

"Vreau sa cunosc gândurile lui Dumnezeu; restul sunt detalii."

Albert EINSTEIN

"Omul secolului"

Prefata

Cu câteva luni în urmă, având ceva timp liber mi-am aruncat o privire prin mica bibliotecă personală și am ales o carte de istorie modernă („*O istorie a lumii moderne*” de Paul Johnson – volum oferit de Fundația ASPERA ProEdu cu ocazia unei burse în anul 2003). Atenția mi-a fost atrasă de un capitol interesant - ”O lume relativistă”, a cărui personaj principal era Albert Einstein cel mai celebru om de știință al secolului XX, un om care a influențat puternic istoria lumii.

Cunoscut pentru crearea și dezvoltarea teoriei speciale și generalizate a relativității, ca și pentru îndrăznețea sa ipoteză cu privire la natura luminii, Einstein a fost fără îndoială una din cele mai strălucite minți științifice ale umanității.

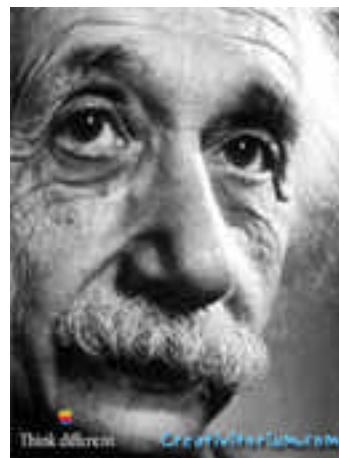
Anul acesta se împlinesc 100 de ani de când Albert Einstein a publicat în doar câteva luni (iunie-noiembrie 1905) mai multe lucrări, care s-au dovedit a fi fundamentale pentru cunoașterea umană, fiecare în parte putând să-i asigure savantului un renume mondial:

- ✍ „cu privire la producerea și transformarea luminii” (Annalen der Physik, 1905, 17,132-148), lucrare pentru care i s-a decernat premiul Nobel pentru Fizică, în anul 1921;
- ✍ lucrarea referitoare la mișcarea browniană, intitulată “Asupra mișcării particulelor mici, suspendate în lichide staționare prevăzută de teoria cineticomoleculară a căldurii” (Annalen der Physik, 1905, 17, 549-560);
- ✍ lucrarea referitoare la teoria specială a relativității, intitulată “Asupra electrodinamicii corpurilor în mișcare” (Annalen der Physik, 1905, 17, 891-921);
- ✍ lucrarea referitoare la echivalența dintre masă și energie, intitulată “Depinde inerția unui corp de conținutul lui de energie?” (Annalen der Physik, 1905, 18, 639-641). Această lucrare cuprinde conceptul care mai târziu va fi simbolizat de celebra relație $E=mc$.

Actualul nostru mod de viață, pe care nu ni l-am mai putea imagina fără calculatoare și GPS (Global Positioning System – sistem mondial de navigare radio, format dintr-o constelație de 24 de sateliți și stațiile lor terestre), ar fi fost imposibil fără aceste lucrări cruciale. În întreaga lume, manifestările organizate în acest an își propun să atragă atenția opiniei publice asupra importanței Fizicii pentru progresul tehnologic al societății.

Albert Einstein, « Omul Secolului »

Chipul lui Albert Einstein, declarat "Omul secolului" de revista Time, a devenit sinonim cu ideea de geniu. Multi îl considera cel mai mare savant care a trait vreodata. Contributiile lui ne-au schimbat conceptiile asupra spatiului, timpului si însasi naturii realitatii, iar ideile lui si-au lasat amprenta pe aproape toate aspectele fizicii moderne, de la cea subatomica pana la cea cosmologica.



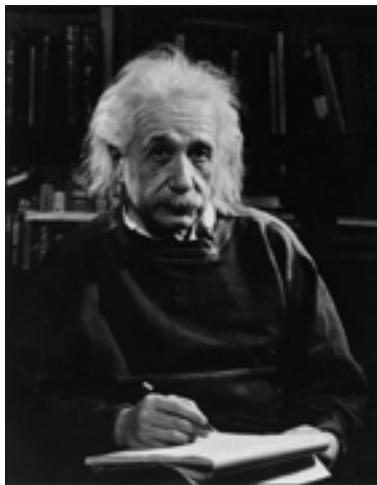
Einstein a fost un cercetator al naturii. De la terminarea studiilor, in anul 1900, si pâna in ultimele zile ale vietii, in primavara anului 1955, mintea lui s-a concentrat in primul rând asupra problemelor fizicii teoretice. Nimeni nu poate desigur crede ca cercetarile fizice ar sta in centrul atentiei opiniei publice. Si totusi, prin Albert Einstein un cercetator al naturii apare pentru prima data si in mod cu totul neasteptat in primul plan al vietii politice si culturale. Numele sau ajunge sa fie universal cunoscut, ca si cel al primelor personalitati ale vietii publice, ale teatrului sau filmului. Oameni de stat înzestrati cu cele mai înalte raspunderi îl asculta cu atentie. Ziaristii folosesc orice prilej pentru a-i smulge pareri despre marile probleme ale zilei si le raspândesc apoi in întreaga lume, conferindu-le in ochii omului de rând autoritatea pronuntarilor unui oracol. Publicul cult de pretutindeni este in cel mai înalt grad interesat sa afle ce crede Einstein despre morala sau religie, cu sentimentul ca asculta verdictul unei înalte autoritati. De câte ori se iveste ocazia, filozofii încearca sa-i afle opiniile despre marile personalitati creatoare ce ilustreaza traditia domeniului pe care îl cultiva. („Ce credeti despre Kant?") Nenumarate noi organizatii si initiative politice sau culturale se straduiesc sa câstige adeziunea si sprijinul sau, fireste cu convingerea ca aceasta le poate oferi un plus însemnat de prestigiu si credibilitate în ochii opiniei publice. Cu deosebire dupa stabilirea lui in Statele Unite (1933), Einstein primeste zilnic scrisori de la persoane care mu îi sunt cunoscute. Oameni nefericiti, tineri dezorientati, unii in pragul sinuciderii, privesc spre el ca spre ultimul lor sprijin, caci prin cuvântul sau nadajduiesc sa primeasca îndrumare si orientare intr-o lume in care nu mai pot deslusi un sens. Si toti acestia stiu ca cel ce le vorbeste este un om de stiinta.

Prin prezenta lui in viata publica, Einstein inaugureaza si exprima totodata cu o forta

exemplara schimbarea pe care o aduce secolul nostru in statutul social al omului de stiinta creator. Este adevarat ca noua pozitie a stiintei teoretice in viata practica si in viata spiritului reprezinta rezultatul unui proces evolutiv îndelungat. Avem in vedere in primul rând constiinta crescândă a însemnatii sociale a stiintei. Aceasta constiinta câstiga in acuitate pe masura ce se înmultesc aplicatiile practice ale rezultatelor cercetarii care schimba viata de fiecare zi a oamenilor. Eficacitatea practica vadita a stiintei este perceputa drept o dovada peremptorie ca ea reprezinta cunoasterea obiectiva prin excelenta. Este terenul pe care se dezvolta o noua viziune asupra semnificatiei culturale a cunoasterii stiintifice. Pe de alta parte, nivelul de generalitate tot mai înalt al teoriilor stiintifice, cresterea puterii lor de cuprindere, a anvergurii lor explicative, le confera o vocatie filozofica tot mai pronuntata. Stiinta devine astfel, aproape pe nesimtite, o mare putere si in câmpul culturii. Se poate spune ca viata si opera lui Einstein exprima pentru prima data si impun aceasta noua pozitie a omului de stiinta in viata sociala si in viata spiritului. A fost nevoie de un cercetator cu personalitatea si independenta de spirit neobisnuite ale lui Einstein pentru a pune in valoare cu stralucire si autoritate tendinte înca latente, virtuale.

Îndeosebi dupa 1920, Einstein va inaugura o era cu totul noua in ceea ce priveste prezenta omului de stiinta exact in viata sociala si spirituala. Ca cercetator, el este dezlegat de orice obligatii didactice si administrative. Pe temeiul reputatiei sale unice ca om de stiinta, Einstein ajunge sa fie considerat de publicul larg si de mediile de informare drept o autoritate in probleme social-politice, filozofice si etice. Cuvântul sau in asemenea probleme are deseori o mai mare greutate decât cel al politicianilor sau filozofilor de profesie. Ca persoana ce incorpora in ochii tuturor stiinta, puterea si prestigiul ei intelectual, fostul angajat al Biroului de brevete de la Berna se bucura atât de o deplina independenta materiala, cât si de libertate neîngradita în fixarea obiectivelor cercetarilor sale. In problemele de interes general el câstigase o autoritate la care nu putea visa nici unul din contemporanii sai de îndata ce iese in afara sferei sale de activitate, mai mult sau mai putin specializate. De unde aceasta pozitie privilegiata a unui om ce reprezenta fizica teoretica, adica cercetarea naturii prin excelenta ? De unde fascinatia pe care a exercitat-o Albert Einstein asupra multor oameni care nu aveau pregatirea si adesea nici interesul pentru a citi macar o expunere populara a teoriilor sale fizice? Ce a cântarit mai greu: personalitatea sa cu totul iesita din comun, teoriile sale neobisnuite sau felul sau de a privi viata omeneasca si modul cum a înteles sa traiasca, sa reactioneze la solicitarile vietii exterioare, sa participe ca spectator si, totodata, ca actor la istoria vremii sale? Raspunsul ar putea fi: fiecare dintre acestea in parte si toate împreuna. Personalitatea lui Einstein era o configuratie originala (H.G. Wells a crezut ca una din

trasaturile ei dominante ar putea fi redată prin expresia intenționat contradictorie simplitate subtilă), teoriile lui fizice erau, stilistic vorbind, unice, perspectiva lui asupra vieții omenesti era simplă, dar pregnant personală și, prin aceasta, impresionantă. Mai mult decât la orice cercetător al naturii dinaintea lui și de după el, la Einstein imaginea asupra semnificației și telului cunoașterii științifice se integrează într-o imagine generală asupra sensului existenței umane, asupra valorilor ce dau sens și conținut acestei existențe. În tot ce a gândit dincolo de sfera mai restrânsă de preocupări științifice speciale ce interesează doar pe cunoscători, Einstein s-a exprimat în același timp ca fizician teoretician, ca filozof și ca om ce reflectează asupra realităților și experiențelor nemijlocite ale vieții.

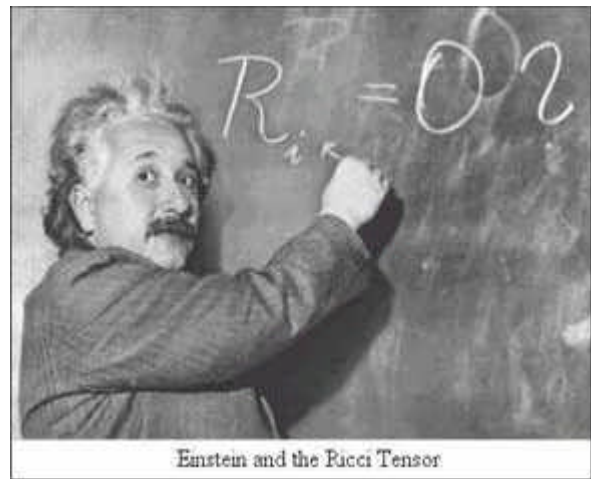


Există desigur multe căi pe care poate fi aruncată o lumină asupra a ceea ce conferă unitate gândirii și acțiunii unui spirit creator, dincolo de contradicții și inconsecvențe mai mult sau mai puțin inevitabile, mai multe perspective din care se pot discerne firele ce leagă între ele părțile unei opere de o mare întindere și varietate. Fără îndoială că orice asemenea încercare va fi marcată de un anumit schematism în măsura în care pune în lumină cu deosebire o anumită corelație și împinge în umbră altele. În cele ce urmează se încearcă schițarea unei imagini integratoare asupra gândirii și acțiunii lui Albert Einstein în primul rând prin raportare la idealul său de cunoaștere, așa cum se exprimă acesta în orientarea străduintelor fizicianului teoretician și în reflecțiile mai generale ale gânditorului asupra experiențelor vieții ale cercetătorului.

În 1932, la capătul a trei decenii de activitate științifică independentă, într-un moment când câștigase deja o perspectivă de ansamblu asupra sensului activității sale ca cercetător și asupra resorturilor ei ultime, Einstein scrie într-un formular pe care l-a completat la cererea Academiei Leopoldina: „Singurul scop pe care l-am urmărit întotdeauna în cercetările mele a fost simplificarea și unificarea sistemului fizicii teoretice. Am atins acest scop în mod satisfăcător pentru fenomenele macroscopice, nu însă pentru fenomenele cuantice și structura atomică. Cred că și teoria cuantică modernă, în ciuda succesului ei considerabil, este încă departe de a aduce o soluție multumitoare în ceea ce privește aceste probleme.” O asemenea exprimare nu poate să nu atragă atenția îndeosebi celor mai apropiați de lumea științei exacte. Mulți cercetători ai naturii de cel mai înalt rang ar putea cu greu să afirme că întreaga lor activitate științifică a fost consacrată atingerii unui și aceluiași tel. Și chiar atunci când ei sânt în măsura să desprindă una sau mai multe dominante ale activității lor, se va putea ușor

observa ca acestea sânt obiective bine precizate, probleme stiintifice determinate, recunoscute ca importante si urgente de catre o comunitate de cercetatori specializati. Ceea ce Einstein gaseste ca poate conferi unitate interogatiilor ce l-au condus de la un proiect la altul, de la o cercetare la alta, este însa o nazuinta in esenta filozofica: integrarea marilor domenii si teorii ale fizicii, întelegerea mai profunda a conexiunilor sau, cum obisnuia sa spuna oarecum tautologic, „patrunderea conexiunilor de o generalitate mai adânca”. Este stravechea aspirate a filozofilor de a reduce varietatea coplecitoare a cunostintelor noastre despre natura la un numar cât mai mic de principii. Cu o singura, dar fundamentala, deosebire: aceasta unificare a cunoasterii, pe care filozofii au crezut multa vreme ca ar putea-o atinge numai prin fortele ratiunii pure, fizicianul teoretician o cauta prin teorii ale caror principii vor trebui supuse controlului strict al experientei.

Ceea ce conferea vietii lui Einstein, ca cercetator al naturii, o coerenta, consecventa si armonie ce ramân unice si exemplare, ceea ce el identifica în anii mai târzii drept unic tel al straduintelor sale în câmpul fizicii teoretice, este, totodata, imboldul înca inconstient sau semiconstient care îi va trezi interesul pentru stiinta si va determina orientarea primelor sale cercetari. Einstein îi marturisea lui L. Infeld ca înca de la vârsta de 16 ani a fost preocupat continuu de doua întrebări: „Ce s-ar întâmpla daca am ajunge din urma o raza de lumina?” „Ce se întâmpla cu legile naturii într-un ascensor ce cade liber?” Cautând raspunsul la prima întrebare, Einstein a ajuns la relativitatea restrânsa, in timp ce urmarirea celei de-a doua l-a condus in cele din urma la relativitatea generala. Fara îndoiala ca el nu a fost singurul om si singurul cercetator al naturii caruia l-au trecut prin minte asemenea întrebări. Ceea ce l-a ridicat deasupra celorlalti



a fost în cele din urma o curiozitate neobisnuita care ia pastrat interesul pentru ele de-a lungul anilor, precum si forta iesita din comun a imaginatiei creatoare care l-a îngaduit sa le considere din cele mai diferite perspective si sa le dea noi si noi formulari ce au usurat pâna la urma accesul spre o solutie satisfacatoare din punct de vedere stiintific. Einstein a spus aceste lucruri foarte simplu si sugestiv: „Talentul este o chestiune de caracter. Dumnezeu mi-a daruit rabdarea unui catâr si un miros destul de bun.”

Deja primele lucrari ale lui Einstein indica deosebit de clar ca ceea ce se urmareste cu deosebire este descoperirea unor conexiuni mai profunde, situate cit mai departe de nivelul

faptelor accesibile observatiei. Prima dintre numeroasele scrisori adresate de Einstein de-a lungul întregii sale vieti celui mai apropiat prieten al sau, M. Besso, in ianuarie 1903, spune mult in aceasta privinta. Einstein îl informa pe Besso despre continutul uneia din primele sale lucrari, *O teorie a fundamentelor termodinamicii*, care va fi publicata in acelasi an. Rezultatul important obtinut in aceasta lucrare este, dupa parerea lui Einstein, ca notiunile de temperatura si entropie au putut fi derivate din principiul conservarii energiei si din teoria atomica, iar principiul al doilea al termodinamicii in formularea lui cea mai generala a putut fi dedus din ipoteza ca repartitiile sistemelor izolate nu se transforma niciodata in repartitii mai putin probabile. Tânarul autor aprecia forma ultima la care a ajuns in elaborarea articolului sau in urmatoarele cuvinte: „Acum el este cu totul clar si simplu, astfel incit sunt pe deplin satisfacut. "Mai târziu, când se afla deja la apogeul carierei sale, criteriile dupa care apreciaza Einstein realizarile stiintifice ramân neschimbate. Ultima forma, cea finala, a teoriei generale a relativitatii, ii produce o imensa satisfactie, fiindca vede in ea un pas înainte spre ceea ce i-a aparut de la primele începuturi ale activitatii sale ca fiind felul suprem al fizicianului teoretician. Entuziasmul sau neretinit, pe care ni-l dezvaluie o scrisoare catre acelasi Besso, nu este totusi euforia succesului personal. Creatorul teoriei traieste un sentiment mai aparte, bucuria celui care a avut norocul sa întrevada ceva din simplitatea si frumusetea legilor naturii, o bucurie pura in lumina careia satisfactiile prea personale palesc si apar meschine. Nici chiar preocuparea vadita a lui Einstein pentru audienta noii teorii in cercurile cunoscatorilor nu exprima atât dorinta lesne de înteles de a obtine prestigiu si recompensa, cât constiinta faptului ca, in lipsa unor probe empirice constrângatoare, teoria va fi cu greu acceptata de catre acei fizicieni teoreticieni, nu putini la numar, care nu simt in mod spontan ca unificarea cunoasterii, descoperirea unor legi cit mai simple si mai generale, constituie felul suprem al cercetatorului naturii. Recunoasterea teoriei relativitatii nu o vede drept o cauza personala, drept izbânda unui individ. În joc i se pare a fi ceva mult mai important, confirmarea unui mod de a gândi pe care îl considera esential pentru progresul cunoasterii fizice, a unui anumit fel de a concepe conditiile si cerintele generale ale excelentei unei teorii fizice. Pe masura trecerii anilor, Einstein si-a dat tot mai bine seama ca acordul intre fizicienii teoreticieni depinde de un consens tacit in aceasta privinta, un consens ce nu poate fi impus prin argumente constrângatoare. Fizicianul își va putea desigur sustine punctul de vedere cu privire la însusirile ce fac valoarea unei teorii prin invocarea unor antecedente istorice. Asemenea argumente sânt insa slabe deoarece aceleasi experiente ale trecutului sunt susceptibile de interpretari diferite si pot fi invocate in sprijinul unor pozitii diferite, in esenta incompatibile. Problema lui Einstein a fost de a proba fertilitatea punctului de vedere care

vede în unificarea cunoștințelor existente pe o bază logică cât mai simplă, prin construcția unor teorii cu un nivel tot mai înalt de generalitate și o putere de cuprindere tot mai mare, telul suprem al cunoașterii fizice. Numai dobândirea unor succese importante în această direcție era în măsură să zdruncine convingerile celor ce gândesc altfel. Einstein a apreciat teoria restrânsă și îndeosebi teoria generală a relativității drept realizări științifice însemnate în primul rând în această perspectivă. În cea de-a doua epocă a vieții sale de cercetător, îndeosebi după 1920, el și-a pus cele mai mari speranțe în proiectul elaborării unei teorii unitare a câmpului, a unei teorii a câmpului total, menită să unifice electro-magnetismul și gravitația și să permită derivarea efectelor cuantice. Creatorul teoriei relativității credea că abia ducerea la bun sfârșit a acestui proiect, adică elaborarea unei teorii ce poate fi supusă controlului experienței, va însemna triumful deplin al idealului său științific. Teoria generală a



relativității îi se părea importantă în primul rând fiindcă a deschis drumul spre atingerea acestui obiectiv mai înalt. După o scurtă perioadă de acalmie ce a urmat eforturilor susținute cerute de elaborarea acestei teorii, Einstein și-a concentrat forțele tot restul vieții, aproape patru decenii, asupra realizării acestui proiect. Insuccesele repetate și izolarea crescândă nu l-au putut convinge să înceteze o muncă al cărui tel apărea celor mai mulți teoreticieni din generația mai tânără drept utopic. Nu a făcut aceasta până în ultima zi a vieții sale. Nu este totuși prea greu să înțelegem logica acțiunii sale. Proiectul teoriei unificate a câmpului era susținut de aceleași convingeri spontane și profunde cu privire la inteligibilitatea, simplitatea și armonia naturii care l-au condus pe calea marilor sale înfapturi științifice din tinerețe. Esecurile sistematice ale încercărilor de a duce până la capăt numeroasele variante ale proiectului nu puteau avea pentru Einstein semnificația pe care le-o dădeau alți fizicieni de cea mai înaltă reputație ca Bohr, Pauli sau Heisenberg. Căci creatorul teoriei relativității considera firesc ca un asemenea pas înainte, care ar fi însemnat unificarea întregii cunoașteri științifice, să fie mult mai greu decât cei pe care și-a făcut mai înainte, să ceară eforturi mai intense și mai îndelungate decât elaborarea teoriei generale a relativității. Convingerea că este pe drumul cel bun, acea convingere pe care și-o inspira fidelitatea neclintită față de idealul său științific, nu putea fi zdruncinată de esecuri cât de îndelungate de vreme ce putea crede că rațiunea esecurilor nu stă în caracterul nerealist al telului urmărit, ci doar în limitele puterilor sale. Istoria științei nu cunoaște, fără îndoială, un episod mai dramatic.

Einstein a recunoscut pe deplin dramatismul situației, subliniind nu o dată că în probleme de principiu nu poate cădea de acord decât cu acei cercetători ce împartășesc idealul

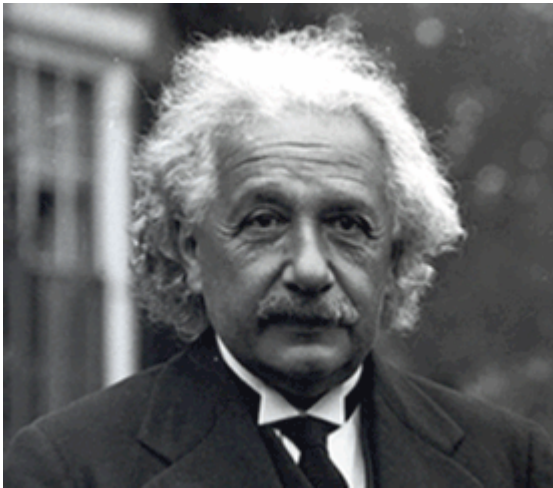
sau de cunoastere. El a explicat în acest fel dezacordul sau de nedepasit cu bunul sau prieten M. Born si cu alti fizicieni de cel mai înalt rang a caror competenta si buna-credinta nu le-a pus nici un moment la îndoiala. „Sperantele noastre stiintifice - îi scria Einstein lui Born - ne-au condus la antipozi. Tu crezi in Dumnezeuul ce joaca zaruri, iar eu doar in valoarea legilor într-un univers in care exista ceva in mod obiectiv, pe care încerc sa-l patrund într-un mod pur speculativ... Vom descoperi într-o zi care dintre aceste doua atitudini instinctive este mai buna." Pe masura ce înainta în vârsta, in mintea lui Einstein constiinta prapastiei ce-l desparte de ceilalti teoreticieni ai cuantelor capata contururi tot mai nete. El nu putea accepta ca descrierea statistica, pe care o da teoria experientelor fizice atomice, este ireductibila, altfel spus, ca o teorie ale carei legi de baza sânt statistice este o teorie fizica completa, si in acest sens pe deplin satisfacatoare. Pentru Einstein asemenea legi nu reprezentau mai mult decât instrumente utile de coordonare si predictie a datelor experimentale. El era înclinat sa creada ca daca multi fizicieni se declara pe deplin multumiti cu o teorie ireductibil statistica este fiindca ei cer teoriei doar sa coordoneze experientele cunoscute si sa prevada experiente noi. Einstein nu putea accepta acest punct de vedere. Pentru el obiectivul unei teorii fizice fundamentale era derivarea caracteristicilor de stare ale sistemelor individuale ce exista in spatiu si timp din principii ce exprima caracteristici structurale ale lumii, inaccesibile in mod direct observatiei. Si daca faptele de observatie nu pot fi descrise decât statistic, aceasta nu înseamna ca nu vor putea fi gasite legi stricte pentru realitatea ce constituie obiectul descrierii teoretice. Marele fizician s-a exprimat deosebit de clar in aceasta privinta într-o scrisoare catre M. Solovine (12 iunie 1950): „Din punctul de vedere al experientei imediate nu exista un determinism strict. În aceasta privinta exista un acord deplin. Problema este daca descrierea teoretica a naturii trebuie sa fie determinista sau nu. Dincolo de aceasta, problema este in special daca exista in genere o imagine conceptuala a realitatii pentru cazul izolat, care este in principiu completa si libera de statistica. Numai in aceasta privinta exista deosebiri de pareri." Preocupat o viata întreaga de problema cuantelor, Einstein era convins ca o solutie satisfacatoare a acestei probleme va putea fi obtinuta doar prin derivarea legilor statistice cunoscute din ecuatiile unei teorii generate a câmpului. Este interesant de semnalat ca daca în anii când a fost elaborata interpretarea de la Copenhaga a mecanicii cuantice Einstein sa straduit in discutii îndelungate cu sustinatorii acestei interpretari, îndeosebi cu Bohr, sa se explice si sa-si convinga oponentii prin argumente, el si-a pierdut cu timpul interesul pentru asemenea activitate dându-si seama, se pare, ca nu exista nici o sansa de a realiza, pe aceasta cale, o apropiere a punctelor de vedere. L. Rosenfeld, un colaborator apropiat al lui Bohr, îsi aminteste ca, in timpul unei vizite de patru luni pe care au facut-o împreuna la Princeton in

1939, Bohr și Einstein s-au întrunit o singură dată discutând doar subiecte banale. „, Einstein a lasat clar să se înțeleagă că vrea să evite orice discuție cu Bohr. Acest fapt l-a întristat profund pe Bohr.” Motivatia acestei atitudini nu este greu de patruns. Einstein ajunsese la concluzia că argumentele sale nu pot avea nici o putere asupra minții acelor fizicieni care nu împartasesc în mod spontan modul său de a înțelege felul științei teoretice. Erau necesare, pentru a spune așa, fapte, nu vorbe. Einstein își pusese toată nădejdea în aducerea proiectului teoriei unitare a câmpului până la stadiul de teorie ce poate fi testată experimental. Rosenfeld relatează despre o expunere a lui Einstein asupra acestui subiect, la care a asistat atunci, împreună cu Bohr și-și aminteste că la sfârșitul expunerii vorbitorul a spus răsucit, privind-l pe Bohr, că spera să derive din ecuațiile sale și condițiile cuantice. În logica aceleiași atitudini se înscrie și modul în care va trata Einstein contribuția atât de elogiată a lui Bohr la volumul *Albert Einstein, filozof și om de știință*, care apare în 1949. Argumentelor subtile și minucios elaborate ale lui Bohr, ca și contribuțiilor altor fizicieni de seamă, care se întrebau asupra rațiunilor poziției sale negative față de teoria cuantică, Einstein le răspunde doar prin enunțarea unei profesii de credință, prin reafirmarea *credo*-ului său științific, expus deja în biografia sa intelectuală. S-a spus nu o dată că nu a existat un dialog mai înaltător în istoria gândirii decât cel dintre Bohr și Einstein. Pare o ironie, dar este un fapt că Einstein nu a resimțit discuțiile sale cu Bohr drept un dialog autentic în care fiecare parte învăța și înțelegea mai bine, ci mai degrabă ca un dialog al surzilor. El nu spera că iar putea convinge pe fizicienii din cealaltă tabără sau ar putea fi convins de ei pornind de la lucrurile deja cunoscute. Einstein părea să creadă că, dacă teoria relativității nu a fost în măsură să-i apropie pe fizicienii atomiști de idealul său științific, atunci toată nădejdea stă în realizarea proiectului unei teorii a câmpului global, menite să unifice toate forțele din natură. Căci dacă aderența la o valoare, în speță la un anumit ideal de cunoaștere, nu va putea fi obținută sub constrângerea faptelor, ea poate fi în schimb favorizată dacă va fi produsă o probă convingătoare a fertilității sale euristice. Teoria vizată putea să producă tocmai o astfel de probă.

Îndărătnicia lui Einstein în urmărirea proiectului unei teorii generate a câmpului, care părea să fi luat forma unei obsesii îndeosebi după marile succese ale mecanicii cuantice și realizările obținute în elaborarea unei teorii cuantice a câmpului, i-a surprins și i-a nedumerit pe mulți fizicieni din generațiile mai tinere și nu numai pe aceștia. Ei considerau doar șansele foarte mici de reușită ale proiectului și nu observau cealaltă față a lucrurilor, și anume că Einstein vedea în el singura cale pe care putea fi îndeplinit telul pe care l-a urmărit cu deplină consecvență de la începuturile activității sale științifice.

În *Note autobiografice* și în alte texte cu caracter programatic, Einstein a caracterizat

situatia fizicii teoretice la începuturile activitatii sale stiintifice drept o situatie de criza.



Succesele teoriei câmpului a lui Maxwell si lipsa totala de rezultate in încercarile de a da o interpretare mecanica acestor ecuatii au dus in mod practic, înca la sfârșitul secolului al XIX-lea, la abandonarea concepiei mecaniciste despre mecanica ca baza a fizicii. Cu aceasta fizica si-a pierdut fundamentul unitar pe care se dezvoltase in ultimele doua secole. Cercetarile fizice s-au desfasurat mai departe pe doua baze

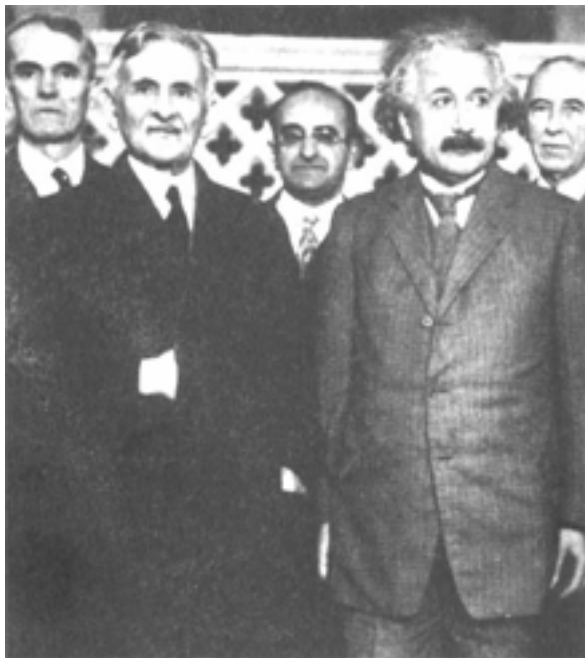
esential diferite, fizica particulelor si fizica câmpului. Lui Einstein aceasta situatie i-a aparut de la început ca una provizorie si nesatisfacatoare. El nu s-a îndoit nici un moment ca depasirea dualismului continuu - discontinuu prin construirea unei baze conceptuale unitare trebuie sa fie primul tel al activitatii fizicianului teoretician. Înca de la începuturile carierei sale, Einstein a fost de parere ca integrarea efectelor cuantice reprezinta cea mai serioasa încercare pe care trebuie sa o treaca tentativele de a deriva toate fenomenele fizice pornind de la o baza conceptuala unitara. Cit timp acest obiectiv nu a fost realizat, nu se poate vorbi de depasirea situatiei de criza inaugurata la sfârșitul secolului trecut prin succesele teoriei lui Maxwell, într-un text consacrat examinarii influentei lui Maxwell asupra evolutiei concepiei despre realitatea fizica, publicat pentru prima data în 1931, Einstein aprecia ca situatia cunoasterii fizice ramâne nesatisfacatoare in masura in care dualismul ce s-a statornicit o data cu dezvoltarea cu succes a teoriei câmpului nu a putut fi înca depasit. Mecanica cuantica nu a rezolvat nimic în aceasta privinta, ci, dimpotriva, a complicat si mai mult lucrurile in masura in care reprezinta o abatere atât de la programul newtonian cit si de la cel maxwellian. Convingerea neclintita a lui Einstein a fost ca ceea ce a numit programul lui Maxwell - descrierea realitatii fizice prin câmpuri ce satisfac ecuatii diferentiale partiale fara singularitati - este singura cale pe care va putea fi atins obiectivul unificarii cunoasterii. De-a lungul a zeci de ani, el nu a încetat sa caute modalitati matematice de realizare a programului de unificare a cunoasterii fizice pe baza ideii continuului, asociindu-si, ca asistenti, diferiti tineri matematicieni. În corespondenta cu prietenii mai apropiati, atât cât se refera aceasta la activitatea lui stiintifica, nu mai este vorba decât de sperantele sau deceptiile pe care le traieste in diferitele etape ale urmaririi acestui proiect. Este clar ca in comparatie cu perspectiva îmfaptuirii proiectului teoriei unitare a câmpului toate celelalte probleme ale cunoasterii fizice îi apar lui Einstein ca lipsite de însemnatate. Cu timpul, el devine inasa tot

mai constient de formidabilele dificultati matematice ce stau in calea transformarii programului într-o teorie stiintifica propriu-zisa prin derivarea din ecuatiile de baza a unor consecinte ce pot fi confruntate cu datele experientei. Intr-o scrisoare din 24 iulie 1949, el îi înfatiseaza lui Besso situatia in termenii urmatori: „De câtiva ani am gasit, in cele din urma, generalizarea naturala a ecuatiilor de câmp ale gravitatiei si cred ca ea va deveni o teorie utilizabila a câmpului total. Dar este atât de greu sa se calculeze integralele ce figureaza aici, încât nu detin nici un argument pertinent pentru sau contra. Augurii sunt unanimi in a declara ca matematicile actuale nu ne permit sa le dam de capat. Eu nu ma dau insa batut si ma chinui zi si noapte cu aceasta problema." În convorbiri si in corespondenta, Einstein va deplânge nu o data ca ceea ce i se pare atât de clar si de convingator din punct de vedere principial este atât de complicat din punct de vedere matematic. Teoria unitara a câmpului, recunoaste el, este de fapt un program, nu o teorie. Fizicienii care au putina întelegere pentru argumente „logico-filozofice”, adica nu împartasesc modul sau de a vedea telurile stiintei teoretice, nu vor putea fi desigur convinsi sa acorde atentie proiectului atât timp cât din ecuatiile gasite nu vor putea fi derivate consecinte empiric controlabile. Einstein nu credea ca-i va mai fi dat sa traiasca un asemenea eveniment. Lui M. Solovine îi scria (25 noiembrie 1948) ca nu-si va putea duce pâna la capat programul. Ideea ce-i sta la baza va fi poate uitata si redescoperita mai târziu. Argumentele acelor fizicieni care apreciau ca programul însusi este lipsit de perspectiva, Einstein le caracterizeaza drept „savante si rafinate, dar lipsite de instinct (*instinktlos*)”.⁵ El era convins ca viitorul mai apropiat sau îndepartat îi va da dreptate si aceasta apreciere nu mai apare astazi ca lipsita de orice temei. într-adevar, parerile celor mai reputati specialisti cu privire la semnificatia acestui program sânt mult mai nuanțate decât cele care au fost exprimate cu trei sau patru decenii in urma. Este adevarat ca in anii '50 programul lui Einstein a fost înțeles in primul rând ca o expresie a insatisfactiei unui cercetator ce credea ca orice teorie fizica fundamentala trebuie sa ofere o descriere a realitatii prin legi stricte fata de anumite trasaturi ale teoriei cuantelor, in timp ce in ultima vreme acest program este vazut tot mai mult ca prefigurare a unor preocupari mai recente pentru unificarea cunoasterii fizice. Astfel, Dirac, unul din marii fizicieni ai secolului, priveste cu mai multa întelegere chiar si rezervele lui Einstein fata de mecanica cuantica. El se îndoieste de ceea ce multi fizicieni au considerat incontestabil, si anume ca mecanica cuantica ar putea fi calificata drept o teorie pe deplin satisfacatoare. În acest sens, el tinde sa-i dea dreptate lui Einstein in controversa lui cu Bohr. A. Salam, unul din teoreticienii care are merite importante in elaborarea programului de unificare a forjelor fizice fundamentale si a adus prin lucrarile sale contributii la unificarea interactiunilor slabe cu interactiunile electromagnetice, apreciaza într-un text scris, ca si cel al

lui Dirac, pentru sarbatorirea a o suta de ani de la nasterea lui Einstein, ca proiectul unei teorii unitare a timpului, bazata pe geometria spatiu-timpului, ceea ce el numeste „ultimul vis al lui Einstein”, s-a dovedit un proiect realist.

Daca primul tel al teoreticianului este, cum crede Einstein, descoperirea unor principii de un înalt nivel de generalitate si de o mare putere unificatoare, ce nu pot fi derivate inductiv prin prelucrarea sistematica a faptelor cunoscute, se pune întrebarea care ar fi criteriul dupa care se poate calauzi acesta in cautarea principiilor? Raspunsul pe care îl da Einstein la aceasta întrebare semnaleaza o trasatura importanta a practicii sale de cercetator al naturii si al conceptiei sale asupra stiintei teoretice. Criteriul adevarului sau valorii de cunoastere a unei teorii fizice este pentru creatorul teoriei relativitatii in primul rând simplitatea logica a fundamentelor ei - numarul mic al notiunilor si enunturilor logic ireductibile - si frumusetea matematica a ecuatiilor ei. In *Note autobiografice*, el scrie ca „o teorie va fi cu atât mai desavârsita cu cit «structura» care ii sta la baza” va fi mai simple si cu cit mai cuprinzator va fi grupul fata de care ecuatiile câmpului sunt invariabile”. Acest criteriu de excelenta stiintifica are o justificare profunda. Suportul sau este convingerea, in esenta metafizica, in rationalitatea, simplitatea si armonia universului natural, o convingere care îl apropie pe Einstein de Spinoza si constituie una din ratiunile admiratiei sale pentru acest gânditor. Spre deosebire de Spinoza, Einstein credea in sa ca nu ratiunea in genere, ratiunea filozofului, ci ratiunea matematica reprezinta facultatea prin care putem patrunde spre armonie si simplitate. Natura, va spune el, realizeaza idealul simplitatii matematice. O asemenea convingere ce poate avea o influenta covârsitoare asupra orientarii gândirii teoretice nu poate sa primeasca in sa o întemeiere strict obiectiva, constrângatoare. Einstein socoteste ca însusirea ei este in cele din urma un act de credinta. Credinta ca dincolo de aparente natura are o alcatuire simpla si o armonie ce pot fi puse in evident in masura tot mai mare prin utilizarea instrumentelor gândirii matematice s-a exprimat in creatia stiintifica a lui Einstein ca un imbold primar, in mare masura inconstient. Experienta elaborarii teoriei generate a relativitatii este cea care l-a ajutat sa devina constient de înrâurirea pe care o poate avea o asemenea credinta asupra orientarii gândirii teoretice. Fostului sau asistent, C. Lanczos, Einstein ii scria (24 ianuarie 1938) ca aceasta experienta l-a transformat intr-un nationalist credincios”, adica intr-un cercetator ce cauta sursa demna de încredere a adevarului in simplitatea matematica precizând „A te converti la rationalism este a cauta forma matematica cea mai simpla si a atinge in acest fel frumusetea.” Einstein asemuia credinta sa in inteligibilitatea si armonia universului cu acele convingeri morale fundamentale ce dau un sens vietii omenesti si încerca sa o exprime prin metafore religioase si teologice. Iata un pasaj caracteristic dintr-o scrisoare adresata

aceluiasi corespondent la 12 martie 1942; „Sânteti singurul om din câti cunosc care are aceeaasi atitudine fata de fizica ca si mine: credinta in întelegera realitatii prin ceva logic, simplu si unificat. Pare greu sa arunci o privire in cartile lui Dumnezeu. Dar nu pot si cred un singur moment ca joaca zaruri si utilizeaza «telepatia» (ceea ce vrea sa ne faca si credem teoria cuantica contemporana)." Si mai dar se va exprima Einstein într-o scrisoare adresata lui M. Solovine (1 ianuarie 1951): »Nu am gasit o expresie mai bund decât cea de «religios» pentru aceasta încredere in alcatuirea rationala a realitatii, cel putin într-o anumita masura accesibila ratiunii omenesti. Acolo unde acest sentiment lipseste, stiinta degenera in



empiric lipsita de spirit. Putin îmi pasa daca popii încearca sa scoata de aici avantaje pentru ei." Ne putem întreba de ce a preferat Einstein sa califice o asemenea convingere drept „religioasa”. O parte a raspunsului, daca mu raspunsul ca atare, ar putea fi ca el a resimtit armonia rationala a universului pe care o dezvaluie cele mai abstracte teorii fizice drept un miracol, un mister si a asemuit sentimentul de admiratie pe care îl stârnete în sufletul omului de stiinta contemplarea acestei armonii cu sentimentul de adoratie al credinciosului

pentru perfectiunea divina. Einstein a exprimat nu o data relatia dintre trairea acestui sentiment, pe care îl numea „*religie cosmica*”, si fizica teoretica prin sentinta: „Ceea ce ramâne întotdeauna de neînteles in natura este posibilitatea de a o întelege." Omul de stiinta teoretica, spre deosebire de filozoful cu înclinatii pozitivistice, scientiste, nu poate crede, asadar, ca, o data cu progresul cunoasterii pozitive fiinta rationala s-ar putea desprinde cu totul de mister.

Am staruit mai mult asupra conturarii acestui ideal de cunoastere si a convingerilor metafizice care o sustin deoarece credem ca vom putea astfel întelege mai usor si mai bine acele trasaturi ce confera o atât de marcata originalitate atât actiunii lui Einstein, ca cercetator al naturii, cât si reflectiei sale asupra teoriei fizice si asupra cunoasterii omenesti in genere. Amploarea si consecventa fara egal a angajarii sale filozofice îl singularizeaza pe Einstein printre marii creatori de stiinta ai secolului nostru, îl desparte de alti într-un fel care ne sugereaza izolarea si maretia eroului tragic sau romantic.

Nota eroica poate fi identificata mai întâi in stilul gândirii si creatiei stiintifice. Potrivit

unei concepii larg împartasite de cercetatorii moderni ai naturii, faptele de observatie si experimentale constituie nu numai piatra de încercare, ci si sursa oricarei inovatii teoretice demne de luat in seama. Se lasa sa se întelega ca imaginatia teoreticianului ar fi pusa in miscare si orientata in toate desfasurarile ei de datele experientei fizice. Un contemporan celebru al lui Einstein, R.A. Millikan, sustinea ca cele mai importante progrese ale cunoasterii fizice s-au datorat in primul rând dezvoltarii tehnicilor instrumentale ale cercetarii. Aceasta apreciere formulata in autobiografia sa, care a fost publicata in 1950, nu a contrariat pe cei mai multi dintre colegii sai fizicieni, nici cel putin pe cei ce se îndeletniceau cu fizica teoretica. Chiar daca unii dintre ei puteau gasi ca o asemenea afirmatie era putin prea neta, ea era in consonant cu punctul de vedere general acceptat: datele experientei, si mai ales descoperirile experimentale surprinzatoare, sânt in primul rând raspunzatoare de geneza noilor probleme si idei teoretice. O examinare cât de sumara a câtorva episoade semnificative din creatia teoretica a lui Einstein arata ca aceasta nu se conformeaza unei asemenea scheme familiare. Atât reflectiile retrospective ale lui Einstein, cât si cercetarile mai recente ale istoricilor stiintei releva rolul hotarâtor al consideratiilor de principiu in elaborarea teoriei restrânse si generate a relativitatii.

Asa cum a precizat nu o data autorul ei, teoria restrânsa a relativitatii a fost rezultatul straduintelor de a împaca principiul relativitatii muscarilor uniforme (invariant legilor naturii in raport cu miscarea de translatie uniforma) cu principiul constantei vitezei muscarii luminii in vid. Aceste principii, amândoua bine sustinute de experienta, nu pareau compatibile unul cu celalalt. Unificarea lor a fost înfaptuita de teoria einsteiniana printr-o modificare a cinematicii, a continutului fizic a notiunilor de miscare, spatiu timp care a fost in masura sa puna in evidenta caracterul arbitrar al reprezentarilor statornicite despre caracterul absolut al spatiului, timpului si simultaneitatii. Examinând cele trei memorii publicate de Einstein in al sau *annus mirabilis 1905*, memoriile consacrate explicarii cuantice a efectului fotoelectric, muscarii browniene si teoriei restrânse a relativitatii, G. Holton, unul din cercetatorii de frunte ai operei lui Einstein, ajunge la concluzia ca ele au, intr-o privinta, o structura asemanatoare. Toate cele trei texte încep cu semnalarea unei asimetrii in teoriile acceptate, precum si a altor insuficiente de ordin mai mult estetic. Se propune apoi un nou principiu, de un înalt nivel de generalitate, care elimina aceste asimetrii si permite deducerea unor consecinte verificabile. In fiecare caz, Einstein invoca datele experientei nu ca punct de plecare al teoriei pe care o propune, ci pentru a pune in evident interesul problemei care îl preocupa. Nu se mentioneaza vreun conflict intre teorie si faptele cunoscute. Scopul urmarit pare sa fie in primul rând eliminarea asimetriilor semnalate si explicarea mai simpla a faptelor cunoscute. Articolele cuprind numai

experimente mintale. S-a observat adesea ca aceste texte fac o nota aparte cu alte texte stiintifice. Ele sunt scrise intr-un stil ce nu seamana cu cel al altor fizicieni teoreticieni. „Ele contin foarte putina matematica. Exista mult comentariu verbal. Concluziile, concluziile bizare, decurg cu cea mai mare usurinta; rationamentul este inatacabil. Este ca si cum s-ar fi ajuns la concluziile pe care le contin prin gândire pura, fara sprijin, fara a asculta parerile altora. Într-o masura surprinzator de mare este tocmai ceea ce s-a întâmplat.”

Teoria generala a relativitatii a reprezentat o continuare fireasca a preocuparilor care au condus la formularea teoriei restrânse a relativitatii. Tânarul Einstein resimea drept o insuficienta a teoriei lui Newton faptul ca in cadrul acesteia legea gravitatiei reprezinta un postulat distinct, fara nici o legatura cu celelalte notiuni mecanice. El si-a pus întrebarea daca independent legilor naturii fata de sistemul de coordonate se limiteaza la sisteme ce sunt in miscare de translatie uniforma unele in raport cu celelalte. Încrederea in simplitatea naturii l-a condus în mod firesc spre concluzia ca o teorie ce privilegiaza sistemele inertiiale nu este o teorie satisfacatoare. Einstein compara mai târziu privilegierea sistemului inertial in fizica lui Newton cu ideea ca exista un centru al universului, asa cum apare ea bunaoara in fizica lui Aristotel. «Ce are natura comun cu sistemele de coordonate introduse de noi si cu starea lor de miscare?» se întreba Einstein in articolul *Ce este teoria relativitatii?* Raspunsul sau: „Daca pentru descrierea naturii este deja necesar ne folosim de un sistem de coordonate introdus de noi in mod arbitrar, atunci trebuie ca alegerea starii sale de miscare sa nu fie supusa nici unei restrictii; legile trebuie si fie cu totul independente de aceasta alegere (principiul general al relativitatii).” Einstein nu a facut nici un secret din faptul ca tocmai consideratiile de principiu, in primul rând aspiratia spre simplitate si armonie, sunt cele care l-au condus si l-au sustinut în eforturile îndelungate care si-au gasit împlinirea prin formularea teoriei generale a relativitatii. „Dupa ce principiul special al relativitati a fost confirmat, oricarui spirit ce nazuieste spre generalizare a trebuit sa-i para atragator sa îndrazneasca pasul spre un principiu general al relativitatii.” Aceasta exprimare impersonala, pe care o gasim in scrierea lui populara despre relativitate este intr-un fel înselatoare. Caci nici un alt fizician al vremii nu a gândit in acest fel, si Einstein, era pe deplin constient de acest fapt. L. Infeld își aminteste de o discutie cu Einstein din anul 1938. Atunci când i-a spus ca teoria restrânsa a relativitatii ar fi devenit cunoscuta independent de formularea pe care i-a dat-o in 1905, Einstein a replicat: „Dar teoria generala a relativitatii ar fi ramas înca necunoscuta.” Se poate presupune ca tocmai îmfaptuirea cu succes a proiectului unei teorii generate a relativitatii a consolidat încrederea lui Einstein in simplitatea legilor fundamentale ale naturii si a determinat in acest fel orientarea straduintelor sale stiintifice ulterioare. Se relateaza ca in ultima sa expunere

publica din 1954 el a fost întrerupt atunci când și-a reafirmat convingerea ca legile fundamentale ale naturii trebuie să fie simple, cu întrebarea: „Dar dacă nu sânt simple?” Raspunsul lui Einstein spune totul: „Atunci ele nu mă vor interesa.”

În scrierile cu caracter metodologic din a doua parte a vieții sale, cu deosebire în *Note autobiografice*, Einstein a încercat să dea o formulare convingerilor pe care le-a câștigat într-o practică științifică îndelungată cu privire la însemnătatea considerațiilor de principiu în progresul cunoașterii teoretice a naturii insistând asupra greutății ce trebuie să fie acordată cerințelor de simplitate, naturale, de „perfectiune internă” în evaluarea unei teorii științifice. Aceasta temă apare aproape în toate scrierile ce tratează problemele teoriei fizice. Marturisind că asemenea cerințe au avut întotdeauna un rol hotărâtor în orientarea judecării sale, Einstein recunoaște totodată că ele sunt pe cât de importante, pe atât de greu de precizat. El lasă de altfel să se înțeleagă că încercările de a explica aceste cerințe, de a formula reguli, canoane, nu pot înlocui acel instinct care îi spune teoreticianului că tocmai contribuția pe care o aduce la dezvăluirea ordinii, armoniei și simplității universului natural reprezintă cea mai de pret însușire a unei teorii fizice. O altă față a acestei teme este distincția einsteiniană dintre teorii constructive și teorii de principii, precum și sublinierea excelenței celor din urmă. Sunt constructive acele teorii fizice care își propun să explice fapte noi prin postularea unor entități, dincolo de nivelul observației. O teorie constructivă este introdusă, de cele mai multe ori, pentru a face față contradicției sistematice dintre teoria acceptată și datele experienței. Dimpotrivă, o teorie de principii explică de obicei într-un mod nou, pe baza unui principiu de un înalt nivel de generalitate, fapte care sunt explicate deja de alte teorii. Einstein sublinia că sunt necesare doar puține cunoștințe pentru formularea unei teorii de principii de îndată ce au fost determinate condițiile de ordin formal pe care trebuie să le satisfacă ecuațiile ei. Termodinamica clasică, o teorie pentru care Einstein avea cea mai înaltă apreciere, ilustrează foarte bine caracteristicile unei teorii de principii. Într-un pasaj important al *Notelor autobiografice*, Einstein menționează că termodinamica i-a servit drept model și sursă de inspirație în elaborarea teoriei relativității. Întrebării „Cum trebuie să fie legile naturii pentru a explica imposibilitatea de a construi un *perpetuum mobile* de speta întâi și a doua?”, întrebare ce a condus la formularea principiilor termodinamicii, îi corespunde întrebarea „Cum trebuie să fie legile naturii pentru ca să nu existe observatori privilegiați?” Aceasta întrebare conține principiul euristic care l-a orientat pe Einstein în elaborarea teoriei relativității.

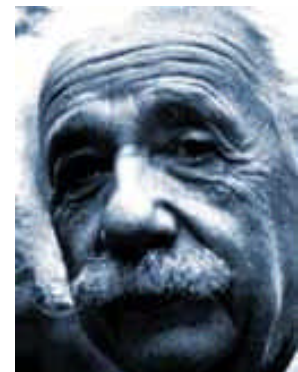
Detinem acum câteva premise pentru a înțelege mai bine ceea ce reprezintă probabil cea mai originală și izbitoare trasătură a atitudinii și comportării științifice a celebrului cercetător al naturii: refuzul sau de a lua în serios noi date de observație sau experimentale de

îndata ce ele se dovedesc incompatibile cu teorii ce merita o înalta apreciere din punctul de vedere al cerintelor perfectiunii interne. Einstein nu era dispus sa dea crezare unor fapte incompatibile cu teorii al caror adevar îi aparea drept neîndoielnic in lumina consideratiilor de principiu. Atât luarile sale de pozitie fata de evenimentele stiintifice ale zilei, nu o data in contradictie cu cele ale opiniei stiintifice dominante, cât si unele din reflectiile sale retrospective nu lasa nici o îndoiala in aceasta privinta.

Iata doar câteva marturii. În 1906, la scurt timp dupa aparitia articolului lui Einstein despre relativitate, cercetatorul experimentator W. Kaufmann a publicat un articol ce cuprindea noi rezultate experimentale asupra miscarii electronului, rezultate care erau in contradictie cu teoria lui Lorentz si a lui Einstein. Discutând un an mai târziu rezultatele lui Kaufmann, Einstein aprecia ca este prea devreme pentru a trage din ele concluzii asupra valabilitatii teoriei relativitatii. Teoriile alternative asupra miscarii electronului, cele ale lui Abraham si Bucherer, scria el, „au o probabilitate destul de mica, ipotezele br fundamentale despre masa electronilor in miscare nefiind explicabile cu ajutorul unor sisteme teoretice susceptibile sa acopere un ansamblu mai mare de fenomene". Este de aceea plauzibil ca rezultatele experimentale ale lui Kaufmann au fost viciate de „o eroare sistematica nebanuita". Va trebui deci sa asteptam verificarea acestor rezultate si indicatiile altor experimente înainte de a decide ceva cu privire la raportul teoriei relativitatii cu experienta. Si mai concludenta a fost atitudinea pe care a adoptat-o Einstein in legatura cu verificarea prin observatii astronomice a uneia din consecintele teoriei generate a relativitatii, curbura razelor de lumina in câmpul gravitational al Soarelui.

Înca din martie 1914, informându-l pe Besso despre progresele pe care le-a realizat in elaborarea teoriei, Einstein remarca: „Acum sunt pe deplin satisfacut si nu ma îndoiesc de validitatea întregului sistem, fie ca observarea eclipsei solare va reusi, fie ca nu. Ratiunea lucrului este prea evidenta." Ilse Rosenthal-Schneider, care ia fost student la Berlin, relateaza mai târziu ca a avut o discutie cu Einstein tocmai in zilele când acesta a primit comunicarea lui Eddington cu privire la rezultatele examinarii fotografiilor facute de expeditia pe care a organizat-o cel din urma cu ocazia eclipsei de soare din primavara anului 1919. In mod firesc ea a fost surprinsa de remarca lui Einstein ca era convins mai dinainte de valabilitatea teoriei si l-a întrebat ce ar fi spus daca rezultatele observatiilor ar fi fost incompatibile cu predictiile sale. Raspunsul a fost: „Ei bine, mi-ar fi parut foarte rau pentru bunul Dumnezeu: teoria este justa." În 1921 Einstein îl anunta pe Besso ca multi cercetatori au publicat rezultate ce confirma deplasarea spre rosu a liniilor spectrale din razele de lumina ce vin de la stele îndepartate, o alta predictie a teoriei generate a relativitatii si adauga: „Nici un moment nu m-

am îndoit de faptul ca va fi asa, in timp ce altii s-au îndoit, oameni care cred ca înteleg teoria relativitatii." Merita sa fie amintita de asemenea reactia lui Einstein fata de cercetarile reputatului fizician american D.C. Miller, care a reprodus începând din jurul anului 1920 vestitul experiment Michelson-Morley la altitudine, pe muntele Wilson, obținând rezultate pozitive, in contradictie cu teoria relativitatii. Einstein nu s-a lasat impresionat de rezultatele pe care le-a publicat Miller in 1925, desi acestea pareau bine asigurate prin numeroase repetari ale experimentului. Lui Besso, el ii scrie la sfârșitul aceluiași an (25 decembrie 1925): „Cred de asemenea ca experientele lui Miller se sprijina pe erori de temperatura. Nu le-am luat nici un moment in serios." In sfârșit, Einstein a comentat in felul urmator consideratiile lui E. Freundlich asupra relatiei teoriei generale a relativitatii cu datele mai noi ale observatiei astronomice intr-o scrisoare către M. Born din 12 mai 1952: „Freundlich in schimb nu ma misca câtusi de putin. Chiar daca nu am cunoaste nici devierea luminii, nici precesia periheliului, nici decalajul razelor spectrale, ecuatiile gravitatiei ar fi la fel de convingatoare, caci ele se lipsesc de sistemul inertial (aceasta fantoma ce actioneaza asupra tuturor lucrurilor, dar asupra careia obiectele nu au nici un efect). Este cu adevarat uimitor ca oamenii sânt in general surzi la argumentele cele mai puternice, in timp ce au întotdeauna tendinta de a supraestima precizia masuratorilor." Asadar, pentru Einstein argumentele cele mai puternice in favoarea unei teorii erau simplitatea ei logica si frumusetea matematica a ecuatiilor ei. Credinta lui in rationalitatea si inteligibilitatea universului era de neclintit. Acesta ar putea fi si tâlcul cunoscutei sale sentinte: „Dumnezeu este subtil, dar nu este rautacios." (Raffmiert ist der Herr Gott, aber boshaft ist er nicht.) Einstein nu putea sa creada ca o teorie ce se distinge in mod deosebit prin simplitate logica si frumusetate matematica nu este si adevarata.



Nu trebuie insa sa credem ca el ar fi considerat asemenea argumente drept convingatoare, si cu atât mai putin drept constrângatoare pentru fizicianul obisnuit. Iata de ce Einstein acorda o însemnatate deosebita confirmarii experimentale chiar atunci când era convins din capul locului de adevarul unei teorii pe temeiul perfectiunii ei interne. Se parea ca el facea o distinctie clara intre ceea ce îl putea convinge si ceea ce era in masura sa-i convinga pe altii. Exista numeroase marturii ca Einstein nu împartasea de fapt punctul de vedere larg raspândit dupa care teoria restrânsa a relativitatii si-ar avea originea in rezultatul negativ al experimentului Michelson-Morley. Cu toate acestea, el s-a ferit sa dezminata ideea ca teoria relativitatii ar fi fost elaborata in primul rând pentru a explica rezultatul negativ al acestui experiment. Este de presupus ca Einstein socotea o asemenea prezentare a lucrurilor drept

calea cea mai buna pentru a grabi acceptarea noii teorii in cercurile largi ale fizicienilor. Recunoscând ca sublinierea originii experimentale a teoriei relativitatii a servit atât in propagarea ei, cât si in apararea ei de atacuri, Einstein a aratat înca o data cit era de constient de deosebirea dintre consideratiile dupa care se conducea in acceptarea unei teorii fizice si cele care aveau putere de convingere asupra marii majoritati a colegilor sai.

Se poate presupune ca împotrivirea sau numai rezerva multor cercetatori fata de teoria relativitatii exprima in primul rând lipsa lor de aderenta la modul de a practica si de a înțelege stiinta teoretica a naturii pe care îl propunea creatorul ei. Vorbind despre lucrarea lui Einstein asupra miscarii browniene, W. Nernst, unul din cei mai proeminenti cercetatori germani ai epocii, nu s-a sfiit sa spuna in anii '20: „Aceasta descoperire a lui Einstein este mai importanta decât teoria relativitatii. Caci teoria relativitatii este filozofie, pe când aceasta este singura lui descoperire fizica importanta." Reticenta fizicienilor experimentatori fata de teoria relativitatii era cvasi-generală. Printre cei ce nu acceptau teoria erau nume ca W. Roentgen, M. Abraham, Ph. Lenard. Se stie ca Einstein nu a primit Premiul Nobel decât destul de târziu si nu l-a primit pentru teoria relativitatii. In documentul oficial al Academiei Regale de Stiinte din Stocholm (10 decembrie 1922), se mentioneaza ca premiul a fost acordat lui Einstein pentru merite in fizica teoretica, in special pentru descoperirea efectului fotoelectric. In primavara aceluiasi an, Einstein a vizitat Parisul ca primul savant german invitat in Franta dupa razboi. Subiectul expunerilor sale l-a constituit teoria relativitatii. El a vorbit in fata matematicienilor si filozofilor dar nu si la Societatea fizicienilor! Si campania împotriva teoriei relativitatii inaugurata in jurul anului 1920, o campanie ce va fi dominate tot mai mult de motivatii politice antisemite o data cu ascensiunea national-socialismului, are drept tema centrala denuntarea caracterului „speculativ" al teoriei relativitatii. Se urmarea astfel, evident, câstigarea adeziunii experimentatorilor, a fizicienilor care lucrau la aplicatii, exploatând reticenta lor fata de teorii de un nivel foarte înalt de generalitate. Teoriile lui Einstein erau prezentate drept constructii matematice arbitrare ce se situeaza la antipodul fizicii autentice, a fizicii „germane" sau „ariene", care ar ramâne pe terenul ferm al experientei.

Consecvent idealului sau stiintific, Einstein a subliniat cu vigoare rolul creatiilor libere ale imaginatiei teoreticianului in cunoasterea naturii. Conceputa astfel, ca activitate eminentamente creatoare, stiinta teoretica se apropie mult de arta. Pentru Einstein atât una, cât si cealalta tind sa dezvaluie simplitatea, ordinea, armonia si frumusetea ce se situeaza dincolo de aparente. O asemenea perspectiva conferea imaginii sale asupra stiintei accente pronuntat eroice. Împotriva unui punct de vedere puternic înradacinat in traditia stiintifica moderna, marele fizician sustinea ca acumularea unui material factic cât de bogat nu garanteaza

elaborarea unei teorii reusite. „Caci acest material nu furnizeaza prin el însusi un punct de plecare pentru o teorie deductiva: sub influenta acestui material putem insa gasi un principiu general care ar putea sa fie punctul de plecare al unei teorii logice (deductive). Nu exista insa nici un drum logic ce conduce de la materialul empiric la principiul general pe care se sprijina apoi deductia logica.” Concluzia este ca aptitudinea de a specula cu îndrazneala constituie cea mai de pret însusire a omului de stiinta teoretica. Dar ideile noi, cu adevarat importante, sunt rare. Nici talentul, nici competenta, nici tragerea de inima nu pot sa asigure succesul cercetatorului. El poate sa esueze in mod sistematic atât timp cât abordeaza probleme cu adevarat fundamentale. Iata de ce Einstein credea ca cercetarea stiintifica, asa cum o înțelegea el, nu ar trebui sa fie o profesie. Ar fi mai bine ca cercetatorul sa practice o profesie de utilitate sociala, de exemplu, cea de profesor sau de tehnician, pentru a fi eliberat de sentimentul apasator ca nu merita banii pe care îi primeste atât timp cât nu reuseste sa faca noi descoperiri. Einstein sustinea, pe jumatate in gluma, pe jumatate in serios, ca cercetatorii ar trebui angajati ca paznici la faruri. Astfel ei si-ar câstiga pâinea printr-o activitate utila, având totodata timpul si linistea necesare pentru a reflecta. Infeld afirma ca Einstein era de fapt singurul om de stiinta care ar fi fost multumit ca paznic de far. Printre colegii sai Einstein ii pretuia cu deosebire pe cei ce se concentrau asupra problemelor de principiu, chiar daci straduintele lor nu dadeau rezultatele asteptate. Propriile lui realizari (ca si esecurile de altfel), Einstein le explica prin interesul sau pentru probleme de principiu, prin curiozitate neslabita, prin dorinta niciodata satisfacuta de a înțelege mai bine.

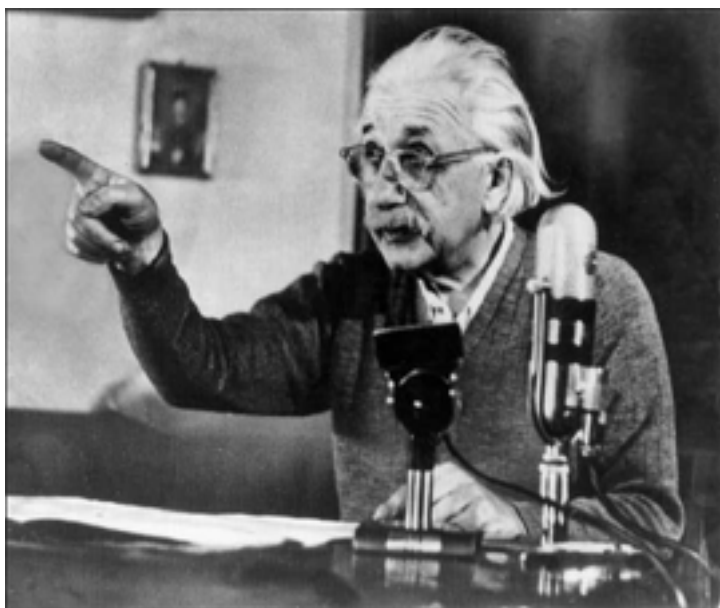
Ceea ce confera coerenta reflectiilor lui Einstein despre demersurile cunoasterii teoretice si despre structura si valoarea teoriilor fizice este un punct de vedere mai general cu privire la natura gândirii conceptuale, un punct de vedere ce este filozofic in sensul cel mai restrictiv al cuvântului. Creatorul teoriei relativitatii formuleaza un punct de vedere asupra unor probleme consacrate de traditia seculara a filozofiei pe temeiul experientei sale originale ca cercetator al naturii, precum si al unei reflectii asupra istoriei fizicii moderne, orientate de învătaminte desprinse din aceasta experienta. Nu este, asadar, de mirare ca ideile epistemologice ale lui Einstein, chiar daca ele vor fi resimtite drept sumare si putin elaborate in raport cu constructiile unor mari nume ale teoriei cunoasterii, se impun atentiei prin originalitatea lor de netagaduit. Se poate presupune ca el nici nu s-ar fi oprit asupra unor asemenea probleme daca experienta sa de cercetator nu i-ar fi sugerat idei noi.

Einstein se desparte de filozofii care ilustreaza marea traditie a teoriei cunoasterii in primul rând prin consideratiile sale asupra naturii conceptelor si a relatiei dintre concepte si impresiile senzoriale. El crede mai întâi, in opozitie cu intuitia curenta si cu ceea ce au

sustinut de cele mai multe ori filozofii, ca notiunile, nu numai cele stiintifice, ci si cele comune, nu sânt elaborate pornind de la datele cunoasterii senzoriale printr-un proces de abstractizare, ci reprezinta, dimpotriva, inventii sau creatii libere ale mintii omului. Altfel spus, ele nu sânt derivate, ci postulate. Daca punctul de vedere contrar este atât de adânc înradacinat, aceasta se întâmpla fiindca exista impresia, adesea inconstienta, ca in acest fel poate fi explicate capacitatea acestor notiuni de a organiza o varietate de experiente senzoriale si de a ne conduce la cunoasterea unor fapte noi. Einstein crede însa ca exista o explicatie mai simpla si mai fireasca a corespondentei sistematice dintre notiuni si impresii senzoriale decât cea genetica, si anume selectia. Selectia a retinut si a promovat acele inventii conceptuale care s-au impus prin capacitatea lor neobisnuita de a coordona si organiza lumea atât de diversa si oarecum haotica a impresiilor senzoriale. Relatia notiunilor, care si-au probat in acest fel unitatea, cu datele experientei ne apare de aceea drept una naturala. Notiunile nu au desigur nici o justificare in afara relatiei lor cu datele simturilor. Nu exista însa nici o proba obiectiva ca aceasta relatie ar fi una genetica. Dimpotriva, experienta dezvoltarii gândirii stiintifice ne arata ca aceleasi date ale experientei pot fi corelate mai mult sau mai putin satisfactor prin sisteme diferite de notiuni, ceea ce este greu de explicat cât timp ramânem atasati presupunerii familiare ca notiunile iau nastere din datele de observatie prin abstractizare. Ceea ce este si mai important, aceasta prejudecata filozofica poate deveni o frâna in calea inovatiei conceptuale care are o însemnatate vitala pentru progresul cunoasterii fizice. In stiinta se acorda adesea preferinta sistemelor teoretice ce ne permit sa cuprindem un domeniu larg de experiente cu ajutorul unui numar mic de elemente de baza si avem motive sa credem ca aceleasi consideratii au dus la selectionarea notiunilor ce confera structura gândirii unor comunitati omenesti cuprinzatoare. Cum se explica însa succesul sistematic al unor notiuni în coordonarea si anticiparea experientelor noastre, precum si faptul ca ele pot fi subordonate unor notiuni cu o putere de cuprindere mai mare, functionând mai departe in mod eficient intr-un domeniu limitat al experientei? Singurul raspuns care ne sta la îndemâna este ca aceste notiuni prind in mod aproximativ si imperfect anumite determinari ale realitatii. Supozitia ca înțelegerea semnificatiei cunoasterii fizice nu poate fi realizata decât printr-o dubla raportare a teoriilor fundamentale la experienta senzoriala si la realitatea obiectiva opune tot mai net, pe masura trecerii timpului, modul de a gândi al lui Einstein tendintelor antimetafizice dominante.

Din perspectiva unei reflectii independente asupra experientei sale de cercetator al naturii, Einstein se delimiteaza critic fata de marile curente din teoria cunoasterii, integrând totodata unele dintre motivele lor intr-o viziune noua, personala. Empirismul inductivist si

pozitivismul sânt respinse în masura în care nu recunosc ca notiunile și teoriile științifice sunt creații libere ale imaginației omului de știință, iar conventionalismul și apriorismul radical deoarece nu dau seama de faptul că orice cunoaștere despre natură este sub controlul experienței și că însuși cadrele conceptuale cele mai generale ale gândirii, care fac posibilă experiența, pot fi supuse reconsiderării. Împotriva curentului de gândire empirist și pozitivist ce domina mediul intelectual în care a trăit, Einstein a dezvoltat o concepție constructivă și în același timp realistă despre cunoaștere. Centrul de greutate al acestei concepții este ideea că nu datele simțurilor, ceea ce ne este dat imediat, ci conceptele și teoriile construite de oameni au o semnificație obiectivă. Realitatea, obiectul cunoașterii fizice, departe de a ne fi date din capul locului în experiență, sunt approximate în măsura crescândă prin elaborări teoretice de un nivel tot mai înalt de generalitate. Este un punct de vedere pe care C. Holton îl va numi *realism rational*. Einstein va susține cu vigoare această poziție, criticând punctul de vedere larg acceptat, potrivit căruia scopul științei este organizarea convenabilă și anticiparea datelor experienței. Scopul teoriei fizice este să ne ajute „să cunoaștem nu numai cum este făcută natura și cum au loc operațiile ei, dar de asemenea să ajungem cât mai aproape de acest scop, care este poate utopic de urmărit și în aparență prezumțios: să înțelegem de ce natură este așa, și nu altfel. Aceasta este cea mai mare satisfacție pentru un spirit științific.” Tendința lui Einstein de a judeca în mod pragmatic principiile epistemologice generale în raport cu fertilitatea orientării pe care sunt în măsura să o dea cercetării naturii apare limpede în judecățile lui doar aparent contradictorii asupra filozofiei lui Ernst Mach.



Einstein a subliniat nu o data ca opera lui stiintifica de tinerete, cu deosebire teoria relativitatii, datoreaza mult influentei stimulative a scrierilor istorico-critice ale fizicianului austriac, îndeosebi lucrarii sale de istorie a mecanicii. Intr-adevar punctul de vedere empirist principal - continutul notiunilor fizicii va trebui determinat prin raportarea lor

la experienta - a putut constitui un pretios imbold si un fir calauzitor in examinarea critica a fundamentelor fizicii. Pretinsa evidenta rationala sau necesitate *a priori* a unor concepte si principii, care au fost utilizate mult timp cu succes in cunoasterea naturii, este înselatoare. Valabilitatea lor este limitata la un domeniu determinat al experientei noastre. Nu exista conditii *a priori* ale oricarei experiente posibile, cum a sustinut Kant. Chiar daca nu acceptam ca atare teza empirista a originii empirice a conceptelor, nu vom tagadui ca ea poate si încurajeze examinarea critica a unor concepte si principii a caror „autoritate excesiva” stânjeneste desfasurarea libera a imaginatiei omului de stiinta. Si tocmai asa s-au petrecut lucrurile in cazul lui Einstein. Creatorul teoriei relativitatii a utilizat in mod eficient argumentele oferite de filozofia empirista a cunoasterii, atacând concepte consacrate de o traditie îndelungata (spatiu absolut, timp absolut, miscare absoluta, eter, sistem inertial) pe temeiul ca sânt lipsite de continut fizic. Ca practician al cercetarii, Einstein nu a fost niciodata un discipol fidel al lui Mach, un machist ortodox. De la începuturile activitatii sale stiintifice, Einstein a fost atras de teoriile ce tindeau spre o unificare cit mai cuprinzatoare a cunoasterii fizice prin introducerea unor principii si concepte ce se îndeparteaza tot mai mult de datele experientei, ceea ce l-a situat in opozitie nu numai cu principiile epistemologiei machiste (originea empirica a conceptelor teoretice, caracterizarea enunturilor teoretice ca simple prescurtari ale datelor senzoriale, considerate drept elemente constitutive de baza ale cunoasterii fizice), dar si cu „orientarea fenomenologica” a cercetarii fizice, care era întemeiata pe aceste principii. Atât timp cit a putut exploata valoarea euristica a unor idei machiste, Einstein a pus pe primul plan ceea ce îl apropia de Mach. O asemenea atitudine exprima foarte bine mentalitatea pragmatica a lui Einstein ca cercetator al naturii. Bunaoara, principiul determinarii câmpului gravitacional de catre masa corpurilor, un principiu care a

avut un rol important in elaborarea teoriei generalizate a relativitatii a fost caracterizat de Einstein drept o generalizare a cerintei lui Mach de a reduce interactiunea la masa corpurilor si a fost numit de el *principiul lui Mach*. In acest moment al creatiei sale stiintifice, el a mers atât de departe, încât i-a scris lui Mach ca vede o legatura intre atitudinea critica a lui Planck fata de conceptiile acestuia si lipsa de înțelegere a lui Planck fata de teoria generala a relativitatii. Dar tocmai reflectia asupra motivatiei profunde ce l-a condus in elaborarea teoriei generalizate a relativitatii l-a pus pe Einstein in situatia de a înțelege tot mai bine adevarata prapastie ce desparte conceptul lui asupra naturii si telului cunoasterii fizice de cea a omului pe care l-a recunoscut adesea drept mentorul sau filozofic. Deja in 1917, Einstein aprecia ca Mach „nu poate crea nimic viu, el poate doar elimina ceea ce este putred”, pentru ca intr-o scrisoare catre C. Lanczos, din ianuarie 1938, sa exprime cu deplina claritate ceea ce îl desparte de fizicianul austriac: „De la un empirism sceptic, care se apropia mai mult sau mai putin de cel al lui Mach, problema gravitatii m-a facut un rationalist credincios, adica unul ce cauta singura sursa demna de încredere a adevarului in simplitatea matematica.” Evident, Einstein nu mai credea acum ceea ce îi scria in tinerete lui Mach. Angajat in elaborarea unei teorii generalizate a timpului, in care vedea o continuare a teoriei generalizate a relativitatii, el înțelegea tot mai bine cât de profund si important este ceea ce îl desparte de filozofii pozitivistii ai stiintei si cât de îndreptatita a fost critica facuta de Planck conceptiilor filozofice ale lui Mach. Ca si pronuntarile sale asupra marilor orientari din teoria cunoasterii, judecatile nuanțate si aparent contradictorii ale lui Einstein asupra lui Mach, precum si schimbarile de accent din aceste judecati ce intervin o data cu trecerea timpului exprima foarte bine conceptia lui originala asupra telului cunoasterii fizice, o conceptie ce s-a cristalizat treptat printr-o reflectie sustinuta asupra experientei proprii creatiei stiintifice.

La capatul acestor dezvoltari, ne putem întoarce la întrebarea de la începutul acestui studiu: cum poate fi explicate puterea de patrundere cu totul iesita din comun a ideilor si faptelor unui om care si-a consacrat viata fizicii teoretice in mintea si sufletul semenilor sai, care, in cele mai multe cazuri, nu erau câtusi de putin pregatiti pentru a-i înțelege contributiile stiintifice?

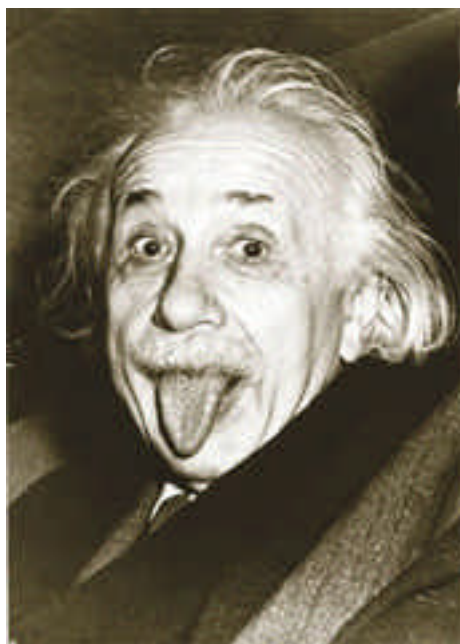
Einstein a trait intr-o epoca in care constiinta însemnatii sociale a aplicatiilor practice ale descoperirilor stiintifice era deja puternica. Pe masura ce își afirma cu mai multa autoritate aceasta capacitate, printr-o dezvoltare cumulativa ce contrasta cu cea a altor creatii ale spiritului, stiinta exacta parea sa se îndeparteze de filozofie si de cultura umanista in general. Multi oameni instruiti erau înclinati sa vada in cercetarea naturii o activitate lipsita de semnificatie spirituala majora, straina in mare masura nazuintei spre adevar, bine si frumos. Personalitatea si opera lui Einstein, mai mult decât cea a oricarui cercetator al naturii din

secolul nostru, a contrariat și a trezit interesul unui public larg în primul rând, deoarece a permis să se vadă cât de strâmtă și inadecvată este această imagine prozaică, pedestră, asupra cunoașterii pozitive. Teoria relativității a readus știința teoretică în centrul discuției filozofice. Anul 1919 constituie, din acest punct de vedere, un moment de referință. Fotografiiile făcute de două expediții astronomice engleze cu ocazia eclipsei de soare din primăvara aceluiași an au confirmat o predicție îndrăzneată a teoriei generale a relativității, curbura razelor de lumină în câmpul gravitațional al soarelui. Einstein, până atunci un savant cunoscut doar în cercuri destul de înguste de specialiști, a devenit repede un nume pentru cititorul ziarelor, al revistelor de cultură și al literaturii filozofice. De la anonimul unui cercetător ale cărui lucrări nu puteau fi înțelese decât de un cerc foarte restrâns și select de oameni, Einstein a ajuns în scurt timp la o celebritate care nu se potrivea deloc cu modul în care se gândea pe atunci asupra poziției omului de știință în societate. O asemenea audiență neașteptată a unei realizări științifice exprimă reacția psihologică a oamenilor obișnuiți până atunci să creadă că știința exactă are o sferă de acțiune restrânsă și bine delimitată în fața unei teorii ce propunea idei noi cu privire la teme despre care orice om care gândește poate crede că are idei clare: natura spațiului, a timpului, a mișcării și a materiei, precum și relațiile dintre ele. Într-adevăr, relativitatea generală a constituit un eveniment științific neobisnuit. Predicțiile unei teorii fizice foarte abstracte, neintuitive au fost confirmate în mod spectaculos de către experiența. Dezvoltarea cunoașterii obiective a scos la lumină și a contrazis obișnuitele de gândire adânc înradacinate. S-a văzut astfel că evidentul rațional nu reprezintă pecetea cunoașterii obiective, cum putea să creadă până atunci un spirit cartezian. Categoriile de bază ale gândirii, cadrele generale ale concepției despre univers au fost puse în discuție într-un mod cu totul neașteptat pentru oamenii timpului. Noua teorie corectă o imagine asupra lumii care a fost statornică cu sute de ani mai înainte prin opera creatorilor științei moderne, a unor genii de talia lui Galilei și Newton. Speculații îndrăznete rastoarna asadar reprezentări ce pareau garantate prin firescul și naturalitatea lor nu numai pentru conștiința comună, ci și pentru cea filozofică. Consecințele empirice neașteptate derivate din ele pot fi controlate de orice om cu pregătire necesară. Este o experiență intelectuală rascolitoare, prima dintre cele de acest fel pe care le va prilejui știința secolului nostru. Cercetătorul naturii se impune opiniei culte, mai mult ca oricând înainte, drept detinatorul cel mai autorizat al cunoașterii cu valoare obiectivă. Faptul că el l-a înlocuit în această demnitate pe filozoful speculativ sau pe teolog apare acum ca o realitate ireversibilă. În mod firesc, se spera că puterea gândirii științifice, a geniului științific care o personifică, va putea fi pusă în valoare și în problemele omenirii. După ce în marile culturi ale trecutului oamenii instruiți au gândit asupra vieții conducându-se în primul rând

dupa filozofii cu autoritate bine statornicita, ei asteptau acum si afle ce lumina ar putea sa arunce un mod de gândire care a produs rezultate atât de impresionante in cunoasterea naturii asupra unor chestiuni ce se pun oricarui spirit ce gândeste asupra sensului existentei.

Rezonanta filozofica a teoriei relativitatii a fost, fara îndoiala, considerabil amplificata de forta personalitatii lui Einstein, de sensibilitatea lui morala neobisnuita. Actiunile si opiniile lui in probleme de interes general au avut un ecou deosebit de puternic intr-o lume care fuse-se deprinsa sa gândeasca ca oamenii de stiinta nu ar avea nimic deosebit de spus in probleme ce depasesc limitele înguste ale domeniului lor de specialitate. Einstein a sfidat conceptia larg împartasita potrivit careia omul de stiinta ar trebui sa pastreze o rezerva prudenta in chestiunile de interes public. El a calificat-o ca falsa, ipocrita si daunatoare. Einstein nu credea ca exista vreo autoritate spirituala superioara, in speta una intelectuala, acolo unde lipseste curajul moral. Mai putin încrezator in virtutile reformelor sociale, el își lega sperantele intr-o lume mai buna in primul rând de credinta in puterea de influentare a exemplului oamenilor care actioneaza fara retinere si teama pentru afirmarea idealului lor de viata. Nadejdea ca ar putea pune prestigiul neobisnuit al stiintei in slujba cauzelor in care credea a fost imboldul hotarâtor pentru iesirea in viata publica a unui om care nu iubea publicitatea si celebritatea. Pentru Einstein valorile morale erau deasupra tuturor valorilor. Viata lui a fost o vie dezmintire a temerilor celor ce pot sa creada ca „gândirea obiectiva diminueaza in mod necesar sensibilitatea morala”, cum s-a exprimat un cunoscut cercetator contemporan. Rolul sau in viata publica l-a vazut in primul rând in denuntarea nedreptatii, violentei si primatului fortei, in apararea celor slabi si asupriti. Cei care i-au admirat curajul si luciditatea au vazut in el „constiinta lumii”. Ceea ce sustinea in primul rând numeroasele angajari ale lui Einstein ca adversar al razboiului sau al oricarei forme de pragmatism tehnologic, ca aparator al unor minoritati asuprite, nu era atât o constiinta rece a responsabilitatii, a datoriei morale, cât un sentiment profund al solidaritati cu toate fapturile omenesti si cu întreaga fire. Lui Einstein i se potriveste fara îndoiala inspirata formulare a lui Tudor Vianu: „Este clasic omul care traieste in îndoita constiinta a dependentei sale fata de totalitatea fortelor materiale si spirituale ale lumii si a individualitatii sale puternice si mândre.” Încă din tinerete Einstein a resimtit cu acuitate cit de mult datoreaza orice individ, fie el cât de dotat si independent, celor ce muncesc in jurul lui, ca si spiritelor creatoare din generatiile trecute. Atât stradaniile lui stiintifice, cit si angajarea sa in viata publica poarta pecetea traiirii intense a nevoii de a oferi ceva oamenilor carora stie ca le datoreaza atât de mult. Unui prieten din tinerete, Einstein îi spunea: „Viata mea interioara si exterioara depinde atât de mult de munca celorlalti incit trebuie sa fac un efort extrem pentru a da atât de mult cât

am primit." In ultima parte a vietii sale, Einstein tindea sa ridice aceasta experienta personala la rangul unui principiu general. Adresându-se educatorilor, el spunea: „Trebuie sa ne ferim a predica tinerilor ca scop al vietii succesul in sensul curent al termenului. Un om cu succes este cel care primeste mult de la semenii sai, de obicei incomparabil mai mult decât echivalentul serviciilor facute de el acestora. Valoarea unui om trebuie vazuta in ceea ce da si nu in ceea ce este capabil si primeasca." Marele cercetator a admirat cel mai mult oamenii care se angajau pentru teluri impersonale, ridicându-se deasupra prejudecatilor mediului in care au fost educati, pregatiti sa înfrunte riscurile unei asemenea angajari si chiar gata de sacrificiu fara gestul maret al martirului. Eroii lui Einstein erau M. Gandhi si A. Schweitzer.



Fascinatia pe care au exercitat-o ideile si initiativele lui Einstein asupra oamenilor înclinati spre reflectie exprima fara îndoiala impresia puternica pe care o produce atât integritatea omului, cit si integritatea gândirii sale. Idealul de cunoastere atât de personal al lui Einstein nu poate fi despartit de idealul sau de viata si de umanitate. Sensul suprem al existentei individuale era pentru el dezvoltarea deplina a aptitudinilor si facultatilor creatoare ale individului, exercitarea lor libera in folosul colectivitatii. „Scopul trebuie sa fie dezvoltarea unor indivizi caracterizati prin actiune si gândire independenta, care vad insa menirea suprema a vietii lor in slujirea obstei." Idealul unei societati umane este idealul societati ce încurajeaza si sprijina nazuinta membrilor ei de a participa prin efortul creator al imaginatiei la dezvaluirea ordinii, armoniei si frumusetii existentei, precum si la contemplarea lor dezinteresata. Ph. Frank ne spune ca Einstein cauta armonia universalului in acelasi fel în fizica, ca si in muzica lui Mozart si Bach.

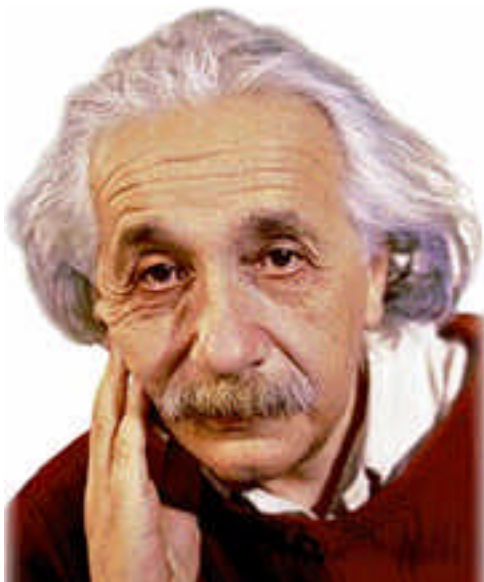
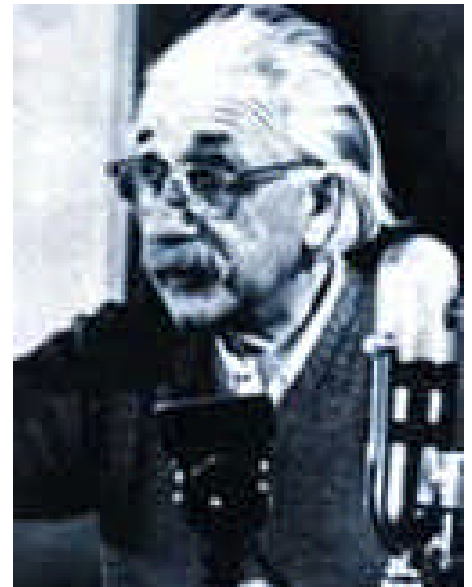
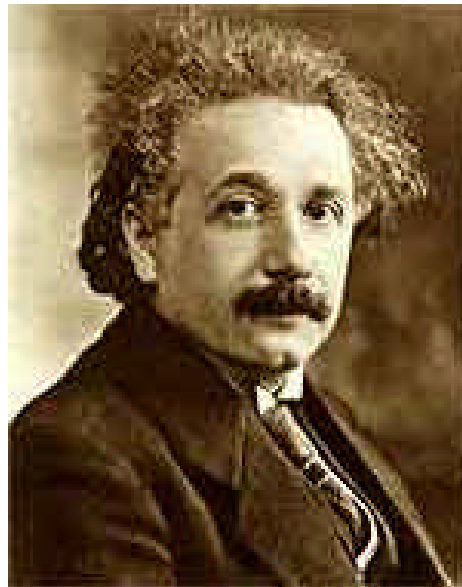
Independent de posteritatea optiunilor sale stiintifice si filozofice, Einstein ramâne un simbol pentru acele straduinte care confera secolului nostru un loc distinct în traditia culturala a umanitatii. Prin actiunea lui, mai mult decât prin cea a oricarei alte personalitati creatoare, reflectia asupra felurilor si cailor cunoasterii naturii devine una constient filozofica si se integreaza într-o conceptie mai cuprinzatoare asupra conditiei umane si a sensului vietii. Prin Albert Einstein se inaugureaza o noua era in dialogul dintre stiinta naturii si lumea valorilor spirituale.

Citate celebre:

“Ceea ce am învățat eu de-a lungul vieții este că știința, deși neînsemnată în fața realității, reprezintă cel mai pretios lucru pe care îl are omenirea.”

"Este mai ușor să dezintegrezi un atom decât o prejudecată."

Galerie foto





Bibliografie:

1. Albert Einstein - „Cum vad eu lumea”, „Teoria relativitatii pe întelesul tuturor” Editura Humanitas 2000
2. Paul Johnson – „O istorie a lumii moderne 1920 -2000” Editura Humanitas 2003
3. Joseph Schwartz, Mitchael McGuinness – „Cate ceva despre Einstein” Editura Cartea Veche 2000
4. Internet

ANTONEAC Daniel
Univ. „TRANSILVANIA” Brasov
Fac. Inginerie Tehnologica
Sectia Constructii Aerospatiale Anul V
© DAny, 2005