



**МОДЕЛ АКТИВНОГ УЧЕЊА ХЕМИЈЕ У ВИСОКОШКОЛСКОМ
ОБРАЗОВАЊУ У ФУНКЦИЈИ ПОДИЗАЊА КВАЛИТЕТА ЗНАЊА**

**MODEL OF ACTIVE CHEMISTRY LEARNING IN HIGHER EDUCATIONAL
PROCESSES AIMING AT INCREASING THE QUALITY OF KNOWLEDGE**

мр Љубица Мијић¹⁾, др Мирјана Сегединац²⁾, др Јасна Адамов³⁾

Резиме: Циљ овог истраживања је био усмерен на могућност изналажења и примене одређених модела активизације у процесу хемијског образовања у вишим школама како би се повећала ефикасности хемијског образовања и подигао квалитет знања.

У раду је испитиван утицај примене самосталног одабира и осмишљавања хемијског експеримента на успешност студената у усвајању хемијских знања. Пошло се од претпоставке да је неке моделе активног учења хемије могуће применити у настави хемије у вишем образовању како би се стекла знања трајнијег карактера и како би се унапредио и квалитет таквих знања. Као модел активног учења узет је самостални одабир и осмишљавање хемијског експеримента који је и верификован у пракси. Експериментално је потврђено да је предложени модел активизације био ефикасан и да значајно утиче на успешност студената у усвајању хемијских садржаја и да доприноси подизању квалитета знања у вишем образовању.

Кључне речи: настава хемије, квалитет, модел активизације, активна настава, високошколска настава.

Abstract: The aim of this research was directed at finding and using the possibilities of certain activity models in the process of Chemical education in Higher Schools, in order to increase the efficiency of chemical education and the quality of knowledge.

This paper examined the influence of using independent choice and making chemical experiments meaningful in order to achieve students' success in adopting chemical knowledge. The initial item was assumption that some models of active chemistry learning could be used in chemistry teaching in Higher Education in order to achieve long-lasting knowledge and improve the quality of it. Independent choice and making chemical experiments meaningful were used as models of active learning, having, having been verified in practice. The suggested model of activity was experimentally confirmed as effective and it significantly influenced on the students' success in adopting chemical contents and increasing the quality of knowledge in Higher Education.

Key words: chemistry teaching, quality, model of activity, active learning, Higher Educational teaching.

1. УВОД

Савремено друштво које је тржишно оријентисано одликује стална тежња ка повећању квалитета и флексибилности како би се одговорило на захтеве тржишта. Услови будућности у први план истичу знања која се

стиче у образовним институцијама при чему се тежи постизању квалитетног и ефикасног знања. Стварање професионалаца који поседују висококвалитетна знања намеће потребу за изградњом одговарајућег система образовања. Пожељни систем образовања треба да одликује висока ефикасност и ефективност.

-
- 1) мр Љубица Мијић, Висока технолошка школа струковних студија Шабац, Хајдук Вељкова 10., mail: ljmilos@ptt.yu
2) др Мирјана Сегединац, Природно-математички факултет Нови Сад, Трг Доситеја Обрадовића 3., mail: mseg@ih.ac.yu
3) др Јасна Адамов, Природно-математички факултет Нови Сад, Трг Доситеја Обрадовића 3., mail: jasna@neobee.net

Савремени трендови будућности дефинишу образовање као једну од кључних компоненти развоја једног друштва. С обзиром да трендови у образовању имају тенденцију одређивања будућности друштва и његовог места у међународним токовима, потребно је узети активно учешће у пројектовању и развоју система нашег образовања. Пред наше образовање се поставља задатак изградње квалитетног и функционалног образовања које треба да да свој пуни допринос развоју привреде и да омогући нашем друштву да се равноправно укључи у светске научне и економске токове.

С обзиром да ће квалитет знања представљати најзначајнију детерминанту која ће диктирати опстанак високошколских установа, квалитет образовања мора бити истакнут у први план. Високошколске установе морају поседовати висок степен флексибилности. Њихова флексибилност се огледа у увођењу нових изборних дисциплина, праћењу нових научних и технолошких достигнућа као и у оспособљавању студената за перманентно образовање кроз различите програме усавршавања. Да би се достигао крајњи циљ образовања, стицање одређених компетенција као што су знање, вештине и ставови, потребно је унапредити сам наставни процес кроз примену одговарајућих активних метода учења.

Квалитет високошколске наставе, као и знање студената, у великој мери зависе од начина и квалитета стручног и педагошког рада наставника. За сваког високошколског наставника, основни циљ у педагошком процесу који сам креира, треба да буде подстицање и развој стваралачког мишљења студената. Наставници у свом раду користе различите облике наставе где је најдоминантнији облик високошколске наставе хемије предавање које представља непосредни контакт између наставника и студената који су ангажовани на истом послу, на обликовању знања студената. Поред предавања, као најважнијег и незаменљивог облика високошколске наставе хемије, користе се и други облици наставе који су исто тако важни и чине саставни део савремене високошколске наставе хемије, а то су [1]:

- вежбе-представљају заједнички рад наставника и студената на формирању и уобличавању знања студената,

- групни облици студентског рада-представљају експериментални рад студената у мањим групама и

- самостални рад студената-представља рад на самосталном решавању проблемских

задатака што и јесте главни циљ високошколске наставе.

У свакодневној високошколској пракси, најчешће се сусрећу следећи организациони облици вежби: фронтални, индивидуални и циклични. Индивидуални облик вежби подразумева да сваки студент самостално ради све вежбе које прате програмски садржај предавања. Он пружа могућност за индивидуализацију високошколске наставе хемије у којој студенти сами бирају експерименте из обавезног програмског садржаја хемије [2]. Они сами врше одабир експеримената, изводе их и самостално сумирају и презентују резултате свога рада.

2. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Данашње школе у великом броју случајева преносе одређене квантуме знања из појединих предмета. У таквој школи студент има улогу пасивног примаоца знања. Насупрот таквој школи, нама је потребна школа која ће студенту пружити активну улогу у процесу стицања знања [3]. Активна настава треба да покрене и отвори питања и проблеме, а не да даје готове одговоре. Оваква настава мора да третира студента као целовиту личност са одређеним склоностима, афинитетима, потребама, способностима и могућностима. Врховно начело активне наставе је подстицање активности

Циљ истраживања у овом раду је био да се изнађе модел за ефикасније учење високошколског градива хемије, односно да се утврди утицај примене самосталног одабира и осмишљавања хемијског експеримента на квалитет усвојених знања из хемије. Пошли смо од претпоставке да је неке моделе активног учења хемије могуће применити у високошколској настави хемије како би се стекло квалитетна знања трајног карактера. Задатак нам је био да предложимо модел за ефикасније учење хемијских садржаја у вишем образовању и да га верификујемо у пракси.

Специфична проблематика и могућности истраживања условили су да узорак буде хотимичан. Узорак обухвата две генерације студената Више хемијско технолошке школе у Шапцу, одсек за Прехрамбену технологију. Испитивањем је обухваћено укупно 100 студената од којих је 50 било у контролној групи, а 50 у експерименталној групи.

Педагошки експеримент је намерно изазвана појава у образовању која организовано прати промене које настају [4]. Он омогућава да се открију узрочно-

последичне везе међу разноврсним, сложеним појавама, које дају могућност доношења закључака погодних за унапређење образовања.

Сама природа истраживања је условила да се у раду изведе експеримент са паралелним групама, контролном и експерименталном. Изведен педагошки експеримент је прецизно конципиран и уклопљен у редовну наставу и представља интегрални део свакодневне реализације наставних садржаја из хемије по Наставном плану и програму наставног предмета Општа и неорганска хемија на Вишој технолошкој школи у Шапцу.

У раду је коришћен тест као мерни инструмент за проверу знања тако да се студенти могу међусобно поредити, а валоризација њиховог знања вршена је на принципима бодовања по кључу.

Коришћени тестови садрже задатке из области Стехиометрија, Дисперзни системи, Хемијска кинетика.

Сам ток експеримента се састојао од:
-иницијалног мерења (уједначавања контролне и експерименталне групе),

-увођења експерименталног фактора, активног учења хемије у експерименталну групу студената и настављања уобичајеног начина рада са контролном групом,

-извођења експеримента (деловање експерименталног фактора-активног учења),

-финалног мерење успешности студената, -извођења закључака.

Међусобна поређења контролне и експерименталне групе, у којима је било по 50 студената, извршена су тестирањем хипотезе о једнакости пропорција два узорка. Сигнификантност разлика контролне и експерименталне групе студената установљавана је на основу степена слободe и критичних табличних вредности за нивое вероватноће од 0.05 и 0.01. Резултати овог експеримента приказани су табеларно и графички.

У раду је постављена хипотеза: Не постоје значајне разлике у успешности у решавању задатака из хемије између експерименталне групе студената који су самостално вршили одабир и осмишљавање хемијског експеримента и контролне групе студената који су хемијске експерименте радили по устаљеном важећем плану и програму вежби из Опште и неорганске хемије.

У табели 1, дат је укупни приказ резултата тестова за области Стехиометрија, Дисперзни системи, Хемијска кинетика и Финалног теста знања хемије.

На основу резултата из табеле 1, може се рећи да је установљена статистички

сигнификантна разлика ($p < 0.05$) код тестова за област Стехиометрија, (тест I), ($t = -2,26$) и област Дисперзни системи (тест II), ($t = -2,26$) и статистички врло сигнификантна разлика ($p < 0.01$) код Финалног теста (тест IV), ($t = -4,07$). Код теста за област Хемијска кинетика, студенти експерименталне групе су дали више тачних одговора, а мање нетачних одговора, док су студенти контролне групе имали исти број тачних и нетачних одговора. Из табеле 1, се може видети да су студенти експерименталне групе укупно дали више тачних и мање нетачних одговора у односу на контролну групу, што нам показују и t -вредности у табели.

Табела 1. Укупни приказ резултата тестова приказани као позитивне и негативне оцене за области Стехиометрија (I), Дисперзни

Тест бр.	Контролна група		Експериментална група		t-вредност
	Позитивно	Негативно	Позитивно	Негативно	
I	268	232	305	195	-2.26*
II	268	232	305	195	-2.26*
III	250	250	259	241	-0.63 ^{NZ}
IV	347	153	400	100	-4.07**
Σ	1.133	867	1269	731	-4.00**

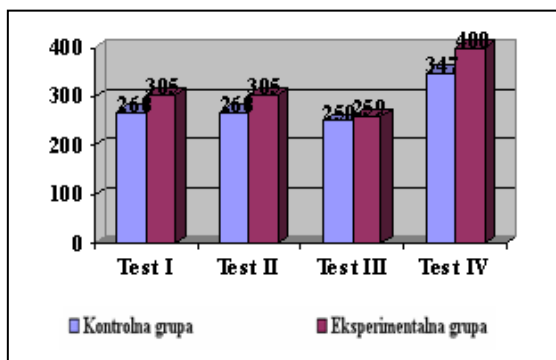
системи (II), Хемијска кинетика (III) и Финалног теста знања хемије (IV)

Посматрајући укупно све одговоре на свим тестовима може се установити статистички врло сигнификантна разлика ($p < 0.01$) у рубрици укупно решени задаци ($t = -4,00$) што значи да се и у будуће, под непромењеним условима експеримента, у 99% случајева може очекивати већи број тачних одговора код студената експерименталне групе у односу на студенте контролне групе.

Претпоставка о једнакости експерименталне и контролне групе студената се не може прихватити што значи да самосталан одабир и осмишљавање хемијског експеримента има утицаја на успешност студената у решавању задатака из хемије што доприноси повећању квалитета стечених знања. На основу тога може се рећи са 99% сигурности да ће експериментална група студената у просеку бити значајно успешнија

од контролне групе студената у решавању задатака јер је утврђена укупна статистички врло сигнификантна разлика.

На слици 1, дат је графички приказ укупних резултата тестова за области Стехиометрија, Дисперзни системи и Хемијска кинетика и Финалног теста знања хемије. На основу слике можемо рећи да су укупно гледајући, студенти експерименталне групе били успешнији од студената контролне групе у решавању свих задатака на датим тестовима провере знања хемије.



Слика 1. Графички приказ укупних резултата свих тестова коришћених за проверу знања хемије код студената обе групе

Тестови знања за коначну оцену оцењени су оценама од 1-5. У табели 2 је приказана средња вредност оцена које представљају успешност студената на тесту (X)

Табела 2. Приказ средња вредност оцена

		X
Коначна оцена	Контролна група	2.18
	Експериментална група	3.02

На основу табеларних резултата види се да је аритметичка средина оцена већа за експерименталну групу (3,02) у односу на контролну групу (2,18) што значи да су студенти ове групе постигли вишу коначну оцену за показано знање хемије.

Међусобне корелационе зависности успеха студената контролне и експерименталне групе приказане су у табели 3.

Корелациона зависност добијених оцена на свим тестовима између контролне и експерименталне групе студената

установљавана је помоћу коефицијента корелације (r_{xy}). Израчунати коефицијенти корелације за испитиване групе су веома ниски и крећу се у интервалу од -0.01 из теста хемијска кинетика до -0.17 из теста стехиометрија. На основу ових вредности може се закључити да готово и не постоји корелациона зависност између контролне и експерименталне групе студената код свих тестова.

Табела 3. Приказ међусобне корелационе зависности успеха студената контролне и експерименталне групе

	r_{xy}	t-test
Стехиометрија	-0.17	1.91 ^{NZ}
Дисперзни системи	0.08	4.34**
Хемијска кинетика	-0.01	0.69 ^{NZ}
Финални тест	0.12	0.06 ^{NZ}
Коначна оцена	-0.048	5.24**

Статистичка значајност разлика аритметичких средина просечних оцена студената контролне и експерименталне групе код свих тестова установљавана је помоћу Студентовог t-теста. Значајност разлика установљавана на на нивоу ризика од 0,01 и 0,05. Након добијања оцењених t-вредности и њиховог поређења са критичким табличним вредностима за задате нивое вероватноће, установили смо да постоји једино статистички врло сигнификантна разлика ($p < 0.01$) између просечних оцена студената експерименталне и контролне групе код теста Дисперзни системи. Код осталих тестова нису установљене статистички значајне разлике ($p > 0.05$). Статистички врло сигнификантна разлика ($p < 0.01$) између експерименталне и контролне групе установљена је код коначних оцена (5.24**).

У циљу утврђивања утицаја експерименталног фактора на успешност студената у решавању постављених задатака из хемије урађен је коефицијент детерминације (r^2) који износи 0,3969 или 39,69%. На основу тога можемо потврдити да ће самосталан одабир и осмишљавање хемијског експеримента увек са 39,69% утицати на успешност студената у стицању квалитећних

знања из хемије у односу на традиционалну наставу. Утицај осталих неиспитиваних фактора на успешност студената у стицању знања хемије одређен је коефицијентом недетерминације (k^2) и износи 0,6031 или 60,31% што значи да у циљу постизања веће успешности студената као и постизања квалитетнијих знања, треба, у будуће, посветити пажњу изучавању осталих метода активног рада.

3. ЗАКЉУЧАК

На основу спроведеног истраживања у овом раду, можемо извести следеће закључке:

1. Претпоставка о једнакости експерименталне и контролне групе се не може прихватити што значи да самосталан одабир и осмишљавање хемијског експеримента има утицаја на укупну успешност студената у решавању задатака из хемије. На основу тога може се рећи са 99% сигурности да ће експериментална група студената у просеку бити значајно успешнија од контролне групе студената у укупном решавању задатака јер је утврђена статистички врло сигнификантна разлика ($t=-4,00$).

2. Коефицијент детерминације (r^2) износи 0,3969 или 39,69% па на основу тога можемо рећи да ће самостални одабир и осмишљавање хемијског експеримента увек са 39,69% утицати на успешност студената у стицању

знања из хемије у односу на традиционалне методе рада и да ће допринети усвајању квалитетнијих знања.

3. Утицај осталих неиспитиваних фактора на успешност студената у стицању знања из хемије одређен је коефицијентом недетерминације (k^2) и износи 0,6031 или 60,31% што значи, да у циљу постизања квалитетних знања треба, у будуће, посветити пажњу изучавању осталих метода активног рада.

4. На основу укупних резултата овог истраживања може се закључити да примена активне методе-самосталан одабир и осмишљавање хемијског експеримента доприноси унапређењу квалитета високошколске наставе хемије.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Шмидт, В., Високошколска дидактика, ПКЗ, Загреб, (1972).
- [2] Galla, K., Cvičenia a seminare na vysokych školach, Praha, (1961).
- [3] Guilford, J. P., Kreativität, u: Mühler, G., Schell, C., (Hgs), kreativität und Schule, Piper Verlag München, (1973).
- [4] Продановић, Т. Т., Лекић, Ђ., Дамјановић, В., Стефановић, В., Истраживање у настави, Раднички универзитет "Радивој Ћирпанов", Нови Сад, (1975).