

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПРОБЛЕМНО-БАЗИРАН МЕТОД В ОБУЧЕНИЕТО ПО ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ НА СТУДЕНТИ

Венцислав Дилянов^{1,*}, Гергана Колева²

^{1,2} Факултет по математика и информатика, ПУ „Паисий Хилендарски“
бул. „България“ № 236, 4003, Пловдив, България

* Автор за кореспонденция: dilianov@uni-plovdiv.bg

Резюме. В настоящата статия се представят възможностите на проблемно-базирания метод за обучение. Акцентиращ се на четири степенен цикъл на Мерил за реализиране на дидактически сценарий, прилагащ този метод. Анализирани са основните стъпки на всеки етап, като са посочени учебните дейности. Представен е примерен сценарий за обучение на студенти по дисциплина *Информационни технологии* от специалност „Информатика“ към ФМИ при ПУ „П. Хилендарски“.

Ключови думи: проблемно-базирано обучение, обучение по информационни технологии

Въведение

Една от основните задачи на съвременното образование е да формира у обучаемите знания и компетенции, приложими в различни области, да се повиши интереса към обучението, да се формира и развива познавателната им мотивация. Възниква необходимост от прилагане на такива методи на обучение, които да преобразят традиционните учебни практики в по-ефективни и ангажиращи. Ефективността на обучението зависи от много фактори. Един от тях е включването на обучаемите в свързаните с курса дейности. Преподавателят създава условия за протичане на процеса на обучение чрез подходящи методи и стратегии на преподаване и чрез структуриране на учебното съдържание, което да доведе до постигане на желаните резултати.

Целта на настоящата статия е да се приложи проблемно-базирано обучение по дисциплината „Информационни технологии“ на студенти. Изследвани са и са представени препоръки при реално прилагане на дизайн на проблемно-базирано обучение. Предложен е примерен сценарий за обучение по дисциплината „Информационни технологии“ със студенти от специалност „Информатика“ от ФМИ при ПУ „П. Хилендарски“.

Същност и характеристики на проблемно-базираното обучение

Проблемно-базираното обучение (ПБО) е педагогическа стратегия, която изисква от студентите да решават реални проблеми, като работят в малки групи и търсят информация самостоятелно под ръководството на преподавател. Този метод насърчава активното учене, критичното мислене и развитието на умения за самостоятелен анализ и решаване на проблеми, като преподавателят играе роля на фасилитатор, а не на източник на информация [7]. Проблемно-базираният метод на обучение не само стимулира интелектуалното любопитство, но и мотивира обучаващите се да поемат активна роля в своето образование, трансформирайки пасивното запаметяване в активно учене. Чрез този образователен подход се интегрират реални житейски ситуации като основа за обучението, което спомага за по-доброто обвързване на учебното съдържание с практическите нужди и улеснява възприемането и приложението на знанията. Проблемното обучение трансформира учебния процес, повишава мотивацията и интереса на студентите, стимулира обучаващите се активно да участват и анализират, а не просто да търсят готови отговори [8]. Основни характеристики на ПБО са:

- Работа с реални задачи. На обучаемите се представят проблеми, които отразяват ситуации или предизвикателства от реалния свят.
- Активно учене. Обучаемите придобиват знания в процеса на анализиране, обсъждане и решаване на задачите.
- Самонасочващо учене. Обучаемите самостоятелно избират от къде да почерпят необходимата информация за решаването на задачата и съответно взимат различни индивидуални решения.
- Сътрудничество. Обучаемите се учат да мислят критично, да поемат отговорност, да обсъждат и защитават своите решения.
- Интердисциплинарен подход. Насърчава интердисциплинарното мислене, тъй като проблемите може да изискват знания и умения от множество предмети или области на експертиза.

Предписания към дизайн на проблемно-базираното обучение

Много съвременни модели на обучение [4] предлагат проблемно-ориентирани подходи и методи на обучение. За повишаване на ефективността Дейвид Мерил препоръчва те да включват обучаемите в четири отделни фази на обучението: (а) **активиране** на предишен опит, (б) **демонстриране** на умения, (в) **прилагане** на умения и (г) **интегриране** на тези умения в реални дейности [1]. Фигура 1 илюстрира тези четири фази, като трябва да се има в предвид, че не е задължително те да се прилагат линейно, а по-скоро циклично по време на цялото обучение.



Фигура 1. Четирифазен цикъл на обучение

Голяма част от учебната практика се концентрира предимно върху фазата на *демонстрация* и игнорира другите фази в този цикъл на обучение. В своите изследвания Мерил предлага предписания за всяка от фазите [2, 3]:

При обучение, **ориентирано към задачата** то трябва да:

- използва стратегия за обучение, **фокусирана върху проблем или задача** от реалния свят;
- използва **прогресия** от все по-сложни цели задачи.

Във фазата на **активиране** обучението трябва да:

- активира съответните когнитивни структури у обучаващите се, като ги насърчава да си припомнят, описват или демонстрират съответните **предварителни знания** или опит;
- насърчава обучаващите да **споделят** предишен опит помежду си;
- насърчава обучаващите да си припомнят или да придобият **структура** за организиране на нови знания.

Във фазата на **демонстрация** обучението трябва да:

- осигури демонстрация на умениято;
- предоставя **насоки**, които свързват демонстрацията с общи положения и модели;
- ангажира обучаващите се в **дискусии и демонстрации между тях**.

Във фазата на **приложение** обучението трябва да:

- насърчава обучаващите се да **прилагат** наученото;
- осигурява коригираща **обратна връзка**;
- осигурява **наставничество**, което трябва постепенно да намалява, за да се подобри самостоятелното приложение;
- ангажира обучаващите се в **сътрудничество между тях**.

Във фазата на **интеграция** обучението трябва да:

- интегрира нови знания в когнитивните структури на обучаващите, като ги насърчава да **размишляват**, обсъждат или защитават нови знания или умения;
- ангажира обучаващите се във **взаимна критика**;
- насърчава обучаващите се да създават, измислят или изследват **лични начини за използване** на новите знания или умения;
- насърчава обучаващите се **публично да демонстрират** новите знания или умения.

Изследвания в редица проекти за разработка на ПБО показват, че когато дизайнът на обучението включва тези предписания, полученото обучение е по-ефективно [2, 3].

Проблемно-базирано обучение по „Информационни технологии“ за студенти

Ще предоставя пример за провеждане на проблемно-базирано обучение в модул *Електронни таблици* от курса по „Информационни технологии“ за специалност „Информатика“ във ФМИ при ПУ „П. Хилендарски“.

Преподавателят е модератор в процеса на обучение, не дава готови решения, а само напътства студентите сами да стигнат до тях. Препоръчва се използването на помощ със следния приоритет – 1) Лекциите по дисциплината, 2) Помощното меню от MS Excel, 3) Търсене чрез Google и 4) Изкуствен интелект [9]. Курът започва с дискусия за опита на студентите с MS Excel: какви постижения имат, колко често го използват, как оценят

полезността му, какви нови неща са научили по време на лекционната част и т.н. Целта е да се **активират** техните предишни знания и опит.

Обучението преминава през няколко работни етапа с повишаване на сложността на задачите. След всеки отделен етап на обучението някои от студентите, които са използвали различни функции и начини за постигане на решенията **демонстрират** своите разработки. Преподавателят организира дискусии, в които различните подходи и решения, които са **приложени** се коментират и оценяват (**интеграция**). По този начин циклично се преминава през четирите отделни фази на обучението.

Реалната практическа задача е автоматизиране на процеса по оценяване на студентите от текущия курс. За целта трябва да създадат електронна таблица, която съдържа списък със студентите: към нея да добавят възможност за пресмятане на реалните крайни оценки. Условието е да използват реалния критерий за оценка по дисциплината. В случая – Курсова задача по Текстобработка (35 точки), Курсова задача по Електронни таблици (35 точки) и Теоретичен тест (30 точки). Скалата за оценяване е следната: 0 – 49 т. – Слаб 2; 50 – 59 т. – Среден 3; 60 – 69 т. – Добър 4; 70 – 79 т. – Много добър 5; 80 – 100 т. – Отличен 6.

Първи работен етап – Активиране (Фиг. 1) На студентите се дават задачи за прилагане на по-познати и често използвани функции. Формулировката на задачите е по-обща и е фокусирана повече върху постигане на определени резултати, а не толкова върху начина и средствата за постигане. Целта е студентите сами или с малка подкрепа от преподавателя да стигнат до тези решения и да изградят навик за самостоятелна работа:

- Условно форматиране – да оцветят клетките със стойности в различен цвят, за да се отличат минималните, средните и максималните стойности;
- Валидиране на данните – да не позволява въвеждане на стойност извън посочения диапазон с цел минимизиране на грешките при въвеждане;
- Сумиране на стойности – да съберат стойностите (точките) от трите колони;
- Да фиксират първият, заглавен ред от таблицата, за по-добра визия на данните при разглеждане на по-долните редове в таблицата.

По време на дискусиите след като студентите са готови с решенията си се обръща внимание на полезността от прилагането на задачите, дискутират се предимствата и недостатъците на различните решения.

Втори работен етап – Демонстрация (Фиг. 1) Ученето се насърчава чрез предоставяне на насоки, които свързват демонстрацията с общи положения и модели. Студентите се ангажират в дискусии и демонстрации между тях. По-нататък задачите се усложняват, целта е използване на по-сложни функции и формули, като новото знание се надгражда с повишаване нивото на трудност:

- В клетката за пресмятане на сбора от точките се добавя условие сумата да се визуализира само, ако и в трите клетки, от които се взимат стойности има такива. Т.е. можем да използваме сумата за калкулиране на крайна оценка само в случаите, когато студентите имат резултати и по трите условия на критерия;
- Да добавят нова колона в таблицата където да използват формула чрез която да визуализират текстовото изражение на крайната оценка (вместо „3“ да бъде „Среден 3“). Ако не са изпълнени всички условия, т.е. липсва някоя от трите стойности – да се извежда текст „Не са изпълнени всички условия!“;
- Да пресметнат средният успех на курса – на база на получените точки. Стойностите да бъдат форматиран така, че да са видими 4 знака след десетичната запетая;
- Да пресметнат средният успех на курса – на база на получените оценки. Стойностите да бъдат форматиран така, че да са видими 4 знака след десетичната запетая.

По време на дискусиите се обръща внимание на подобрената визия на таблицата, използване на различни условия при пресмятанията и извличането на допълнителна полезна информация от наличните данни.

Трети работен етап – Приложение (Фиг. 1.) Във фазата на приложение, целта на обучението е да се насърчава студентите да прилагат новите знания. В представяната задача, те извеждат справки от реалните резултати, извършват сортиране по различни признаци и прилагат различни техники за визуализиране на обработваните данни. На този етап се осигурява коригираща обратна връзка чрез менторство от страна на преподавателя, дискусии и ангажиране на студентите за работа в сътрудничество. Предлагат се следните по-сложни условия:

- Създаване на нов лист с име „Изпит“, като чрез формула да се изведат имена на студенти, които имат по-малко или равно на 18 точки в колона „Изпит“.
- Създаване на нов лист с име „Сортировка“. Да се копират данните от Работен лист от колона А до колона Н. Да се създаде собствена последователност за сортиране по големина на оценките – от „Слаб

2“ до „Отличен 6“. Да се сортират данните по крайните оценки на студентите, така че „слабите“ оценки да са първи.

- Създаване на нов лист с име „Междинно пресмятане“. Да се копират данните от колона А до колона Н на Работния лист. Чрез функцията *Междинно пресмятане* (Subtotal) да се визуализират обобщените данни по брой на еднаквите оценки. Да се генерира графика, която да визуализира броя на студентите по оценки.

По време на дискусиите се обръща внимание на възможностите за извличане на статистически данни, сортировка и графична визуализация.

Четвърти работен етап – Интеграция (Фиг. 1) На този етап целта на обучението е интегриране на новите знания в когнитивните структури на учащите чрез насърчаване на дискусии, формулиране и защитаване на хипотези. В зависимост от нивото на знания и умения на студентите задачите може да се улеснят или усложнят, както и да се добавят нови при нужда. За интегриране на новите знания се предлага курсова задача, която съдържа задачи подобни на гореизложените. Така студентите отново преминават през циклите на **приложение** и **интеграция** като затвърждават новопридобитите знания и умения.

Заклучение

Този модел на обучение е имплементиран и в друга учебна дисциплина, където както и тук са отчетени много добри резултати [5]. Студентите реагират положително, повишава се мотивацията и активността по време на занятията. Целта на проблемно-базирания подход е решаването на сложни, реални проблеми, като се развиват умения за анализ, търсене на информация и самостоятелно решаване на проблеми.

Благодарности

The research is supported by the FP25-FMI-010, “Innovative interdisciplinary research in Informatics, Mathematics, and Pedagogy of Education”, of the Scientific Fund of the Paisii Hilendarski University of Plovdiv, Bulgaria.

Литература

- [1] Merrill, M., A Task-Centered Instructional Strategy, *Journal of Research on Technology in Education*, 2007, 40 (1), 5–22
- [2] Merrill, M., First Principles of Instruction, *Educational Technology Research and Development*, 2001, 50 (3), DOI: 10.1007/BF02505024

- [3] Merrill, M., *First Principles of Instruction*, In C. M. Reigeluth & A. Carr (Eds.), *Instructional Design Theories and Models: Building a Common Knowledge Base* (Vol. III), New York: Routledge Publishers, 2009
- [4] Terzieva, T., V. Dilyanov, *Design And Modeling Of Innovative Educational Strategies*, In book: *Innovative Technologies And Tools In Modeling Educational Strategies*, 2024, Plovdiv University Press, ISBN: 978-619-7768-24-4, pp. 11–44
- [5] Dilyanov, V., *An Adapted Merrill Model In The Training Of Marketing And Marketing Information Systems Students*, In book: *Innovative Technologies And Tools In Modeling Educational Strategies*, 2024, Plovdiv University Press, ISBN: 978-619-7768-24-4, pp. 45–72
- [6] Кирилова, Б., Формиране на компетентности чрез проблемно базирано обучение, *Математика и информатика*, 2024, 2, 132–154
- [7] Николова, М., Проблемно-базираният подход в обучението по информационни технологии, *Научни трудове на русенския университет*, 2012, том 51, серия 6.1
- [8] Нейкова-Карагаева, С., С. Цанков, Проблемно-базираният метод: Ключ към мотивацията и иновацията в обучението по информатика, *Втора национална научно-практическа конференция „Дигитална трансформация на образованието – проблеми и решения“*, 2024, 61–66, ISSN: 3033-0629
- [9] <https://cpocreativity.com/проблемно-базирано-обучение-и-предим/>

APPLICATION OF PROBLEM-BASED METHOD IN TRAINING OF STUDENTS IN INFORMATION TECHNOLOGY

Ventsislav Dilyanov¹, Gergana Koleva²

Abstract. This article presents the possibilities of the problem-based learning method. The emphasis is on Merrill's four-stage cycle for implementing a didactic scenario applying this method. The main steps of each stage are analyzed, and the learning activities are indicated. An exemplary scenario for training students in the Information Technology discipline with students majoring in Informatics from the FMI at PU “P. Hilendarski”.

Key Words: *problem-based learning, information technology training*