

Sedam razmatranja na temu
"SAVREMENA FIZIKA I NJENI DRUŠTVENI PROBLEMI"

Zvonko Marić

Institut za fiziku, Beograd

U toku proteklih decenija, desile su se u svetu, i na svoj način kod nas, bitne promene u fizičkim naukama, u njihovim društvenim implikacijama i u njihovom društvenom položaju. Stoga je važno razmotriti:

- i) Stanje u fizici
- ii) Neke veze fizike sa njoj tradicionalno bliskim disciplinama,
- iii) Mišljenja o društvenoj uslovljenosti naučnog mišljenja i delatnosti, gde obično fizika igra ulogu modela.
- iv) Veze izmedju fizike i tehnologije nastale u situacijama društvenih promena koji izaziva tzv. tehnološka revolucija.
- v) Odnose izmedju nauke i politike
- vi) Značaj i funkcije fundamentalnih istraživanja danas, u tzv. minimalnom nacionalnom programu, i
- vii) Neke elemente naše situacije.

Mada je skoro očigledno da bi svaka od ovih tema biti i izvor i utok ostalih, kada je reč o odnosu fizike i društva, čini se da svaka od njih ima svoje osnovno jezgro u koje se mogu smestiti svojeobrazne raznovrsnosti pogleda na sadašnju situaciju u fizičkim naukama i na društvene implikacije koje iz ove situacije proizilaze. To zahteva da se u odnosu na različite mogućnosti koje se u svakom sektoru javljaju, ravnopravno ili izvedeno, zauzme jasan stav. Ključne relacije su u odnosima: fizika i tehnologija i nauka i politika.

Grubi prikaz situacije u fizičkim naukama početkom osamdesetih godina^{1.)}

Od početka veka, a specijalno posle Drugog svetskog rata, broj grana, koji sačinjava fizičke nauke, višestruko se je umnožilo

Skup disciplina prevazilazi okvire nasledjenih klasifikacionih shema. Ovo se mnoštvo naslućuje na primer, upotrebom prostih "dimenzionih" parametara. Objekti fizičkih istraživanja su i kosmologija (10^{43} cm, 10^{30} god) i subnuklearne čestice (10^{-16} cm, 10^{-23} sec).

Unutar same sfere fizike, diferencijacija o kojoj je reč, ima tri bitna izvora: a.) utvrđivanje ograničene moći klasičnih fizičkih teorija i promena konceptualnih shema, tj. pojava kvantnih i relativističkih teorija, b.) inherentna moć naučnog metoda (i u hipotetično-deduktivnoj i u empiričko-induktivnoj varijanti), koja se ogleda u okolnosti da se mnoge tačke ove racionalno-kvantitativne mreže mogu uzeti kao "početne tačke" u stvaranju novih oblasti istraživanja, i c.) visoki nivo eksperimentalnog umeća, tj. korišćenje mogućnosti nastalih postojanjem novih izvora "zračenja", novih detekcionih metoda i novim pristupima analizi eksperimentalnih data, koji su, svi, bitne signature tehnološkog napretka.

Prve su dve tačke ovog nabrojanja delovi opšteg saznajno-kulturnog kompleksa. U trećoj se parcijalno, ali na bitan način, odražava poznata dihotomija o nauci i/ili tehnologiji.

U uprošćenom metodu pripreme elemenata za analizu pošto je izvršeno njihovo odvijanje u svrhu isključenja trećeg, tenzija u saznajnoj sferi svodi se na pitanje: Da li se smisao postojanja fizičkih nauka sastoji u traženju univerzalnih principa kojim se vertikalno i horizontalno vrši objedinjenje različitih mogućnosti opisa sa različitom prediktivnom moći, tj. da li je ona sačuvala ono jezgro svoga programa kojim se ne samo opisuje no i objašnjava svet oko nas na jedinstven način i naša pozicija, (pozicija analizirajuće svesti) u njemu, ili, kao drugi kvantitativni opisi, ona nalikuje na grananja bez centralnog stabla, na ponavljanje racionalno-kvantitativnog metoda u novo nastalim fizičkim situacijama, bez sintetičke moći? Jednovremeno, sadržajem odgovora na ovo pitanje određuje se mesto fizike u kulturološkoj stratifikaciji.

Dva su se značajna napretka desila u protekloj deceniji, koji omogućuju opovrgavanje teze o nemogućnosti strukturalne ko-

herencije fizike u tradicionalnom (posle-galilejevskom) periodu: i.) u sferi poimanja elementarnih konstituenata materije i fundamentalnih interakcija objedinjenje elektro-magnetnih i slabih interakcija u jednu shemu uz otvaranje teorijskih mogućnosti za unifikaciju svih fundamentalnih interakcija, uz verifikaciono-eksperimentalni program, i ii.) u sferi statističke mehanike: nov teorijski pristup faznim prelazima kojim se demonstrira metodološko jedinstvo u analizi naoko potpuno različitih fenomena kao što su: feromagnetizam, feroelektricitet, superfuidnost, superprovodljivost, osobine dugačkih lanaca polimera itd. Uz mogućnost da se subnuklearni problemi n.pr. konfinacija kvarkova i tzv. asimp-totske slobode studiraju iz sličnog ugla, metodi kvantne teorije polja sa svojim konstruktima-gradijentna invarijantnost, spontano naruženje simetrije, renormalizacija itd. - igraju ulogu određujućih metoda.

Svakako, ove teorijske sheme imaju određenu samostalnost kao teorijski kompleksi uopšte, u funkcijama čisto teorijske prirode - s jedne strane u analizi njihovog "metafizičkog" jezgra, izgradnji alternativnih teorijskih sistema i u unutrašnjoj elaboraciji, i s druge strane u doprinosu tzv. duhovnoj klimi vremena, svojim postojanjem i uticajem na druge oblasti ljudskog mišljenja.

Medjutim, u odlučujućoj meri, dati teorijski napredak bio je uslovljen eksperimentalnom aktivnošću. U uslovnoj klasifikaciji, može se globalno govoriti o tri tipa eksperimentalnog programa sa podjednakom važnošću za razvitak fizike. Jedan se odnosi na sektor u kome se ne poznaju dovoljno dobro ni konstituenti fizičkog procesa ni osobine interakcija medju njima (nuklearna i subnuklearna fizika). Drugi je u vezi sa novim i/ili unapred ne direktno naslutljivim fizičkim situacijama i objektima koji se mogu formirati, iako su osnovni učesnici fizičkog procesa i sile izmedju njih poznate. (atomska-molekularna fizika, fizika plazme i fizika kondenzovanog stanja materije). Treći tip programa tiče se opservacionog kompleksa (kosmološka, astronomska, geofizička istraživanja).

Gore naznačeni izvor c./ diversifikacije moderne fizike

u gornjoj formulaciji, t.j. u tom kontekstu, razrešava direktno najprostiji deo veze izmedju nauke i tehnologije: Razvitak fizike je uslovljen tehnološkim napretkom. To se jednostavno opaža na više načina, n.pr. nabrojanjem naučnog instrumentarijuma, novih okolnosti i novih objekata u fizičkim istraživanjima (v. Dodatak I):

- i.) mašine za dobijanje snopova čestica visokih energija ili visokih gustina (protonski i elektronski akceleratori, akceleratori teških jona, neutronski reaktori i mezonske fabrike),
- ii) novi izvori zračenja (laseri i sinhrotronsko zračenje),
- iii) proširenje domena makroskopskih parametara fizičkih stanja i njihovo dobijanje do ekstremnih uslova (visoke i vrlo niske temperature, visoki pritisci, vrlo intenzivna magnetna polja),
- iv) niz detekcionih sistema (gasni, scintilacioni, poluprovodnički, mozaično-dvodimenzionalni detektori), nove tehnike u brojanju fotona i detektori slabih magnetnih polja,
- v) metodi fotografije u širokom smislu ovog izraza, uključujući metode rekonstrukcije slike (elektronska, optička, akustična, X, γ , pozitronska, neutronska fotografija itd.), i
- vi) upotreba potpuno revolucionisanog sistema obrade podataka.

Sledi, da fizičke nauke nastavljaju da šire svoju i sintetičku i analitičku funkciju danas, i u novim tehnološkim okolnostima one doživljavaju procvat kakav nikada do sada nisu imale.

O nekim vezama fizičkih nauka sa tradicionalno
bliskim disciplinama

Nema sumnje da je ovakav razvoj fizike (i u oblasti teorijske misli nastankom novih eksperimentalnih mogućnosti) izvršio uticaje koji se ispoljavaju ili kao koreniti preokreti (hemija i biologija) ili kao odlučujući podsticaji (matematika, mehanika i geološke nauke). Važan uticaj je prisutan i u evoluciji, sadašnjem stanju i perspektivama analitičke filozofije.

Od osobitog je značaja, međutim, da se razmotri, u ovom kontekstu, veza sa tehničkim naukama, tj. drugi, takodje, prosti deo dihotomije nauka i/ili tehnologija, uzet u obrnutom redu od prethodno izloženog.

U istorijskoj retrospektivi, čini se, da pitanje nije imalo oblik ni društvene ni intelektualne tensije. Čak i površinska analiza pokazuje da je, do industrijske revolucije, izgradnja sprava sa različitim namenama kojima se zadovoljavaju potrebe svakodnevnog života, jedna umešnost zanatskog tipa: makroskopsko oblikovanje materijala. Ova aktivnost, čak i kad je bila usmerena na izgradnju sprava za merenje ili osmatranje sa preciznošću koja se određuje postavljenim ciljem, bila je do XVII veka nezavisna od misaonog kompleksa, koji bi se posmatran u retrospektivi i našim jezikom, mogao zvati naučni program. 2.)

Bitna promena se desila elaboracijom svih oblasti klasične fizike (mehanike, termodinamike i elektromagnetizma). Pojava kvantne mehanike i eksperimentalna polja koja je otvorila, pojednostavili su analizu odnosa nauke i tehnologije, u "čistoj" sferi njihovih odnosa. Lako se uvidja da iza tzv. tehnološkog napredka u svim etapama eksperimentalne prakse stoji rezultat naučnog istraživanja kao njegovo jezgro.

Ovo tvrdjenje nema izuzetka. To znači, s jedne strane da svaki primer ima istu težinu i sa druge strane da je uputno analizirati uzroke ovakve situacije. Bilo da se izučava laserska tehnika, bilo tranzistori, bilo superprovodnički magneti, drugim rečima bilo koji veliki sektor prebrojanih inovacija, uočava se da je u osnovi date tehnike eksperimentisanja jedan fizički proces koji podleže kvantima zakonitostima, pa je prema tome van domena svakodnevnog tj. vekovnog ljudskog iskustva. Ovo novo iskustvo je iskustvo unutar naučnog programa. Tehnološka rešenja pojavljuju se kao rezultat napora da se kvantni fenomen uzdigne do nivoa ljudskih čula, tj. do mogućnošću manipulacije instrumentom od strane ljudskih bića i sve više je srećna kombinacija rezultata iz nekoliko tradicionalno različitih grana fizike.

Na istoj ravni, ovaj se zaključak može proširiti ukazivanjem da se tehnološki napredak ostvaruje pozitivnim razrešenjem zahteva koji pred tehnologiju stavlja naučni program.

Kako je izrečen, ovaj stav ostaje u punoj važnosti ako se posmatra in abstracto, u socijalnom vakuumu, u kome veze između nauke i tehnologije počinju i završavaju se upravo opisanim odnosom. Socijalna sredina bitno relativizira ovu vezu i još čini međusobne odnose ovih "polova" nelinearnim tj. nedirektnim.

Sociološka slika nauka i tehnologije

Sociologija znanja (Wissensociologie), kao analitička disciplina, praktično do pred Drugi svetski rat, nije usmeravala svoja interesovanja na vezu između nauke i društva. Tek se indirektno u tekstovima Mannheim-a, Durkheim-a, Scheler-a i Sorokin-a mogu naći ukazivanja o zavisnosti naučnih znanja od socijalno-kulturnog konteksta iz koga proističu i u kome imaju svoju inherentnu dinamiku. Logički pozitivizam Bečkog kruga je bio od odlučujućeg uticaja na već klasične Merton-ove radove o puritanizmu, pijetizmu i nauci, i o nauci i ekonomiji u Engleskoj u XVII veku,^{3.)} gde se razmatraju opšti problemi društvenih vrednosti i promena moralnog kodeksa koja je uticala na pojavu Newton-ove filozofije prirode i na praktične probleme koje je nova nauka toga doba trebala da razreši. Čini se, da ova analiza ima veze komplementarnog tipa sa Weber-ovom protestanskom etikom i rastom kapitalizma.

Razmatranja o nauci za sebe ili o nauci za društvene potrebe bila je u centru intelektualne debate, između ostalog, kao nastavak Beckon-ovih i Descart-ovih pozicija. Nemački naučni krugovi u fizici u XIX veku, u opštem okruženju moralnim vrednostima pijetizma, i kao reakcija na tada aktuelne filozofske sporove, opredelili su se odmah, n.pr. u obrazovanju, za Realschule, i ovaj eho o fundamentalnom značaju Praxis-a nalazimo i kod Marx-a, u drugom kontekstu.

Druga značajna promena u sociologiji znanja ima poreklo u Popper-ovoj filozofiji nauka i u novom talasu interesovanja za istoriju nauke, fizike pre svega.^{4.)} Na datom istorijskom materijalu, za određenu istorijsku epohu, važnost dihatomije o nauci i primenjenoj nauci oscilira i po značaju i po sadržaju, i ima uvek određenu filozofsku i ideološku bazu.

U društvenoj praksi, međutim nauka se formira kao potpuno nezavisni socijalni sloj čija su obeležja društvenog karaktera: naučna udruženja, akademije i univerziteti u kojima naučni duh, tj. elaboracija racionalno-kvantitativnih metoda istraživanja postaje dominantna aktivnost. Njen isključivi cilj je poimanje prirode stvari ovom metodom. Ona ima uticaja na opštu intelektualnu klimu - razradom svojih sistema vrednosti koji su u jedinstvenoj sintezi empirijskih fakata i logike. Njena unutrašnja dinamika nije direktno socijalno uslovljena. U najgorem slučaju njena objektivnost se demonstrira inter-subjektivitetom, tj. mogućnošću svakoga - sa datim obrazovanjem i datom eksperimentalnom tehnikom da potvrdi njene stavove. Iz ove okolnosti proističu njene internacionalne intencije. Normativne vrednosti, koje su po definiciji van ovog okvira, tj. sve druge ljudske vrednosti, ona dovodi u sumnju. Ona permanentno dovodi u sumnju i svoje rezultate kritičnom analizom: primenjenog metoda, i (u svakom konkretnom slučaju), upotrebljene reducirane logike osnove.

Samo u ovom okviru odvija se njeno socijalno delovanje. Ono nema linearne veze sa socijalno-ekonomskim preobražajima kojima se karakteriše kapitalističko društvo. To se dejstvo može ogledati samo u analogijama, ali su one nedovoljno istražene. Ovde se misli na moguće medjuzavisnosti gore opisane društvene pozicije naučnih programa i na njegovu vezu sa Hobbes-ovom doktrinom individualističkog liberalizma.^{5.)} Kao što je poznato jedan od ciljeva doktrine je bio da argumentiše protivu kolektivnog normativnog sudjenja koje završava u autaritarizmu i da pledira na efikasnim tj. objektivnim kriterijumima ekonomskog života. On ih je našao u slobodnom tržištu. Poznato je kako je ovaj mehanizam u praksi promenio ne samo početnu

ekonomsku situaciju nego i sve oblike socijalnog života.^{6.)} On se medjutim ne može posmatrati nezavisno od industrijske revolucije. U ovoj, pak, sa svoje strane igraju odredjenu ulogu tehnološke inovacije. Opšte mišljenje o značaju tehnoloških inovacija nije, razume se pravilo oštru razliku izmedju njih i fundamentalnih istraživanja, ali nezavisno od ovoga, u sferi ocena pozicije jednog i drugog krila društvenih nosioca primene racionalnih metoda, nije bilo sumnje. Tehnološke inovacije nužno zahtevaju neka znanja iz fundamentalnog domena, one sličnim metodama to znanje elaboriraju, ali isključivo u svrhe upotrebe, ne u saznavne svrhe. Prema tome, za razliku od nauke po sebi, tehnološka istraživanja sadrže i odredjuju se jednim normativnim elementom koji u rečenoj doktrini i praksi ima upravo to tržište u ulozi "ocenjivača upotrebne vrednosti". Važno je naglasiti, da ni teorijske varijacije ove socijalne filozofije, ni analiza socijalno-ekonomske prakse ne pokazuju bilo koju organsku vezu izmedju nauke i tehnoloških inovacija van one koja je u prirodi stvari. Još i više, bez obzira na promene u nekim društvenim stratatama i bez obzira na formiranje novih i na inherentnu dinamiku celokupnog društvenog mehanizma, ova doktrina ne insistira na organskoj vezi svih društvenih aktivnosti, još manje na njihovoj linearnoj vezi. To takodje ne radi ni jedna teorija kulturne mobilnosti.

Opšte je prihvaćeno gledište da 1945g. koja označava početak nove istorije pitanja koje nas interesuje. Ovaj početak je u direktnoj vezi sa eksplozijom atomske bombe i sa sve kraćim vremenskim intervalom izmedju jednog **bazičnog otkrića** i njegovo tehnološke razrade tj. praktične upotrebe. Sledeća tablica to ilustruje:

telefon	56 god.	(1820-1876)
radio	35 god.	(1867-1902)
televizija	14 god.	(1922-1936)
radar	14 god.	(1926-1940)
atomska bomba	6 god.	(1939-1945)
tranzistor	5 god.	(1948-1953)
laser	5 god.	(1956-1961)

U ovoj novoj istoriji za zemlje evropskog Zapada, na primer, Brook's Report^{7.)} razlikuje tri faze:

Prva faza počinje pred kraj rata i traje otprilike do 1960. god. Ona se karakteriše dotad nevidjenim ulaganjima u razvitak nauke i njenu socijalnu misiju. Pojavljuju se nove forme organizacije naučnog života, kao što su velike nacionalne laboratorije koje se formiraju po odluci političkog vrha i imaju funkciju u politici nacionalne bezbednosti i, u hladnom ratu, važnu ulogu nacionalnog i ideološkog prestiža.

Druga faza se proteže u periodu 1961-1967. Naučne aktivnosti bivaju dublje povezivane sa ukupnim socijalnim i ekonomskim životom. Uz uvek prisutne teme nacionalne bezbednosti i ideološkog prestiža, javljaju se, u naučnoj politici, nove teme o potrebi prevazilaženja tehnološkog zaostajanja, tehnološkog prestiža i značaja prenosa tehnologije u zemlje tzv. trećeg sveta. Ali iako globalna politika više ne insistira na isključivom primatu fundamentalnih istraživanja, laboratorije za ova istraživanja postaju i brojevi veće i modernije opremljene. U ovo vreme pada i ostvarenje međunarodne saradnje u oblasti fundamentalnih istraživanja i na Zapadu (CERN) i na Istoku (Dubna).

Treća faza počinje sa izvesnim zakašnjenjem u odnosu na SAD i vezana je za pitanja opšte naraslog naučnog i tehnološkog društvenog sloja, tj.^{za} globalnu orijentaciju nauke i tehnologije u zemljama Zapadne Evrope. I dalje, međutim, jačaju fundamentalna istraživanja i na univerzitetima (Nemačka) i u nacionalnim laboratorijama (Francuska). U javnom mnjenju, međutim, javljaju se reakcije protivu naučnog i tehnoloških istraživanja. One su i s leva i sa desna. Sa desnice je ova reakcija refleksija odredjene krize mehanizma slobodnog tržišta kojim se ne mogu rešiti kolektivne potrebe sveta kao: saobraćaj, čovekova okolina, urbanizam itd. sa leve je ona refleksija ideje da naučno tehnološki napredak sadrži po sebi elemente koji stimulišu postojeći poredak eksploatacije.

Obe reakcije, iako socijalno-ideološki interesantne, ne

dovode u pitanje ni odredjenu samostalnost fundamentalnih istraživanja, ni uslovljenost tehničkih inovacija fundamentalnim istraživanjima, ni specifičnost organizacija ovih istraživanja koje su, kad su u koferenciji sa programima, uz ove - etikete za njihovo socijalno prepoznavanje.

O nekim elementima veze izmedju fizike i tehnologije u uslovima opšteg društvenog napretka

Opšti društveni napredak pokazuje u nekim sektorima elemente saturacije kao što je problem energije, čovekove sredine, transporta i komunikacije i stavlja nauku i tehnologiju pred nove zadatke čije rešenje može označiti novu etapu u istoriji zapadne civilizacije. Ali, ponovo, razmatranje bilo koga sektora pokazuje, da se ne vidi, na internacionalnoj skali, nikakva tenzija izmedju nauke i tehnologije, - ni u njihovom društvenom odredjivanju, ni u funkciji koju treba da vrše. Naprotiv, u figurativnom izrazu, s obzirom na moralna tehnološka iskustva i mogućnost brzog reagovanja na nove mogućnosti, tehnološki duh gleda na aktivnost u fundamentalnim istraživanjima, nezavisno od unutrašnje evolucije ovih istraživanja, kao na ispitivanje latentnih mogućnosti u prirodnim zakonitostima, iz kojih bi mogla slediti rešenja za rečene probleme.^{8.)} To se lako vidi iz događaja koji su neposredno za nama, i u egzistirajućim projektima, za n.pr. problem energije. Interesantno je spomenuti, da je pojam konzervacije energije ušao u fizičke nauke relativno dugo posle Newton-ove sheme gde su centralni koncepti bili: prostor, vreme, masa i sila. Prekretnicu pretstavlja Helmholtzov rad: "Über die Enthaltung der Kraft" (1847). Tek je taj rad, rasvetlio pojam energije i učinio da ona postane jedan od osnovnih koncepata mehanike umesto sile, i tek je taj rad dao potsticaj za traženje mogućnosti transformacije jednog vida energije u drugu. Istraživanja u kosmologiji danas pokazuju moguću uslovljenost koncepta. Dva otkrića koja spadaju u istraživanja strukture atomskih jezgara čine osnovu novih izvora energije: fisija teš-

kih i fuzija lakih jezgara. U pitanjima izbora puteva tehničke realizacije ne manju ulogu igraju studije koje u uskom smislu reči pripadaju astrofizičkim modelima. Slična argumentacija se može upotrebiti i za informacioni kompleks, tj. za domen tretiranja, transmisije i magacioniranje informacija. Svojstva poluprovodnika, Josephson-ov efekat i tipovi novih memorija, po sebi su delovi programa fizike čvrstog tela. Njihova tehnološka važnost proističe iz svojstava koja su nadjena i opisana upotrebom metoda (eksperimentalnih i teorijskih) iz rečenog fundamentalnog domena. Njihova tehnološka važnost može prestati u onom momentu kada se eventualno jedno novo otkriće fizike pokaže tehnološkom akceptoru kao pogodnije u celoj skali tehnološkog zaključivanja, pre svega u normativnom faktoru, tj. u upotrebnoj vrednosti, i u ukupnoj njenoj sudbini u mreži ekonomskih zakonitosti.

Ono što se kao bitno novo može pojaviti na sceni, u vremenima kada se najvažniji sektori tehnološkog napretka nalaze u saturaciji, sastoji se u argumentaciji da mehanizam tržišta prestaje da bude adekvatan onda kada treba razrešiti tenziju globalnog karaktera. To znači, da se ovaj mehanizam ne može primeniti ni na tehnološke sektore koji treba da rešavaju probleme energije, komunikacija, čovekove okoline itd.

O odnosima nauke i politike^{9.)}

Organizacija tzv. velike nauke¹⁰⁾ koja pada u prvi posleratni period po gore iznesenoj klasifikaciji, nije bila posledica unutrašnje dinamike razvoja fizike. Bio je to politički izbor. Ali, ova orijentacija, jednom uzeta, nezavisno od izmena determinacije velikih programa u fizici - od nuklearne fizike ka programu istraživanja prostora, ili od nuklearne fizike - Na fizici visokih energija, ili u drugim pravcima, prebratila je nasledjenju univerzitetске dimenzije fizičkih istraživanja u dotad nevidjene forme, nalik na velike industrije. Pošto je smisao ove "industrije" u proširenju saznavnih horizonata, pošto, dakle, ona nije objekat ekonomskih zakonitosti, njeno funkcionisanje, njene dimenzije, njena evolucija

postaju zavisne od faktora koji su strani u odnosu na samo telo nauke. Ova uslovljenost je različita od one koju beleži tradicionalna sociologija saznanja u traženju uzajamne veze raznih kulturnoloških faktora. Najuticajniji politički faktori u određivanju alokacije fondova su vojni i politički vrhovi (i na Zapadu i na Istoku), dok je kontrola naučnih programa vezana za transformisane delove univerzitetskih krugova ili akademija nauka. Rast tehnologije doveo je takodje, do stvaranja velikih tehnoloških projekata koji su bili vezani (na Zapadu) ne samo za velike industrijske korporacije, no i za gore pomenute društvene grupe na vlasti, ovoga puta ne samo sa programima vojnog, kulturnog i tehnološkog prestiža, no i pretenziji, odmah potom i ostvarenoj, o tehnologiji koja kao novi tip robe donosi ne samo profit no dovodi kupce, uglavnom zemlje tzv. Trećeg sveta, u stanje tehnološke zavisnosti od naučne metropole. Proces postaje planetarni i analize koje ga prate označavaju ga obično kao socijalne promene izazvane tehnološkom revolucijom.

Proces zahteva razmatranja na više različitih ravni i u više različitih projekcija. Ovde je od interesa da se naznače samo oni momenti koji imaju direktne veze sa naukom i politikom, tj. sa politikom u naučnim pitanjima.

U naučnim i tehnološkim metropolama tenzije su izazvane inkorporacijom tehnološki orijentisane elite u vrhove političkog odlučivanja o rasporedjivanju naučnih fondova i pokatkat u pritiscima za drukčije orijentacije naučnih programa od onih koji diktira unutrašnja dinamika naučnog istraživanja.

Paralelno, medjutim jako narasli socijalni sloj u naučnim delatnostima počeo je javnu akciju protivu ovako orijentisane politike mogućeg izbora i odlučivanja, imajući u vidu nekompetentnost takvih tela vlasti u nauci uopšte i način njihovog formiranja kao političkih tela. Situacija je dala nov podsticaj sociološkim analizama, koje se šire od analize pozicije naučnih institucija u društvenom sistemu, do mikrosocioloških studija života minimalnih nauč-

nih jedinica. U opštoj "slijantifikaciji" života, kako se ponekad zove prodor naučnog metoda u sve sfere ljudskih aktivnosti, aktualizirana je teorija sistema, teorija igara i teorija odlučivosti u svrhe "objektivizacije" odnosa nauke i politike.

Medjutim, u svoj složenosti ove interpenetracije društvenih strata i odgovarajućih interesa, niko nije doveo u pitanje postojanje fundamentalnih istraživanja, u celini, njihovu funkcionalnu nezavisnost bar u meri u kojoj su drugi bitni kompleksi društvenog delovanja nezavisni, i niko nije u tržišnom mehanizmu, tražio organsku vezu svih komponenti kulturno-naučno-tehnološko - proizvodnog procesa. To bi bila ne samo sociološkopolitička iluzija, no je u protivurečnosti sa strukturom bića o kojima je reč. Ono što ima oblik trajne pouke, leži u okolnosti da se o ovom predmetu, i o njemu, može suditi samo traženjem dobre mere između internih kriterijuma nauke i spoljnih kriterijuma čija je egzistencija nužna samom prodorom naučne aktivnosti na centralna polja društvene egzistencije.

O minimalnom nacionalnom programu u fizičkim naukama

Skoro da je banalno definisati sadašnje stanje u fizičkim istraživanjima kao totalitet programa koji se obavljaju, nezavisno od mesta gde se oni obavljaju. U tom totalitetu, nacionalni kriterijumi, ne zavisno čiji, sadrže jedno jezgro, koje čine nekoliko disciplina fundamentalnog programa sa trostrukim funkcijama:

i.) obezbedjuje se mesto za kreativni sloj nacije i osigurava se njeno prisustvo i doprinos u bitnim intelektualnim pitanjima epohe i u projekcijama budućnosti. Time se stvara i mesto kojim se osigurava međunarodna saradnja,

ii.) širi se i uzdiže, u pedagoškom procesu, kako kulturni tako i stručni nivo rasudjivanja,

iii.) stvara se socijalna grupa koja može kompetentno ulaziti u dijaloge sa ostalim društvenim subjektima i bitnim pitanjima pred kojima se zemlja nalazi.

Prosti pregled pokazuje da nezavisno od vezivanja za institucije koje se tradicionalno bave naučnim istraživanjima (univerziteti i akademije) ili su novijeg tipa (nacionalne laboratorije), ovo jezgro fundamentalnih programa je uvek institucionalno stabilno. Njegovi se fondovi ne proističu ni iz spontane igre ekonomskih faktora, jer ono, organizaciono i u misiji, u tom odnosu doživljuje trivijalni (samo) ubilački akt. Međutim, njegov sadržaj u slučajevima kada se fundamentalno-naučna orijentacija ne krivi, ili se to ne čini bitno, naučno ima veze sa istraživačkim projektima sa drugim društvenim ciljevima. Sem u poslednjem slučaju, gde izbor proističe iz javne i ravnopravne odgovornosti svih elemenata od kojih se gradi naučna politika, vrednosni kriterijumi koji se primenjuju su interni kriterijumi naučnog rada.

Višestruko je značajna okolnost da institucije u kojima se ostvaruje rad na izabranom jezgru fundamentalnih istraživanja jesu jednovremeno i institucije koje organizovano dejstvuju i u međunarodnim okvirima. Time se naučni rad štiti od bilo koje lokalne normativnosti, njegov program se stalno preispituje u sučeljivanju sa novostvorenim aktuelnostima, i omogućuje se sudelovanje u programima koji prevazilaze moći zajednice.

Razume se, u celini fizika je jedan intelektualni, opšte ljudski napor, u kome svaki detalj, pa i najmanje ostvarenje, nosi ovaj pečat. Dodatak I, preuzet od Pontekorvo-a^{11.)}, koji diskutuje istoriju samo jednog sektora fizike visokih energija ima za cilj da gornju tvrdnju ilustruje i da pokaže kako značaj interpenetracije teorijskih ideja tako i značaj opšte tehnološke moći pri zaključivanju o prirodi fizičkih objekata.

Ovoj unutrašnjoj propenziji nauke, institucije o kojima je reč moraju biti primerene.

U sredinama sa naraslim potrebama sa istraživačkim radom, formiraju se i instituti, čije je obeležje primena naučnog metoda ali sa usko odredjenom svrhom. Društveno je značajno pitanje o uzajamnoj vezi ovakvih institucija sa onim (onima) gde se ostvaruje fundamentalni projekt. To pitanje zaslužuje ozbiljne studije i nije

predmet ovog prikaza. Vidljivo je samo da ono što ovakve studije moraju izbeći je - apriorna zabluda, kao refleksija prethodno spomenute zablude, o linearnoj vezi između njih, posebno o onom tipu veze gde su učesnici poredjani po sistemu subordinacije, u bilo kom vidu se ova poslednja javljala. Ovo podređivanje već na početku razara određujući substrat jednog od analiziranih objekata, i pojavljuje se opasnost da se zaključci odnose na već nepostojeći sadržaj.

O nekim elementima naše situacije

Tri perioda posleratnog razvoja fizike koji se spominju u Brook's Report-u, mogu se u nekim vidovima prepoznati i kod nas. U traženju sličnosti, primećuju se i specijalni elementi naše situacije. Dva su od njih bitna. Posle prvog perioda, tj. po definitivnom oformljenju Instituta "B. Kidrič" u Vinči, fizika ne sledi rast prethodnog perioda. Prethodni je period bio, međutim, period radjanja institucionalivane fizike i bio je kratak za formiranje sredine koja može imati odlučujući uticaj u određivanju svoje sudbine. Dimenzioniranje fundamentalne nauke u budžetskom mehanizmu određuje se bez ozbiljne analize potreba i bez nacionalnih programa.

Po prirodi istorijskog nasledja, tzv. tehnološka revolucija nas stavlja u položaj akceptora. To sa svoje strane radja određenu spregu između politike i tehnologije, tj. pretstavnik ovih društvenih slojeva, koji jedini u biti odlučuju o sudbini naučnih tela, inače bez inercije. U spoju sa društvenim promenama koje su usledile na početku sedamdesetih godina, u formiranju mehanizama finansiranja i kontrole koja ne vode računa o specifičnostima funkcionisanja naučnih institucija, u drastičnom smanjenju sredstava, bez programa koji ne bi bio samo deklaracija koja ne obavezuje, mi smo se našli u situaciji (v. Dodatak II) sledećih dveju isključivosti: umiranje postojećih ostataka organizama gde se odvija (o) naučni rad u ritmu inflacije, ili samo oni programi gde su bitni kriterijumi ocenjivanja normativnog karaktera, sa normama koje

osciliraju kao na (crnim) berzama u ekonomski nestabilnim vremenima. Ta praksa je, inače, u disonanci, sa više skupštinskih deklaracija. Ona je takodje u disonanci sa celokupnom teorijskom misli o samoupravljanju kao istorijskoj alternativi od Proudhon-a do naših dana. Samoupravljanje je u ovom kontekstu vezano za dislokaciju i difuziju u procesu odlučivanja i ne vidi se potreba da se ono povezuje sa sakaćenjem naučnih organizama. Drugi element koji se nameće je element istorijskog iskustva. U jednom stvorenoj klimi korisnosti, bilo koja da je konkretna forma data ovom pojmu, mogućnost pojave situacija a la "slučaj Lisenko" pretili da degradira intelektualnu i stvaralačku klimu do granica koji označavaju ukidanje racionalne misli kao takve.

To je sve u flagrantnoj suprotnosti sa misijom koje fizičke nauke vrše u drugim sredinama, kako je gore opisano, i treba da vrše kod nas, i vidljive posledice ove politike su u našem udaljavanju od svetske naučne zajednice u tolikoj meri da se na "geografskoj" karti sveta naša zemlja nalazi u opasnosti da se boji onom bojom koja znači naučnu pustinju.

Literatura

- 1^o.) Videti n.pr. Construire l'Avenir,
Livre blanc sur la recherche..., Ed. Documentation
Française, Paris, 1980
- 2^o.) P. Rossi, I filosofi e le macchine (1400/1700),
Feltrinelli, Milano, 1976
- 3^o.) R.K. Morton, Social Theory and Social Structure,
The Free Press, New-York, 1968
- 4^o.) Videti n.pr. E. Rupp. Zur Kritik der Wissenschaftsforschung,
Bertelsman Universitätsverlag, Düsseldorf, 1973,
Takodje, P. Feyerabend Against Method, New Left Books,
London, 1975
- 5^o.) Videti n.pr. C.B. Macpherson, The Political
Theory of Possessive Individualism,
Oxford University Press, Oxford, 1970
- 6^o.) Videti n.pr. K. Polanyi, The Great
Transformation, Beacon Press, Boston, 1968
- 7^o.) Brooks et al. Science, Croissance
et Société, OCED, Paris, 1971
- 8^o.) R.M. Under, Knowledge and Politics,
The Free Press, New-York, 1975
Takodje, C.A. Hooper, Science as Human
Activity, Human Activity as...,
The University of New-Castle, predpublikacija
- 9^o.) Klasični tekst je: J.J. Salomon, Science
et Politique, Seuil, Paris, 1970
- 10^o.) D.J. de Dolla Price, Little Science
Big Science, New-York, 1963
- 11^o.) B. Pontecorvo, Fifty Years of Neutrino
Physics, A few Episods, Dubna - preprint
E1-80-390

DODATAK I

PEDESET GODINA FIZIKE NEUTRINA

A.) Od otkrića radioaktivnosti do hipoteze o postojanju neutrina, Fermi-eva teorija β -raspada, detekcija neutrina i antineutrina kao slobodnih čestica

Godina	Događaj	Autor(i)
1896	Otkriće radioaktivnosti	Beckerel
1899	Otkriće β -raspada	Rutherford
1908	Geiger i proporcionalni brojači	Geiger, Rutherford, Müller
1912	Wilson-ova komora	Wilson
1914	Kontinuirani β -spektar	Chadwick
1925	Nuklearna foto-emulzija	Misovsky
1927	Merjenje toplote β -raspada	Ellis, Wooster
1927	Kvantna teorija zračenja	Dirac
1928	Relativističke jednačine za čestice sina $1/2$	Dirac
1930	Hipoteza o neutrinu	Pauli
1932	Otkriće pozitrona	Andersen
1932	Otkriće neutrina	Chadwick
1932-1933	Nukleonska struktura atomskog jezgra	Ivanenko, Majorana Heisenberg
1933	Teorija β -raspada	Fermi
1934	Veštačka radioaktivnost	Curie, Joliot
1934	Emisija pozitrona u β -raspadu	Curie, Joliot
1934	Prve diskusije o inverznom β -raspadu	Bethe, Peirles
1935	Mezonska teorija nuklearnih sila	Yukawa
1935	Održanje impulsa u β -raspadu	Leypinsky
1935	Nagoveštaj dvostrukog β -raspada	Geppert-Maier
1936	Duboke posledice dimenzionalnosti konstante β -raspada	Heisenberg
1936	Kurie-jev dijagram	Kurie, Richards, Paxton
1936	Izborna pravila Gamow-a i Teller-a	Gamow, Teller

Godina	Događaj	Autor(i)
1937	Majoranin neutrino	Majorana
1937	Zahvat orbitalnog elektrona atomskim jezgrom	Alvarez
1938	Otkriće muona	Anderson, Neddermeyer
1939	Difuziona komora	Langsdorf
1942	Prvi nuklearni reaktor	Fermi i dr.
1944	Princip fazne stabilnosti Početak ere novih akceleratora	Veksler
1945-1959	Kristalni i poluprovodnički detektori	Van Heerdin, McKay McKenzie, Bronlay
1946	Predlog za detekciju nisko energetskih neutrina radio-hemijskim metodama	Pontekorvo
1947	Scintilacioni brojač	Kallman
1949	Gornja granica za masu ν_e iz ^3H raspada	Pontekorvo i dr.
1950	Čerenkovljev brojač	Jelley
1952	Mehurava komora	Glaser
1953	Koncepcija leptonskog broja	Marx, Zeldovich, Kopinski, Mahmoud
1953-1956	Prvo opažanje slobodnih (anti) neutrina na reaktoru	Reines, Cowan
1956	Reakcija $\nu_e + ^{37}\text{Cl} \rightarrow ^{37}\text{Ar} + e^-$ nije moguća / $\nu_e \neq \bar{\nu}_e$ /	Davis

B.) Od otkrića drugih procesa u slabim interakcijama, različitih od β -raspada do neodržanja parnosti u slabim interakcijama.
Univerzalna V-A teorija i otkriće PC neodržanja

Godina	Događaj	Autor(i)
1941	Direktan dokaz radioaktivnosti miona i merenje njegovog srednjeg života	Rasetti
1947	Mion nije hadron (kosmički zraci)	Conversi, Pacini, Piccioni
1947	Otkriće piona i π - μ raspad	Lattes, Occhialini, Powell

Godina	Događaj	Autor(i)
1947-1949	Duboka analogija između procesa slabih interakcija i Fermi interakcije	Pontekorvo, Klein Tiomno i dr.
1947	Otkriće stranih čestica u kos. zrač.	Rochester, Butler Leprince-Ringuet
1948	Odsustvo procesa $\mu \rightarrow e \gamma$ (kos. zrač.)	Hincks, Pontekorvo Sard, Althaus
1948	Pion u reakcijama. Njegova masa i srednji život	Gardner, Lattes
1948-1949	Otkriće radioaktivnosti neutrona	Shell, Miller, Robson
1949	Mion se raspada u tri čestice; naelektrisana je elektron $\mu \rightarrow e + \nu + \bar{\nu}$ (kosm. zrač.)	Hinks, Pontekorvo, Steinberger, Jdanov
1950	Michel-ov parametar	Michel
1950	Jako-fokusirajući akceleratori	Christophilos i dr.
1952	"Ostaje neugodna mogućnost da su P i C samo približne a da je samo PC egzaktna simetrija"	Wick, Wightman, Wigner
1953-1954	Izolopski multiplieti hadrona Stranost	Gell-Mann, Nishizima
1953	Dualna svojstva neutralnih kaona	Gell-Mann, Pais
1954	Yang-Mills-ova polja	Yang, Mills
1954	PCT teorema	Ludersé, Pauli
1955	Otkriće antiprotona	Chamberlain, Segre
1955	Održanje struje u slabim inter.	Cerstein, Zeldovich
1955-.956	Paradoks $\theta-\tau$. Neodržanje parnosti u raspadima stranih čestica	Whitehead i dr. Barkas i dr. Dalitz i dr. Harris i dr. Fitch i dr.
1956	Otkriće dugoživećih neutralnih kaona	Lande i dr.
1956	Da li je parnost održana u slabim interakcijama ?	Lee, Yang
1956-1957	PC održanje	Landau, Lee, Yang
1957	P i C nisu održani u ^{60}Co raspadu	Wu i dr.

Godina	Događaj	Autor(i)
1957	P i C nisu održani u raspadima $\bar{\pi} - \mu$ i $\mu - e$	Garwin, Lederman, Weinrich
1957	Prvi put spomenuto objedinjenje slabih i elektromagnetnih inter.	Schwinger
1957	Longitudinalni neutrino	Landau; Salam; Lee, Yang
1957	Longitudinalna polarizacija β -čestica	Frauenfelder i dr. Alichanov i dr. Nikitin i dr.
1957	Univerzalna V-A slaba inter.	Gell-Mann, Feynman; Marschak, Sudershan
1957	Elektron-neutrino angularne korelacije u beta raspadu ^{33}A i ^6He konačno u skladu sa V-A teorijom	Harrmansfelt
1957	Proces $\bar{\pi} \rightarrow e \nu$ konačno u skladu sa V-A teorijom	Fazzini i dr. Schwartz, Steinberger i dr.
1958	Oscilacija neutrina?	Pontekorvo
1958	Jonizacioni kalorimetar	Grigorov, Murzin i dr.
1958	Unitarna simetrija u slabim interakcijama	Kobzarev, Okun
1958-1963	Cabibbo-va teorija	Gell-Mann, Levy; Cabibbo
1958	Uloga jakih u procesima sa slabim interakcijama	Goldberger, Treiman
1959	"Kijevska simetrija" tj. "prekvarkovska" simetrija leptona i hadrona	Gamba, Marschak, Okubo
1962	Izučavanje reakcije $\mu^- + ^3\text{He} \rightarrow ^3\text{H} + \nu \mu$	Falomkin i dr.
1962	Izučavanje reakcije $\mu^- + p \rightarrow n + \nu \mu$ u vodoniku	Hildebrand
1962-1963	Raspad $\pi^+ \rightarrow \pi^0 + e^+ + \nu$ u skladu sa očekivanjem u CVC teoriji	Dunaytzev i dr. Depommier i dr.
1963	U eksperimentu koji je sugerirao Gell-Mann, CVC teorija je potvrđena u raspadima ^{12}N i ^{12}B	Lee, Mo, Wu
1964	Neodržanje PC / $K_L^0 \rightarrow 2\pi$ /	Christenson i dr.

Godina	Dogadjaj	Autor(i)
1964	Superslabe interakcije?	Wolfenstein i dr.
1967	Asimetrija naboja u leptonskom raspadu K_L^0	Dorfan i dr. Bannet i dr.

C.) Od nastanka fizike neutrina visokih energija i otkrića dva tipa neutrina do otkrića neutralnih struja, T leptona, raspada čestica sa šarmom i teorije elektro-slabih interakcija

Godina	Dogadjaj	Autor(i)
1959-1960	Neutrino visokih energija. Sugestija metoda kojim se otkriva novo polje dejstva u fizici slabih interakcija	Pontecorvo, Ryndin; Schwartz; Markov
1959	Iskričava komora	Fukuni, Miyamoto
1959-1974	Teorijske diskusije o neodržanju parnosti u atomima i u elektron-nukleonskim procesima	Zeldovich, Bouchiat
1961	Teorija elektro-slabih interakcija	Glashow
1962	$\nu_e \neq \nu_\mu$ (u iskričavoj komori)	Brookhaven, Danby i dr.
1963	Magnetski "horn"	Van der Meer
1963	Kombinacija fotoemulzija sa drugim tehnikama u cilju lokalizacije	Dvoretsky i dr.
1963	Lokalizacija interakcije sa neutrinom upotrebom emulzija i iskričavih komora	Burhop i dr.
1963-1964	Streamer komora	Chikovani i dr. Dolgoshein i dr.
1963-1964	Prvi eksperiment sa neutrinom u mehurastoj komori	CERN, Block i dr.
1964-1967	Slabe nuklearne sile	Abov i dr. Lobashe i dr.
1964	Frakcionalni naboj kvarkova (u, d, s)	Gell-Mann; Zweig
1964	Mehanizam preko koga vektorski mesoni dobijaju masu. Spontano narušenje simetrije	Higgs
1964		CERN, Bernandini i dr.

Godina	Događaj	Autor(i)
1963-1964	Teorijsko odredjivanje šarma	Maki, Nakagawa i dr. Bjorken, Glashow; Vladimirsky, Okun
1964	Svaki kvark ima tri boje	Greenberg
1965	Integralni naboj tripleta kvar- kova	Bogoliubov, Struminsky Tavkhelidze; Nan, Nambu
1967-1972	Objedinjeni gradijentni model elektro-slabih interakcija	Salam, Weinberg
1967	Kvantizacija Yang-Mills-ovih polja bez mase	Fadeev, Popov; De Witt
1967	Oscilacije neutrina?	Pontecorvo, Gribov, Bilenky
1968	Proporcionalna i drift komora	Charpak i dr.
1969	Skaliranje	Bjorken
1969	Model partona	Feynman
1971	Kvantizacija Yang-Mills-ovih polja sa masom	G't Hooft
1971	Mehurava komora Gargamelle (druga generacija neutrino eksperimenata)	CERN
1971	Ideja za upotrebu mete-kalirime- tra u eksperimentima sa neutrinom (druga generacija elektronskih neutrino eksperimenata)	Rubbia i dr.
1972	Šta nam neutrino može reći o patronima?	Feynman
1972	GIM mehanizam. Neophodan je četvrti kvark da bi neutralne struje bile simetrične	Glashow, Illiopoulos, Maiani
1972-1980	Totalni ν_{μ} i $\bar{\nu}_{\mu}$ poprečni presek sa nukleonima raste linearno sa entropijom	CERN, Gargamelle a po- tom i drugi eksper.
1972-1980	Potvrda kvark-patron modela merenjema ν_{μ} i $\bar{\nu}_{\mu}$ događaja iz struja sa nabojem	CERN, Gargamelle i potom upotrebom dru- gih mogućnosti
1973-1980	Otkriće neutralnih struja u procesu	CERN, Gargamelle a potom upotreba dru- gih mogućnosti
1973	Otkriće neutralnih struja u događajima bez miona, tipa: $\nu_{\mu} + N \rightarrow \nu_{\mu} + \dots$	CERN, Gargamelle a potom korišćenje drugih mogućnosti

Godina	Događaj	Autor(i)
1973-1974	Raspad nukleona?	Pati, Salam; Giorgi, Glashow
1974	J/ψ čestica	Ting i dr. Richter i dr.
1975	Masa intermedijarnog bosona je manja od 17 GeV	Batavia, CITF
1975	Detaljan opis metode za dobijanje "direktnih" neutrina rasejanjem čestica sa šarmom na nukleonima	Pontecorvo,
1975	Dobijen prvi barion sa šarmom iz reakcija sa neutrinom u vodoničnoj mehuravoj komori	Brookhaven Cassoli i dr.
1975	Parovi $\mu^+\mu^-$ dobiveni u $\nu_\mu, \bar{\nu}_\mu$ događajima pokazuju nastajanje čestica sa šarmom u reakcijama izazvanim neutrinima	FERMILAB HWPF
1975	Detekcija tau leptona	SPEAR Pearl i dr.
1976	Masa ν_e je manja od 35 eV	ITEP Tret'yakov i dr.
1976	Procesi $\nu_\mu + Z \rightarrow \mu^- + e^+ + \dots$ i $\bar{\nu}_\mu + Z \rightarrow \mu^+ + e^- + \dots$ pokazuju nastajanje čestica sa šarmom (H-Ne velika mehurava komora u Fermilab-u i u CERN-u, Gargamelle)	FERMILAB, Berkeley-CERN, Hawaii-Winskonsin; Aachen-Bruxelles-CERN- Ecole Polytechnique- Milano-Orsay, London; ITEP-Michigen Serpukhov
1976	Rasejanje $\bar{\nu}_e \cdot e$ (reaktor eksperiment)	Reines, Gurr, Sobel
1976	Elastično rasejanje $\nu_\mu p$ i $\bar{\nu}_\mu p$ i neodržanje parnosti u μ slabim hadronskim neutralnim strujama	Brookhaven, Harvard- Pennsylvania-Wisconsin; Columbia-Illinois- Rockefeller
1977	Praktična primena detekcije (merenje snage i Pu akumulacije u nuklearnim elektronima)	Mikaelyn i dr.
1977	Otkriće upsilon mesona	FERMILAB, Lederman i dr. Columbia-Fermilab- Stony-Brook
1977	Neposredno po dobijanju snopa protona od 400 GeV, treća generacija eksperimenata sa neutrinom visoke statistike počine u CERN-u	CDHS, Beps i docnije CHARM

Godina	Događaja	Autor(i)
1977-1980	Eksperimenti "Beam Dump"	Serpukhov, IHEP-ITEP, CERN, Aachen-Bonn-CERN-London-Oxford-Saclay CDHS, CHARM
1978	Neodržanje parnosti u atomima u saglasnosti sa modelom Weinberg-Salam-a	Barkov, Zolotarev
1978	Rasejanje elektrona na deuteronu potvrđuju neutrino eksperimente i slažu se sa modelom Weinberg-Salam-a. Odredjivanje $\sin^2\theta_w$.	SLAC, Prescott i dr.
1978	Masa ν_μ je manja od 0.57 MeV	SIN, Frosch i dr.
1978	Neka važna svojstva τ i ν_τ utvrđena: $m_\tau = 1782$; $m_{\nu_\tau} \leq 250$ MeV; V-A teorija τ raspada	SPEAR, Kirkby i dr. Feldman i dr.
1979	Polarizacija miona iz reakcije sa neutrinom u saglasnosti sa V-A teorijskim predvidjanjima	CERN, CHARM
1979	Postojanje reakcija $\bar{\nu}_e + d \rightarrow \bar{\nu}_e + n + p$ i $\bar{\nu}_e + d \rightarrow e^+ + n + n$ njihovo izučavanje (reaktorski eksperiment)	Irvin grupa, Pasierb i dr.
1979	Kada se $\bar{\nu}_e^+$ -mezoni iz mezonske fabrike zaustave ($\bar{\nu}_e^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$; $\mu^+ \rightarrow e^+ + \nu_e + \bar{\nu}_\mu$) događa se reakcija $\bar{\nu}_e + d \rightarrow e^+ + p + p$ ali ne i reakcija $\bar{\nu}_e + p \rightarrow n + e^+$. To znači da je zabranjen raspad: $\mu^+ \rightarrow e^+ + \bar{\nu}_e + \nu_\mu$. (Ne postoji multiplikativni leptonski broj).	Los Alamos, Burman i dr.
1979	Srednji život čestica sa šarmom slaže se sa teorijskim predvidjanjima (nekoliko puta 10^{-13} sec.)	CERN, Collab., Wa 17, Berkeley-Batavia-Haway-Seattle-Wisconsin; Brookhaven, Brookhaven-Columbia

DODATAK II

Izvodi iz materijala Naučnih veća Instituta za fiziku, Laboratorija za fiziku Instituta "B. Kidrič" - Vinča i Odseka za fizičke i meteorološke nauke Prirodnomatemičkog fakulteta u Beogradu: "O sadašnjem stanju u fizici i predlogu za formiranje Republičke granske zajednice za prirodne nauke i matematiku", Beograd, 1981.

Sadašnji stav prema fundamentalnim istraživanjima dobio je pravo gradjanstva decentralizacijom saveznih fondova, koja je neočekivano, a još manje opravdano bila praćena idejom vrednovanja nauke republičkim, lokalnim kriterijumima.

Ove sveprožimajuće lokalističke tendencije prouzrokovale su sledeće negativne posledice:

(i) finansiranje naučnog rada koje je i do tada bilo na granici nužnog, pada na nivo kritički nedovoljnog da bi poslednjih godina spalo na 40% od sredstava u prethodnom periodu.

Zbog toga je instrumentarijum u laboratorijama osiromašen tako da postaje veoma teško uraditi eksperimenat čiji rezultati mogu naći mesto u ozbiljnim sredstvima naučnih komunikacija. Uočava se da je zbog toga veliki broj eksperimentalnih radova naših istraživača uradjen u stranim laboratorijama, zahvaljujući gostoprilstvu kolega iz zemalja sa razvijenom naukom.

Takodje su osiromašeni bibliotečki fondovi, tako da će uskoro biti nemoguće svako istraživanje. Ozbiljno istraživanje zahteva postojanje kompletnog bibliotečkog fonda, u dugom vremenskom periodu.

(ii) istraživački programi instituta za fundamentalna istraživanja bivaju uslovljeni trenutnim potrebama, tj. pre svega teškoćama privrednih organizacija i drugih institucija.

Pošto rad na ovakvim kratkoročnim zadacima danas donosi više od polovine prihoda naučnih institucija, neophodno je da se osvetle njegove karakteristike. Zajedno sa posledicama one se ogledaju u sledećem:

a) rad na fundamentalnim temama biva potiskivan u drugi plan i postaje delo pojedinaca ili grupa koje su voljne da ga zarađuju od privrednih organizacija finansiraju.

b) naučni radnici su prezaposleni na temama koje im osiguravaju elementarnu egzistenciju i ne mogu više da prate razvitak disciplina za koje su školovani. Očigledno je da se nova Naučna znanja u svetu osvajaju bez našeg prisustva i da će nas novi naučno-tehnološki front susresti neobrazovane i nespremne. Medjunarodna saradnja takodje postaje stvar privatne inicijative. Integraciona kretanja u nauci na našem kontinentu, koja su rezultirala u tzv. velikim evropskim projektima potpuno su nas mimoišla.

c) ova se situacija reflektuje krajnje negativno na stanje naučnog podmlatka. Ne samo da interesovanje za studije fizike opada no je zabrinjavajući i profil studenata koji se na fiziku upisuju. U naučno-istraživačkim institucijama je čest slučaj da se bez insistiranja na poslediplomskim studijama pripravnici angažuju na programima primene. Uz lokalne tenzije koje se time stvaraju u sferi nagradjivanja, ustoličava se zanatstvo kao stil rada tamo gde je po društvenoj funkciji mesto na naučnom metodu.

d) ugradjivanje kupoprodajnih odnoša u rad instituta, u njihovoj najprimitivnijoj formi, opasno snižava svetski usvojene kriterijume vrednovanja rezultata u naučnoistraživačkom radu. Ovo je praćeno uzdizanjem značaja menadžera koji počinju da preuzimaju ulogu naučno-kompetentnih tela. Naučno-istraživački rad počinje da se svodi na uske okvire njihovog poimanja nauke, koje je, po pravilu, uvek u funkciji trenutnih potreba i konjunktura.

e) u sferi odnosa socijalnih grupacija još je naglašenija tendencija dalje degradacije naučno-istraživačkih institucija. To se najjasnije uočava u okolnosti da u telima privrednih organizacija i

korporacija nema predstavnika naučno-istraživačkih organizacija dok su predstavnici privrede i drugih institucija ravnopravni delegati u telima RZNS i u savetima instituta i fakulteta. Pri tome iskustvo pokazuje da njihovo prisustvo nije praćeno alternativnim konceptima koje bi oni sugerirali, niti konkretnim programima. Iako ono označava samo formalno učešće udruženog rada u naučnom životu, u praksi može biti zloupotrebljeno.

Lako se uočava da nastavak ovakve prakse vodi ka potpunom gašenju fundamentalnih istraživanja u fizičkim naukama.

Novi srednjoročni plan (1981-1985) sačinjen od strane naučnih radnika realno održava sadašnju situaciju i mogućnosti. Njegovo usvajanje (uz eventualne korekcije koje mogu proisteći iz javne diskusije) sa predloženom finansijskom projekcijom, je jedini način da se popravi sadašnja situacija kako na planu fundamentalnih istraživanja tako i njihovoj povezanosti sa istraživanjima drugih namena.

Danas je jasno da usvajanje ovog programa može biti dovedeno u pitanje primenom nove metodologije ocenjivanja projekata - na čijoj se primeni insistira iako nije usvojena u uobičajenoj samoupravnoj proceduri. Institucije koje se bave fizičkim naukama glasale su preko svojih delegata protiv njenog usvajanja, između ostalog i zato što se van-naučni kriterijumi unose u ocenjivanje projekata prirodnih nauka, i pri tome negira integritet svake fundamentalne discipline ponaosob.

Realizacija predloženog programa kao i dalje razvijanje istraživanja u fizici nužno zahteva očuvanje integriteta fizičkih nauka.

Zatim, želimo da istaknemo da su u proteklom periodu jedine prirodne nauke, pri ocenjivanju kako projekata tako i pojedinaca, primenjivale kriterijume usaglašene sa svetki prihvaćenim standardima naučnog rada.

Da bi se ovi projekti osnovnih nauka vrednovali u koherentnoj slici naučnog i privrednog razvoja naše zajednice potrebno je

da privreda u celini ima viziju svojih naučnih potreba - što sada nije slučaj. U delovima programa koji mogu imati značaj za primenu naučni radnici su, na osnovu svog sagledavanja, potrebe privrede upotrebljavali kao selektivni princip. U predstojećem periodu privredne institucije moraju uložiti napor da svoj program definišu ne u globalnim frazama tipa: energija, hrana, čovekova sredina itd. nego na jeziku naučnih i tehnoloških sadržaja.

Konačno dobro je poznata činjenica da fundamentalna, primenjena i razvojna istraživanja moraju činiti nerazdvojivu celinu. Dugoročni kvalitetni rezultati u primenjenim i razvojnim istraživanjima nemogući su bez oslonca na solidnu osnovu fundamentalnih istraživanja.

U SADAŠNJEM MOMENTU JEDINO MOGUĆE REŠENJE VIDIMO U FORMIRANJU REPUBLICKE GRANSKE ZAJEDNICE ZA PRIRODNE NAUKE I MATEMATIKU, ZA ČIJE FINANSIRANJE MORA DA BUDE ODREĐENA STOPA IZDVAJANJA IZ NACIONALNOG DOHODKA. Postojanje ovakve zajednice obezbedilo bi neophodan stepen autonomije kako fizike tako i ostalih fundamentalnih nauka u meri koja je potrebna za njihovu dalju egzistenciju kao naučnih disciplina. Ona bi omogućila da se izvrši dimenzionisanje projekata i broja istraživača u prirodnim naukama uz istovremeno podizanje kriterijuma vrednovanja naučno-istraživačkog rada. Ona bi bila mesto gde bi se vrednovali projekti fundamentalnih istraživanja vezanih za tehničko-tehnološke nauke. Regionalne zajednice nauke bi bile oslobodjene finansiranja projekata iz prirodnih nauka jer te nauke po svojoj suštini ne odgovaraju profilu regionalne zajednice.

