

NAUKA I DRUŠTVO U SRBIJI U XIX VEKU

Snežana Bojović

Hemski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija
sbojovic@chem.bg.ac.rs

Apstrakt: Nauka i kultura su važan stub svake države i bez dobro obrazovane elite nema napredovanja i modernizacije države i društva. Srbija je takvu elitu imala krajem 19. i početkom 20. veka. Nastajanjem srpske države u 19. veku razvijali su se školstvo, nauka i kultura.

Stvaranje nacionalne elite počelo je slanjem prvih državnih pitomaca na inostrane univerzitete 1839. godine. Krajem 19. veka oko 70% ove elite školovano je u inostranstvu. Poslednjih godina 19. veka u Beogradu se okupio jedan broj obrazovanih ljudi sa diplomama najboljih evropskih univerziteta koji je činio kreativnu naučnu elitu sposobnu da u svoju zemlju prenese evropsku nauku i kulturu i da državu modernizuje. Novine nisu prenošene mehanički. Postojala je jasna vizija ekonomskog, kulturnog i naučnog razvoja. U Beogradu su osnovana naučna i stručna društva, pokretani časopisi, školovan naučni podmladak i pripremani uslovi za prerastanje Velike škole u Univerzitet. Period od 90-ih godina 19. veka do Prvog svetskog rata jeste i vreme u kome je zemlja najbrže napredovala i iz zaostalog, patrijarhalnog društva pretvarala se u modernu građansku državu.

Ko je činio našu elitu i ko su ljudi koji su postavili temelje srpske nauke i kulture? Dat je pregled razvoja naučnih disciplina koje su se razvile u 19. veku i početkom 20. veka (klimatologija, botanika, zoologija, mineralogija, geologija, hemija, matematika, astronomija, fiziologija) i navedeni su osnovni podaci iz biografije i bibliografije naučnika koji su postavili temelje ovih disciplina.

Stvaranje elite nije moguće bez odgovarajućih uslova, pre svega podrške i razumevanja vlasti. Polupismeni srpski državnici znali su da je za razvoj države potrebno odškolovati darovite i sposobne mlade ljude a po povratku sa prestižnih evropskih škola postavljali su ih na najviše naučne, političke i društvene funkcije.

Naučnici su imali slobodu da organizuju i proširuju svoju disciplinu, da modernizuju školu i unose novine iz razvijenog sveta. Mladim ljudima poveravane su visoke državničke dužnosti u koje su oni unosili stečeno znanje, na taj način vraćajući dug državi koja ih je školovala.

Za razliku od perioda između dva rata kada se najveći broj naučnih disciplina nije razvijao, i perioda posle Drugog svetskog rata kada su velikim reformama obrazovanje i nauka reorganizovani i često zaustavljeni, u periodu koji pomenjemo školstvo se razvijalo pravolinjski. Nije bilo prekida i zaostajanja, srednjoškolska i univerzitetska nastava stalno su se širile i unapređivale, naučna i stručna elita se svake godine uvećavala povratkom državnih stipendista školovanih na najboljim evropskim školama, obrazovani i sposobni ljudi, pre svega profesori Velike škole, povremeno su bivali na čelu najvažnijih institucija i zauzimali državničke dužnosti. Sve to je činilo da zemlja brzo napreduje i da se iz nerazvijenog brzo pređe u razvijeno društvo i modernu državu.

SCIENCE AND SOCIETY IN SERBIA IN THE 19TH CENTURY

Snežana Bojović

Faculty of Chemistry, University of Belgrade, Serbia,
sbojovic@chem.bg.ac.rs

Abstract: Science and culture are important elements of every society; without well educated intellectual elite there is no progress and modernization. Serbia had such elite at the end of the 19th and the beginning of the 20th century. In the 19th century, education, science and culture were developing together with the establishment of the Serbian state.

The creation of the national elite started in 1839 by sending first state pupils to foreign universities. By the end of the 19th century around 70% of the elite were educated abroad.

At the end of the 19th century a number of educated men with degrees from the best European universities gathered in Belgrade; they represented creative scientific elite capable of transferring European science and culture to their country, thus enabling its modernization. Novelties were not transferred mechanically; there was clear vision of economic, cultural and scientific development. Scientific and experts' associations were established in Belgrade, magazines were published, young scientists educated and conditions for the transformation of the Great School into University created. The period between 1990 and the First World War is considered the most advanced one, when the country transitioned from underdeveloped, patriarchal society into modern civil state.

Who were the representatives of our elite who laid the basis of Serbian science and culture? The review of scientific disciplines' development in 19th and 20th century is here given, together with the main data from biographies and bibliographies of scientists (climatology, botanic, zoology, mineralogy, geology, chemistry, mathematics, astronomy).

In order to create elite, certain conditions are needed, in the first place the Government's support and consideration. Illiterate Serbian statesmen new that it was necessary to educate talented and capable young men, and once they return from the prestige European schools, give them the highest ranked scientific, political and social positions.

Scientists were able to freely organize and extend their disciplines, modernize school and bring novelties from the developed world. High state duties were given to young people, who were making the best use of all the gained knowledge, thus returning their debt to the country.

Compared to the period between the two wars, when most of the scientific disciplines stagnated, and the one after the II World War when education and science were reformatted and often even blocked, in the above mentioned period the education was developing continuously. There were no interruptions nor delays, high school and university education were constantly extending and developing, the number of scientists and experts was growing every year with return of educated state scholars from best European schools; educated and capable people, Great School professors in the first place, would occasionally occupy highest positions of the main institutions and state duties. All this allowed the country to develop fast and transfer quickly from underdeveloped into one modern state.

Nauka i kultura su uvek bile važan i nezaobilazan stub svake države, a u periodima kada je dolazilo do ubrzanog razvoja i prerastanja iz nerazvijene u modernu državu, nauka i kultura, odnosno naučna i kulturna elita imale su presudnu ulogu.

Devetnaesti vek je prelomni period u nastanku srpske nacionalne države. Nastajanju države izgrađivane su prateće državotvorne institucije. U drugoj polovini 19. veka, za nekoliko decenija, sustignute su vekovne tradicije zapadnih zemalja i za kratko vreme Srbija se izborila za mesto u razvijenom svetu. Imala je obrazovne i naučne ustanove i intelektualnu elitu priznatu u evropskim naučnim krugovima. U odnosu na mogućnosti ono vreme je mnogo više dalo u nauci u poređenju sa nekim kasnijim ekonomski i kulturno razvijenijim periodima. Verovatno razvoj društva nikada nije toliko zavisio od nauke i naučnici učestvovali u privrednom i političkom razvoju zemlje kao što je to bio slučaj u tzv. *zlatnom periodu srpske nauke i kulture*, u periodu najbržeg razvoja srpske države od devedesetih godina 19. veka do Prvog svetskog rata.

Društvo je umelo da prepozna značaj svojih velikana, verovalo im je i davalo punu slobodu u radu, u razvoju i organizaciji nauke i prosvete. Država je iz skromnog budžeta izdvajala za prosvetu i nauku, zakidajući na drugoj strani, ali znajući da će se to višestruko oploditi i doneti blagostanje i državi i budućim generacijama.

To je jedini period kada se visoko školstvo razvijalo kontinuirano, bez prekida i zaostajanja. Od osnivanja Liceja 1838. godine pa do Prvog svetskog rata izvršene su brojne reforme koje su imale za cilj unapređivanje i širenje nastave, modernizovanje planova i programa. Nijedan zakon nije poništavao prethodni, niti zaustavljao razvoj, kao što se dešavalo u nekim kasnijim vremenima. Cilj svake promene bio je napredak i približavanje najvišim evropskim školama.

Za razliku od tog perioda, u periodu između dva rata izvršena je samo jedna reforma srednje i univerzitetske nastave. U većini prirodnih nauka, pre svega u hemiji, fizici i fizičkoj hemiji to je period stagnacije, nema naučnih radova, ne školuje se naučni podmladak, ne ulaze se u opremu i modernizaciju nauke. Univerzitet se nije razvijao u celini, zapravo napredovao je mnogo sporije nego što je to zahtevalo vreme i razvoj nauke i nastave u Evropi. Posle Drugog svetskog rata prosvetna politika je zavisila od partijske politike, a kako se ona često menjala tako su i srednjoškolska i univerzitetska nastava skoro svake decenije radikalno reorganizovane. U periodima velikih reformi u prosvetu su ulagana velika sredstva koja su vremenom smanjivana, da bi u periodima ekonomskih kriza padala ispod realne granice. Školstvo nije moglo da se kontinuirano razvija, reforme su često zaustavljale dotadašnji razvoj i u potpunosti menjale pravce u obrazovanju i nauci.

Zato se vraćam na 19. vek i pokušaću da opišem uslove u kojima su se razvijali naše školstvo i nauka, kako se stvarao naučni potencijal, koji su naučnici najviše uticali na razvoj institucija, školovanje naučnog podmlatka, doprinosili privrednom i kulturnom razvoju zemlje.

Zbog specifičnih uslova u kojima se stvarala moderna srpska država i nauka se razvijala na poseban način, odnosno tvorci moderne nastave i nauke su pojedine ličnosti a ne timovi naučnika, kako je bilo uobičajeno u drugim zemljama. Politički razvoj zemlje, burne prilike koje su podrazumevale smene dinastija, česte promene vlasti, stranački sukobi, nisu imali velikog uticaja na razvoj školstva, ono se razvijalo pravolinjski. Znalo se da od njega zavisi razvoj zemlje i niko se nije usuđivao da ga zaustavi ili uspori. Nijedan zakon nije imao ideološke zahteve niti je zaustavljao razvoj škole ili oduzimao stečena prava nastavnika i studenata. Naročito su reforme iz poslednje dve decenije 19. veka imale za cilj da srednjoškolsku nastavu uspostave po ugledu na najbolje evropske škole, a visokoškolsku nastavu približe univerzitetskoj i stvore uslove za naučni rad.

Danas samo možemo da se divimo smelosti i dalekovidosti ondašnjih vlasti da u vreme, kad je bilo jedva pismenih ljudi, znaju da je za razvoj države najvažnija dobro obrazovana naučna i kulturna elita i da u toj oblasti ne može biti promena ni dvoumljenja.

Licej je osnovan s ciljem da se što pre obrazuju državni činovnici i stvori školovana administracija za državu u nastajanju. Ali ubrzo su prihvaćeni drugi, viši ciljevi i pored Pravnog fakulteta, osnovanog na početku, postepeno su otvarani i drugi fakulteti, a što je najvažnije od samog početka je školovan naučni i stručni podmladak. Knez Miloš je još 1830. poslao nekoliko mladića na školovanje u inostranstvo, dok redovno školovanje najkvalitetnijih mladih ljudi na stranim univerzitetima počinje 1839. godine. U drugoj polovini 19. veka slato je po 20, pojedinih godina i preko 30 stipendista godišnje, na evropske univerzitete.

Prvi mladi ljudi školovani na strani 40-ih godina vraćali su se u zemlju, zauzimali katedre na Liceju i Velikoj školi, preuzimali visoke politike i državne dužnosti i učestvovali u organizaciji vlasti.

Oko 70% srpske inteligencije u 19. veku školovalo se u inostranstvu. Ova školovana inteligencija postala je elita obrazovanjem, a ne poreklom. U periodu 1882-1914. država je poslala u inostranstvo na školovanje 853 pitomca, od toga 5% devojaka (46). U to vreme je tek nekoliko evropskih univerziteta otvorilo vrata ženskoj populaciji.

Mada su prvi državnici imali na umu dobro obrazovane službenike koji će stvarati modernu pravnu državu, mladi koji su se vraćali s evropskih univerziteta znali su da je za napredak zemlje potrebna kultura i nauka. I oni su ne samo novostečeno znanje donosili sa sobom, nego sve što su videli u velikom svetu pokušavali su da prenesu u svoju zemlju. A u tom svetu oni su naučili kako funkcioniše država, kako se stvaraju kulturne i naučne ustanove, kako se priprema intelektualna elita koja je u stanju da komunicira s evropskom kulturnom i naučnom javnošću. Osamdesetih i devedesetih godina 19. veka u Beogradu se okupio jedan broj mladih ljudi s najvišim diplomama nemačkih, švajcarskih i francuskih škola, velikog znanja, energije i kreativnosti, prepuni nacionalnog zanosa i patriotizma. Trudili su se da u zemlji bez naučne tradicije razviju nauku, osnuju neophodne institucije, okupe istraživačke timove i urade sve ono što su u drugim zemljama već godinama radili brojni naučnici i stručnjaci kroz škole i odgovarajuće ustanove. Država i društvo su s mudrošću i poverenjem prihvatali ovu evropski obrazovanu elitu, omogućavajući joj da obavi svoj veliki društveni zadatak. Oni su bili aktivni učesnici u životu države, odnosno učesnici svih društvenih, kulturnih i političkih događaja, doprinosili su razvoju privrede, industrije, bili su ministri, diplomate, državni savetnici, na čelu najvažnijih državnih institucija.

Naučne discipline se u 19. veku nisu razvijale ravnomerno. Razloga za neujednačen razvoj nauke bilo je više, ali najviše uticaja imali su opšti pogledi i atmosfera u zemlji koji su favorizovali pojedine oblasti, a zanemarivali druge. Trebalo je istražiti zemlju, floru, faunu, klimu i sve što je bilo nepoznato i što je trebalo otkriti i s tim upoznati svet i Evropu. Prvi učeni ljudi okupljeni u Društvu srpske slovesnosti i Srpskom učenom društvu smatrali su da treba razvijati „nacionalne nauke“ a ne nepotrebno trošiti energiju i sredstva na nauke od kojih zemlja nema koristi.

Međutim, mladi školovani ljudi znali su da modernizacija podrazumeva mnogo više od trenutnih zahteva i potreba. Sedamdesetih godina počele su se razvijati i nauke za kojima zemlja u to vreme nije imala neposredne potrebe, pre svega hemija koja je krajem 19. veka, zahvaljujući pojedincima, dostigla evropske razmere, početkom 20. veka fizička hemija, a pred Prvi svetski rat astronomija i fiziologija.

Samostalni naučni razvitak počeo je izučavanjem domaćeg tla, prirode i ljudi i to najpre u klimatologiji, meteorologiji i statistici, zatim u geografiji i geologiji, a pre svega u obradi flore.

Razvoj bioloških nauka utemeljio je Josif Pančić (1814-1888) pedesetih i šezdesetih godina 19. veka. Glavna oblast njegovih istraživanja bio je biljni svet Srbije i okolnih zemalja. I pre dolaska na Licej 1853. godine on se bavio botaničkim istraživanjima, a postavši profesor botanike, zoologije, geologije, mineralogije i agronomije potpuno se odao nauci, odnosno istraživanju prirodnog bogatstva zemlje.

Srbija je bila neistražena u pogledu flore i faune i na kartama Evrope za Srbiju su ovi podaci nedostajali. Ovakvu sliku Pančić je želeo da izmeni i da evropskoj naučnoj javnosti prikaže proučenu floru Srbije i tako je uključi u evropske botaničke naučne tokove. Da bi ispunio svoj zadatok morao je da obide sve krajeve Srbije i okolnih zemalja (planine Bugarske, Crne Gore i Primorja). Na svojim putovanjima sakupljao je i identifikovao floru i objavljivao radove i monografije na osnovu kojih je Srbija vrlo brzo svrstana u zemlje s bogatom i raznovrsnom florom.

Sintezu svojih istraživanja dao je u *Flori Kneževine Srbije* (1874, Dodatak 1884) štampanoj i na latinskom jeziku. Po obimu i značaju ova monografija može se uporediti sa klasičnim evropskim florističkim knjigama.

Većina Pančićevih radova i knjiga štampani su u Srbiji, ali su pisani na nemačkom ili latinskom jeziku kako bi bili dostupni stranoj javnosti. Njegovi radovi bili su osnov za sva kasnija istraživanja i razvoj različitih botaničkih disciplina.

Pančićev rad predstavlja prva prava naučna istraživanja kod nas, a on prvog kompletног naučnika koji je delovao u Srbiji. Objavljivao je radove na stranom jeziku i u stranim časopisima, učestvovao na međunarodnim skupovima, bio član stranih društava i akademija nauka, održavao veze s poznatim naučnicima (austrijskim, nemačkim, italijanskim, mađarskim), vršio razmenu materijala sa evropskim kolegama, u zbirkama evropskih prirodnjačkih i botaničkih muzeja proveravao svoja floristička otkrića. U Beogradu je osnovao eksperimentalnu laboratoriju – Botaničku baštu, a u botanička istraživanja uveo jedan broj svojih đaka koji su nastavili istraživanja flore Srbije i objavljivali radove. Tako je Pančić krajem veka osnovao svoju školu koja je nastavila uspešno da radi i posle njegove smrti.

Država i društvo umeli su da prepoznaju značaj Pančićevog naučnog rada. On je postao član Društva srpske slovesnosti pre nego što je objavio i jedan rad, a na Veliku školu je postavljen za profesora iako je on osnovno obrazovanje stekao na Medicinskom fakultetu i došavši u Srbiju radio je kao lekar. Ali, prosvetne vlasti su uvek bile dobro upoznate sa životom i radom kandidata za najvišu srpsku školu. Tako su znale i za Pančićevu dugogodišnju opsednutost florom i faunom i za njegov ogroman stvaralački potencijal. I naravno, nisu pogrešile.

I pionirski rad u faunističkim istraživanjima započeo je Pančić. Značajno delo «Grada za faunu Kneževine Srbije» (1869) sadržavalo je studiju sveukupnih životinjskih vrsta i njihovu rasprostranjenost u Srbiji.

Iako se zoološkim istraživanjima bavio usput, uz botanička istraživanja, Pančić je pripremao učenike za ovaj posao. Godine 1878. njega je na Velikoj školi nasledio lekar Lazar Dokić, posle koga se smenjuju još dva lekara (Đorđe Jovanović i Vojislav Đorđević). Tek dolaskom zoologa Živojina Đorđevića (1872-1957) na Veliku školu (1869), školovanog u Ženevi, Berlinu i Parizu, počinju moderna faunistička istraživanja. Naučne radove objavljivao je u *Glasu Srpske kraljevske akademije* i istovremeno u nemačkim i francuskim časopisima.

Đorđević je posebno pripremao vredne i darovite studente za istraživački rad, a njihove rezultate objavljivao u publikaciji «Radovi iz Zoološkog zavoda». Neki od njegovih učenika ostali su na Univerzitetu i nastavili da se bave naučnim radom.

I geologija je jedna od prvih disciplina koja se rano i brzo razvijala. Prva geološka istraživanja u Srbiji izvršili su strani stručnjaci (Baron Herder i Ami Bue). Na svojim putovanjima po Srbiji Pančić je istraživao i geološki sastav, rudonosne pojave, mineralne vode, sakupljao i obrađivao fosile, stene i minerale. Mnoge podatke unosio je u svoje botaničke radove. U njegovoј zbirci se 1880. godine nalazilo preko 4.000 primeraka minerala, stena i fosila, što je bilo neophodno za kasnija geološka istraživanja.

Sistematičan rad u ovoj oblasti preduzeo je Pančićev učenik Jovan Žujović (1856-1936) 1880. godine. Svestrano obrazovan u Parizu i pripremljen za ozbiljan i sveobuhvatan naučni rad on je za deset godina okupio saradnike za terenska istraživanja i osnovao sve potrebne institucije: Mineraloško-geološki kabinet (1883), Studentski seminar (1883), Geološku bibliografiju Balkanskog poluostrva (1886), Geološki zavod (1889), *Geološke analе Balkanskog poluostrva* (1889), Srpsko geološko društvo (1891), a 1893. je pokrenuo ideju o formiranju Komiteta za detaljnu geološku kartu Srbije. Žujović je žurio da obuči mlade istraživače i utemelji geološku nauku kako bi upoznao domaću i stranu javnost sa osnovama geološkog sastava Srbije. U *Geološkim analima Balkanskog poluostrva*, jedinom geološkom časopisu na Balkanu, štampani su rezultati geoloških istraživanja, originalni naučni radovi njegovih učenika. Prvih pet brojeva časopisa u celini je prevedeno na strane jezike.

Žujovićev naučni rad je raznovrstan i zalazi u više grana geologije, ali njegova univerzitetska karijera trajala je samo 20 godina, od 1900. godine on se pretežno bavio politikom. U politici njegov program je bio izražen u rečenici: „Srbija nam je preča od svega i svačega“.

Najznačajniji radovi su mu geološke karte Kraljevine Srbije (1886, 1887, 1893) i *Geologija Srbije* (1893, 1900). U ovoj obimnoj monografiji izložen je geološki sastav terena Srbije. Na ovaj način Srbija je ušla u mali broj evropskih zemalja koje su geološki bile izučene u 19. veku.

Dobar organizator i dalekovid u sagledavanju naučnih potreba, on je za kratko vreme odškolovao mlade saradnike, slao ih na specijalizacije u evropske centre i pripremao ih za nove discipline. Zatim je izvršio velike organizacione promene na Velikoj školi koje su se odrazile i na naučni razvoj. Već 1889. godine odvojio je posebnu Katedru mineralogije i petrografije kojom je rukovodio njegov učenik Sava Urošević, a 1891. izdvojio je i Katedru paleontologije kojom je rukovodio njegov učenik Svetolik Radovanović. Tako su se posle njegovih preglednih, obuhvatnih i detaljnih radova ubrzo pojavili radovi njegovih učenika koji su se odnosili na specijalne petrografske, paleontološke, tektonske studije o pojedinim oblastima ili formacijama.

Meteorologija je bila prva disciplina koja se razvila u Srbiji, ali i jedina koja nije imala kontinuirani razvoj.

Godine 1848. Vladimir Jakšić (1824 – 1899), vrativši se sa školovanja iz Austrije i Nemačke, počeo je u svojoj kući na Senjaku da vrši svakodnevna merenja temperature vazduha, zatim dnevne količine padavina i, najzad, klimatske karakteristike. Ova merenja obavljao je sve do smrti, pune 52 godine. Prve rezultate objavio je već 1851. godine u *Glasniku Društva Srpske slovesnosti*. U svojim dnevnim osmatranjima, klimatološkim i statističkim radovima, Jakšić je ostavio dragocene beleške u klimatskim, fenološkim i hidrološkim pojavama. Prvi je ukazivao na značaj meteorologije za poljoprivredu i druge delatnosti, i već tada ustanovio osnovne karakteristike naše klime.

Pored merenja u Beogradu Jakić je organizovao meteorološke stanice i po drugim mestima. Godine 1857. u Srbiji je radilo 27 meteoroloških stanica, a osmatrači su bili učitelji. Predpostavlja se da je to tada bila najgušća meteorološka mreža u Evropi. Instrumente za stanice Jakšić je nabavio od bečkog Centralnog meteorološkog zavoda koji je tada raspolagao

najboljim meteorološkim instrumentima u srednjoj Evropi. Jakšić je napisao i uputstva za rad na stanicama i to je bilo prvo timsko eksperimentalno istraživanje izvedeno u Srbiji.

Njegovim odlaskom na drugu dužnost polako se ova mreža gasila i propadala.

Četvrt veka kasnije pionirski rad Vladimira Jakšića nastavio je Milan Nedeljković (1857 -1950).

Kao državni stipendista u Francuskoj Milan Nedeljković studirao je astronomiju i fiziku (meteorologiju), a zatim radio nekoliko godina u vodećim francuskim astronomskim i meteorološkim ustanovama. Na Velikoj školi je od 1884. predavao meteorologiju i astronomiju. Njegovim zalaganjem osnovana je za Veliku školu Opservatorija za astronomiju i meteorologiju 1887. (privremena), odnosno 1891. (stalna). Tako je Katedra za astronomiju i meteorologiju dobila svoj istraživački centar i stvoreni su uslovi i za skromni astronomski rad. Međutim, Nedeljković se posvetio meteorologiji, a Opservatorija je služila samo za meteorološka ispitivanja.

Nedeljković je proširio meteorološku mrežu Srbije na više od 200 stanica. Iz Pariza i Berlina nabavio je kompletan pribor za 12 stanica i izdao Meteorološka uputstva za merenja. Početkom 1902. počeo je sa specijalnim merenjima temperature tla do dubine od 24 metra i mikroklimatskog sloja vazduha iznad Zemljine površine. Ova merenja su daleko prevazilazila okvire i najbolje vodjenih meteoroloških opservatorija u svetu, a rezultate njegovih merenja objavio je Pavle Vujević koji je 1907. postavljen za profesora klimatologije i meteorologije.

Pavle Vujević (1881-1966) je završio studije u Beču i tamo doktorirao. Zatim je na Univerzitetu u Berlinu i Meteorološkoj opservatoriji u Potsdamu upotpunio svoja znanja iz meteorologije.

Na osnovu višegodišnjih rezultata osmatranja vršenih pod rukovodstvom Milana Nedeljkovića Vujević je napisao nekoliko radova o topotnom stanju tla i iz oblasti temperature najnižih slojeva vazduha. Ti radovi su postali klasični u savremenoj meteorološkoj literaturi. Pavle Vujević je pionir u više disciplina, a svojim rezultatima uveo naše fizičko-geografske discipline, pre svega klimatologiju, u evropske tokove i dao im svetske standarde. Vujević je u međunarodnim relacijama smatran za eksperta u problematici koja se odnosila na sekundarna kolebanja klimata.

Sve do kraja 19. veka geografsko poznavanje srpskih zemalja bilo je oskudno. Dolaskom Jovana Cvijića (1865-1927) na Veliku školu 1893. geografija je veoma brzo postala jedna od najrazvijenijih nauka, a on, po mišljenju mnogih, najznačajniji naš naučnik. Za kratko vreme sastavio je program budućih kompleksnih istraživanja, okupio i obučio saradnike. Već svojom doktorskom tezom u kojoj se bavio morfologijom krasa Cvijić je priznat u evropskoj nauci. Cvijićeve kartološke studije imale su veliki uticaj u evropskoj nauci, pa su srpski izrazi uvala, polje, hum, ponor i drugi prihvaćeni kao opšti naučni termini.

I u oblast glacijacije uneo je značajne novine, postavio teorije i hipoteze o postanku planina na Balkanu, zatim o Panonskom jezeru i njegovom oticanju preko Đerdapa na istok. O tome je objavio više radova i monografija na našem i nemackom jeziku.

Cvijićevo dobro poznavanje prirodnih nauka, ali i radoznali duh i naučnička oštromost omogućili su mu da spoji prirodne i društvene nauke. Obilazeći pešice ili na konju Srbiju i okolne zemlje on je zapažao i objašnjavao pojave koje нико do tada nije na taj način objedinjavao. Sintezom fizičkih i društvenih elemenata i pojave zasnovao je antropogeografiju kao nauku. Iz ove oblasti objavio je niz radova u kojima je razmatrao kulturne zone, geografski raspored i migracije stanovništva, oblike privrednog života, položaj i tipove naselja, tipove kuća i etnopsihičke osobine Južnih Slovena. Cvijić je imao mnogo saradnika i u narodu. Na osnovu njegovih štampanih uputstava bistri i sposobni pojedinci iz čitave Srbije i Crne Gore, delom i iz Bosne i Hercegovine i Makedonije, prikupljali su i slali mu podatke o stanovništvu, privredi, naseljima. Početkom XX veka počeo je pripreme za

pisanje velikih sintetičkih studija iz geomorfologije i antropogeografije koje je objavio posle rata.

Kako je Cvijić negovao i fizičku geografiju (posebno geomorfologiju) i antropogeografiju, svoje učenike je i usmeravao na te dve oblasti.

U periodu 1894-1908. Cvijić je izdao pet svezaka prvog geografskog časopisa na Balkanskem poluostrvu *Pregled geografske literature o Balkanskom poluostrvu*. Godine 1910. osnovao je Srpsko geografsko društvo koje od 1912. izdaje svoj *Glasnik* i druga izdanja.

Hemija je prva „nenacionalna nauka“ koja se razvila u Srbiji.

Mihailo Rašković (1827-1872), naš prvi hemičar i profesor na Liceju i Velikoj školi, sredinom pedesetih godina osnovao je i dobro opremio hemijsku laboratoriju u kojoj se bavio primjenom hemijom.

Iz ove laboratorije, koju je nasledio Sima Lozanić (1847-1935) 1872. godine, potekli su Lozanićevi naučni radovi iz skoro svih oblasti hemije, najznačajniji iz organske hemije i elektrohemije. Radove je objavljivao u vodećim evropskim časopisima. Neki od tih radova se i danas citiraju. Zahvaljujući njemu i njegovim udžbenicima iz neorganske i organske hemije na Beogradskoj velikoj školi moderna hemija se učila pre nego na mnogim evropskim univerzitetским centrima.

O Lozaniću, prvom rektoru BU, jednom od nekolicine najznačajnijih naših naučnika i njegovom uticaju na razvoj hemije, nastave i nauke, neću ovom prilikom da govorim. Podsetiću samo da je Lozanić skoro 10 godina proveo na državničkim poslovima i da je kao ministar privrede doneo zakone za koje se smatra da su imali najviše uticaja na brzu industrijalizaciju Srbije.

Drugi značajan hemičar Marko Leko (1853-1932), osnivač SHD, čiji se radovi iz organske hemije citiraju u evropskim istorijama hemije, osnovao je 80-ih godina 19. veka Državnu hemijsku laboratoriju, tada najmoderniju laboratoriju u Srbiji. Iz te laboratorije razvila se primjenjena hemija u Srbiji a neke Lekove analitičke metode ušle su u nemačke udžbenike i priručnike onog vremena. Kao rektor Velike škole pred njeno prerastanje u Univerzitet Leko je uneo mnoge novine u nastavu hemije i izvršio mnoge organizacione promene na Velikoj školi. Kao i Lozanić, učetsvovao je u mnogim privrednim i društvenim zadacima države.

Milorad Jovičić (1868-1937), đak Sime Lozanića, objavio je oko stotinu radova iz organske i neorganske hemije, uglavnom u stranim časopisima. Neki od njegovih radova dugo su citirani, ali je Jovičić više bio poznat i priznat u inostranstvu nego u zemlji.

Sva tri hemičara bili su poznati i priznati u evropskoj naučnoj javnosti, učesvovali su na međunarodnim kongresima, održavali veze sa evropskim naučnicima, pratili razvoj hemije u svetu i o tome obaveštavali našu stručnu javnost.

Za razliku od navedenih disciplina, matematika i fizika se nisu rano razvile, matematika tek krajem veka, a fizika čak ni tada.

Matematika je kontinuirano predavana na Liceju, kasnije Velikoj školi, od samog osnivanja. Prvi profesor matematike, Atanasije Nikolić, napisao je prve udžbenike matematike, ali je smatrao da se ne treba posvećivati naučnom radu i gubiti vreme baveći se nekorisnim stvarima.

Prvi kvalifikovani nastavnik matematike Kosta Alković predavao je trideset godina matematiku, ali se nije bavio naukom.

Do dolaska Mihaila Petrovića rasprave iz matematike, ali samo na srpskom jeziku, objavili su Dimitrije Nešić (1836-1904), školovan u Beču i Karlsruhe, Petar Živković (1847-1924), gimnazijски profesor, školovan na Politehničkoj školi u Cirihi i Bogdan Gavrilović

(1863-1947) koji je je studirao i doktorirao u Budimpešti, a usavršavao se na univerzitetima u Nemačkoj, Švajcarskoj i Francuskoj.

Tek dolaskom Mihaila Petrovića Alasa (1868-1943) počeo je razvoj matematike kao nauke. Petrović je najplodniji, najraznovrsniji i najoriginalniji naš matematičar, prvi matematičar čiji su radovi imali odjeka u evropskoj javnosti. Petrović se školovao na Sorboni, kod najpoznatijih matematičara onog vremena. Već rezultati njegove doktorske teze (1894) bili su zapaženi i ušli su u poznati udžbenik E. Pikara (*É. Picard, Traité d'Analyse III*, Paris, 1896). Bavio se raznovrsnim oblastima i svoje radove objavljivao je u stranim časopisima. Oblast rada u kojoj se najviše zadržao jeste teorija diferencijalnih jednačina. U oblasti teorija funkcija postigao je najznačajnije rezultate, pre svega po originalnim idejama i dokazima, rezultatima izvedenim na jednostavan i elegantan način, po čemu je njegov rad uvek bio prepoznat. Iza njega je ostalo ukupno 527 bibliografskih jedinica, od toga 393 rada.

Petrović je učestvovao na međunarodnim kongresima (oko 40), njegove radove citirali su najveći ondašnji matematičari, sarađivao je sa stranim naučnicima, bio je član više stranih akademija nauka i velikog broja naučnih društava.

Kroz seminare učio je svoje đake da se služe literaturom i najbolje među njima uvodio u naučni rad, čime je otpočeo stvaranje matematičke škole. Do Prvog svetskog rata kod M. Petrovića su odbranjena dva doktorata: Mladen Berić (1912) i Sima Marković (1913). Tako je on na vreme pripremio svoje naslednike (igrom slučaja obojica su rano napustili Univerzitet).

Kao i matematika, i fizika je predavana na Liceju od 1839. godine. Prvi profesori bili su dobro obrazovani intelektualci, ali nekvalifikovani fizičari i nisu se bavili naučnim radom.

O ranom interesu za astronomiju, još sredinom XIX veka, svedoče prevodi astronomskih članaka u časopisima, kalendarima i posebnim brošurama. Ali, za razvoj ove naučne discipline bilo je još rano. Pored toga, astronomski instrumenti, naročito opservatorijski, bili su veoma skupi.

Dorđe Stanojević (1858-1921), kao pitomac Ministarstva vojnog, bio je na specijalizaciji u nekoliko najpoznatijih evropskih astronomskih opservatorija (Potsdam, Hamburg, Medon, Grinič, Kju, Pulkovo, 1883-1887) i učestvovao u dve medjunarodne ekspedicije: u Rusiji (1887) za posmatranje potpunih Sunčevih pomračenja, i Sahari (1889/90) za proučavanje linija u spektru Zemljine atmosfere. Njegovi prvi radovi, objavljeni u izdanjima Pariske akademije nauka, jesu iz oblasti astrofizike. To su ujedno i njegovi jedini radovi iz te oblasti jer u Srbiji još nije bilo razumevanja za takvu vrstu istraživanja i on je svoj rad kasnije usmerio na industrijalizaciju i elektrifikaciju zemlje.

Došavši na Beogradski univerzitet 1909. godine Milutin Milanković je objavio prve radove iz astronomije (nebeske mehanike) u *Glasu Srpske kraljevske akademije*.

Milutin Milanković (1879-1958), inženjer, mehaničar, matematičar, astronom i geofizičar, na Tehničkoj velikoj školi u Beču studirao je građevinsku tehniku i doktorirao 1904. (prvi Srbin koji je stekao doktorat tehničkih nauka). Do Prvog svetskog rata objavio je nekoliko radova iz nebeske mehanike i započeo istraživanja iz astronomске klimatologije, nauke koju je on stvorio tokom narednih decenija i gde je dostigao svetsku slavu.

Ivan Đaja (1884-1957), osnivač fiziologije na Balkanu i pionir hipotermije, došavši iz Francuske u Beograd organizovao je 1910. godine prvu Katedru za fiziologiju na Balkanu i Institut za fiziologiju kojim je rukovodio preko 40 godina. Đaja je postavio temelje eksperimentalnoj fiziologiji i fiziološkoj hemiji, kasnije biohemiji ne samo kod nas već i na Balkanu. Mada je do Prvog svetskog rata objavio preko 30 radova, uglavnom u francuskim časopisima, njegov najplodniji naučni rad je između dva rata.

Nadam se da se iz ovog kratkog pregleda srpske nauke u 19. veku mogla sagledati sva veličina i posebnost tog vremena. Za pola veka se iz jedne škole sa nekoliko obrazovanih

vojvođanskih Srba razvio moderan univerzitet. Za nekoliko decenija se u tek oslobođenoj zemlji, bez institucija i bez pismenih ljudi, razvila nauka sa svim potrebnim ustanovama, časopisima, naučnim društvima, naučnim podmlatkom, najzad, nauka priznata u evropskoj javnosti. A tu nauku je uspostavila i razvila nekolicina ljudi a ne timovi naučnika kroz viševekovne ustanove. Kao da se iz tog uglavnom nepismenog naroda sabrao i iznedrio taj mali, ali vrhunski kreativni potencijal. Navedeni naučnici uspeli su ne samo da razviju nauku do evropskih razmara, nego i da unaprede i modernizuju zemlju i time je svrstaju u moderne građanske države.

Kako je to bilo moguće i da li bi se to vreme moglo preneti u sadašnje?

Možda je ovo model koji bi trebalo detaljnije istražiti i uporediti ga sa sadšnjim dobom kada se razvoj svih institucija dovodi u pitanje a naučna i kulturna elita potiskuje na račun političke i ekonomске elite. U 19. veku svaki Srbin koji se školovao u inostranstvu, i za koga je država izdvajala sredstva iz skromnog budžeta, imao je osećaj duga prema državi. Smatrao je da se obrazovao da bi mogao biti koristan zemlji i narodu. To se poštovalo, priznavalo i ohrabrilovalo.

Postojala je sprega vlasti i obrazovanih ljudi, međusobno poverenje i vera da je i kod jednih i kod drugih interes države iznad ličnog i da je to jedini put koji vodi ka napretku i blagostanju, put u modernu evropsku državu koja će omogućiti ostvarivanje intelektualnog potencijala svakog pojedinca.

Možda bi po ugledu na to vreme, kada je razvoj države zavisio najvećim delom od darovitih pojedinaca a ne od državne politike, mogli da rešimo neke od problema današnjeg društva.