

Historiaren historian zehar paseoan

Guillermo Roa Zubia

Elhuyar

Neurri batean, Newton, Fleming, Darwin, Curie edo Arkimedes bezalako izenek historia ez dela hain simplea erakusten digute. Zientzialari handiak izan dira, dudarik gabe, baina bereganatu duten ospeak beste izen asko estali ditu. Horiek berreskuratzeke, irakasten den zientzia ez da nahikoa; historian eta historiaren interpretazioan sakontzea beharrezkoa da.

ADIBIDE BATEZ GARBI IKUSTEN DA. Teleskopioaren asmatzailea Galileo Galilei italiarra izan zen; liburu akademikoetan, behintzat, hala dago idatzita. Hala ere, Galileok jada asmatuta zegoen gailu bat (betaurrekoa) zerurantz bideratu zuen; horixe izan da bere ekarpena: aplikazio liluragarria eman zion gailu horri. Baina orduan, zeinek asmatu zuen benetan betaurrekoa?



Fisikarien bilera Berlinen, XX. mendearen hasieran.

ARTXIBOK

Zenbait iturritan kontsulta egin ondoren, Hans Lippershey izena agertzen da. Hala ere, ez dago oso garbi berak asmatu zuen ala ez. Baina Herbehereetako gobernuak asmakuntzarengatik 900 florin ordaindu zizkion Lippershey-ri, eta sekretu militarra bihurtu zuen. Nola jakin daiteke gobernuari ziria sartu zion ala ez?

Gehienetan, ez dago 'egia bakarra' eta, egonda ere, zein den ez dago jakite-rik. Beharbada, hurbilketa onena historiografiak egin dezake, hau da, behar bezala antolatutako agiri historikoen bildumak. Izan ere, zientzialari askok

ikerketa guztiz baztertu eta lan horretan eman dute bizitza osoa. Aldizkari honetan jada horietako askorekin hitz egin da. Oraingoan, historiografian buru-belarri aritzen den batek, Helge Kragh idazle eta fisikari daniarrak, izango du tokia. "*Jatorrian fisikako iker-tzaile bihurtzeko asmoa nuen, baina, pixkanaka, historiaren eta filosofiaren alderdiak gero eta gustukoagoak nituen. Gainera, ez dut fisikaria izateko moduko gaitasunik*" aitortu du.

Gaur egun, Kragh zientziaren historiaren irakasle da Aarhus-en, Danimarkan, eta bi eginkizun nagusi ditu han:

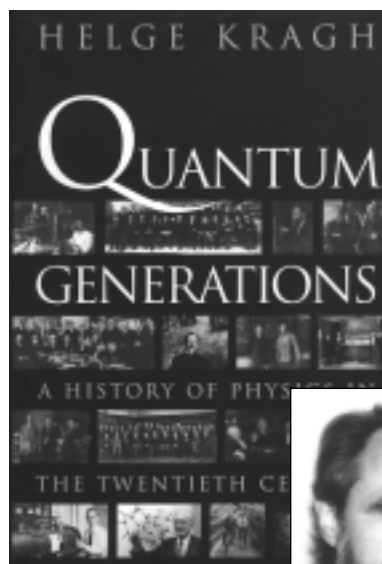
irakaskuntza eta zientziaren historiografia. Azken esparru horretan ospea lortu du, eta duela urte batzuk, Princeton University Press argitaletxeak XX. mendeko fisikaren garapenari buruzko liburu bat idazteko eskaera egin zion. Hasieran, Kraghek lan erraza zela pentsatu eta enkargua onartu egin zuen. Hala ere, lanean hasi eta berehala liburu bakar batean hori guztia idaztea ezinezkoa dela ulertu zuen eta, horren ordez, "kontaketa labur eta selektiboa" egitea erabaki zuen. Emaitza ia 500 orrialdeko liburu da, *Quantum Generations*. "Hiru urteko lana izan zen. Zeharkako informazio-iturriak erabili behar izan nituen, arazoa ez zen informazio-kantitate jakin bat lortzea. Al-diz, informazio horietatik zein hartu eta zein baztertu behar den erabakitzea izan zen arazorik handiena." 1999. urtean argitaratu zen liburu. Testuan, fisikako ohiko kontzeptuez gain, emaitza onak izan ez zituzten esperimendu asko deskribatzen ditu. Oro har, fisikaren irakaskuntzan baztertu egiten dira esperimendu horiek, baina fisikako historiaren ibilbidea jarraitzeko ikerketa horiei lekua eskaintzea ezinbestekoa da.

Testuingurua

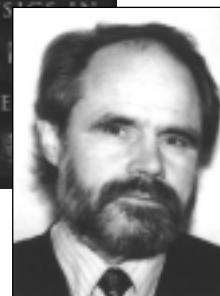
Dena dela, zientzia inolaz ere ez da isolatutako jarduera bat, behar eta interes sozialen bidetik garatzen den esparrua baizik. Horregatik, historia politiko eta ekonomikoa ere arreta handiz deskribatzen du Kraghek liburuan. Ez da ahaztu behar XX. mendeko fisikak eman dituen teoria eta aldaketa nagusiak lehen mende-laurdean gertatu direla.

"zein informazio hartu eta zein baztertu behar den erabakitzea izaten da arazorik handiena"

Zientziak gerra eraldatu zuen, eta gerrak zientzia. Elkarrekintza hori arlo akademikoan zein sozialean gertatu zen. Bigarren Mundu Gerran, esate baterako, zientzialari askok ihes egin zuten nazien Alemaniatik, batzuek ideologiak eta beste batzuek arazo etni-



ARTXIBOKOA



Helge Kragh, zientziaren historiari buruzko liburuen egilea.

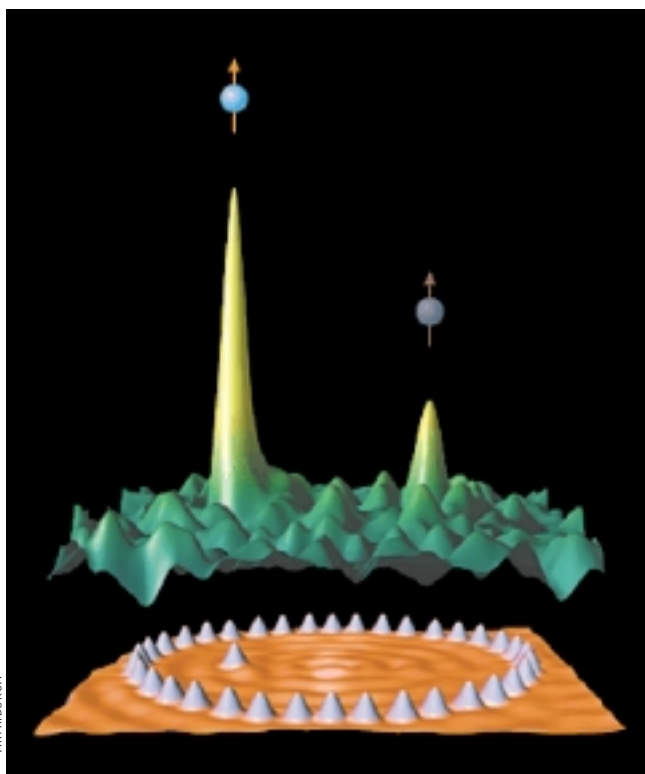
ARTXIBOKOA

koek behartuta. Garai horretan teoria atomikoak zuen garrantzia nabarmena da; zuzeneko eragina izan zuen armen ikerketan, bonben ekoizpenean, batez ere. Naziak eta amerikarrak ikerketa horretan murgildu ziren, baina ez dira horiek adibide bakarra. Mussoliniren eta Stalinen politikan ere eragin handia izan zuen ikerketa zientifikoak.

Gainera, ikerketa horiek gobernuen beharren arabera egiten ziren, eta ikerketa nuklearra estatuko sekretu bihurtu zen. Neurri handi batean, sekretu horien jabetza gerra zeinek irabaziko zuen erabakitzeak gakoak izan zen. Hiroshima eta Nagasaki hirietako kasuak esanguratsuak dira, baina hain ospetsu izan ez diren hainbat esperimenduk eta teoriak ere eragin zuzena izan zuten. Gerra hotzean, arma nuklearrei dagokienez, bi aldeak orekatuta zeuden. Egoera hori zientzia-sekretuak batetik bestera pasatzaren ondorioz sortu zen.

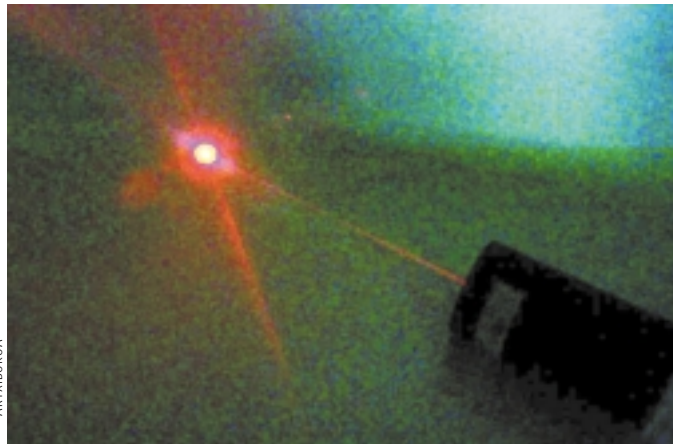
Gertaera horiek guztiak *Quantum Generations* liburuan jaso dira. Bestalde, Kraghek 1960ko hamarkadan zientziaren aurka sortu zen joera ere sakon aztertu du. Oso faktore sozial garrantzitsua izan zen. Gaur egun, zientziaren sozializazioak abantaila garbiak dakartza, baina hori ez da beti horrela izan. Nola gainditu zuten garai hartako fisikariek krisialdia? ➔

Nanoteknologiak atomoen banakako kontrola ekarri du.



ARTXIBOKOA

Laserrak teknologiako esparru gehienetan du aplikazioa.



ARTXIBOKOA

Kraghek behar zuen material gehiena liburua idazten hasi baino lehen zegoen idatzita. Baina historiaren benetako helburua ez da gauza berriak argitara ekartzea. "Liburuan datu asko dago, eta gehienak jada idatzitako literaturatik jaso nituen, hau da, artikulua eta liburu espezializatuetatik. Ikerketa historikoak askotan eskatzen du alde zuretik eza-gutzen diren baina testuinguru egokian elkartuta ez dauden datuak biltzea eta berrantolatzea."

Egile bakoitzak historiaren interpretazio berria eskaintzen du, eta lan handi horren ondoren, irakurleen iritziak oso kritikoak izan daitezke, arlo horretan lan egiten dutenen artean, batez ere. Horregatik, ikuspuntu orokorraren filosofia garrantzitsua da. Kraghen liburua kasuan arriskutsua zen, XX. mendeko fisikan parte hartu duten zientzialari asko bizirik daudelako.

Hainbat irakurlek fisikaren esparruren baten edo besteren falta nabaritu du liburuan. Adibidez, likidoen buruzko materiala falta da (bai likido klasikoei

bai eta likido kuantikoei buruzkoa). Gainera, beste arlo garrantzitsu batzuk ere ez dira aipatu, kaosaren teoria, esate baterako. Dena dela, oro har, Kraghek oso liburu ona osatu du, eta fisikariaren artean ere oso harrera ona

"ikerketa historikoak testuinguru egokian elkartuta ez dauden datuak biltzea eta berrantolatzea eskatzen du"

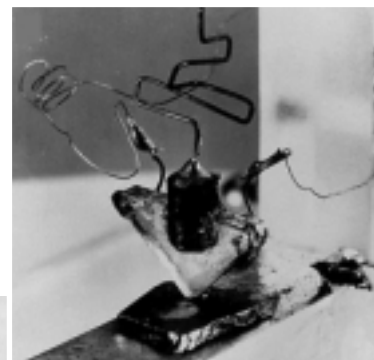
izan du. Azken batean, historiografoa izateaz gain Kragh fisikaria da. "Ez daukat jasotako kritikez kexatzeko arrazoirik. Niregana iritsi diren guztiak oso positiboak izan dira; batzuk, gainera, gogotsuak" esan du.

Historia, zientziako ikasgaietan

Ez da ohikoa historiako testuei erabilerak akademikoak ematea zientziaren irakaskuntzan. Hala ere, zientzialariek nahitaez aurreko akats eta aurrerakuntzetatik ikasi behar izaten dute, askotan teoria berrienak akasduak ote diren ala ez jakin gabe.

Era berean, historiak zientzia-ikasleentzat ezusteko ekarpenak ere izan ditza-ke. Ideia hori dibulgatzaile eta historiografo askok defendatzen dute, Helge Kraghek barne. "Bai, historiak efektu didaktikoa sortzen du besteak beste. Askotan, hobea da kontzeptuak eta teoriak garatu zireneko historiaren bitartez azaltzea. Beraz, zientziaren irakaskuntzan historiak zeregin handia du."

Dena dela, irakaskuntza-metodo horrek ikasleak errefusari aurre egin behar izaten dio: historia ez da beti begi onez begiratzen ikasgeletan, ez eta zientzia ere. Dena dela, irakaskuntzaz haraindi egoera ez da berdina. Bata zein bestea modu pedagogikoan eskaintzen direnean, publiko orokorrak gogoz onartzen ditu. Zenbait ikerketa



ARTXIBOKOA

John Bardeen, Walter Brattain eta William Shockley fisikariak, transistorearen asmatzaileak (ezkerrean). Lehen transistorea (goian).



ARTXIBOKOA

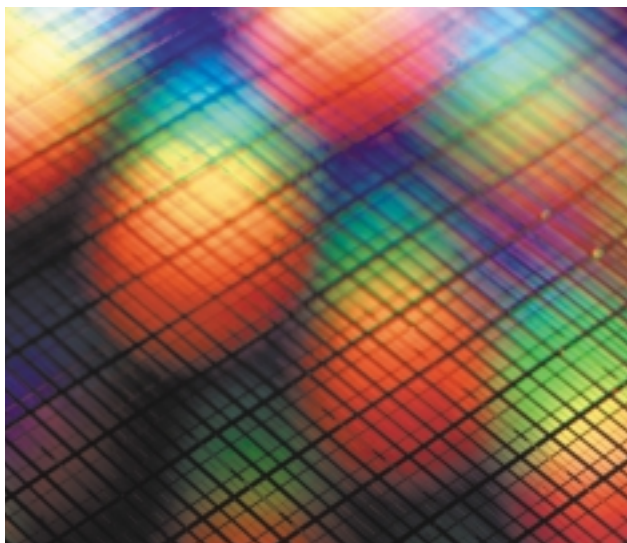
zientifikok, esate baterako, arreta handia bereganatzen dute prentsan eta telebistan eta horrek oihartzun handia du iritzi publikoan.

Baina horrek bi alde izan ditzake. Zientziaren aurrerapenak zein diren jakin nahi du kaleko jendeak, baina, behar bada, ez ditu aurrerapen horien oinarriak ulertu nahi. Publikoaren interesak hainbat gairen sozializazioa sustatzen du, beste batzuen kaltean. Adibidea genoma da (eta genetika, oro har). Azken urte hauetan, ikerketa genetikoa egiten duten zientzialariak maiz azaltzen dira komunikabideetan. Fisikan interesa dutenek oihartzun hori oso indartsua dela nabaritzen dute. Moda kontua da ala benetan da garrantzitsua?

"Egia da genetika eta biologia molekularra oso zabaldua daudela eta publikoari asko interesatzen zaizkiola. Ez dut uste hori komunikabideen interesaren ondorio hutsa denik. Genetikan eta antzeko esparruetan aurrerapen oso handiak izan dira azkenaldian. Ez dakit multzo hori 'hurrengo mendearen zientzia' izango den; baina uste dut aurrerapenak izango dituen horietako bat dela, zientzia fisikoak baino gehiago, seguru asko" dio Kraghek.

Hemendik aurrera?

Zientziaren bilakaera historian gizarte-arekin gertatzen den prozesua da. *Quantum Generations* liburuak ondo islatzen du bilakaera hori XX. mende-



Argiaren izaeraren ikerketan asko aurreratu da azken ehun urteetan.

ARTXIBOKOA

an zehar. Dena dela, garai horretarako komunikabideak oso garatuta zeuden; beraz, aurreko mendeetako egoerarekin konparatzea ariketa ona izaten da.

“publikoaren interesak hainbat gairen sozializazioa sustatzen du, beste batzuen kaltean”

gaur egun oso indartsua da, inoiz izan dena baino indartsuagoa. Zientzia modernoaren zati garrantzitsua da, batez ere fisikari dagokionean.” Gaur egun zientziak azkar garatzen du behar duen tresneria; era berean, teknologiak dituen beharrak betetzeko egiten diren aurrerapen teorikoak ere azkarrak direla esan daiteke.

Baina nolabait muga gertu izan daiteke. Garatu beharreko zientziaren kontzeptu teorikoak jadanik garatu direla diote hainbat hipotesik. John Horgan, *Scientific American* aldizkariko ohiko lankidea, adibidez, hipotesi horren defendatzaile amorratua da. Fisikari begiratuta, funtsezko azken teoriak XX. mendearen lehen erdialdean garatu zirela esan daiteke. Agortuta al dago zientzia teorikoa? Zer espero daiteke gaurko fisikatik?

“Hori oso galdera zabala da, eta erantzuten zaila! Lehenik, teknologia oraindik ere aurreratuagoa espero dut; gero, oinarriko jakinduriaren etengabeko aurrerakuntza espero dut, batez ere astrofisikan eta kosmologian. Baina ez dut uste inoiz fisika behin betikoa izango denik eta unibertsuari buruzko galdera guzti-guztiei erantzuna emango dienik.” □

Fisio-bonbak XX. mendeko ikerketa nuklearraren ondorio.



ARTXIBOKOA