

vjerske zajednice
, 1957. godina.
Srbije, Kraljevine
8.

VIS-a, 9-10 i 11-

ovina”.

IT YUGOSLA-

itudes of the Is-
y in the conditi-
t to treat religi-
absence would
nce of ideologi-
nity adjust, and
ation of society
on to be better
of the children
le were educa-
n, and at many
used as well as
ld have led to
ns of Islamic
primal charac-
pared and with

ucation, Islam,

*Dr Snežana BOJOVIĆ,
dr Dragica ŠIŠOVIĆ
Beograd*

Naučni rad
PEDAGOGIJA
XII, 2, 2003.
UDK: 372.854

METODIKA NASTAVE HEMIJE U SRBIJI U 19. VEKU

Rezime: U radu je iznet razvoj metodičkih ideja primenjenih na nastavu hemije u Srbiji u 19. veku. Hemija se u Srbiji predavala od 1853. godine na Liceju, a od 1874. godine u gimnaziji. Na Liceju je hemijska laboratorija osnovana 1853, a dačke vežbe uvedene su 1857. godine. U gimnaziji se od 1874. godine osnivaju hemijski kabineti, a od ukupno četiri časa jedan je morao da bude posvećen eksperimentima. Posebno plodan period za nastavu hemije obuhvata razdoblje od 1881. do 1888, kada je hemija predavana s velikim brojem časova, prema modernim programima, i kada je u svim školama nastava realizovana kroz eksperimente. Posle 1888. broj časova hemije je redukovan, a eksperimentalni deo nastave smanjen. U tom periodu objavljen je veliki broj članaka u kojima se raspravljalo o ulozi i značaju eksperimenta u nastavi i uslovima za realizovanje nastave, a Vojislav Bakić u svojoj "Pedagogiji" dosta prostora posvetio je nastavi prirodnih nauka i metodici demonstriranja ogleđa. O problemima srednjoškolske nastave i metodike nastave hemije A. Stanojević je krajem 19. i početkom 20. veka napisao više članaka i knjiga, a mnoge od njegovih ideja sasvim su moderne i njihova primena i danas je aktuelna.

Ključne reči: metodika nastave hemije, eksperimenti, hemijski kabineti

Uvod

Priprema se reforma obrazovnog sistema u Srbiji, postavljaju se ciljevi i ishodi učenja koji zahtevaju izmenjene uloge nastavnika i drugačiji položaj učnika u nastavnom procesu. Da li će to doneti izmene u nastavi hemije, da li će

olakšati učenje i da li će hemija zauzeti neko povoljnije mesto na hijerarhijskoj lestvici predmeta svrstanih prema učeničkim afinitetima?

U nastavi hemije, kao i u nastavi prirodnih nauka uopšte, ne može biti mnogo izmena u osnovnim sadržajima jer je nauka jedinstvena a naši programi prirodnih nauka, bar formalno, nikada nisu zaostajali za evropskim. Međutim, potrebno je promeniti način realizacije nastave, metode nastave/učenja i uslove pod kojima će se učiti. Ne mogu se očekivati suštinske promene ako se za nastavu hemije ne obezbede dobro opremljeni kabineti i stalna sredstva za nabavku hemikalija i potrošnog materijala. Danas je u svetu, u standardima vezanim za nastavni proces, jasno istaknut zahtev da učenici do znanja u oblasti prirodnih nauka dolaze samostalnim eksperimentalnim radom i naglašena je važnost razvoja istraživačkih sposobnosti.

S druge strane, standardi koji važe u svetu, kao i većina ideja koje se danas ističu kao savremene i od neprocenjive važnosti za uspešnu nastavu i novu školu, zapravo i nisu tako nove u našem obrazovnom sistemu. Još šezdesetih i sedamdesetih godina 19. veka, kada su nastava fizike i hemije uvedene u gimnaziju, osnovani su hemijski i fizički kabineti i nastava se morala realizovati kroz eksperimentalni rad. Zahtevano je da nastavnici pored stručne spreme iz pojedinih nauka stiču dobru metodičko-didaktičku spremu, da poznaju didaktičke principe i nove metode, da omoguće učenicima da razmišljaju, da sami dolaze do saznanja, odnosno da u nastavi prelaze jedan deo puta koji su naučnici prešli pri naučnim istraživanjima. Smatralo se da u školi u kojoj nema nastavnih sredstva i eksperimenata, nema ni uspešne nastave.

Takvo viđenje je danas je aktuelno i ciljevi učenja hemije mogu se postići jedino u dobro opremljenom hemijskom kabinetu i s nastavnikom osposobljenim da u takvim uslovima omogući učeniku razumevanje hemije.

U ovom radu iznet je razvoj metodičkih ideja u 19. veku, pre svega onih vezanih za eksperimentalni rad u nastavi hemije.

Eksperiment u nastavi hemije

Moderna hemijska nauka razvila se krajem 18. veka, odnosno skoro sto godina posle moderne fizike. Zato je nastava hemije ušla u univerzitetske nastavne programe tek u prvim decenijama 19. veka, a u gimnazijske programe u drugoj polovini 19. veka. Na beogradskom Liceju, najvišoj školi u Srbiji tog vremena, hemija je predavana od 1853. godine, a u gimnaziji od 1863. u okviru fizike, a od 1874. kao samostalan predmet.

Iste godine kada je hemija započela život na Liceju osnovna je hemijska laboratorija. Bila je to jedina hemijska laboratorija u zemlji i služila je za sve hemijske analize od interesa za državu. I pored toga, već 1857. godine nabavlje-

ni su stolovi,
puta nedeljno

Kada
ma za nastavn
Mada su već
počelo je inter

Kako
nastavnik pre
različitim uči
nistarstvo prc
miju koje čes
i učionicama
tovih zbirki je

Kraj
ne vlasti i sv
nju moderne
zanić, Marko
1881. donese
sku i organsl
kao hemija t
vivalentinih,
u nižim razr

Sle
morale da o
raznih apara
kilograma; z
od osamdes

Pri
1881-1888.
voja nastav
časova, a o
mičari, vod
došlo je do
pet sati ned
Treb nagla
dostignuća

¹ S. Bojović, 1
² S. Bojović, 1
³ S. Bojović, 1
93-101.

a hijerarzijskoj

te, ne može biti
a naši programi
skim. Međutim,
/učenja i uslove
ako se za nastava
stva za nabavku
ima vezanim za
oblasti prirodnih
i je važnost raz-

ideja koje se da-
i nastavu i novu
Još šezdesetih i
vedene u gimna-
realizovati kroz
preme iz pojed-
didaktičke prin-
sami dolaze do
učnici prešli pri
tavnih sredstva i

moгу se postići
n osposobljenim

i, pre svega onih

Inosno skoro sto
vezitetske nastava
jske programe u
koli u Srbiji tog
d 1863. u okviru

ovna je hemijska
služila je za sve
godine nabavlje-

ni su stolovi, stolice i oprema za dačke vežbe. U početku vežbe su držane dva puta nedeljno, a od 1872. godine bile su svakodnevnne.¹

Kada je hemija počela da se predaje u gimnaziji 1874. godine, u uputstvima za nastavnike pisalo je da se od četiri časa jedan mora posvetiti eksperimentima. Mada su već tada škole imale učila iz hemije u okviru fizičkih kabineta, te godine počelo je intenzivno osnivanje hemijskih kabineta i njihovo opremanje.²

Kako do osamdesetih godina nije bilo zvaničnog programa iz hemije svaki nastavnik predavao je po sopstvenom nađenju i hemijski kabineti su snabdevani različitim učilima, pa su, često neopravdano, trošena velika novčana sredstva. Ministarstvo prosvete nabavljalo je iz nemačkih fabrika gotove zbirke za fiziku i hemiju koje često nisu odgovarale postojećim programima. Zato oprema u kabinetima i učionicama nije uvek bila upotrebljiva. Mnogi prosvetni radnici bili su protiv gotovih zbirki jer su smatrali da sprečavaju širinu i kreativnost nastavnika.

Krajem sedamdesetih i početkom osamdesetih godina 19. veka prosvetne vlasti i sva naučna i stručna javnost radili su na unapređenju nastave i stvaranju moderne škole. U sastavljanju programa iz hemije učestvovali su Sima Lozanić, Marko Leko, Jovan Žujović i najbolji profesori srednjih škola. Decembra 1881. donesen je stalni nastavni program. Program je obuhvatao opštu, neorgansku i organsku hemiju i sadržavao je nove, tek usvojene teorije (organska hemija kao hemija ugljenikovih jedinjenja, strukturna teorija, atomske mase umesto ekvivalentnih, moderne formule). Hemija je predavana sa pet časova nedeljno, tri u nižim razredima i dva u višim.

Sledeće godine, 1882, školama je poslat spisak učila prema kome su morale da opremaju kabinete. U spisku se nalazilo 66 stavki sa 393 primerka raznih aparata i pribora, kao i 112 reagenasa u količinama od po 10 grama do 5 kilograma; za više gimnazije trebalo je nabaviti još 75 drugih reagenasa. Tako je od osamdesetih godina počelo jednoobrazno opremanje kabineta.³

Prema planu i programu iz 1881. radilo se do 1888. godine. Period 1881-1888. ujedno je i najnapredniji i najplodniji period u prvom razdoblju razvoja nastave hemije (1874-1912) jer je hemija predavana sa najvećim brojem časova, a o programu i njegovoj realizaciji raspravljali su naši najznačajniji hemičari, vodeći posebno brigu o eksperimentalnom radu. Posle 1888. godine došlo je do zastoja u razvoju nastave hemije. Najpre je broj časova predavanja sa pet sati nedeljno sveden na tri, a od 1893. hemija je predavana s mineralogijom. Treba naglasiti da su i posle 1881. godine programi bili moderni i pratili su nova dostignuća u hemiji, ali sa smanjenjem broja časova došlo je do smanjenja ek-

¹ S. Bojović, *Hemija u Srbiji u XIX veku*, Beograd, Naučna knjiga, Beograd, 1989.

² S. Bojović, *Hemijski kabineti u prošlom veku*, *Hemijski pregled*, 41, 3 (2000) 64-68.

³ S. Bojović, *Nastava hemije u gimnaziji u Srbiji pre sto godina*, *Hemijski pregled*, 26, 4-5 (1985) 93-101.

sperimentalnog dela nastave u školama. Protiv toga energično se borila stručna javnost, naročito profesori srednjih škola.

Iako su škole imale kabinete, oni nisu bili namenski građeni, često su bili skućeni i nedovoljni za smeštaj svih učila i za neometano kretanje nastavnika. Tako je, na primer, profesor Velike škole Ljubomir Klerić, izveštavajući o Krajujevačkoj gimnaziji 1882, pisao da su aparati naslagani jedan preko drugog, da se hemijski ogledi izvode u fizičkom kabinetu, da su učionice prepune đaka i nepogodne za eksperimentisanje i preporučio izgradnju nove, prostrane zgrade u kojoj bi postojali posebni kabineti i hemijska laboratorija.⁴

Zbog neodgovarajućih i nepotpuno opremljenih kabineta krajem devedesetih godina 19. veka traženo je da se po školama osnivaju zajednički kabineti za fiziku i hemiju. Ovaj predlog prvi put je dao ministar prosvete Ljubomir Klerić ali, kako je ubrzo otišao s te funkcije, ideju nije realizovao. Nešto kasnije Nikola Rakić, profesor Učiteljske škole, i Jelenko Mihailović, profesor Prve beogradske gimnazije tražili su da se osnuje jedan zajednički kabinet za hemiju i fiziku za beogradske srednje škole. Kabinet bi se osnovao u školi koja ima najpogodniji kabinet, a on bi se opremio već postojećom školskom opremom iz ostalih kabineta. U kabinet bi dolazili učenici s nastavnicima iz ostalih škola prema utvrđenom rasporedu. "Time bi nastava eksperimentalnih nauka (...) bila izvučena iz onog prašljivog stanja, u kome se danas nalazi".⁵

Neki profesori, među njima i Vitomir Mladenović, profesor Šabačke gimnazije, tražili su osnivanje kabineta s čitaonicom u uglednoj gimnaziji "koja bi služila kao očigledan primer svima radnicima na prosveti, pa i onima, koji žele gimnazije da podižu. U kojoj bi se mogao videti broj učila i kakvoća njihova, raspored učionica i način upotrebe učila u naročitoj za to učionici. Ovo bi davalo i onaj tip jednoobraznosti srednjoškolskoj nastavi, koja treba da postoji u celoj zemlji". Tražio je da se svakoj školi odredi kredit za nabavku učila kao i kredit za ispitivanje okoline, što bi bila dužnost nastavnika hemije.⁶

Jelenko Mihailović predlagao je da se prema detaljnom spisku svih učila za fiziku i hemiju izrade uputstva za rukovanje sa svakim instrumentom, odnosno "da se iznese procedura eksperimentisanja sa slikama."⁷

Profesor Ljubomir Pavlović predlagao je da spisak hemikalija i aparata sačini stručna komisija, sastavljena od priznatih stručnjaka i praktičara, a zatim da se oformi poseban magacin odakle bi se škole opremale. Zamerao je što na Velikoj školi budući profesori ne vide aparate i hemikalije potrebne za gimnazij-

⁴ Izveštaj ministarskog izaslanika Ljub. Klerića od 10.7.1882, Prosvetni Glasnik za 1882, str.826.

⁵ N. Rakić, J. Mihailović, *Potreba zajedničkoga fizičkoga i hemiskoga kabineta srednjih škola u Beogradu*, *Nastavnik*, 7 (1896) 113-118.

⁶ Vitomir Mladenović, *Rad u školi i za školu*, *Nastavnik*, 2 (1891) 374-379.

⁷ Jelenko Mihailović, *Nedostaci u nastavi eksperimentalnih nauka u srednjoj školi*, *Nastavnik*, 14 (1903) 38.

sku nast
letnjeg
profesori
že i pral

je osniv
dopunja

popunja
čar" tre
kla.⁹

joj bi bu
kasnije l
tvo je u

ganje p
je, mora
nisu uč
goj "vel

Andra i
kabinet
sebnim
Prvog s

ne mož
red hen
sperime
nastavi,
je prida
poštova
vreme
osamde
zadugo

⁸ Nastavi
⁹ S. Loza
¹⁰ Nastav
¹¹ S. Bojč

sku nastavu i predlagao da se pri hemijskoj laboratoriji Velike škole za vreme letnjeg raspusta nastavnici vežbaju u metodici i eksperimentisanju, a da se na profesorskom ispitu iz hemije od kandidata traži da pored stručnog znanja pokaže i praktično znanje koje se odnosi na gimnazijski program.⁸

Radomir Majstorović, asistent u Državnoj hemijskoj laboratoriji, tražio je osnivanje uglednog hemijskog kabineta za celu Srbiju, u kome bi nastavnici dopunjavali svoje obrazovanje, i u koji bi učenici dolazili s nastavnicima.

Lozanić je 1897. pisao da država treba da ustanovi magacin iz kog će se popunjavati sve školske zbirke jer su velike porudžbine znatno jeftinije, a "mehaničar" treba da popravlja pokvarene aparate i izrađuje manje sprave od metala i stakla.⁹

Profesorsko društvo je 1896. predložilo ustanovu ugledne gimnazije u kojoj bi budući nastavnici prisustvovali uglednim predavanjima iskusnih nastavnika, a kasnije bi i sami držali časove u prisustvu mentora. U nov projekat gimnazije Društvo je uvelo obavezu polaganja pedagogije i metodike profesorskih kandidata.¹⁰

Godine 1900. *Marko Leko* sastavio je predlog novog programa za polaganje profesorskog ispita iz hemije po kome su kandidati, pored znanja iz hemije, morali biti uvežbani u eksperimentisanju. Za profesore koji na Velikoj školi nisu učili prema tom programu predložio je usavršavanje u našoj ili u nekoj drugoj "velikoj školi".¹¹

U "Pravilima" za izgradnju škola, koje je 1899. izdao ministar prosvete Andra Đorđević, naređeno je da svaka gimnazija koja se gradi mora da predvidi kabinete za fiziku i hemiju. Početkom 20. veka počela je izgradnja škola sa posebnim kabinetima za fiziku i hemiju i sa terasastim sedištima u učionicama. Do Prvog svetskog rata izgrađeno je nekoliko takvih škola.

I pored ovakvih stavova i opšteprihvaćenog mišljenja da nastava hemije ne može biti uspešna bez neophodnih ogleda i drugih očiglednih sredstava, i pored hemijskih kabineta i modernih udžbenika, nastava, uglavnom, nije bila eksperimentalna. Ali, ovako široka diskusija o potrebi eksperimentalnog rada u nastavi, izgradnja odgovarajućih kabineta, uvođenje učeničkih vežbi, značaj koji je pridavan nastavi prirodnih nauka i briga da se ta nastava uspešno realizuje uz poštovanje didaktičkih principa i evropskih standarda verovatno bi za kratko vreme doveli do dobrih rezultata i vratili nastavi hemije mesto koje je imala osamdesetih godina 19. veka. Međutim, ratovi su sprečili svako napredovanje i zadugo zaustavili razvoj nastave hemije.

⁸ Nastavnik, 8 (1897) 482-485.

⁹ S. Lozanić, *Hemija u našim gimnazijama*, Nastavnik, 1897, str. 331.

¹⁰ Nastavnik, 1 (1890) 80-83.; A. Stanojević, *Uspomene*, Beograd, 1953.

¹¹ S. Bojović, *Marko Leko (1853-1932)*, Život i delo srpskih naučnika, 4, SANU, Beograd, 1998, 46.

Metodika demonstriranja

Pedagogija s metodikom predavana je fakultativno na Liceju od 1844. godine, i to najpre đacima koji su se opredeljivali za učiteljski poziv, a od 1853. pedagogiju s psihologijom, takođe fakultativno, slušali su budući profesori gimnazije.¹² Tako su prvi profesori prirodnih nauka, koji su od 1874. predavali hemiju, imali osnovna znanja iz pedagogije.

U prvim uputstvima za nastavu prirodnih nauka naglašavano je da su fizika i hemija eksperimentalne nauke koje se mogu razumeti samo uz izvođenje eksperimenata. Tako je još 1872. prevedena jedna metodika za učiteljsku školu u kojoj je čitavo poglavlje posvećeno nastavi fizike i hemije. Pažnja je, pre svega, posvećena očiglednoj i eksperimentalnoj nastavi: "Svaki đak sve što mu se kazuje treba sam da vidi i razmotri, ako mu želimo da dođe do razumevanja (...) pojava, onda naravno to nećemo moći dostići bez opita - jer opit je jedini u stanju, da pred dečje oči iznese prosto i jasno sve ono što je u prirodi dosta puta zapleteno i zamršeno. Kad se đaku opit pokaže, onda je sve jedno kao da mu je pokazata i sama stvar, i on će umeti sam da iz onoga što vidi pogodi i nađe zakon koji vlada u ovoj ili onoj pojavi. U opitu razgovara se (...) duh čovečji s prirodom. Čovek pita, a priroda odgovara".¹³ Autor preporučuje jednostavne eksperimente i prostu aparaturu i daje primere kako se umesto komplikovanih aparata mogu upotrebiti stvari iz svakodnevnog života.

Sima Lozanić (1847-1935), naš najveći hemičar, pored hemije studirao je i pedagogiju (1868-1870). Na poznatoj pedagoškoj školi kraj Ciriha (Kisnaht) Lozanić je slušao pedagogiju s psihologijom i metodiku nastave prirodnih nauka, a zatim izučavao organizaciju nastave i hospitovao po nemačkim školama. Po povratku u Beograd, pored naučnog i nastavnog rada na Velikoj školi i Univerzitetu, Lozanić je mnogo vremena posvećivao nastavi hemije u srednjoj školi: bio je školski nadzornik, učestvovao je u sastavljanju programa hemije za srednje škole, davao predloge za unapređenje nastave i napisao nekoliko srednjoškolskih udžbenika.¹⁴

Po uvođenju nastave hemije u gimnaziju, u leto 1875, kao ministarski izaslanik Lozanić je obišao nekoliko škola i prisustvovao ispitima iz hemije. U izveštaju ministru prosvete napisao je sledeće: "Da bi nastava hemije bila očigledna, da bi se sve važnije pojave hemijske opitima pokazale, valja u nekoliko zbirke hemijske popuniti, a naročito udesiti lokale, u kojima se opiti hemijski graditi mogu (...) Nedostatak zbirki i opita mogao se na ispitima jasno opaziti,

¹² 75 godina Katedre za pedagogiju, Beograd, 1968.

¹³ Rad u školi (Metodika). Za učenike učiteljske škole i učitelje osnovnih škola. Po Karlu Keru. Preveo i preradio Stevan D. Popović, Državna štamparija, Beograd, 1872.

¹⁴ S. Bojović, Sima Lozanić, Najznamenitiji Srbi, Princip, Beograd, 1996.

tako daci su videli; a on

Sec

hemije, ali i

sastavio je

nauku iznes

sve hemijsk

očigledna ti

nici. Sve pr

skrivenosti,

nik gradi o

zato od njih

snabdevene

tada će, bez

Pro

nik "Poseb

poglavlju k

noj nastavi

zuje duh uč

noga mislje

prirodne za

najjasnije n

materijala,

upute, kake

posvetio je

ti dijaloško

što oni mog

rodnih naul

ti, ne bi tre

tavanje i u

Ovde jedn

pričanja i p

tvrdio je, r

postupno, i

se u njim p

sku labora

eksperime

¹⁵ S. Bojović

¹⁶ S. Lozanić

¹⁷ V. Bakić

1901.

tako đaci su često izlagali osobine i reakcije nekih tela, što u samoj stvari nisu videli; a ono što valja videti, ne mogu reći zameniti".¹⁵

Sedamdesetih i osamdesetih godina napisano je nekoliko udžbenika hemije, ali prvi moderan udžbenik, koji je sadržavao i važne didaktičke principe, sastavio je Sima Lozanić 1895. U uvodu je napisao: "Težeći (..) da ovu tešku nauku iznesem pred mlade učenike u dovoljno jasnom obliku starao sam se da sve hemijske pojmove izvedem iz ogleđa (.....). Da bi nastava hemije mogla biti očiđledna treba je izvoditi u udešenoj i svima potrebama snabdevenoj predavaonici. Sve prirodne nauke traže očiđlednu nastavu, ali je hemija, zbog svoje velike skrivenosti, traži naročito. Najsavršenija je nastava hemije onda, kada svaki učenik gradi ogleđe sam; ali je po srednjim školama taj rad poveren nastavnicima, zato od njihove zauzetosti za ogleđe zavisi uspeh hemije. Kad sve škole budu snabdevene svima potrebama, pa nastavnici uzmognu izvoditi nastavu iz ogleđa, tada će, bez sumnje, i hemija dobar uspeh pokazati."¹⁶

Profesor pedagogije na Velikoj školi *Vojislav Bakić* izdao je 1901. udžbenik "Posebna pedagogika s posebnim obzirom na gimnazijsku Metodologiju". U poglavlju koje se odnosilo na prirodne nauke pisao je o očiđlednoj i eksperimentalnoj nastavi i to na sasvim moderan način: "Glavni je zadatak ove nastave, da obrazuje duh učenika tvorenjem *konkretnih* predstava i pojmova i razvijanjem induktivnoga mišljenja. Od obrazovanoga čoveka zahteva se, da koliko-toliko razumeva prirodne zakone, a iz fizike i hemije pokazuju se poglavito one pojave, na kojima se najjasnije mogu predstaviti pojedini prirodni zakoni. Nije važno da se prede mnogo materijala, nego da se ono što se odabere, svestrano prouči, i da se pri tom učenici upute, kako će sami posmatrati i porediti, uvršćivati i tumačiti". Najviše prostora posvetio je metodici demonstriranja ogleđa naglašavajući da se pritom treba koristiti dijaloškom metodom i da nastavnik ništa ne pokazuje i ne saopštava učenicima, što oni mogu sami opaziti i pronaći. "Bez upotrebe očiđlednih sredstava učenje prirodnih nauka ne može biti uspešno, a ono što se ne može pokazati i jasno predstaviti, ne bi trebalo ni uzimati u program ove nastave na nižem stupnju, jer samo saopštavanje i učenje iz knjiga nema gotovo nikakve vrednosti za stvarno obrazovanje. Ovde jedno posmatranje, temeljno i svestrano izvedeno, vredi više nego mnoga pričanja i ponavljanja o nevidenoj stvari." Fizika i hemija, kao predmeti mišljenja, tvrdio je, mogu biti vrlo interesantni za učenike, ako se predaju jasno, ako se ide postupno, i ako ima dovoljno "samoradnje" kod učenika pri učenju tih nauka. "Kad se u njih probudi takav interes, onda će oni rado dolaziti u fizički kabinet i u hemijsku laboratoriju i van časova predavanja, te će pomagati nastavniku pri spremanju eksperimenata i sami će se vežbati u tom pod njegovim nadzorom".¹⁷

¹⁵ S. Bojović, *Sima Lozanić, Život i delo srpskih naučnika*, 1, SANU, Beograd, 1996, 199-263.

¹⁶ S. Lozanić, *Hemija za srednje škole*, Beograd, 1895 (1897, 1903, 1910, 1921, 1925).

¹⁷ V. Bakić, *Posebna pedagogika s posebnim obzirom na gimnazijsku Metodologiju*, Beograd, 1901.

ceju od 1844. živ, a od 1853. profesori gim predavali he-

no je da su fi uz izvođenje teljsku školu u je, pre svega, 'o mu se kazu- vanja (..) poja- edini u stanju, ta puta zaple- la mu je poka- de zakon koji ii s prirodom.

eksperimente aparata mogu

emije studirao riha (Kisnaht) rodnih nauka, i školama. Po oli i Univerzi- njoj školi: bio ije za srednje ednjoškolskih

to ministarski iz hemije. U mije bila oči- lja u nekoliko opiti hemijski jasno opaziti,

Po Karlu Keru.

Principi koje je izdvojio Vojislav Bakić za nastavu fizike i hemije pre skoro sto godina treba i danas imati na umu i ne zaboravljati da je hemija eksperimentalna nauka i da bez oglada ne može biti uspešne nastave.

Aleksa Stanojević (1865-1959)

Unapređenjem nastave hemije, posebno njenom metodikom, najviše se bavio Aleksa Stanojević, srednjoškolski profesor hemije i prosvetni inspektor. Krajem 19. veka i u prvim decenijama 20. veka napisao je desetine članaka u kojima se bavio najznačajnijim problemima u nastavi.

Devedesetih godina 19. veka Ministarstvo prosvete poslalo ga je u Francusku, sa još 16 drugih profesora, da prouči tamošnje škole kako bi svoje iskustvo preneo u Srbiju. Posle dvogodišnjeg boravka u Parizu (1891-1893) vratio se u Beograd, spreman da svoja francuska iskustva i moderna pedagoška saznanja prenosi u našu sredinu. Redovno je pratio pedagošku literaturu i probleme evropskog obrazovanja i u svojim studijama i člancima kritikovao je politiku prosvetnih vlasti i davao predloge kako da se nastava prirodnih nauka unapredi.

Tvrdio je da prirodne nauke nisu važne samo zbog znanja koje pružaju već još više zbog načina na koji se do tih znanja dolazi, jer se "tako preobražava duh" i postaje podoban za neprekidno usavršavanje. Nijedna nauka nema toliko uticaja na "izradu naučnog mišljenja, na prenošenje pozitivnih znanja i vaspitanje za praktično delanje" koliko imaju fizika i hemija. Najmoćnija sredstva kojima se prirodne nauke služe jesu: promatranje i "logičko vezivanje predstava, zasnovanih na posmatranju". U nastavi ne treba obraćati pažnju "na gole fakte, na mehaničko pamćenje (...) jer ne treba zaboraviti da su fizika i hemija nauke o pojavama i da im je glavni zadatak upoznavanje i tumačenje pojava. Nije najvažnije izneti što veću količinu činjenica, već odabrati činjenice koje pomažu u razvijanju mladih duhova".

Stanojević je pisao da je nepoznavanje metodskih načela jedan od uzroka što je "glavni metod rada u srednjim školama metod saopštavanja, metod prostog izlaganja činjenica, odnosno monološki metod" i da većina nastavnika "ne ispituje obim pojmova, koje učenik već ima, ne izaziva u učenika interes, ne angažuje pažnju celog razreda i uopšte ne obrađuje svoj materijal ni po jednom od priznatih metoda, kao što su, na primer, metodi formalnih stupanja, genetički, analitički, heuristički itd."

Govoreći o metodici demonstriranja oglada upućivao je nastavnike da odaberu eksperiment koji će biti što prostiji, što probraniji i takav da jasno pokaže da on nije cilj za sebe već samo sredstvo za isticanje one istine ili onog zakona, koji se njime želi istaći. Pri biranju oglada treba se držati načela da se od prostog ide ka složenom, od poznatog ka nepoznatom; eksperiment treba da po-

kaže učenik
ljivih ogleda

Stanojević
rimenata u
vešt i okret
sperimenata
onoga, što
nastavnici s
pa je to prej

Pre
radi lakšeg
ce moraju i
služiti samo
naziji daci
gućnosti. S
tavi i objaš
u hemiji ve
dodu do nji

Ali
kabinet i bi
tavnik ne s
prenosi na
gradiva i p
Univerzitet
predlagao
obučavali

Kr
principima

Pr
predloga iz
odluka zna
obnovu i d
ci", da se
"praktična
ručnim na
tetu "udesi

¹⁸ A. Grubić
Stanojević, (1908) 8:
škola, Na

re
e-

se
or.
u

n-
is-
se
lja
v-
o-

lju
va
ko
ta-
o-
va,
te,
o
va-
u

ro-
ro-
ne
in-
od
ki,

da
ca-
co-
od
o-
—

kaže učeniku jasno ono što je za neku pojavu karakteristično, ili da nizom "merljivih oglada pokaže odnos količina koje dolaze u pitanje".

Stanojević je objašnjavao razliku između eksperimenta u školi i eksperimenata u naučnim istraživanjima. Dok naučnik ili istraživač može biti osrednje vešt i okretan, od nastavnika u srednjoj školi traži se "elegancija u izvodenju eksperimenata, upoznatost s mogućim neuspesima i brzini u otklanjanju svega onoga, što se hoće eksperimentom da predstavi". U nekim evropskim zemljama nastavnici su imali pomoćnike-asistente koji su im pomagali u pripremi oglada, pa je to preporučivao i našim školama.

Predlagao je da se pri zidanju novih škola kabinet planira u prizemlju radi lakšeg uvođenja vodovodne i gasne instalacije i ugrađivanja kapele. Učionice moraju imati terasasta sedišta za učenike, moraju biti povezane s kabinetom i služiti samo za nastavu hemije.¹⁸ Samo u Beogradskoj realci i u Šabačkoj gimnaziji daci su sami izvodili eksperimente, u ostalim školama za to nije bilo mogućnosti. Stanojević je smatrao da učenička vežbanja imaju veliki značaj u nastavi i objašnjavao da laboratorijska vežbanja nemaju za cilj stvaranje stručnjaka u hemiji već služe "da znanja postanu pravom učeničkom svojinom, kad učenici dođu do njih svojim vlastitim eksperimentom".

Ali, za uspešnu nastavu hemije nije bilo dovoljno imati dobro opremljen kabinet i brojna nastavna sredstva. Bio je potreban obučen i vešt nastavnik. Nastavnik ne samo da mora biti "potpuno na visini same nauke, čije istine on ima da prenosi na mlade duhove" već mora posedovati veštinu i umešnost obrađivanja gradiva i posebno spretnost u izvodenju eksperimenata. Profesori hemije nisu na Univerzitetu dobijali odgovarajuću metodičko-pedagošku spremu i Stanojević je predlagao osnivanje seminara s metodičkim vežbanjima, gde bi se nastavnici obučavali za eksperimentalnu nastavu.

Kritikovao je programe i udžbenike koji nisu sastavljeni po metodskim principima i koji su često bili kopije univerzitetskih programam i udžbenika.

Preporuke Alekse Stanojevića nisu ostale bez odziva. Na osnovu njegovih predloga iznetih na Zboru profesorskog društva avgusta 1908. doneto je nekoliko odluka značajnih za nastavu hemije. Pre svega, traženo je da se povećaju sredstva za obnovu i dopunu hemijskih kabineta, da se napišu novi "metodski udešeni udžbenici", da se pri školama uredi uz kabinete posebne učionice gde bi se mogla izvoditi "praktična učenička vežbanja". Zahtevalo se da se nastava hemije ne poverava nestručnim nastavnicima, a za dopunu spremlje nastavnika traženo je da se na Univerzitetu "udesi naročita obuka u racionalnom eksperimentisanju za potrebe srednjih ško-

¹⁸ A. Grubić, *Aleksa M. Stanojević*, Život i delo srpskih naučnika, 8, SANU, 2002, 61-107; A. Stanojević, *O nastavnim sredstvima za fiziku i hemiju u našim srednjim školama*, Prosvetni glasnik 12 (1908) 855-884. A. Stanojević, *O nastavi iz jestastvenice, fizike i hemije u francuskim srednjim školama*, Nastavnik, 7 (1896) 322-328, 373-380.

la" i da se stvori mogućnost za "izučavanje metodike ovih nauka"¹⁹

I mnogi drugi prosvetni radnici koje su interesovali problemi nastave tvrdili su da se načela učeničke samoradnje na času, načela očitoglednosti i postupnosti, slabo zastupljeni, da se sve svodi na verbalizam, pamćenje i ponavljanje naučenog i da je potrebno uneti nove principe u nastavu.

Na Beogradskom Univerzitetu postojala je Katedra pedagogije, ali ne i nastavnik, pa je 1911. traženo da se budućim profesorima obezbedi sticanje odgovarajuće metodičko-pedagoške spreme i da se organizuje "veliki pedagoški seminar" u kome bi učestvovali i metodičari pojedinih gimnazijskih predmeta.

Mnoge stavke Zakona iz 1898. izrađene su prema principima moderne pedagogije koji su primenjivani u školama Zapadne Evrope. Novine donete ovim Zakonom zadržane su u docnijim zakonima. Raspisom iz septembra 1899. ministar prosvete preporučio je nastavnicima da što češće ispituju učenike, istakao značaj rada sa celim razredom i naglasio da je "nastavnikova dužnost da učenike nauči, a tek sporedna da im ocene daju".²⁰

Po donošenju Zakona iz 1912. godine ministar je aprila meseca doneo raspis u kome je tražio da se od škola stvore radionice u kojima će se razvijati "umne podobnosti učenika i njihova samoradnja".

Pred sam rat, 1913, napisana su moderna metodska uputstva za nastavu u srednjim školama.²¹

Rat je prekinuo rad na unapređenju nastave hemije i ostalih prirodnih nauka i mnoge napredne ideje ostale su neostvarene ili nerealizovane do kraja. Predlozi naših hemičara i ostalih prosvetnih radnika ostali su na papiru, da nas povremeno podsećaju na vreme kada se na pravi način shvatao značaj prirodnih nauka, kada se znalo da su prirodne nauke eksperimentalne i da bez eksperimenta nema uspešne i plodne nastave.

Zaključak

Prosvetni radnici 19. veka, ovde pomenuti, dobro su poznavali nove evropske pedagoške pokrete, nova strujanja u obrazovanju, potrebu za novom školom koja neće biti predavačka i koja će podsticati intelektualni i duhovni razvoj dece. Oni su dobro poznavali i struku, odnosno prirodne nauke, njihovu suštinu i potrebu da se na pravi način ugrade u nastavne planove i programe. Sa studija i usavršavanja u najvećim univerzitetskim centrima Evrope doneli su saznanja da su upravo fizika i hemija nauke koje će najviše doprineti ostvarivanju zahteva nove škole.

Raspravljali su o novim pedagoškim idejama, o didaktičkim principima, o savremenim programima i metodički pripremljenim udžbenicima. Ali, na prvo

¹⁹ A. Stanojević, *O nastavi i obrazovanju*, Beograd, 1913.

²⁰ *Spomenica muške gimnazije u Kragujevcu 1833-1933*, Kragujevac, 1934, str. 183.

²¹ *Prosveta, obrazovanje i vaspitanje u Srbiji*, Zavod za izdavanje udžbenika, Beograd, 1971, str. 30.

mesto stavljali
sperimentalno
neta i adekvat
nici dobri (kac
nastava neusp
raspravu zapoc

Prosv
sveti bili su na
ka i u maloj i
torija. Pre više
su opremani u

Nastav
pažnja. Ne sar
njihove realiza
talni predmet
1874. godine
eksperimental
realka, Vojna
kabinete. Veli
metodičke obu
bi se nastavnic

Kraje
prosvetnih rad
sveti veći zna
ničko učenje
njem do znan
već i zbog na
koje razvijaju
nisu zalagali
nje, eksperim
za dobru meto

Imaju
se postavljaju
jednog veka.
vanje proklam
vaju mogućn

Lite

1. S. Bojović.
2. S. Bojović.
3. S. Bojović.

problemi nastave
iglednosti i postu-
enje i ponavljanje

edagogije, ali ne i
zbedi sticanje od-
"veliki pedagoški
jskih predmeta.

incipima moderne
e. Novine donete
z septembra 1899.
tuju učenike, ista-
ikova dužnost da

ila meseca doneo
ma će se razvijati

utstva za nastavu

ostalih prirodnih
izovane do kraja.
na papiru, da nas
značaj prirodnih
bez eksperimen-

avali nove evrop-
a novom školom
ovni razvoj dece.
suštinu i potrebu
lija i usavršavanja
su upravo fizika
ve škole.

škim principima,
ma. Ali, na prvo

. 183.
rad, 1971, str. 30.

mesto stavljali su eksperiment. U nastavi hemije sve je podređeno ogledu i eksperimentalnom radu u nastavi; sve drugo dolazi posle dobro opremljenih kabineta i adekvatno pripremljenih nastavnika. Programi mogu biti odlični i udžbenici dobri (kao što je i bilo), ali bez učila i kabineta sve to bi bilo beskorisno i nastava neuspešna. Zato su najviše prostora poklanjali ovom problemu i svaku raspravu započinjali zahtevom za savremenim kabinetom i laboratorijom.

Prosvetne vlasti imale su sluha za ovakve zahteve. Vodeći ljudi u prosveti bili su najčešće značajni naučnici koji su razumevali suštinu prirodnih nauka i u maloj i siromašnoj Srbiji nalazili sredstva za opremanje kabineta i laboratorija. Pre više od 120 godina sve škole u Srbiji imale su hemijske kabinete koji su opremani učilima iz Beča i Pešte.

Nastavi prirodnih nauka, posebno nastavi hemije, pridavana je značajna pažnja. Ne samo da su sastavljani moderni programi već je vođena briga o načinu njihove realizacije. I pre nego što je hemija uvedena u nastavne planove kao samostalni predmet 1874. godine u fizičkim kabinetima postojale su hemijske zbirke, a od 1874. godine osnivaju se hemijski kabineti a obaveza nastavnika je da realizuje eksperimentalni deo nastave. Osamdesetih godina sve škole u Srbiji (gimnazije, realka, Vojna akademija, Učiteljska škola) imale su dobro opremljene hemijske kabinete. Velika škola, kasnije Univerzitet, stalno su kritikovani zbog nedovoljne metodičke obuke nastavnika i predlagano je osnivanje posebnih seminara u kojima bi se nastavnici obučavali, pre svega, eksperimentisanju u srednjoj školi.

Krajem 19. veka, delimično pod uticajem pokreta radne škole, veliki broj prosvetnih radnika tražio je da se prirodnim naukama i eksperimentalnom radu posveti veći značaj, da se s verbalnih metoda pređe na druge oblike rada, da se mehaničko učenje i pamćenje zamene učenjem s razumevanjem i samostalnim dolaženjem do znanja. Naglašavalo se da hemija nije važna samo zbog znanja koje pruža već i zbog načina kojim se do tih znanja dolazi, odnosno zbog nastavnih metoda koje razvijaju misaone aktivnosti i pomažu sveukupni razvoj mladih ljudi. Oni se nisu zalagali za učeničku "samoradnju" koja je sama sebi svrha, već za posmatranje, eksperimentisanje i istraživanje, za samostalno dolaženje do znanja, a posebno za dobru metodičku spremu nastavnika koja bi osigurala takav način rada.

Imajući sve ovo na umu, nova reforma nije potpuno "nova". Zahtevi koji se postavljaju pred novu školu ne razlikuju se bitno od predloga i zahteva od pre jednog veka. Najveća razlika je u obezbeđivanju neophodnih uslova za ostvarivanje proklamovanih ciljeva i ishoda, koji u nastavi prirodnih nauka podrazumevaju mogućnost učenja kroz eksperimentalni rad.

Literatura

1. S. Bojović, *Hemija u Srbiji u XIX veku*, Beograd, Naučna knjiga, Beograd, 1989.
2. S. Bojović, *Hemijski kabineti u prošlom veku*, *Hemijski pregled*, 41, 3 (2000) 64-68.
3. S. Bojović, *Nastava hemije u gimnaziji u Srbiji pre sto godina*, *Hemijski pregled*, 26, 4-5 (1985) 93-101.

4. Izveštaj ministarskog izaslanika Ljub. Klerića od 10.7.1882, Prosvetni Glasnik za 1882, str. 826.
5. N. Rakić, J. Mihailović, *Potreba zajedničkoga fizičkoga i hemiskoga kabineta srednjih škola u Beogradu*, Nastavnik, 7 (1896) 113-118.
6. Vitomir Mladenović, *Rad u školi i za školu*, Nastavnik, 2 (1891) 374-379.
7. Jelenko Mihailović, *Nedostaci u nastavi eksperimentalnih nauka u srednjoj školi*, Nastavnik, 14 (1903) 38.
8. Nastavnik, 8 (1897) 482-485.
9. S. Lozanić, *Hemija u našim gimnazijama*, Nastavnik, 1897, str. 331.
10. Nastavnik, 1 (1890) 80-83.; A. Stanojević, *Uspomene*, Beograd, 1953.
11. S. Bojović, *Marko Leko (1853-1932)*, Život i delo srpskih naučnika, 4, SANU, Beograd, 1998, 46.
12. *75 godina Katedre za pedagogiju*, Beograd, 1968.
13. *Rad u školi (Metodika)*. Za učenike učiteljske škole i učitelje osnovnih škola. Po Karlu Keru. Preveo i preradio Stevan D. Popović, Državna štamparija, Beograd, 1872.
14. S. Bojović, *Sima Lozanić*, Najznamenitiji Srbi, Princip, Beograd, 1996.
15. S. Bojović, *Sima Lozanić*, Život i delo srpskih naučnika, 1, SANU, Beograd, 1996, 199-263.
16. S. Lozanić, *Hemija za srednje škole*, Beograd, 1895 (1897, 1903, 1910, 1921, 1925).
17. V. Bakić, *Posebna pedagogika s posebnim obzirom na gimnazisku Metodologiju*, Beograd, 1901.
18. A. Grubić, *Aleksa M. Stanojević*, Život i delo srpskih naučnika, 8, SANU, 2002, 61-107; A. Stanojević, *O nastavnim sredstvima za fiziku i hemiju u našim srednjim školama*, Prosvetni glasnik 12 (1908) 855-884. A. Stanojević, *O nastavi iz jestastvenice, fizike i hemije u francuskim srednjim školama*, Nastavnik, 7 (1896) 322-328, 373-380.
19. A. Stanojević, *O nastavi i obrazovanju*, Beograd, 1913.
20. *Spomenica muške gimnazije u Kragujevcu 1833-1933*, Kragujevac, 1934, str. 183.
21. *Prosveta, obrazovanje i vaspitanje u Srbiji*, Zavod za izdavanje udžbenika, Beograd, 1971, str. 30.

METHODS OF TEACHING CHEMISTRY IN SERBIA IN THE 19TH CENTURY

Summary: This paper presents the development of chemistry didactics' ideas in Serbia during 19th century. In Serbia, the chemistry is taught in Lycaum since 1853 and in gymnasia since 1874. First chemistry laboratory was established in 1853 in Lycaum, and students' experimental work is started in 1857. The foundation of chemistry laboratory in gymnasia was started since 1874. One of four prescribed classes had to be devoted to experimental work. The period from 1881 to 1888 was particularly fruitful for chemistry teaching, i.e. chemistry was taught extensively in accordance with modern programs and experimental work was performed in all schools. After 1888, both total number of chemistry classes as well as experimental works were reduced. During this period, numerous articles discussing teaching process based on experimental approach and conditions for its realization were published. Also, in his book "Pedagogic", Vojislav Bakic has paid particular attention on issues of science teaching and demonstration of experiments. Aleksa Stanojević published several articles about crucial questions of teaching at the end of 19th century and at the beginning of 20th century. Many of his ideas are still actual.

Key words: chemistry didactic, experiments, chemical cabinet (laboratory)