

ПОМАГАЛО ЗА ONLINE ОБУЧЕНИЕ ПО АТОМНА И ЯДРЕНА ФИЗИКА В КУРС ПО ОБЩА ХИМИЯ

Теменужка Фулър*, Галина Крумова**

* Central Arizona College, SPC
Cooperative Learning Center
8470 North Overfield Road
Coolidge, Arizona, USA
temenoujka_fuller@centralaz.edu

** Department of Physics
FEEEA, University of Rouse
8, Studentska street
7017 Rouse, BULGARIA
gal@ru.acad.bg

Abstract. In this paper we consider customized approaches taken to designing and applying online supplements for physics-related concepts. The perspective of individual students' differences is approached by a survey applied on a group of students enrolled in developmental courses in Central Arizona College. The results support the concept for differential solutions to the learning services online. The online reading study guide presented in the paper addresses the unique distribution of students' Zone of Proximal Development for one initially cognitively homogeneous group. The epistemological and psychological aspects of the Learning Demand concept are presented as a platform for conclusions and results.

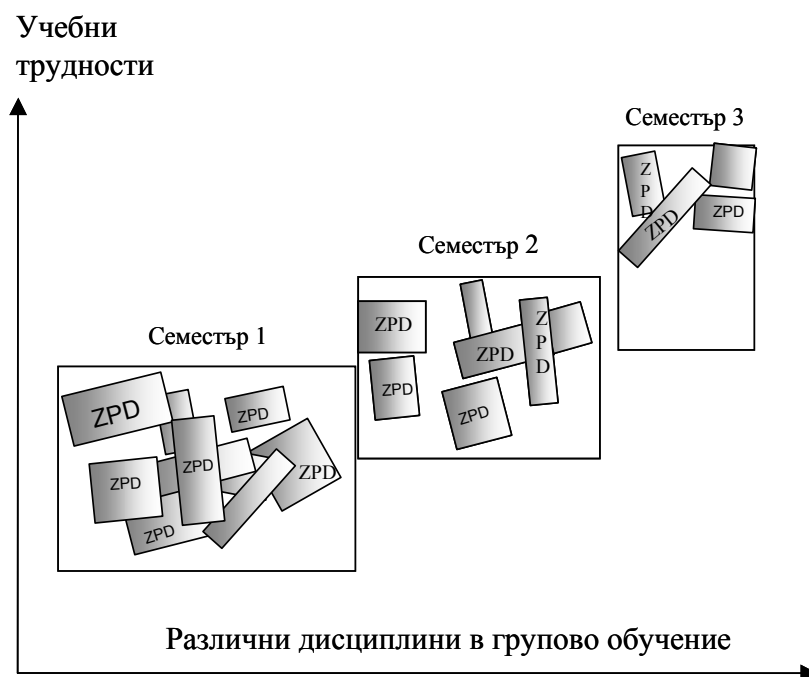
Key words: Atomic and Nuclear Physics Education, Chemistry Education, Learning Demand, Online Education, Physics Education

УВОД

В тази работа са дадени като единно цяло теоретични, емпирични и приложни аспекти на динамичния модел за самооценка [4] на студентите **online**. Необходимостта от самооценка по време на учебния процес е измерена количествено по метода **data mining**, както и директно чрез анкета на сто и шестдесет студенти. Резултатите от обработката на базата данни са представени като реалистично продължение на налични модели на Зоната на проксимално

развитие, предложена от Лев Виготски [7]. Теоретичните и емпирични резултати са използвани в прилагането на обективни тестове при обучението. Студентите знаят текущата си оценка във всеки момент. Ролята на тестовете е да се акцентуват най-важните въпроси и да се позволи динамично усвояване и оценяване до постигане на желания резултат.

Теоретичният подход към студентското търсене на учебни услуги, развит от Leach и Scott [3], е свързан със Зоната на проксимално развитие. Показаните в настоящата работа резултати се основават на обединената концепция за учебно търсене на Fuller, Abram и Dishlieva [2]. Липсващото звено в [3,2] е индивидуалното пространство на търсенето на учебни услуги като разпределение във времето, което се променя с всяка нова учебна единица. Динамичната картина на реалната необходимост от учебни услуги се приема за черна кутия. Едно по-реалистично, макар и силно опростено представяне на разпределението на необходимостта от асистирано обучение, е дадено на **Фиг.1.**



Фигура 1. Модел на разпределение на Зоните на проксимално развитие (ZPD) в три различни курса на обучение.

ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ВЪПРОС

Какво би станало, ако студентите имат възможност да получат учебни услуги при отворени врати? Ако визуализираме данните от студентското търсене на тези учебни услуги, ще получим ли сигнали от Зоната на проксимално развитие? Един добре разработен учебен център е място, където студентите демонстрират желание тяхното учебно усилие да бъде асистирано. Данните от студентските посещения в подобен учебен център ще бъдат полезна

информация от Зоната на проксимално развитие.

МЕТОДИКА

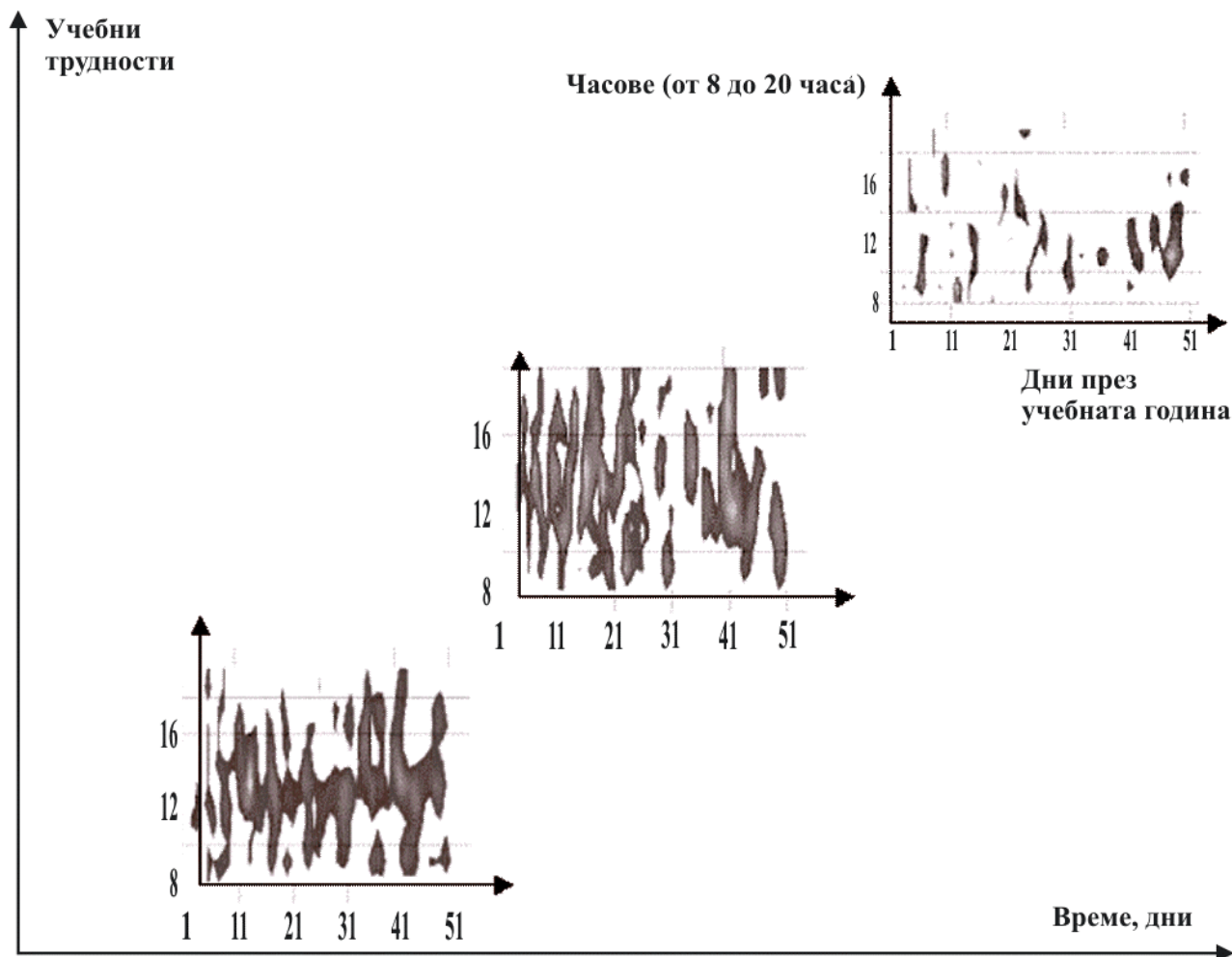
Когнитивна характеристика на студентите, чието обучение проследяваме в това изследване

Всички участващи в това изследване студенти са с много нисък успех от входящите тестове (по-нисък от 50% за математика и език). Всички те имат завършено средно гимназиално образование. Популацията е с нисък социален статус – почти всички студенти са изложени на социален и финансов учебен риск. За метода **data mining** са използвани данните за студенти, записани в развиващи се класове на комунален колеж. Тук са представени емпирични данни от студентските визити за първите петдесет дни на пролетния семестър. Проследени са три класа.

Обработка на базата данни

Използвана е базата данни на един кооперативен учебен център в САЩ. Визитите на студентите са представени с ден, час и продължителност на посещението за всеки предмет поотделно. С оригинална програма на Visual Basic данните са запазени в тримерен масив и са визуализирани като контурни карти чрез Golden Graphics (Surfer). В по-пълен вид резултатите са публикувани в [2]. С помощта на анкета беше проучено мнението на 160 студенти. Анкетата е представена в **ПРИЛОЖЕНИЕ 1** с два от общо петнадесет въпроса, свързани пряко с необходимостта от извънкласно асистирание по математика и природни науки. Резултатите ясно и недвусмислено показват желанието на студентите за достъп до учебно асистирание и са доказателство за различните им учебни нужди (Learning Demands [2]), следователно към тях трябва да се подхожда диференцирано.

Навлизането в зоната на реалното търсене на учебни услуги е въпрос на динамично картографиране и зачитане на индивидуалните разлики като част от релефа. Теоретично опростеното представяне на разпределението на Зоната на проксимално развитие, дадено на **Фиг. 1**, е в съгласие с емпиричните данни, визуализирани на **Фиг. 2**. Представени са резултатите за три различни дисциплини с повишаваща се степен на сложност на предвидения учебен материал. Този опростен модел е по-точно отражение на действителността и показва необосноваността на опита да се намери унифициран подход към всички студенти. Доколкото е възможно, реалността трябва да се разглежда като комплексна и динамична.



Фигура 2. Сигнали от Зоната на проксимално развитие

НЕОБХОДИМОСТ ОТ ПОМАГАЛО ЗА ONLINE ОБУЧЕНИЕ ПО АТОМНА И ЯДРЕНА ФИЗИКА

За разлика от макрообектите в заобикалящия ни свят, микрообектите, с чието описание се занимават Атомната и ядрена физика и Квантовата механика, не могат да бъдат наблюдавани директно. Заедно с вероятностния подход и статистическия смисъл на основните величини в микросвета този факт създава допълнителни трудности при усвояването на предвидения учебен материал. Ето защо считаме за полезно едно помагало за **online** обучение по Атомна и ядрена физика с автоматична оценка, съчетано с компетентно учебно асистирание при отворени врати. Анализът на резултатите от проведената анкета показва необходимостта от диференциран подход при дизайна и използването на подобно учебно помагало с цел – отчитане на индивидуалните различия между студентите. В тази работа предлагаме да се разработят тестове, водещи до самостоятелна оценка на индивидуалните нужди на всеки студент. Така ще се облекчи осъзнаването на това, за което студентите се нуждаят от допълнително асистирание и ще се премине към реални промени в обучението и асистирането.

В бъдещ план резултатът би бил едно по – индивидуализирано и студентски центрирано обучение.

ПРИЛОЖЕНИЕ ЗА ДИНАМИЧНО САМОАСИСТИРАНЕ ПО АТОМНА И ЯДРЕНА ФИЗИКА

В **ПРИЛОЖЕНИЕ 2** са представени няколко примера от обективните тестове **online**, които служат за две основни цели:

- Студентите да получават чрез непрекъснатата обратна връзка информация за реализацията на инвестираните от тях усилия и време чрез оценката на знанията им
- Родители и преподаватели да следят обучението на студентите с времето

Тези тестове са разработени от преподавателя и могат да се променят при необходимост. Те са безплатни. Проведената неофициална анкета с част от студентите показва техния изключителен интерес. Като основни предимства на предложените тестове преподаватели и студенти посочиха следните:

- Тези тестове се променят лесно и могат да бъдат насочени към конкретна група студенти
- Те развиват връзката на преподавателя със студентите и водят до обучение и на двете страни по търсене на учебни услуги, като прехвърлят на компютрите онази част от учебната работа, за която компютрите и компютърните технологии имат предимство

Някои теоретични аспекти на оценъчните параметри могат да бъдат намерени в [5], където е използван холистичен подход към обучението

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Както показват резултатите от това изследване, студентите проявяват повишен интерес към възможността за динамично самоасистиране чрез използване на помагало за **online** обучение при отворени врати. Предложеното тук помагало по Атомна и ядрена физика с автоматична оценка би било полезно поради особеностите на учебното съдържание на дисциплината и свързаните с тях затруднения при усвояването на учебния материал. Включените тестове могат да бъдат променяни с оглед на индивидуалните различия между студентите, което ги прави широко приложими.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Bodrova, Elena and Leong, Deborah. Scaffolding Emergent Writing in the Zone of Proximal Development. Literacy Teaching and Learning, Volume 3, Number 2, 1998, p.1 .

- [2] Fuller, T., Abram, M. and Dishlieva, K. Monte Carlo Simulations of Learning Demand. Proceedings of the Conference on Numeric Calculation and Applied Mathematics, Plovdiv, Bulgaria (17-19 August 2001). URL: <http://www.centralaz.edu/clc/mcsld.htm>
- [3] Leach, John and Scott, Phil. Designing and Evaluating Science Teaching Sequences: An Approach Drawing upon the Concept of Learning Demand and Social Constructivist Perspective on Learning. *Studies in Science Education*, 38 , 2002, pp.115-142 .
- [4] Snow, R. E., & Jackson II, D. N. *Assessment of conative constructs for educational research and evaluation: A catalogue (CSE Tech. Rep. No. 354)*. Los Angeles: University of California, National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing, 1992.
- [5] Snow, Richard and Jackson III, Douglas. *Individual differences in conation: Selected constructs and measures*. Center for Study of Evaluation, National Center for Research of Evaluation, Standards, and Student Testing, University of California, Los Angeles, CRESST/Stanford University, 1997.
- [6] Szabo, Michael. Instructional Technology Program in the Department of Educational Psychology at the University of Alberta, Survey on instructional technology research or If instructional technology effectiveness was a crime, would there be enough evidence to convict it? (Extracted 7/14/2003). URL: <http://www.quasar.ualberta.ca/edmedia/readingsnc/Nrefsza>
- [7] Vygotsky, L. S. *Mind and society: The development of higher mental processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978 (Original work published in 1930, 1933, 1935, as quoted in [1]).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Choose one of the two choices:

- 59 _____ I learn well using Math and Science computer software - 35%
- 85 _____ **I would like to have tutorial help in small groups for my Math and Science classes**
51%

Choose one of the two choices:

- 45 _____ I like to be tutored one-to-one with appointment - 27%
- 112 _____ **I like the open-door policy (no appointment) of the M&S tutors - 67%**

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Name: Ch. 4 - Atoms and Periodic Table

Instructions: There will be a 50 minute time alert, just to tell you that the time is running. You can continue after that time. The test is "open book" and we encourage you to ask the tutors for help.

Question 1	Fill in the Blank
	<p>Question: (4.3) Atoms from one element can combine with atoms of other elements to form a ____.</p> <input type="text"/>
Question 7	True / False
	<p>Question: (4.4) The symbol for sulfur is S</p> <p><input type="checkbox"/> True</p> <p><input type="checkbox"/> False</p>

Multiple Choice

(10.5 The Hydrogen Orbitals)

The principal energy level is given with a ____.

- positive integer
- negative integer
- letter
- combination of a number and a letter

Matching

(10.6 The Wave Mechanical Model: Further Development)

Match the maximum number of electrons with principal levels.

<u>Match</u>	<u>Question Items</u>	<u>Answer Items</u>
- ▾	1. $n = 1$	A. Maximum 18 electrons
- ▾	2. $n = 2$	B. Maximum 8 electrons
- ▾	3. $n = 3$	C. Maximum 2 electrons
- ▾	4. $n = 4$	D. Maximum 32 electrons