заданието на проекта.

Ролята на преподавателя и асистент преподавателя при тази стратегия на обучение са променени. Преподавателят престава да бъде единствен източник на информация. Той трябва да задава темите за работа и параметрите на изискваните крайни продукти, да оценява и валидира намерените ресурси и разработените от студентите продукти. Ролята на студентите също е променена. Те се превръщат в изследователи и създатели на научна информация. Това

им помага да имат повече свобода при избора на източници на информация, да поемат отговорност за своето учене и интелектуално развитие [3]. Цялата необходима информация на студентите е достъпна чрез Интернет или може да бъде издирена бързо и лесно например чрез свободната енциклопедия Уикипедия. Уикипедия дава възможност за съвместно създаване на знания, като статиите в нея са синтезирани, практически насочени и обобщаващи знанията по разглежданата тема. Проблем е, обаче, липсата на редакторски контрол в Уикипедия. В много от случаите авторите са анонимни и няма как да се прецени тяхната опитност в дадена област, което води до публикуване на неточна, а понякога и изцяло грешна информация.

От друга страна, Уикипедия изключва създаването на задълбочени академични текстове, а поддържа по-скоро научно-популярен стил и дава обща представа за понятия.

Ето защо, преподавателят трябва първо, предварително да провери какви ресурси са налични в Уикипедия и да препоръча на студентите си само тези, които са подходящи. Второ - да препоръча на студентите да използват Уикипедия като първоначален източник на информация, но не и като единствен и достоверен ресурс. Трето - да се дадат на студентите ресурси от Уикипедия и да се изисква те да докажат или опровергават налични твърдения и да я допълнят и редактират в научен стил [4].

Финалният етап по проектите е насочен към развиване на уменията за професионално представяне и защита на тезата, както и умения за критично мислене, оценка и самооценка. Включва следните дейности:

- ❖ представяне на проектите от страна на студентите;
- ❖ анализ на проектите от страна на лектора;
- ❖ оценяване на проекта.

Определят се и следните критерии за оценяване на проектите: всеобхватност на темите, свързаност с реални практически приложения, прилагане на знания и техники, усвоени по време на курсовете по Информатика и висша математика. Други важни критерии са работа в екип и формулиране на ясни и точни задания [5].

Някои от представените проекти са за:

- *Намиране и извеждане на седлови точки на дадена матрица.* Задание на проекта: Да се реализира програма на C++, която открива седлови точки на матрица. Забележка: Намирането на всички седлови точки да се реализира чрез обхождане на елементите на матрицата по редове и да се направи проверка дали съответният елемент е равен на минималния елемент за реда и на максималния елемент за стълба, в който се намира;

- *Намиране на четните елементи под главния диагонал на целочислена квадратна матрица, произведението на положителните елементи над главния диагонал, както и броят на кратните на 3 числа под вторичния диагонал, вкл. с него.*

Пълното описание на проектите е публикувано в Moodle.

Формиране на екипи

Броят на участниците в един екип зависи от обема и сложността на проекта. Във всеки състав включвахме добър програмист и студент с организаторски способности. Студентите бяха разделени на 15 екипа, всеки с по двама или трима студенти. За всеки екип бе определен ръководител. Екипите бяха инструктирани за целите и задачите на проектите, сроковете за изпълнение, оформяне на документация, критерии за оценяване и очаквани резултати.

Втора стъпка е изпълнението на проектите. Студентите са най-активни по време на реализиране на проектите. В началото на семестъра те трупат знания, необходими за реализацията им, опитват се да изяснят формулираните цели и задачи по проекта, търсят и се запознават с допълнителни материали и алгоритми за решаване на поставените задачи. Ръководителите на екипите разпределят отделните дейности между участниците в екипите. Прави се график за срещи и консултации. Комуникацията между членовете на екипите, както и връзките с преподавателите се осъществява чрез електронна поща и системата за управление на обучението Moodle.

Всеки екип представя електронно портфолио. Само по себе си електронното портфолио включва събиране и организиране на артефакти в различни формати – аудио, видео, графичен и текстови формати. Електронното портфолио може да се състои от текстови, графични или мултимедийни елементи и да бъде достъпно на уеб сайт или други носители като CD-ROM и

DVD. Портфолиото е нещо повече от събиране на доказателства за обучението, а включва и “анализи и разсъждения, аргументи, казуси, обобщения и бележки на преподавателя относно преподаването и ученето” [6, 7].

Третата стъпка на изпълнение включва представяне на проектите, както и анализ и оценяване на проектите от екип от преподаватели.

Представянето на проектите включва представяне чрез мултимедийна презентация, с връзки към съответните документи, източници на информация, графично описание на алгоритмите и програмно решение на поставените задачи на езика C++, както и тестването им. Всеки екип представя електронно портфолио - студентите обясняват решението на задачата, структурата на програмата, използваните алгоритми, мотивите за направения избор и анализират резултатите си. Демонстрират работата на програмата с подготвени от тях данни, зададени от преподавателите по време на практическите занятия.

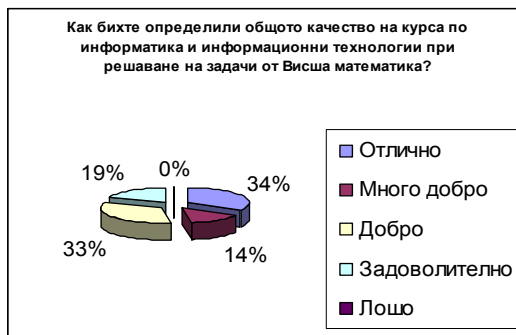
АНАЛИЗ И ОЦЕНЯВАНЕ НА ПРОЕКТИТЕ ОТ ЕКИП ОТ ПРЕПОДАВАТЕЛИ

Останалите екипи имат правото да задават въпроси, да подлагат на обсъждане постигнатите резултати на своите колеги. Преподавателите оценяват проектите, като анализират постигнатите резултати.

Анализ на получените резултати:

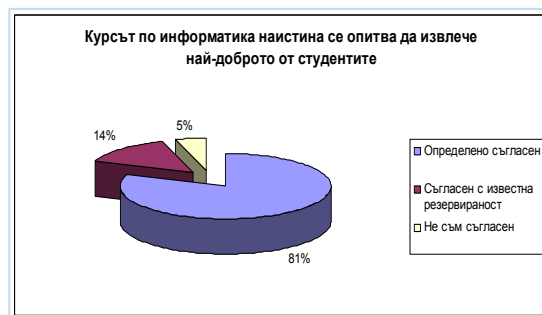
След приключване на проектно-базираното обучение, то бе подложено на задълбочен анализ. Основа на анализа бяха постиженията на студентите, активността по време на лекции и упражнения и активността на комуникацията с преподавателите.

Чрез анкета бе изследвано и проучено мнението на студентите от специалност Икономика на транспорта, обучавани през летния семестър на учебната 2010/2011 година за предимствата и недостатъците на проведеното проектно-базирано обучение в сравнение с традиционните форми на обучение. Анкетата включва двадесет и един както отворени, така и затворени въпроси. След обработката и анализа на данните от анкетата се направиха следните обобщения и заключения. Над 67 % от студентите определят качеството на модула програмиране на C++ в курса по Информатика при решаване на задачи от Висша математика като отлично и много добро (фиг.1).



Фиг. 1. Мнение на обучаемите за качеството на курса

Мненията на студентите и техните оценки по отношение на отделните елементи на обучение в този курс отразяват висока степен на реализиране на модела. Така например 81% от анкетираните студенти след провеждането на проектно-базираното обучение са позитивни в оценката си на начина, по-който преподавателският състав успява да ги мотивира и се съгласяват с твърдението, че този курс “наистина се опитва да извлече най-доброто от тях” като ги поощрява да развиват колкото се може повече личния си академичен интерес (Фиг. 2).



Фиг. 2. Мнение на студентите за мотивацията

На въпрос за мнението им за дизайна на курс, при който студентите създават част от учебното съдържание във формата на проекти и ги презентират пред аудитория, се получи следното разпределение на отговори.

Таблица 1

Какво мислите за дизайна на курс, при който студентите създават част от учебното съдържание във формата на проекти и ги презентират пред аудитория?	Да	Не
Помага за активно усвояване на знанията	67%	13%
Дава ми възможност за изява и придобиване на опит за говорене пред аудитория	64%	16%
Пречи на обучението ми, защото съдържанието на материала, изнесен от моите колеги не е с необходимото качество	14%	76%
Смятам, че работата на преподавателя е да си чете лекциите, а студентите да ги усвояват	20%	60%

Тези позитивни резултати водят към положителни заключения за благоприятно влияние на проектно-базираното обучение за подпомагане на ученето на студентите.

По време на проведеното обучение възникнаха и трудности, по-важните от които са:

- ❖ Moodle не предоставя всички необходими ресурси за управление на обучението чрез проекти.
- ❖ Този вид обучение изисква повече време за подготовка на студентите.
- ❖ Съществува възможност да се взимат вече реализирани проекти;
- ❖ Неравномерно участие на членовете на екипа в реализацията на проектите.

Предимства на проектно-базираното обучение:

- ❖ Студентите, участващи в обучението чрез проекти получиха по-високи резултати като оценки и постигнаха по-задълбочени и трайни знания;
- ❖ Появи се желание и стремеж към откривателство и творчество;
- ❖ Повиши се степента за правилно разработване на алгоритми;
- ❖ Повиши се степента на владение на езика C++ от участващите в обучението чрез проекти;
- ❖ Изградиха се умения за работа в колектив;
- ❖ Повиши се уменията за представяне на проект пред аудитория.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведеното проектно-базираното обучение се отрази положително на цялостния процес на обучение по учебната дисциплина Информатика и неговото качество. Създаде се по-тесно взаимодействие на студентите с преподавателите, което позволи на преподавателите да се ориентират по-добре в трудностите, които студентите изпитват.

За стимулиране и обективно оценяване на постиженията на студентите и се предлага външно оценяване и оценяване чрез е-портфолио, както и публикуване на най-добрите проекти в Интернет.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Пейчева, Р. Ефективност на проектно-базираните стратегии на преподаване. Сп. Стратегии на образователната и научната политика. бр.4, 2001 г.
- [2] E. Stefanova, E. Sendova, N. v. Diepen, P. Forcheri, G. Dodero, M. Miranowicz, M. Brut, et al. Innovative Teacher – Methodological Nandbook on ICT – enhanced skills, Faleza – Office 2000, Sofia, 2007 г.
- [3] Съев, Ст. От Web 2.0 към електронно обучение 2.0, Сборник научни доклади на международна конференция „Електронно, дистанционно или обучението на 21 век” 2011 г.
- [4] Richardson, W.: Blogs, Wikis, Podcasts and other Powerful Web Tools for classrooms. Corwin Press, London , 2009 г.
- [5]Тодорова, М.,Христов, Хр., Стефанова, Е.,Николова, Н., Ковачева, Е., Проектно-базирано обучение по структури от данни и програмиране, Математика и математическо образование, София, 2011 г.,с. 458
- [6] Collis, B., & Moonen, J.: Flexible Learning in a Digital World: Experiences and Expectations. Kogan Page, London , 2001 г.
- [7] Гюрова, В., Божилова, В. Портфолиото на преподавателя., pp.16, С., 2008 г.

PROJECT-BASED TRAINING IN PROGRAMMING

Rositsa Todorova, Maria Hristova, Paulina Todorova

HST"ТодорКаблешков", №158 Geo Milev street, Sofia
BULGARIA

Key words: *project-based training, e-learning, e-portfolio, programming.*

Abstract: *This article justifies the application of project-based training in Informatics. It presents an experiment made in the process of teaching informatics as the field of application of the projects is doing problems in higher mathematics by using programmes in the language C++.*

A model for project development has been proposed. The stages of project preparation have been successively examined: stating the objectives and tasks by the students with the help of their teachers, forming project teams, providing additional materials and also the final stage which includes presentation of the projects by the students and analysis and evaluation of the lecturer. We have also proposed a criterion for project evaluation. There is an analysis of the obtained results from the course of training in Informatics. We have described the advantages of the project-based training as well as the difficulties encountered during the work on the projects. The prospects for future development have been formulated.