

## НАСТАВА И УЧЕЊЕ

Доц. др Станко Цвјетићанин  
Педагошки факултет, Сомбор  
Проф. др Мирјана Сегединац  
Природно-математички факултет, Нови Сад  
Љубинка Летин  
Основна школа "Коста Трифковић", Нови Сад

UDK-371.3  
Изворни научни рад  
НВ.LVII.4.2008.  
Примљен: 18. VI 2008.

### НАСТАВНИ САДРЖАЈИ О ХЕМИЈСКОЈ ПРОИЗВОДЊИ У ОСНОВНОЈ ШКОЛИ

**Апстракт** Ученици би требало да основне принципе хемијске производње упознају кроз одговарајуће наставне садржаје хемије у основној школи. Циљ рада је анализа наставних садржаја о хемијској производњи, у наставним програмима хемије за седми и осми разред, у периоду од 1974. године до данас у Србији, као и анализа знања ученика о основним принципима хемијске производње и њене примене. У раду је коришћена аналитичка, дескриптивна и историјска метода. Прегледани су наставни програми хемије у наведеном периоду. За анализу знања ученика коришћен је тест конструисан на основу постављених циљева и задатака. У истраживању је учествовало 216 ученика првих разреда средње школе. Тестирање је спроведено на почетку школске године, ради анализе стеченог знања ученика из хемијске производње и њене примене током осмогодишњег образовања. Због недовољног броја наставних садржаја о хемијској производњи у наставним програмима хемије у основној школи, знање ученика о хемијској производњи је незадовољавајуће.

**Кључне речи:** настава, наставни садржаји, основна школа, примењена хемија, хемијска производња.

### PRIMARY-SCHOOL CURRICULAR CONTENTS ON CHEMICAL PRODUCTION

**Abstract** Students should be acquainted with basic principles of chemical production through teaching contents in the subject Chemistry in primary school. The aim of this work is the analysis of the teaching contents on chemical production in Chemistry curricula for the seventh and eighth grades of primary school in Serbia in the period from 1974 to date, and the analysis of students' knowledge of basic principles of chemical production and its applications. Analytical, descriptive and historical methods were used in the research. Chemistry curricula of the stated period were reviewed, and for the analysis of the students' knowledge a specially construed test was used. The sample comprised 216 first-grade high-school students. The testing was conducted at the very beginning of the academic year in order to determine the level of knowledge after the students' completing eight years of elementary education. The results show that the knowledge of chemical production and application is insufficient due to insufficient number of the teaching contents in the Chemistry curricula for primary schools.

**Keywords:** teaching, teaching contents, primary school, applied chemistry, chemical production.

## Увод

Хемијска производња и примењена хемија су значајне за све индустријске гране. Готово да нема савремене индустријске производње у којој нема и хемијске прераде материјала, почев од производње воде за пиће, хране, текстила, средстава за одржавање личне хигијене и хигијене околине, лекова, вештачких ђубрива, пластичних маса и синтетичких влакана, до добијања метала из руда, прераде сирових метала, производње пестицида, експлозива и друго.

Хемијска производња и примењена хемија развијале су се упоредо с развојем људског друштва. Почечи хемијске производње везују се за могућност контролисане употребе ватре, а подаци о производњи и преради метала (бакра и олова) датирају још од 3000. године пре н. е., када је забележена и производња стакла. С повећањем степена развијености друштва повећава се и потреба за хемијским производима, а то резултује све већим развојем хемијске производње.

Хемијска индустрија се нагло развија, технолошки поступци индустријске производње се модернизују и аутоматизују, што говори о брзом развоју хемијске производње и примењене хемије. Све индустријске области имају изузетно велику потребу за хемијским производима, што је један од узрока брзог развоја хемијске индустрије.

Хемијска индустрија у Србији је последњих двадесет година стагнирала или чак назадовала.

Брзи развој хемијске индустрије захтева и перманентно екохемијско образовање радника запослених у различитим гранама хемијске индустрије (Цвјетићанин, 2007), као и постепено образовање ученика основне школе за разумевање основних принципа хемијске индустрије и њене примене.

У интересу друштва је да образује и оспособи ученике, односно да их хемијски описмени, како би могли правилно и логично да резонују, да примењују своје знање приликом коришћења хемијских производа, да спознају ризике и опасности приликом неправилне употребе, као и одговарајуће мере заштите (Шишовић, 2004).

С обзиром на нагли развој хемијске индустрије, поставља се и питање ризика које она доноси. Сведоци смо глобалног загревања планете Земље, стварања озонских рупа, појаве ефекта стаклене баште, помора риба у рекама, “цветања” мора и река, загађивања воде, земљишта и ваздуха, што је заправо последица неправилног и неконтролисаног коришћења многих производа хемијске индустрије.

Без одређених хемијских производа, који проузрокују наведене појаве, није могуће замислити живот и развој других индустријских грана. Како би се све ове појаве свеле на минимум, неопходно је едуковати ученике и

становништво о заштити животне средине. Чињеница је да је образовање за заштиту околине постало веома значајно у школским системима, а темељи таквог образовања се морају поставити у најранијем узрасту детета. Поред утицаја породице, то је задатак свих нивоа образовања (од предшколског до високошколског). Различите земље на различите начине приступају решавању проблема еколошког образовања. Постоји свеопшта потреба за еколошким образовањем која се огледа у светлу друштвено-економских промена и повећаног нивоа свести о потреби заштите човекове околине, односно о последицама немарног односа према њој (Андрек, 2003). Најављена реформа нашег система образовања, између осталог, требало би да оствари реструктурирање, хармонизацију и унапређење тема из заштите животне средине у међупредметној интеракцији и корелацији (Штрбац, 2003).

Дугогодишња наставна пракса је показала да ученици основне школе немају довољно знања из хемијске производње, што је био и разлог за ово истраживање. У раду су анализирани наставни програми, као и садржаји хемијске производње и примењене хемије у основношколским наставним програмима од 1974. године до данас у Србији. Анализирани су и уџбеници из хемије за седми и осми разред у наведеном периоду.

### **Проблем истраживања**

Проблем овог истраживања је нефункционалност ученичког знања из хемије, која је условљена минимизирањем наставних садржаја у области хемијске производње и примене.

### **Циљ и задаци истраживања**

Циљ истраживања је анализа наставних садржаја о хемијској производњи и примењеној хемији у наставним програмима за предмет Хемија у периоду од 1974. до данас у Србији, као и анализа нивоа и квалитета знања ученика у областима примењене хемије и хемијске производње након завршетка основне школе.

На основу циља постављени су задаци истраживања:

1) Анализа наставних садржаја о:

- неметалима и металима,
- угљоводоницима,
- ацикличним органским једињењима с кисеоником,
- биолошким важним једињењима и фармацеутским производима.

2) Анализа наставних садржаја о хемијској производњи и примењеној хемији у уџбеницима из хемије који су се користили у наведеном периоду;

3) Анализа нивоа и квалитета ученичког знања после осмогодишњег образовања из:

- базне хемијске индустрије,
- металургије,
- прерађивачке индустрије,
- хемије биомолекула.

### Хипотеза истраживања

Главна хипотеза истраживања гласи: У наставним програмима хемије наставни садржаји о хемијској производњи и примењеној хемији постепено су се смањивали у периоду од 1974. године до данас, што значајно утиче на незадовољавајуће знање ученика о хемијској производњи и њеној примени.

### Методе и инструменти истраживања

У истраживању је коришћена дескриптивна, аналитичка и историјска метода. За процену ученичког знања коришћен је тест (као инструмент истраживања). Тест је садржао задатке из анализираних наставних области (табела 1). Задаци на тесту нису били распоређени систематски по областима, већ по принципу случајности. Основни статистички параметри коришћеног теста дати су у табели (табела 2).

Табела 1. Задаци теста

Р. бр. задатка	Задатак	Хемијска индустрија
1.	Наведите три примера примене метанола у индустрији.	А
2.	Азотаре су фабрике за: а) добијање азота б) прераду азота в) добијање азотне киселине г) добијање азотних ђубрива (заокружите тачан одговор)	Б
3.	Наведите три примера примене естара у индустрији.	А
4.	Које обојене варијетете корунда знате и где се оне користе?	Г
5.	Наведите индустријски поступак добијања биљне масти.	А
6.	Шта је “Lafarge“?	А
7.	Наведите пет примера у којима се користи плави камен.	Г
8.	Одговорите на следеће питањем заокруживањем ДА односно НЕ поред одговарајуће реченице: а) Целулоза има хранљиву вредност за човека	ДА НЕ

## Наставни садржаји о хемијској производњи у основној школи

8.	б) Скорб је резервни полисахарид <span style="float: right;">ДА НЕ</span> в) Сахароза је смеша глукозе и фруктозе <span style="float: right;">ДА НЕ</span> г) Целулоза се користи у индустрији сапуна <span style="float: right;">ДА НЕ</span> д) Потпуном хидролизом скроба добија се фруктоза <span style="float: right;">ДА НЕ</span> њ) Човек мора у исхрани да користи намирнице богате целулозом <span style="float: right;">ДА НЕ</span> е) Скорб се у индустрији може добити из кукуруза <span style="float: right;">ДА НЕ</span> ж) Биолошки важна једињења се у организму разлажу уз ослобађање енергије <span style="float: right;">ДА НЕ</span>	А
9.	Зашто се натријум-хидроксид не сме узимати голим рукама?	Б
10.	Наведите два начина добијања сирћетне киселине.	А
11.	Одговорите на следеће питање заокруживањем ДА, односно НЕ, поред одговарајуће реченице:  а) Ракетни мотори као гориво користе водоник <span style="float: right;">ДА НЕ</span> б) Фосфати су загађивачи воде <span style="float: right;">ДА НЕ</span> в) Сагоревањем водоника се загађује животна средина <span style="float: right;">ДА НЕ</span> г) Угљеник је биогени елеменат <span style="float: right;">ДА НЕ</span> д) Црвени фосфор је отрован <span style="float: right;">ДА НЕ</span>	А
12.	Објасните принцип употребе сапуна у процесу прања.	А
13.	Заокружите слова испред тачних одговора: а) Чилска шалитра се употребљава као вештачко ђубриво б) Сода бикарбона се користи за добијање хлороводоничне киселине в) Оловни шећер служи у исхрани за заслађивање г) Калцијум-карбонат се користи за израду оптичких сочива д) Негашени креч се користи у производњи шећера	А
14.	Наведите најмање три важне улоге лоптастих протеина у нашем организму.	Б
15.	Поред наведеног једињења упишите број из десне колоне тако да постоји логична веза између супстанце и њене примене:  а) плави камен <span style="float: right;">1) конзервирање меса</span> б) калцијум-карбонат <span style="float: right;">2) бордоска чорба</span> в) натријум-хлорид <span style="float: right;">3) састојак барута</span> г) Чилска шалитра <span style="float: right;">4) за добијање хлороводоничне киселине</span> д) Црвени фосфор је отрован <span style="float: right;">5) за добијање гашеног креча</span>	А
16.	Поред наведеног једињења упишите број намирнице из десне колоне у чији састав улази наведено једињење:  а) протеини <span style="float: right;">1) млеко</span> б) скорб <span style="float: right;">2) месо</span> в) фруктоза <span style="float: right;">3) маст</span> г) лактоза <span style="float: right;">4) брашно</span> д) триацил-глицерол <span style="float: right;">5) воће</span>	Б

17.	Допуните реченицу: Фабрике за прераду нафте зову се	А
18.	Хемијском једначином прикажите реакцију алкохолног врења.	А
19.	Који се хемијски процес одиграва у биљним организмима при синтези полисахарида?	В
20.	Наведите пет примера примене сумпорне киселине.	Б
21.	Наведите четири примера примене глицерола у индустрији.	А

*А) прерађивачка Б) базна В) биомолекули Г) металургија*

**Табела 2. Основни статистички параметри коришћеног теста за анализу знања ученика**

Средња вредност	5,51
Варијанса	4,40
Стандардна девијација	2,10
Минимални скор	0,00
Максимални скор	12,27
Опсег скорова	12,27

### Узорак истраживања

У истраживању је учествовало 216 ученика првих разреда средњих школа у Новом Саду. Истраживањем су били обухваћени ученици Гимназије “Јован Јовановић Змај”, Гимназије “Лаза Костић” и Хемијско-техничке технолошке школе “Павле Савић”. Истраживање је спроведено на почетку школске године, како би се добио реалан увид у стечено знање ученика из хемијске производње и примењене хемије после завршетка основне школе.

### Анализа наставних садржаја

Из области неметала и метала у наставном програму из 1974. године (Службени гласник РС – Просветни гласник, 1974) детаљно су дати садржаји и захтеви које треба реализовати. Овај наставни програм налаже изучавање следећих неметала и њихових једињења: хлора, сумпора, азота, хлороводоничне, сумпорне и азотне киселине. У сваком поједином случају требало је обрадити индустријско добијање поменутих неметала и киселина, као и хемијске реакције на којима се заснива њихово индустријско добијање. Поред тога, требало је обрадити физичке и хемијске особине (углавном оне које су значајне за њихову примену у пракси). Посебну пажњу требало је обратити на опрезност приликом руковања хемикалијама, као и на мере безбедности. Исти наставни програм предвиђао је изучавање наставне

теме “Хемија и пољопривреда”, где је требало велику пажњу посветити вештачким ђубривима, њиховом саставу и својствима, као и објаснити важност њихове употребе. Наставни програм из 1974. године у оквиру наставне теме “Руде и минерали” не предвиђа обраду наставних садржаја који се односе на песак и силицијумову киселину. Песак се обрађује код силицијум-диоксида, а предвиђа се само обрада силиката. Силикати су обрађени у обиму колико је то неопходно у вези са саставом стена и практичном применом неких силиката у индустријским размерама (азбест, лискун) и у вези са најважнијим производима силикатне индустрије (стакло, керамика, цемент).

Наставни програми из области метала сугеришу обраду процеса добијања сировог гвожђа и челика и то: конструкцију високе пећи, технолошке поступке и хемизам процеса који се у њој дешавају, сировине и готове производе. Програм предвиђа да се обојени метали обрађују у краћем и сажетијем обиму. Од обојених метала детаљније су се обрађивали алуминијум и бакар, због посебних поступака добијања (електролитичко добијање алуминијума и рафинисање – електролитичко добијање чистог бакра из сировог бакра). За остале метале (цинк, олово, жива и сребро) програм предвиђа да се укратко обраде њихова налажења у природи, карактеристична својства и важнија примена. Код ове теме посебну пажњу требало је посветити општим принципима добијања метала из њихових руда (оксидних, сулфидних и карбонатних).

Наставни програм из 1976. године (Службени гласник РС – Просветни гласник, 1976) предвиђа изучавање хлора, општих карактеристика киселина на примеру хлороводоничне, сумпорне и азотне киселине, амонијака, али не предвиђа изучавање њиховог индустријског добијања. Из овог наставног програма не виде се јасно задаци и обим изучавања за ова хемијска једињења. Овај наставни програм обрађује наставну тему “Земљиште и ђубриво”, у оквиру које се наставни садржаји о ђубривима обрађују у малом обиму, док наставна тема “Неметали и киселине” предвиђа обраду силицијум-диоксида и силиката у минималном обиму. Од задатака из области метала требало је обрадити главне принципе добијања метала из минерала и руда (пирометалуршки поступак), а од наставних садржаја, добијање сировог гвожђа и производњу челика. За обојене метале (бакар, алуминијум, цинк, олово) предвиђена је само обрада основних њихових својстава, као и употреба.

Наставни програм из 1985. године (Службени гласник РС – Просветни гласник, 1985), такође, не дефинише прецизно обиме изучавања, као и задатке који се односе на изучавање наставних садржаја о хлору, хлороводоничној киселини, сумпорној киселини, амонијаку и азотној киселини. У овом наставном програму и наставном програму из 1995. године (Службени

гласник Републике Србије – Просветни гласник, 1995) долази до даљег искључивања ових наставних садржаја, па се вештачка ђубрива спомињу само у оквиру изучавања: фосфора, фосфорне киселине и фосфата. У свим осталим наставним програмима, почев од 1985. године закључно са тренутно важећим наставним програмом, наставни садржаји који изучавају грађевинске материјале нису предвиђени за обраду. Предвиђена је само обрада калцијум-карбоната у различитим обимима, у различитим контекстима и у различитим тематским областима (технички важне соли, преглед важнијих неметала у Периодном систему елемената, преглед важнијих метала у Периодном систему елемената, соли). Овај наставни програм из области метала предвиђа следеће задатке: упознавање природних богатстава и потенцијала наше земље, основне принципе добијања метала из минерала и руда, као и практичну примену метала, а од садржаја је требало реализовати гвожђе, челик, олово, цинк, бакар и алуминијум.

Наставним програмом из 1988. године (План и програм основног васпитања и образовања у САП Војводини, 1988) прецизно су одређени наставни садржаји које би требало обрадити, а то су: хлор, хлороводонична киселина, сумпорна киселина, амонијак и азотна киселина. Овај наставни програм амбициозније предвиђа обиме и садржаје за обраду и примену вештачких ђубрива у пољопривредној пракси, физичко-хемијско-биолошке особине појединих врста, класификацију вештачких ђубрива према биолошки значајним елементима које садрже, а предвиђено је и изучавање индустријске производње вештачких ђубрива. Овде би требало још истаћи да се, по овом наставном програму, вештачко ђубриво “Томасово брашно” спомиње и у наставној теми “Металургија”, при обради наставних садржаја везаних за индустријско добијање челика. Наставни програм је садржајнији и захтевнији по питању изучавања метала. Захтева да се детаљно обраде принципи добијања метала из оксидних, сулфидних и карбонатних руда, систематски обради гвожђе, поступци добијања гвожђа из руда, као и поступци добијања челика од сировог гвожђа. Наглашава особине обојених метала, њихову разноврсну примену у индустрији и животу, као и значај металургије за општи напредак и просперитет друштва.

У 1991. години (Службени гласник Републике Србије – Просветни гласник, 1991) нема великих измена у наставном програму. Предвиђено је да се обраде следећи наставни садржаји: хлор, хлороводонична киселина, сумпорна киселина, азотна киселина. Изучавање наставних садржаја о амонијаку се не предвиђа, а обими за дате садржаје нису предвиђени. Упутством је дато да треба обрадити примену наведених једињења, као и потребне мере заштите у раду са њима. У овом наставном програму наставни садржаји о вештачком ђубриву спомињу се у оквиру теме “Технички важне



соли”, без конкретизације обима изучавања. У истом наставном програму долази до наглог смањивања наставних садржаја о металима. Од наставних садржаја, обрађује се само гвожђе без челика, док се обојени метали (бакар, алуминијум, цинк, олово) обрађују само у прегледу, а натријум-хидроксид и калцијум-оксид уз кратка упутства за обим рада. Као задатак који треба реализовати, наводи се проучавање повезаности особина метала са њиховим положајем у Периодном систему елемената. Упутство за реализацију наставног програма наглашава да није толико важно да се за сваки поједини метал памте чињенице које се односе на налажење у природи, начине добијања, употребу и физичке и хемијске особине, колико је важно увидети неопходност једног система по коме се могу и морају изучавати метали.

Наставни садржаји из области неметала и метала у наставном програму из 1995. године (Службени гласник Републике Србије – Просветни гласник, 1995) остали су непромењени, осим што су проширени за изучавање амонијака и што је дошло до повећања броја часова за наставну тему “Метали”, због увођења лабораторијских вежби.

Измене и допуне наставног програма из 1996. године (Службени гласник Републике Србије – Просветни гласник, 1996) и предлог растерећења наставног програма из 2001. године довели су до осиромашења наставних садржаја везаних за изучавање хлора, хлороводоника, хлороводоничне киселине, сумпорне киселине, азотне киселине и амонијака. Предложено је да се истакну само најважнија својства и примена азотне и сумпорне киселине. Амонијак би требало обрадити уз базе, а за вештачка ђубрива предвиђена је обрада у оквиру наставне теме “Неметали”. По предлогу растерећења наставног програма из 2001. године, предвиђено је редуковање наставних садржаја у наставној теми “Преглед важнијих метала у Периодном систему елемената”. Наставни садржаји о преради и примени гвожђа своде се на минимум, а обојени метали (бакар, алуминијум, олово, цинк, жива) обрађују се у прегледу, док се наставни садржаји о натријум-хидроксиду и калцијум-оксиду обрађују као оксиди и хидроксиди.

Детаљном анализом наставних програма констатује се да није долазило до великих измена у изучавању наставних садржаја о нафти као смеси угљоводоника. Постоје мале разлике, али се оне уочавају само у обиму изучавања овог наставног садржаја. Тако, по наставном програму из 1974. године, ови се наставни садржаји изучавају у оквиру наставне теме “Течна горива”, док је у наставном програму из 1976. обим изучавања наставних садржаја о нафти много шири и предвиђено је да се ради у оквиру наставне теме “Горива”. Овде су прецизно конкретизовани наставни садржаји као: чврста, течна и гасовита горива, а посебно је истакнуто изучавање нафте. Обим изучавања ових наставних садржаја је широк и предвиђа изучавање

састава, особина, прераде нафте, краковања, октански број, као и утицај горива на загађивање животне средине. Ови наставни програми сматрају да је најцелисходније да ученици после ацетилена упознају поливинил-хлорид. На примеру поливинил-хлорида може се обрадити и полимеризација са нагласком на индустријско добијање пластичних маса.

У наставном програму из 1985. године наставни садржаји о нафти изучавају се у оквиру теме “Угљоводоници”. Изражено је смањен обим изучавања, тако да се нафта обрађује само као извор органских једињења, док се у наставном програму из 1985. године наставни садржаји о нафти изучавају у оквиру теме “Угљоводоници”. И ту је изражено смањен обим изучавања, тако да се нафта обрађује само као извор органских једињења, док је у наставном програму из 1988. године утврђено да се наставни садржаји о нафти такође изучавају у оквиру теме “Угљоводоници” са нешто ширим обимом у односу на претходни програм. У оквиру овог наставног програма истиче се да је нафта извор органских једињења и као таква представља сировину за прерађивачку хемијску индустрију. Предвиђено је изучавање њеног састава, прераде, као и фракција добијених прерадом нафте.

У наставним програмима из 1991. и 1995. године наставни садржаји о нафти се проширују на изучавање каменог угља. Поред тога, предвиђена је обрада најважнијих деривата нафте (бензин, петролеум и остали), појам фракционе дестилације, те обрада и објашњење октанског броја. Ови наставни програми предвиђају обраду наставних садржаја о пластичним масама у истом обиму, уз приказ реакције полимеризације хемијским једначинама.

У програму измена и допуна наставних садржаја из 1996. године и предлога за растеређење наставних садржаја из 2001. године, нема битних измена наставних садржаја о нафти и пластичним масама.

Ниједан од анализираних наставних програма не предвиђа изучавање индустријског добијања гуме, њених својстава и примене.

По наставном програму из 1974. године, изучавање метанола није предвиђено, чак се наглашава да би његово изучавање оптеретило меморију ученика. Овај наставни програм предвиђа изучавање добијања, својстава и примене етанола, индустријско добијање сирћетне киселине сувом дестилацијом дрвета и синтетичким путем полазећи од јефтених сировина.

Наставни програм из 1976. године предвиђа изучавање етанола и његово индустријско добијање алкохолним врењем, изучавање сирћетне киселине и њеног индустријског добијања, као и њене особине и примену. Исти наставни програм предвиђа изучавање хидролизе масти и уља у киселој и базној средини, што намеће задатак обраде индустријског добијања сапуна.

Наставни програм из 1985. године, у наставној теми “Ациклична органска једињења са кисеоником” налаже изучавање етанола и сирћетне

киселине, али од индустријског добијања предвиђа само изучавање индустријског добијања етанола, и то алкохолним врењем, а за сирћетну киселину предвиђа изучавање њених својстава, примене и лабораторијског добијања. У овом наставном програму изостављен је наставни садржај који говори о сапунима, а предвиђа се демонстрациони оглед “Сапонификација масти – сапуни”, што би се могло повезати и с начином његовог индустријског добијања.

Наставни програм из 1988. године у наставној теми “Ациклична органска једињења с кисеоником” предвиђа изучавање етанола и сирћетне киселине. У оквиру ових наставних садржаја требало би обратити пажњу на изучавање индустријског поступка добијања етанола и сирћетне киселине. При обради алкохола треба указати на вредност алкохола као извора енергије, као и на његову штетност. У овом наставном програму истиче се индустријска прерада масти и уља, при чему се указује на добијање, особине, примену сапуна, као и на принцип дејства сапуна при прању.

Наставни програми из 1991. године и 1995. године предлажу изучавање наставних садржаја о алкохолима и карбоксилним киселинама. Обими изучавања су смањени у односу на обиме изучавања истих наставних садржаја по претходним програмима: изучава се само индустријско добијање етанола алкохолним врењем. Анализирани наставни програми о сапунима предвиђају изучавање разлике између сапуна и детерџента како по хемијском саставу и својствима, тако и по дејству у уклањању нечистоће. Требало би истаћи индустријску прераду масти и уља, а демонстрациони оглед искористити за упознавање процеса добијања сапуна.

У предлогу измена и допуна из 1996. године и предлогом растеређења програма из 2001. године нема битних измена у обиму изучавања ових наставних садржаја у односу на претходни наставни програм, осим што се искључује производња етанола и смањују обими изучавања наставних садржаја о сапунима.

Наставни програми из 1974. године и 1976. године предвиђају детаљно изучавање индустријског добијања сахарозе, скроба, целулозе, као и деривата целулозе. Осим тога, предвиђа се и изучавање њихових својстава и примене.

Наставни програм из 1985. године предвиђа изучавање истих наставних садржаја, али у далеко мањем обиму, тако да се изучава углавном њихово налажење у природи, особине и употреба, док се не обрађује индустријско добијање.

Наставни програм из 1988. године истиче да се сва биолошки важна једињења, а самим тим и сахароза, скроб и целулоза, синтетизују у живом организму и да представљају како градивне материје, тако и изворе енергије

неопходне за одвијање животних процеса. Осим тога, указује се на значај ових једињења као сировина у хемијској индустрији (етанола, сапуна, боја, лакова, хартије, пластичних маса, природних и вештачких влакана, глицерола, експлозива и друго). Велики је значај изучавања ових једињења због важности правилне исхране и могућности човека да организовано мења услове производње хране.

Наставни програми из 1991. године и 1995. године постављају значајне задатке везане за изучавање ове групе једињења, али су ти задаци више усмерени на особине и примену ових једињења, а веома мало на њихову производњу.

У допунама наставног програма из 1996. године, као и у предлогу растеређења наставног програма из 2001. године, изучавање свих ових наставних садржаја свело се на минимум и предвиђа се само изучавање примена и особина ових једињења.

Изучавање индустријског добијања лекова није предвиђено ниједним анализираним наставним програмом, једино што се код појединих хемијских једињења говори да имају примену и у фармацеутској индустрији

На основу анализе уџбеника, закључујемо да су наставни садржаји у уџбеницима увек били усклађени са наставним садржајима који су били предвиђени наставним програмима и да су се постепено смањивани, што је довело до њиховог минимизирања у важећим уџбеницима хемије за основну школу, у Србији.

Овакви трендови смањења наставних садржаја сигурно су неповољно утицали на знање ученика, што су показали и резултати добијени тестирањем.

### **Анализа знања ученика**

Постигнути резултати теста приказани су табеларно (табела 3). Не постоји значајна корелација између успешности решавања задатака и области из којих задаци потичу. Стога се не може закључити у којој области ученици имају највећи ниво и квалитет знања, а у којој најмањи. Истаћи ћемо само да је са највећом просечном успешношћу од 74,04% решен задатак бр. 17, у области угљоводоника, који се односио на прераду нафте, а затим задатак бр. 16, који се односио на биомолекуле у одређеним намирницама (65,23%). С најнижом успешношћу решени су задатак бр. 20 (1,08%) који се односио на производњу и примену сумпорне киселине и задатак број 1 (1,38%) који се односио на примену метанола у индустријској производњи.

**Табела 3. Просечна успешност по задацима на коришћеном тесту**

Ред. бр. задатка	Тачан одговор (%)
1	1,38
2	23,40
3	2,76
4	11,48
5	27,08
6	50,46
7	10,70
8	58,15
9	54,86
10	3,26
11	51,41
12	10,46
13	29,86
14	8,09
15	22,70
16	65,23
17	74,07
18	3,70
19	17,13
20	1,08
21	17,13

Дистрибуција фреквенција резултата теста одговара релативно нормалној расподели. Крива је симетрична, правилно платикуртична, али је значајно померена у област ниских скорова.

Анализом ученичког постигнућа утврђено је да 75% испитаника има скорове до 6,895, а чак 95% испитаника има скорове до 8,92 од могућег 21 бода. Резултати анализе теста показују да је знање ученика у испитиваним областима ниског нивоа и квалитета.

### **Закључак**

На основу добијених резултата истраживања потврђена је постављена хипотеза. Наставни програми хемије у основношколском образовању су у испитиваном периоду од 1974. до данас претрпели значајне промене. У овом

периоду сваки наредни наставни програм био је сиромашнији у наставним садржајима хемијске производње и примене у односу на претходни. Изузетак су били наставни програми из 1985. и 1988. године, у којима су наставни садржаји из области неметала и метала проширени. С обзиром на то да су наставни садржаји у уџбеницима увек били усклађени с наставним програмима, из уџбеника су садржаји хемијске производње и примене у овом периоду систематски искључивани.

На основу резултата теста, закључујемо да су ниво и квалитет знања ученика после завршетка основне школе из подручја хемијске производње и примене хемије у свакодневном животу незадовољавајући, због чега би требало да посветити више пажње овим садржајима у наставним програмима хемије.

*Ово истраживање је спроведено у оквиру научног пројекта Министарства науке и заштите животне средине Републике Србије (Пројекат број 149009, Европске димензије промена образовног система у Србији).*

## Литература

- Андрек, Е. (2003): Светски трендови у образовању за заштиту животне средине, *Педагошка стварност*, бр. 5-6, 426–441.
- План и програм основног васпитања и образовања у САП Војводини 5 књига* (1998), Нови Сад, Педагошки завод Војводине.
- Службени гласник Републике Србије – *Просветни гласник* (октобар 1974), Београд, бр. 2.
- Службени гласник Републике Србије – *Просветни гласник* (октобар-децембар 1976), Београд, бр. 6, 7, 8, 9.
- Службени гласник Републике Србије – *Просветни гласник* (децембар 1984), Београд, бр. 3, 4, 5.
- Службени гласник Републике Србије – *Просветни гласник* (мај 1991), Београд, бр. 2.
- Службени гласник Републике Србије – *Просветни гласник* (август 1995), Београд, бр. 5.
- Службени гласник Републике Србије – *Просветни гласник* (август 1996), Београд, бр. 6.
- Цвјетићанин, С., Сегединац, М. (2007): Институционализовано и перманентно екохемијско образовање радника хемијске индустрије у Србији, *Часопис за образовање одраслих и културу*, вол. VII, 49–63.
- Шишовић, Д., Јанков, Р., Зиндовић, Г. (2004): Стандарди за ученичка постигнућа у настави хемије, *Настава и васпитање*, бр. 2-3, 168–178.
- Штрбац, Б., Сегединац, М., Војиновић-Милорадов, М., (2003): Мотивисаност ученика за усвајање наставних садржаја из области заштите и унапређења животне средине у основном и средњем образовању, *Педагошка стварност*, бр. 1-2, 104–119.