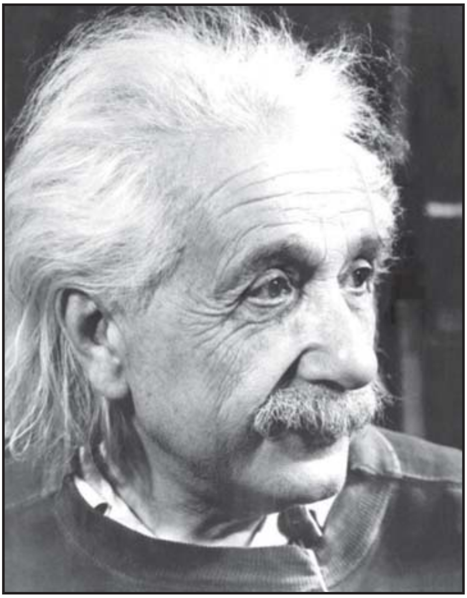
వైజ్ఞానిక విప్లవకారుడు
ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టయిన్



వి. శ్రీనివాస చక్రవర్తి

పీకాక్ బుక్స్ • హైదరాబాద్

వైజ్ఞానిక విప్లవకారుడు ఐన్‌స్టయిన్

Vaignanika Viplavakarudu, Einstein, a brief introduction to the life and work of Einstein in Telugu by Dr. V. Sreenivasa Chakravarthy, published by Peacock Books**,** Publication wing of People's Trust

Cover Design: Surya Chandra Reddy (Suri)

Publication No: 07

©: People's Trust

Price: Rs. 75

First Published in 2014
Hyderabad, Andhra Pradesh, India

copies printed: 1000

Printed at Himalaya Graphics, R T C X Roads, Hyd.

Distributors: Visalaandhra, Praja Sakthi, Navodaya etc.

Address for Communication
G2, BLOCK NO. 6, PANCHAVATI Apts.,
PRAGATHI NAGAR,
OPP. JNTU, HYDERABAD - 90

EDITOR

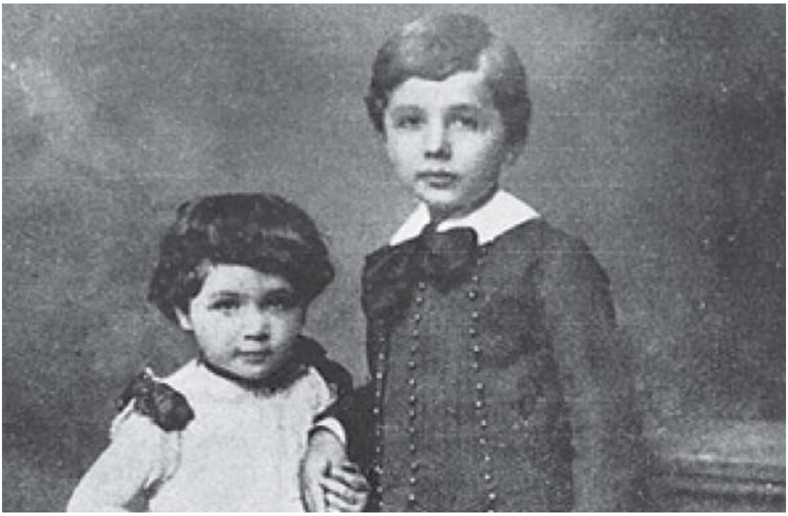
A. Gandhi
Phs: 98499 40791, 901020 4633, 040 2389 4648
email: agaandhi@gmail.com

బాల్యం

ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టయిన్ 1879లో, మార్చ్ 14వ తేదీన జర్మనీలో ఉల్మ్ నగరంలో జన్మించాడు. వారిది మధ్యతరగతి కుటుంబం. వారి వంశం 300 ఏళ్లుగా దక్షిణ జర్మనీలో స్థిరపడింది. ఐన్‌స్టయిన్ తండ్రి పేరు హెర్మన్. ఆయన మంచి పట్టుదల, ఆత్మవిశ్వాసం గల మనిషి. జీవిక కోసం ఎన్నో రకాల ప్రయత్నాలు చేశాడు హెర్మన్. కాని ఏవీ పెద్దగా ఫలించలేదు. 1876లో ఆయన పాలిన్ కాక్ అనే యువతిని వివాహం చేసుకున్నాడు.

ఐన్‌స్టయిన్ వంశస్థులు యూదులు. అయితే యూదు మతాచారాలేవీ పెద్దగా అనుసరించేవాళ్లు కారు. యూదుల ఆలయమైన సైనగాగ్‌కి వెళ్లడం, ఆహార వ్యవహారాలలో తగు నియమాలు పాటించడం వంటివి చేసేవారు కారు.

హెర్మన్, పాలిన్ దంపతులకి ఆల్బర్ట్ మొదటి సంతానం. కొడుకు తల ఆకారం కాస్త విడ్డూరంగా ఉండడం తల్లి గమనించింది. దానివల్ల ఏం ముంచుకొస్తుందోనని కాస్త బెంబేలు పడింది. ఏవైనా మానసిక రుగ్మతలు దాపురిస్తాయేమోనని ఆందోళన చెందింది. చిన్నారి ఆల్బర్ట్‌కి మాటలు చాలా ఆలస్యంగా రావడం చూసి ఆ తల్లి



చెల్లెలు మాయాతో...

మనసు మరింత కలత పడింది. 1980లో ఐన్‌స్టయిన్ కుటుంబం మ్యూనిక్ నగరానికి మకాం మార్చింది. ఆ రోజుల్లో మ్యూనిక్ బవేరియా ప్రాంతానికి రాజధానిగా ఉండేది. మంచి పారిశ్రామిక కేంద్రంగా రాజిల్లేది. అక్కడైనా మంచి ఉద్యోగావకాశాలు దొరకుతాయేమోనని హెర్మన్ ఆశించాడు. ఐన్‌స్టయిన్ కుటుంబం మ్యూనిక్‌కి వెళ్లిన మరుసటేడే అంటే 1881లో ఆల్బర్ట్ చెల్లెలు మాయా పుట్టింది.

క్రమంగా హెర్మన్ ఆర్థిక పరిస్థితి మెరుగు పడింది. అత్తలు, మామలు, తాతలు, బామ్మలు ఇలా బంధువర్గం అంతా ఇంటికి వస్తూ పోతూ ఉండేవారు. చుట్టాల రాకపోకలతో ఇల్లు ఎప్పుడూ సందడిగా, కళకళలాడుతూ ఉండేది. ఇలా రోజులు హాయిగా గడిచిపోతున్నా ఒక్క విషయం మాత్రంహెర్మన్, పాలిన్ దంపతుల మనసులని ఓ మూల దొలిచేస్తూ ఉండేది. పెద్ద కొడుకు ఆల్బర్ట్ అందరు పిల్లలలాగా సక్రమంగా ఎదగడం లేదు. తొమ్మిదేళ్ల వయసులో కూడా ఆగాగి నెమ్మదిగా మాట్లాడేవాడు. ఏదో ఆలోచిస్తున్నట్టుగా, సందేహిస్తున్నట్టుగా మాట్లాడేవాడు.

చాలా చిన్నతనంలోనే ఆల్బర్ట్ సంగీతం పట్ల ఆకర్షితుడయ్యాడు. ఆ ఆకర్షణ జీవితంలో చివరికంటా తనతో నిలిచింది. తల్లి పాలిన్‌కి పియానో వాయిద్యంలోనే కాక గాత్రంలో కూడా ప్రావీణ్యం ఉండేది. తీరికవేళల్లో పియానో వాయిస్తూ ఏదో రాగం తీసేది. బీథోవెన్, మోజార్ట్ వంటి పాశ్చాత్య వాగ్గేయకారుల కృతులు ఆ అభ్యాసంలో చోటుచేసుకునేవి. పిల్లలు ఆల్బర్ట్, మాయాలు తల్లి పక్కనే కూర్చుని ఆ స్వరాల తీపులని ఆస్వాదించేవారు. తల్లి చేతివేళ్లు పియానో మెట్ల మీద వడిగా, ఒడుపుగా కదులుతుంటే ఆల్బర్ చకితుడై చూసేవాడు. వేళ్లు ఒక ప్రత్యేక క్రమంలో కదిలితే, స్వరాలు ఒక ప్రత్యేక క్రమంలో పుడితే, గొప్ప సంగీతం పుడుతుంది, రసానుభూతి కలుగుతుంది.అదే క్రమం తప్పితే అంతా రసాభాస అవుతుంది. సంగీతంలోనే కాక ప్రకృతి లయలన్నిట్లో ఏదో రహస్య క్రమం ఉందని గ్రహించడానికి ఆల్బర్ట్‌కి ఎంతో కాలం పట్టలేదు.

సంగీతం పట్ల ప్రేమ ఆ విధంగా ఆల్బర్ట్‌కి తన తల్లినుండి వంటబట్టింది. ఊరికే సంగీతం వినడంతో సరిబెట్టుకోకుండా ఒక దశలో వయొలిన్ వాయించడం నేర్చుకున్నాడు. చిన్నప్పుడే వయొలిన్‌తో మొదలైన సావాసం చివరికంటా తనని వదిలిపెట్టలేదు. విరామం లేని అధ్యయనం వల్ల తల వేడెక్కిపోయినప్పుడు వయొలిన్ వాయిద్యంతో విశ్రాంతి పొందేవాడు. ఒంటరి ఘడియలని వయొలిన్ స్వరాలతో

పూరించుకుని ఊరట చెందేవాడు. పెద్దయ్యాక విశ్వవిఖ్యాతి పొందిన శాస్త్రవేత్తగా పరిణతి చెందిన దశలో కూడా ఎక్కడికి వెళ్లినా ఒక చేతిలో చిన్న సూట్‌కేసు, మరో చేతిలో వయొలిన్ పెట్టెతో బయల్దేరేవాడు. ఏం మర్చిపోయినా, ఎవరు మర్చిపోయినా ఆ వయొలిన్ పెట్టె మాత్రం ఎప్పుడూ మర్చిపోకుండా తోడుగా వచ్చేది.

ఎడతెగని ప్రశ్నలు

ప్రతి పిల్లవాడు, పసిపాప సహజంగా శాస్త్రవేత్తే. అందుకు ఆ పిల్లవాడు ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టయిన్ కానక్కర్లేదు. దారే పోతున్న పురుగుని వెంటపడి నోట్లో పెట్టుకోబోయిన పసికందు ఓ శాస్త్రవేత్తలా ఆ విచిత్రమైన చిన్న నల్లని వస్తువుని అర్థం చేసుకోడానికి ప్రయత్నిస్తోంది. 'భూమికి అంచు ఎక్కడుంది?' అనో, 'తారలు ఎంత దూరంలో వున్నాయి?' అనో యక్షప్రశ్నలతో తండ్రిని వేధించే పాప ఓ శాస్త్రవేత్తలా తన పరిసరాలని అధ్యయనం చేస్తోంది. కాని దురదృష్టవశాత్తు ఎంతోమందిలో వయసు పెరుగుతున్న కొద్దీ అలా ప్రశ్నించే ఉత్సుకత క్రమంగా అణగారిపోతుంది. ఆల్బర్ట్ విషయంలో అలాంటి తిరోగమనం జరగలేదు.

ఆల్బర్ట్ చిన్నారి మెదడులో తన పరిసరాల పట్ల కోట్ల కొద్దీ ప్రశ్నలు తలెత్తేవి. తన ప్రశ్నలకి తెలిసినంత మేరకు ఓపిగ్గా సమాధానాలు చెప్పే ఓ మావయ్య ఉండేవాడు. "అసలు చీకటి ఎందుకు పడుతుంది?", 'సూర్యకిరణాలలో ఏం వుంటుంది?", "సూర్యకిరణాలు ఎంత వేగంగా కదులుతాయి?", "ఆ కిరణాల పక్కనే నేను అంతే వేగంగా పరిగెడితే, కాంతి ఆగిపోయినట్టు కనిపిస్తుందా?" – ఇలాంటి విచిత్రమైన ప్రశ్నలతో ఆ మావయ్యని ఉక్కిరిబిక్కిరి చేసేవాడు. "ఒరేయ్! ఇవన్నీ నీకెందుకురా? పోయి హోం వర్కు చేసుకోరాదూ?" అని ఎంతోమంది మావయ్యలలా ఆల్బర్ట్ మావయ్య తనని నిరుత్సాహపరచలేదు. ఆ ప్రశ్నలకి వీలైనంత వరకూ ఓపిగ్గా సమాధానాలు చెప్పేవాడు. అలా ఆ వయసులో అమాయకంగా అడిగిన ప్రశ్నలే తదనంతరం భౌతిక శాస్త్ర చరిత్రనే మార్చిన ప్రగాఢ పరిశోధనలకి పునాదులయ్యాయి.

ఆల్బర్ట్‌కి ఐదేళ్ల వయసులో ఓసారి బాగా అనారోగ్యం పాలయ్యాడు. డీలా పడి వున్న పిల్లవాణ్ణి కాస్త ఉత్సాహపరచాలని తండ్రి ఓ బహుమతి తెచ్చి ఇచ్చాడు. ఆల్బర్ట్ ఆత్రంగా ఆ బహుమతి పెట్టె తెరిచి చూశాడు. అందులో ఉన్నది ఓ దిక్సూచి

– కంపాస్. దీని సహాయంతో ఎక్కడున్నా 'ఉత్తర–దక్షిణ' దిశలని కనిపెట్టొచ్చు అని వివరించాడు తండ్రి. ఉదయాన ఆకాశంలో సూర్యుడు ఉన్న దిశ తూర్పు అనుకుంటే, సూర్యుడి కేసి తిరిగి చేతులు చాచితే, ఎడమ చెయ్యి ఉత్తరాన్ని, కుడిచెయ్యి దక్షిణాన్ని చూపుతుందని ఎంతోమంది పిల్లల లాగానే ఆల్బర్ట్‌కి కూడా తెలుసు. కాని ఆకాశంలో మబ్బేస్తే దిక్కులు తెలుసుకునేదెలా? అలాగే రాత్రివేళల్లో ఎలా కనుక్కోవాలి?

అసలు ఈ పరికరం ఎలా పని చేస్తుందో పరీక్షించాలని అనుకున్నాడు ఆల్బర్ట్. నీరసంగానే ఉన్నా కాస్త ఓపిక చేసుకుని లేచి, చేతిలో దిక్సూచిని పట్టుకుని గదిలో అటు ఇటు తిరిగాడు. తను ఎటు తిరిగినా దిక్సూచిలోని ముల్లు ఎప్పుడూ ఒక పక్కకే తిరిగి వుంటూ, ఎప్పుడూ ఉత్తరాన్నే చూపించడం చూసి ఆశ్చర్యపోయాడు. తను గిర్రున ఒక పక్కకి తిరిగితే ముల్లు కూడా ఉత్తరం దిశ నుండి జరిగిపోయినట్టు కనిపిస్తుంది. కాని అది తాత్కాలికమే. ఒక సెకనులో ఆ ముల్లు మళ్లీ ఉత్తరం దిక్కుకి తిరిగి, తటపటాయిస్తున్నట్టుగా ఉత్తరం దిశకి అటు ఇటు కాసేపు ఊగిసలాడి, చివరకి ఉత్తరం వద్ద స్థిరపడుతుంది. ఆశ్చర్యంతో తలమునకలు అయిన ఆల్బర్ట్ తన తండ్రిని అడిగాడు –

"ఆ ముల్లుకి అది ఉత్తరం దిశ అని ఎలా తెలుసు నాన్నా?"

"ఓహ్ అదా! భూమికి చుట్టూ అయస్కాంత క్షేత్రం అని ఉంటుంది చిన్నా.

అది ఉత్తరం-దక్షిణం దిశలో విస్తరించి వుంటుంది. అదే ఈ ముల్లుని ఎప్పుడూ ఉత్తరం-దక్షిణం దిశవైపు ఆకర్షిస్తుంది.'

"అయస్కాంత క్షేత్రమా? అంటే ఏంటి నాన్నా?"

"అదో బలక్షేత్రం. ఇప్పుడు ఈ బల్లమీద ఉన్న పుస్తకాన్ని నేను చేత్తో తోసి కదల్చగలుగుతున్నాను. అంటే నా చెయ్యి పుస్తకం మీద బలాన్ని ప్రయోగిస్తోంది కదా!"

"కాని చెయ్యి కనిపిస్తుంది కదా! మరి మీరు ఈ అయస్కాంత క్షేత్రం అంటున్నారే, అది కంటికి కనిపించదేం?" ఆ ప్రశ్నకి తన తండ్రివద్ద సమాధానం లేదు.

కంటికి కనిపించని ఓ శక్తి కనిపించే వస్తువుల మీద బలాన్ని ప్రయోగించి వాటిని కదిలించగలగడం అనేది చిన్నారి ఆల్బర్ట్‌కి అత్యంత విడ్డూరమైన విషయంలా తోచింది. ఆ అనుభవం గురించి ఆల్బర్ట్ తదనంతరం ఇలా చెప్పుకున్నాడు -

"ఆ అనుభవం నా మీద గాఢమైన ముద్ర వేసింది. మనకి కనిపించే విషయాల వెనుక ఏదో లోతైన రహస్యం దాగి వుందన్న స్ఫురణ కలిగింది. మనం చిన్నప్పట్నుంచీ రోజూ చూస్తున్న విషయాలకి అలవాటు పడిపోతాం. అవి మనలో ఏ రకమైన స్పందనా కలిగించవు. పడే వస్తువులు, వీచే గాలి, కురిసే వాన, పైన కదులుతున్నా కింద పడని చందమామ ఇవేవీ మనని ఆశ్చర్యపరచవు. జీవపదార్థానికి జీవరహిత పదార్థానికి మధ్య తేడా మన మనసుని కలచివేయదు."

పోలీసు కవాతులు - బళ్లో పాఠాలు

ఎదుగుతున్న పిల్లలు గల తల్లిదండ్రులకి వాళ్ల పిల్లలని ఎప్పుడెప్పుడు బళ్లో పడేద్దామా అని ఆత్రుతగా ఉంటుంది. కాని చిక్కేంటంటే ఆల్బర్ట్‌కి చిన్నప్పట్నుంచీ బడులన్నా, బడిపంతుళ్లన్నా పడేది కాదు. బళ్లో పాఠాలు చెప్పే టీచర్లు డ్రిల్లు మాస్టర్లలాగానో, సేనాధిపతుల లాగానో కనిపించేవారు. ఇంట్లో హాయిగా, స్వేచ్ఛగా తన ఊహాలోకంలో తేలిపోతూ కాలం గడపడానికి అలవాటుపడ్డ ఆల్బర్ట్‌కి బడి చదువు అంటే రంపపు కోతగా ఉండేది. మనదేశంలో చదువులలాగానే ఆ రోజుల్లో జర్మనీలో బట్టీ పద్ధతి బాగా చలామణిలో వుండేది. "ఎలాంటి శిక్షనైనా భరించగలను గాని బట్టీ పద్ధతిలో చదువుకోవడం అంటే సహించలేకపోయేవాణ్ణి," అని తదనంతరం తన చిన్నతనం గురించి తలచుకుంటూ చెప్పుకున్నాడు ఐన్‌స్టయిన్.

క్లాసులో టీచర్ చెప్పిందే వేదం అన్నట్టుగా ఉండేది. పిల్లలు అతిగా ప్రశ్నలు వేస్తే టీచర్లు క్షమించేవారు కారు. సందేహాలు తీర్చుకోకుండా విషయం అర్థం చేసుకునేదెలాగో చిన్నారి ఆల్బర్ట్‌కి బోధపడేది కాదు. ఒకసారి ఓ సైన్స్ టీచరు ఆల్బర్ట్‌ని పక్కకి పిలిచి గదమాయించాడట.

"ఏంటి నువ్వు చేస్తున్న పని? నీ సంగతి కొంతకాలంగా చూస్తున్నాను. ఏంటా తిక్క ప్రశ్నలు? ఆ ప్రశ్నలకి క్లాసులో మిగతా పిల్లలకి ఎంత ఇబ్బందిగా ఉందో తెలుసా?" ఇబ్బంది తతిమా పిల్లలకి కాదని, తనకని టీచరు ఒప్పుకోలేదు.

"నేనేం చేశాను సర్!" భయపడకుండా తిరుగు ప్రశ్న వేశాడు ఆల్బర్ట్. "నిజం ఏంటో తెలుసుకోవాలని చూశానంతే!"

సందేహాలు తీర్చుతూ, నిజమేంటో క్షుణ్ణంగా చెప్పగలిగే స్థితిలో లేడా టీచరు.

"సరి సర్లే. ఈసారి నించి క్లాసులో కిమ్మనకుండా కూర్చో. నీ అర్థం లేని ప్రశ్నలతో క్లాసులో నన్ను, మిగతా పిల్లల్ని ఇబ్బంది పెట్టకు. అర్థమయ్యిందా?" టీచరు గొంతు పెంచుతూ అన్నాడు.

అర్థం కాకపోయినా మౌనంగా తలాడించాడు ఆల్బర్ట్.

ఆల్బర్ట్‌కి క్లాసులో టీచర్లు డ్రిల్లు మాస్టర్లలాగానో, సేనాపతుల లాగనో కనిపించడానికి మరో కారణం కూడా ఉండొచ్చు. ఆల్బర్ట్‌కి ఐదారేళ్ల వయసులో ఓ సంఘటన చూశాడు. అది తన మనసులో చెరగని ముద్ర వేసింది. ఒక ఆదివారం నాడు పిల్లవాడు తన తల్లిదండ్రులతో పాటు ఓ సిపాయిల కవాతు చూడడానికి వెళ్లాడు. ఒక నేత ముందుగా నడుస్తూ ఏవో ఆదేశాలిస్తూ గట్టిగా అరుస్తున్నాడు. వెనుకనే కచ్చితమైన వరుసల్లో కొందరు సిపాయిలు లయబద్ధంగా నడుస్తున్నారు. నేత అరిచిన అరుపులకి అనుగుణంగా వెనుక గుంపు కచ్చితంగా కదులుతోంది. చూడడానికి అదో మానవ సమూహంలా కనిపించలేదు ఆల్బర్ట్‌కి. మీట నొక్కితే మెదిలే మహాయంత్రంలా తోచింది. ఆ దృశ్యం చూస్తేనే ఆ పిల్లవాడి ఒళ్లు జలదరించింది. మనిషిని ఓ యంత్రంలా, ఓ మారణ యంత్రంలా మార్చేసే ఆ యుద్ధ సంస్కృతి అంటే ఏహ్యాభావం కలిగింది. తదనంతరం తన జీవితంలో కలిగిన అనుభవాలు ఆ ఏహ్యాభావాన్ని మరింత గాఢతరం చేశాయే గాని తొలగించలేకపోయాయి.

ఆ విధంగా చిన్నారి ఆల్బర్ట్‌కి తన విద్యాజీవనం అంత సంతోషంగా సాగలేదు.

బడి తన అవసరాలని తీర్చలేకపోయింది. తను అడిగింది ఇవ్వకపోగా తనకి ఇష్టంలేని రీతుల్లో తన ప్రవర్తనని మలచాలని చూస్తుంది. నిరంకుశంగా తనని కట్టడి చెయ్యాలని చూస్తుంది. ఆల్బర్ట్ మనసులో అసలు బడి అంటేనే ఒక రకమైన ఏహ్యాభావం మొదలయ్యింది. బడిలో జరిగే వ్యవహారాల పట్ల ఆసక్తి సన్నగిల్ల సాగింది. క్లాసులో ఆఖరి బెంచీలో కూర్చుని తన ఆలోచనల ప్రపంచంలో మునిగిపోయేవాడు. టీచరు చెప్తున్న దాంట్లో ఎప్పుడైనా ఒకటి రెండు పదాలు చెవిలోకెక్కేవి. టీచరు చెప్తున్న విషయం పేలవంగా వున్నా ఒకొక్కప్పుడు అది మరేదో ఆసక్తికరమైన విషయాన్ని స్ఫురింపజేసేది. ఏదో గొప్ప ఆలోచన మనసులో మెదిలేది. ఆ ఆలోచనకి ఆ పిల్లవాడి పెదాల మీద చిరునవ్వు విరిసేది. అది గమనించిన టీచర్లు ఒక్కొక్కసారి చిన్నబుచ్చుకునేవారు. చివరి బెంచీలో కూర్చుని క్లాసులో వున్న వాళ్లంతా పిచ్చివాళ్లు అన్నట్టు నవ్వుకునే ఆ కుర్రాణ్ణి చూస్తే మంటగా ఉండేది. ఒకసారి అలాగే ఓ టీచరు పిలిచి ఆల్బర్ట్‌తో "నువ్వలా చివరి బెంచీలో కూర్చుని నవ్వేసుకోవడం ఏం బాలేదు సుమా! టీచరు అంటే క్లాసుకి భయభక్తులు ఉండాలి. నువ్వా మర్యాద మంటగలిపేస్తున్నావు" అని చీవాట్లు పెట్టాడు.

టీచరు పట్ల తన మనోభావాలని కప్పిపుచ్చుకోలేని అపరాధానికి చిక్కుల పాలయ్యాడు పాపం ఆల్బర్ట్. ఎప్పుడూ క్రమశిక్షణ, క్రమశిక్షణ అంటూ పిల్లల్ని రాచి రంపాన పెట్టడం తప్ప పిల్లల్లో చదువు అంటే సహజమైన ప్రేమ ఎలా అంకురింపజేయాలో తెలీని ఈ టీచర్లని చూస్తేనే ఆల్బర్ట్‌కి చిర్రెత్తుకు వచ్చేది. ఇలాంటి ధోరణి వల్ల బడిలో ఇమడలేకపోయాడు.

ఆల్బర్ట్ ధోరణి తోటి పిల్లలకి మొదటినుంచే కాస్త విడ్డూరంగా కనిపించింది. టీచర్లకే కనిపించని ఆల్బర్ట్ ప్రతిభ ఇక తోటి పిల్లలకి కనిపించే అవకాశం తక్కువ. పైగా టీచర్లన్నా, పరీక్షలన్నా గిట్టని ఆల్బర్ట్‌కి పరీక్షల్లో పెద్దగా మార్కులు వచ్చేవి కావు. తను చదివే పుస్తకాలు మార్కుల కోసం కాదు. వాటికి పరీక్షలకి పెద్దగా సంబంధం లేదు. ఎప్పుడూ ఆఖరి బెంచీలో కూర్చునే మరో మొద్దు స్వరూపం అనుకున్నారు తోటి పిల్లలు. పైగా ఆల్బర్ట్ లౌక్యం తెలీని పసివాడు. ఎప్పుడూ అబద్ధాలు ఆడేవాడు కాదు. అది చూసి తోటి పిల్లలు ఆటపట్టించేవారు. Biedermeier – అంటే 'చలివిడి ముద్ద' – అని హేళన చేసేవారు.

సేనలకి ఇచ్చే శిక్షణని పోలి వున్న ఈ రకమైన విద్యావ్యవస్థలో కూడా ఆల్బర్ట్

మనసుని ఆకట్టుకున్న కొన్ని అంశాలు ఉన్నాయి. తనకి ప్రత్యేకంగా నచ్చిన సబ్జెక్ట్ జ్యామితి (geometry). ఆల్బర్ట్‌కి అత్యంత ప్రీతిపాత్రుడైన ఒక బాబాయ్ ఉండేవాడు. అతడి పేరు రూడీ ఐన్‌స్టయిన్. ఆల్బర్ట్‌కి పన్నెండేళ్ల వయసులో ఈ రూడీ జ్యామితి గురించి ఓ చక్కని పుస్తకం బహూకరించాడు. అలా పుట్టిన జ్యామితి మీద తన మక్కువ గురించి ఐన్‌స్టయిన్ తదనంతరం ఇలా వ్రాసుకున్నాడు. "పన్నెండేళ్ల వయసులో నన్ను బాగా ప్రభావితం చేసిన అద్భుతం ఒకటి జరిగింది. యూక్లిడ్ బోధించిన **తల జ్యామితి** (plane geometry) గురించిన ఓ చిట్టి పుస్తకం చేతికి చిక్కింది. పుస్తకం నిండా జ్యామితికి చెందిన సిద్ధాంతాలెన్నో వున్నాయి. ఉదాహరణకి త్రిభుజాలకి చెందిన ఓ సిద్ధాంతం ఇలా ఉంటుంది. ఒక త్రిభుజంలో వివిధ శీర్షాల నుండి అవతలి భుజాల మీదకి గీసిన లంబాలు ఒక బిందువు వద్ద కలుస్తాయి అంటుందా సిద్ధాంతం. ఇది చూడ్డానికి అంత స్వయం విదితంగా ఏమీ ఉండదు. కాని దీన్ని కచ్చితంగా, నిస్సందేహంగా నిరూపించవచ్చు. ఈ రకమైన నిశ్చయత్వం, స్పష్టత నా మనసు మీద ప్రగాఢ ముద్ర వేశాయి. సిద్ధాంతం వెనుక వున్న **మూల భావన** (axiom) ని నిరూపణ లేకుండా స్వీకరించాలన్న విషయం నన్ను పెద్దగా ఇబ్బంది పెట్టేది కాదు. అసలు ఆలోచనలోను అంత ఉత్కృష్టమైన నిశ్చయత్వాన్ని, నిర్మలత్వాన్ని మనిషి సాధించగలడు అన్న విషయాన్ని మొట్టమొదటిసారి అనుభూతి చెందినప్పుడు చెప్పరాని అబ్బురపాటు కలుగుతుంది. జ్యామితి ద్వారా అలాంటి శుద్ధతర్కం సాధ్యమని ప్రాచీన గ్రీకులు మనకి నిరూపించారు."

ఆల్బర్ట్ విద్యాభ్యాసంలో మనకు ఓ ప్రత్యేకమైన లక్షణం కనిపిస్తుంది. చదువు నేర్చుకోవడం కోసం బడిమీద, టీచర్లమీద ఆధారపడకుండా, తనకి నచ్చిన విషయాలని తనే పూనుకుని నెమ్మది నెమ్మదిగా నేర్చుకుని, దాని గురించి లోతుగా ఆలోచించి, దాని సారాన్ని గాఢంగా మనసుకి పట్టించుకుని పురోగమించేవాడు. ఈ ప్రయత్నంలో తనకి టీచర్లు పెద్దగా ఉపయోగపడలేదు. ఈ ప్రయాణంలో తనకి బాసటగా నిలిచింది కొన్ని విలువైన పుస్తకాలే.

నిర్ద్వంద్వమైన వివరణ, పదునైన తర్కం అంటే ఇష్టపడే ఆల్బర్ట్‌కి మరి సహజంగా గణితం అంటే ప్రత్యేకమైన అభిమానం ఉండేది. ఆ అభిమానం జ్యామితితో ఆగిపోక ఇతర గణిత అంశాలకి కూడా విస్తరించింది. వాటిని కూడా ఎక్కువగా తనే సొంతంగా శ్రమిస్తూ నేర్చుకునే ప్రయత్నం చేశాడు. "పన్నెండు నుండి పదహారేళ్ల వయసులో

అవకలన మరియు సంకలన క్యాల్కులస్‌కి చెందిన ప్రాథమిక సూత్రాలతో పరిచయం పెంచుకునే ప్రయత్నం చేశాను. ఈ ప్రయత్నంలో అదృష్టవశాత్తు నాకు కొన్ని మంచి పుస్తకాలు ఎంతో ఉపకరించాయి. పాఠ్యపుస్తకాలలాగా విషయాన్ని మరీ కఠోరంగా, శుష్కంగా కాకుండా కాస్త సున్నితంగా, సరదాగా, మూలసూత్రాలు మాత్రం సులభంగా అర్థమయ్యేలా విషయాన్ని ప్రకటించేలా వున్నాయి ఈ పుస్తకాలు. అదేవిధంగా భౌతిక, రసాయనిక, జీవశాస్త్రాలలో కూడా మూల భావాలని, ముఖ్య ఫలితాలని, మౌలిక విధానాలని సులభశైలిలో వ్యక్తం చేసే పుస్తకాల ద్వారా ఎంతో సైన్స్ నేర్చుకున్నాను. ఆ పుస్తకాల ధ్యాసలో పడితే అసలు ఇంకేమీ గుర్తుండేది కాదు."

ఆల్బర్ట్‌కి మాక్స్‌టాల్మూడ్ అని ఓ స్నేహితుడు ఉండేవాడు. ఇతడు ఆల్బర్ట్ కన్నా కొన్నేళ్లు పెద్దవాడు. తదనంతరం ఇతగాడు వైద్యవిద్యలోకి ప్రవేశించాడు. ఈ కుర్రవాడు సెలవు దినాల్లో వచ్చి ఐన్‌స్టయిన్ వాళ్ల ఇంట్లో ఉండేవాడు. అలా ఓసారి వచ్చినప్పుడు ఆరన్ బెర్న్‌స్టైయిన్ (Aaron Bernstein) రాసిన కొన్ని సైన్స్ పుస్తకాలు పట్టుకొచ్చాడు. ఈ పుస్తకాలు భూమి, సౌరమండలం, విశ్వం మొదలుకొని గొప్ప వైవిధ్యం గల అంశాలని సులభశైలిలో వర్ణించాయి. ఆల్బర్ట్ మనసుని ఈ పుస్తకాలు మొదటి చూపులోనే ఆకట్టుకున్నాయి. ఒక పక్క యూక్లిడ్, మరో పక్క ఆరన్ బెర్న్‌స్టయిన్ ఇద్దరూ కలిసి ఆల్బర్ట్ మనసుని పూర్తిగా దోచుకున్నారు.

ఒక పక్క వ్యక్తిగతంగా, స్వయంకృషితో, స్వాధ్యాయంతో సైన్స్, గణిత రంగాల్లో ఆల్బర్ట్ ఇంతగా పురోగమిస్తున్నా మిగతా రంగాల మీద మనసు లేకపోవడం వల్ల అంతగా పురోగమించలేకపోయేవాడు. ముఖ్యంగా భౌగోళిక శాస్త్రం, చరిత్ర మొదలైన రంగాల్లో మార్కులు అంతంత మాత్రంగా ఉండేవి. టీచర్లంటే గౌరవం లేని ఈ కుర్రవాడంటే టీచర్లకి అంతగా అభిమానం ఉండేది కాదు. ఆల్బర్ట్ మనోస్థితిని వర్ణిస్తూ "ఎప్పుడూ ఏవో అర్థం లేని కలలలో కొట్టుకుపోతూ ఉంటాడు" అన్నాడో టీచరు. పిల్లవాడు ఎందుకూ కొరగాడని కొట్టిపారేశారు టీచర్లు.

తన కొడుకు గురించి టీచర్లు ఏమనుకుంటున్నారో తెలుసుకున్న తండ్రి హర్మన్ చాలా బాధపడ్డాడు. గణిత, విజ్ఞాన రంగాల్లో అంత ప్రతిభ చూపిస్తున్న కొడుకు, మిగతా సబ్జెక్ట్‌లలో ఎందుకు రాణించలేకపోతున్నాడో ఆ తండ్రికి అర్థమయ్యేది కాదు. ఎప్పుడూ సైన్సు, లెక్కలు అని గంగవెర్రులు పోకుండా మిగతా విషయాల మీద కూడా ధ్యాస పెట్టాలని కొడుకుని మందలించాడు. కాని అంత చిన్నవయసులోనే

అన్యమనస్కంగా సైన్స్‌కే అంకితమైపోయిన ఆల్బర్ట్ చిత్తం మీద ఆ మందలింపులు పనిచెయ్యలేదు.

ఆల్బర్ట్‌కి బడి జీవితం దుర్భరంగా తోచడానికి మరో కారణం వుంది. అది చదువుకి సంబంధించింది కాదు, మతానికి సంబంధించింది. ఐన్‌స్టయిన్ కుటుంబీకులు యూదు (Jews) మతస్థులు. క్లాసులో తక్కిన పిల్లల్లో అధిక శాతం మంది క్రైస్తవులు. యూదు మతానికి, క్రైస్తవ మతానికి చారిత్రకంగా ఒక విధమైన స్పర్థ వుంది. క్రీస్తుని శిలువ వేసింది యూదు మతస్థులు. ఆ కారణం చేత ఆల్బర్ట్‌కి క్లాసులో ఎన్నో సార్లు ప్రతికూలత ఎదురయ్యింది. ఆ ప్రతికూలత కొన్నిసార్లు కాస్త నాటకీయంగా వ్యక్తమయ్యేది. ఓసారి ఓ టీచర్ ఓ పెద్ద మేకు తెచ్చి క్లాసులో పిల్లలు అందరికీ చూపించాడు. జీసస్‌ని శిలువ వేసింది ఇలాంటి మేకులతోనే అని ప్రకటిస్తూ ఓసారి ఆల్బర్ట్ కేసి చూశాడు. క్లాసులో పిల్లలంతా ఆల్బర్ట్‌కేసి విచిత్రంగా చూశారు. ఆల్బర్ట్ సిగ్గుతో తల వంచుకున్నాడు. జీసస్‌ని శిలువ వేయడానికి కారణం తానే అన్నంత బాధ కలిగింది. తదనంతరం ఐన్‌స్టయిన్ జీవితంలో మత సంబంధమైన అసహనం ఎంతో బాధకి కారణమయ్యింది. ఎన్నో విపత్కర పరిస్థితులకి కూడా దారితీసింది.

మిలాన్‌కి మారిన మకాం

1894లో ఆల్బర్ట్ మరో సంకట పరిస్థితిని ఎదుర్కోవలసి వచ్చింది. ఈ సంకటానికి బీజాలు బడిలో లేవు. ఇంట్లో వున్నాయి. ఆల్బర్ట్ తండ్రి హర్మన్ చేస్తున్న వ్యాపారం దివాలా తీసింది. ఇలా దివాలా తీయడం కొత్తేమీ కాదు. కాని ఇంతలా దివాలా తీయడం ఇదే మొదటిసారి. తండ్రి ఘోరంగా అప్పుల పాలయ్యాడు. బంధువులు అంతో ఇంతో సహాయం చేస్తామని ముందుకు వచ్చారు. కాని తండ్రి చేసిన అప్పులు ఆ సహాయానికి అందనంత స్థాయిలో వున్నాయి. పాలిన్, హర్మన్ దంపతులు పరిస్థితిని క్షుణ్ణంగా పరిశీలించారు. అప్పులు తీరాలంటే ఇక ఉంటున్న ఇంటిని అమ్మక తప్పేలా లేదు. అయితే ఆ ఇల్లంటే వారికి ప్రాణం. పిల్లలు ఆల్బర్ట్, మాయాలు పెరిగిన ఇల్లు. ఎంతోమంది బంధుమిత్రులు వచ్చి పోయిన ఇల్లు. ఆ ఇంటిని వదులుకోవడానికి వారికి మనస్కరించలేదు.

ఏం చెయ్యాలో దిక్కు తోచక ఆ దంపతులు మధనపడుతున్న తరుణంలో ఓ

అనుకోని చోటినుండి సహాయం అందింది. ఇటలీలో మిలాన్ నగరంలోపాలిన్‌కి బంధువులు ఉన్నారు. వీళ్లు శ్రీమంతులు. మిలాన్‌లో మంచి అవకాశాలు ఉన్నాయని, అక్కడ హర్మన్ కొత్త వ్యాపారాన్ని ప్రారంభించడానికి సహాయం చేస్తామని వాళ్లు ముందుకొచ్చారు. ఐన్‌స్టయిన్ దంపతుల సంతోషానికి హద్దుల్లేవు.

మిలాన్‌కి బదిలీ గురించిన వార్త అందరికన్నా ఎక్కువ సంతోషాన్ని ఇచ్చింది ఆల్బర్ట్‌కేనేమో. మిలాన్ నుండి ఒకసారి వాళ్లింటికి కొందరు చుట్టాలు వచ్చారు. మిలాన్ సౌందర్యం గురించి, అక్కడి వెచ్చని వాతావరణం గురించి వాళ్లనుండి ఎంతో విన్నాడు. అక్కడ బడులు కూడా జర్మనీలో బడులలా వుండవని, అక్కడి చదువు సరదాగా ఉంటుందని విన్నాడు. ఎలాగైనా ఈ నరకం నుండి బయటపడి మిలాన్‌కి వెళ్లిపోవాలని తహతహలాడాడు.

కాని ఆల్బర్ట్ తల్లిదండ్రుల ఆలోచనలు వేరే విధంగా వున్నాయి. ఆల్బర్ట్ ఆ సమయంలో హైస్కూల్ చదువుతున్నాడు. ఆ సమయంలో బడి మారిస్తే చదువు పాడవుతుంది. కనుక హైస్కూల్ ముగిసినంత వరకు ఆల్బర్ట్ మాత్రం ఇక్కడే వుండాలని తండ్రి హర్మన్ వివరించాడు. స్కూలు పూర్తయ్యాక కాలేజీ చదువుల కోసం కావాలంటే మిలాన్‌కి రావచ్చని తండ్రి సలహా ఇచ్చాడు. ఆల్బర్ట్‌కి కాళ్ల కింద నేల చీలినట్టయ్యింది. ఈ నరకకూపంలో ఒంటరిగా గడపాలా? తల్లి చేసే గారాబానికి దూరంగా, చెల్లెలి ప్రేమకి, సాన్నిహిత్యానికి దూరంగా... ఇంతకాలం బళ్లో అనుభవం ఎంత చేదుగా వున్నా ఇంట్లో తనకి దక్కే ప్రేమానురాగాలే అలాంటి అనుభవాన్ని భరిస్తూ బతుకు వెళ్లబుచ్చేలా చేశాయి. కాని ఇప్పుడు ఆ ఒక్క ఆధారమూ తొలగిపోతే?

ఇక గత్యంతరం లేక కడకు ఒంటరి జీవితాన్ని ఎదుర్కోవడానికి సిద్ధపడ్డాడు.

ఐన్‌స్టయిన్ కుటుంబానికి దూరపు బంధువు ఒకడు మ్యూనిక్‌లో ఓ హాస్టల్ నడిపేవాడు. అక్కడ ఆల్బర్ట్‌ని చేర్పించి, తల్లిదండ్రులు, చెల్లెలు మిలాన్‌కి వెళ్లిపోయారు. పుస్తకాల నేస్తాలతో తన ఒంటరి జీవితాన్ని నింపుకునే ప్రయత్నం చేశాడు ఆల్బర్ట్. యూక్లిడ్, న్యూటన్, డే కార్త్ మొదలైన మహామహుల భావప్రపంచంలో విహరిస్తూ కొంత స్వాంతన పొందాడు.

కాని తన ఒంటరితనానికి చేసుకుంటున్న ఈ 'పుస్తకాల చికిత్స' ఎంతో కాలం పనిచెయ్యలేదు. చిన్నవాడైన ఆల్బర్ట్‌కి ఈ ఏకాంత జీవనం దుర్భరంగా తోచింది. ఇంటికి రాగానే తల్లిలా ప్రేమగా దగ్గరికి తీసుకునేవాళ్లు లేరు, తండ్రిలా మంచిచెడ్డలు

అడిగేవాళ్లు లేరు, చెల్లిలా గిల్లికజ్జాలు ఆడేవారు లేరు. క్రమంగా ఆరోగ్యం దెబ్బతినసాగింది. తనకి ఇష్టమైన పుస్తకాల మీదకి కూడా మనసు పోనని మొరాయించింది. ఎలాగైనా, ఎలాంటి కుతంత్రం పన్ని అయినా, తనవారిని చేరుకోవాలి.

తరచు సుస్తీ చెయ్యడం వల్ల తమకి తెలిసిన ఓ డాక్టరు దగ్గరికి వెళ్లి చూపించుకున్నాడు. ఆల్బర్ట్‌ని చూడగానే డాక్టరు అదిరిపోయాడు. పిల్లవాడు బాగా చిక్కిపోయాడు. ఏం జరిగిందని అడిగాడు డాక్టరు. ఆల్బర్ట్ జరిగిందంతా ఏకరువు పెట్టాడు. ఇంట్లోవాళ్లు చాలా గుర్తొస్తున్నారని, ఎలాగైనా వెళ్లి వాళ్లని చేరుకోవాలని వుందన్నాడు. విషయం అర్థమైన ఆ మంచి డాక్టరు ఆల్బర్ట్ బడి అధికారులని ఉద్దేశిస్తూ ఓ ఉత్తరం రాసి ఇచ్చాడు. ఆల్బర్ట్ కొంతకాలం తన కుటుంబీకులతో గడిపి వస్తే గాని తన ఆరోగ్యం కుదుటపడదని ఆ ఉత్తరంలో సూచించాడు. ఆ ఉత్తరం చూసిన ఆల్బర్ట్‌కి ప్రాణం లేచొచ్చినట్టయ్యింది.

కాని ఆ ఉత్తరం చదివిన హెడ్‌మాస్టర్ అగ్గిమీద గుగ్గిలం అయ్యాడు. కొన్ని రోజుల సెలవేం ఖర్మ, అసలు పూర్తిగా బడికి స్వస్తి చెప్పరాదూ? అంటూ వ్యంగ్యంగా అడిగాడు. ఇలాగైనా ఈ మొద్దు స్వరూపాన్ని వొదిలించుకోవచ్చని హెడ్‌మాస్టర్ ఆలోచన. బడి చదువు ఇలా అర్థాంతరంగా వదిలి మిలాన్‌కి వెళ్తే తండ్రి ఎలా స్పందిస్తాడో ఆల్బర్ట్‌కి బాగా ఎలుసు. కాని ఏదైతే అది అవుతుంది. ఇలాగైనా ఈ బడిని మాత్రం శాశ్వతంగా వదిలేయాలని నిర్ణయించుకున్నాడు ఆల్బర్ట్. పిల్లవాడు తమ బడిలో చదువు వదిలేస్తున్నట్టు ధృవపత్రం ఇచ్చాడు హెడ్‌మాస్టరు. ఇలా అర్థాంతరంగా బడిని వొదిలేస్తున్నట్టుగా ధృవపత్రం ఉంటే ఇటలీలో బడులలో ప్రవేశం కష్టం కావచ్చని ఆల్బర్ట్ గ్రహించకపోలేదు. తనకి ఇష్టమైన సబ్జెక్ట్‌లు గణితం, భౌతికశాస్త్రం. ఈ రెండు సబ్జెక్ట్‌లలో తను క్లాసులో ఎప్పుడూ ఉన్నతస్థాయిలో ఉండేవాడు. ఈ విషయాన్ని నిర్ధారిస్తూ తనకి లెక్కలు, భౌతికశాస్త్రం చెప్పిన గురువులు ధృవపత్రాలు ఇస్తే బావుంటుంది. అలాంటి ధృవపత్రాలు ఇస్తారా అని వెళ్లి ఆ గురువులను అభ్యర్థించాడు. ఆల్బర్ట్ ప్రతిభ గురించి తెలిసిన ఆ ఆచార్యులు ఒప్పుకుని అలా ఉత్తరాలు రాసి ఇచ్చారు. ఆ ఉత్తరాలు చేతబట్టుకుని ఇటలీకి బయల్దేరాడు ఆల్బర్ట్.

పెట్టె చేత పట్టుకుని మిలాన్‌లో ఐన్‌స్టయిన్ కుటుంబం ఉంటున్న ఇంటి

ముంగిట్లో ప్రత్యక్షం అయ్యాడు ఆల్బర్ట్. చెప్పా పెట్టకుండా వచ్చి వాలిన పిల్లవాణ్ణి చూసి నిర్ఘాంతపోయారు ఇంట్లోవాళ్లు. ఎముకల గూడులా మారిపోయిన పిల్లవాణ్ని చూసి తల్లి విలవిలలాడింది. ఇంట్లో ఎవరికీ చెప్పకుండా బడిని వదిలేసి అంత పెద్ద నిర్ణయం సొంతంగా తీసుకున్నందుకు తండ్రి మొదట కొంచెం విసుక్కున్నా, తరువాత కొడుకు దుస్థితి అర్థం చేసుకుని ఊరుకున్నాడు.

మ్యూనిక్‌తో పోల్చితే మిలాన్‌లో జీవితం పూర్తిగా భిన్నంగా తోచింది ఆల్బర్ట్‌కి. మ్యూనిక్‌లో అయితే ఆకాశం ఎప్పుడూ మేఘావృతమై నల్లగా జేవురించినట్టు ఉంటుంది. ఉహుహూ అంటూ చలికి వణుకుతూ కూర్చోవాలి. కాని మిలాన్‌లో చక్కగా ఎండ కాస్తుంది. ఊరంతా రవికాంతుల చిరునగవులు పూస్తున్నట్టుగా కళకళలాడుతూ ఉంటుంది. మ్యూనిక్‌లో జీవన వ్యవహారాలన్నీ క్రమబద్ధంగా ఓ పోలీస్ కవాతులా జరుగుతుంటాయి. మిలాన్‌లో జీవన లయలు ఓ దరహాసంలా సహజంగా, సజావుగా సాగిపోతుంటాయి. మ్యూనిక్‌లో జీవనం కఠిన కారాగార వాసం అయితే, మిలాన్‌లో జీవితం సుందర విహారయాత్ర.

అంతవరకు పుస్తకాల పేజీల్లో ఒంటరిగా నిర్బంధ జీవితం గడిపిన ఆల్బర్ట్ ఇప్పుడు నెమ్మదిగా మనుషుల్లో పడడం మొదలెట్టాడు. చెల్లెలు మాయావల్ల మిలాన్‌లో తన ఈడు పిల్లలతో పరిచయం ఏర్పడింది. వారితో క్రమంగా స్నేహం పెరిగింది. నలుగురితో కలిసి పిచ్చాపాటీ మాట్లాడుకోవడం, సరదాగా నవ్వుకోవడం, సంబంధం వున్న వాటి గురించి లేని వాటి గురించి చర్చించుకోవడం, వాదించుకోవడం, వాదన తేలకపోతే అరచుకోవడం... ఎదిగే పిల్లల జీవితాలలో ముఖ్యాంశాలైన ఇలాంటి కార్యక్రమాలు ఇప్పుడు ఆల్బర్ట్ జీవితంలో కూడా చోటుచేసుకుంటున్నాయి. అన్నయ్యలో వస్తున్న ఈ కొత్త మార్పు చూసి మాయా ఆశ్చర్యపోయింది. ఎప్పుడూ పుస్తకాలలో మునిగిపోయి కాస్త ముభావంగా ఉండే అన్నయ్య ఇప్పుడు కరుగుతున్న హిమవన్నగంలా కనిపిస్తున్నాడు. అన్నయ్య ఇంత మాటకారి అని ఇంతవరకు తనకి తెలీదు. మాటల్లో చక్కని చమత్కృతి వుంటుంది. సందర్భోచితమైన హాస్యం వుంటుంది. వయసుకి మించిన ప్రతిభ కనిపిస్తుంది. మాయాకి అన్నయ్య మీద వున్న గౌరవం, అభిమానం రెండింతలు అయ్యాయి.

అన్నా, చెల్లెళ్లు ఇద్దరూ ఏ బాదర బందీలు లేకుండా జీవితాన్ని ఆనందించడమే ధ్యేయంగా పెట్టుకున్నారు. పగలంతా మిలాన్ పురవీధుల సంచారంలో గడిపేవారు.

మ్యూజియమ్‌లు, వనాలు, కళాప్రదర్శనశాలలు, ఆలయాలు, గ్రంథాలయాలు – ఆసక్తికరంగా వున్నది, తెలుసుకోదగ్గది, చూడదగ్గది ఏం ఉన్నా అక్కడ హాజరు అయ్యేవారు. పుస్తకాలతో, చిత్రపటాలతో మెదడు మరీ వేడెక్కిపోతే ఏదో కెఫెటేరియాలోకి దూరి అంతవరకు ఆ రోజు తాము చూసిన దాని గురించి, చదివిన దాని గురించి మంచి కాఫీ తాగుతూ ముచ్చటించుకునేవారు. ఇలాంటి అనుభవాల ప్రభావం వల్ల ఆల్బర్ట్ క్రమంగా జర్మనీలో తన చేదు అనుభవాలనే కాక తన విద్యా భవిష్యత్తు గురించిన అనిశ్చితిని కూడ మర్చిపోసాగాడు. అలా మిలాన్‌లో ఓ నెల గడిచింది.

కొడుకు మర్చిపోయినా తండ్రి మాత్రం మర్చిపోలేదు. కొడుకు భవిష్యత్తు గురించి హర్మన్‌కి బెంగ పట్టుకుంది. ఒకరోజు కొడుకుని దగ్గరికి పిలిచి మాట్లాడాడు. చదువు విషయం ఏం ఆలోచించావు అని అడిగాడు. తిరిగి మ్యూనిక్‌కి ఎప్పుడు వెళ్తున్నావని అడిగాడు. ఇంక ఎక్కడైనా చదువుకుంటా గాని తిరిగి మ్యూనిక్‌కి మాత్రం ససేమిరా వెళ్లనని మొరాయించి కూర్చున్నాడు ఆల్బర్ట్. కొడుకు మనోభావం అర్థం చేసుకున్న తండ్రి పెద్దగా ఒత్తిడి చెయ్యలేదు. ఒక విధంగా కొడుకు మీద ఎప్పుడో ఆశ వదులుకున్నాడు. పెద్దగా ప్రయోజకుడు అవుతాడన్న నమ్మకం అతడికి లేదు. జర్మనీలో కాకపోయినా కొడుకు స్విట్జర్లాండ్‌లో చదువుకోడానికి ఏర్పాట్లు చేస్తానన్నాడు తండ్రి. భౌతికశాస్త్రం అంటే ఆల్బర్ట్‌కి ఎంతో ఇష్టం అని తండ్రికి తెలియకపోలేదు. కాని బడిలో ఇంతవరకు తనకి వచ్చిన మార్కుల బట్టి చూస్తే పైచదువుల్లో భౌతికశాస్త్రంలో ప్రవేశం దొరకడం కష్టం. అందుకే అంతకన్నా కాస్త సులభమైన ఎలక్ట్రికల్ ఇంజనీరింగ్‌లో, స్విట్జర్లాండ్‌లో కొడుక్కి ప్రవేశం సాధించాడు. కాని విచిత్రం ఏంటంటే తన పుత్రరత్నం అసలు భౌతికశాస్త్ర చరిత్రలోనే అత్యున్నత స్థాయి మేధోవర్గానికి చెందినవాడని, ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టయిన్‌గా విశ్వవిఖ్యాతి చెందుతాడని, ఆ సమయంలో ఆ తండ్రి గుర్తించలేకపోయాడు.

స్విట్జర్లాండ్‌లో చదువుకోడానికి ఆల్బర్ట్ ఒప్పుకున్నాడు. తిరిగి జర్మనీలో చదవాలన్న నిర్బంధం లేకపోతే చాలు. ఇంకెక్కడ చదువుకోడానికైనా తను సిద్ధమే. స్విట్జర్లాండ్‌లో సెమిస్టర్ ఆరంభం కావడానికి ఇంకా కొంత గడువు వుంది. ఈ మధ్యలో ఇటలీ దేశం అంతా పర్యటించాలని వుందని తల్లిదండ్రులతో తన కోరిక బయటపెట్టాడు ఆల్బర్ట్. ఎక్కువ ఖర్చు లేకుండా వీలైనంత వరకు కాలినడకనే

వివిధ ప్రదేశాలు చూసి వస్తానని మాట ఇచ్చాడు. తల్లిదండ్రులు ఒప్పుకున్నారు. నాలుగు జతల బట్టలు, తనకి ప్రీతిపాత్రమైన వయొలిన్ ఓ చిన్నసంచీలో సర్దుకుని, తల్లిదండ్రులకి, మాయాకి వీడ్కోలు చెప్పి, బయల్దేరాడు ఆల్బర్ట్.

ఇటలీ చాలా అందమైన దేశం. ఉత్తరాన ఆల్ప్సు పర్వతాలు, వెసూవియస్ లాంటి జ్వాలాముఖులు, రాచకుటుంబాల చేత అద్భుత కళాఖండాల లాగా తీర్చిదిద్దబడ్డ తోటలు, విశాలమైన చెరువులు, ఆ చెరువుల మధ్య ద్వీపాల మీద వెలసిన పొందికైన రాచకోటలు, సుదీర్ఘమైన తీరరేఖ... ఇటలీ దేశపు అందాలు తనివితీరా చూడడానికి జీవితకాలం సరిపోదేమో.

ముందుగా మిలాన్‌కి ఉత్తరాన వున్న ఆల్ప్సు కొండలు చేరుకున్నాడు. హిమావృతమైన ఆల్ప్సు శిఖరాల మీద ఉషాకాంతులు నాట్యాలు చేస్తున్న దృశ్యం చూస్తుంటే ఆల్బర్ట్ మనసు పులకించింది. ఒంటరిగా ఆరోహణం ప్రారంభించాడు. మంచు కరిగిన నీళ్లు రాళ్ల సందుల్లోంచి తుళ్లుతూ, చుట్టూ చిందుతూ, వడిగా కిందకి ఉరుకుతూ పాడే పాటలు విని పరవశించిపోయాడు. కొండవాలు మీద అక్కడక్కడా కనిపించే తెల్లని భవనాలు చూసి మురిసిపోయాడు. కింద లోయలో అల్లంత దూరంలో కనిపించే ప్రశాంత తటాకం చూసి కన్నార్పలేకపోయాడు.

ఆల్బర్ట్‌కి ఈ అనుభవంతో తన జీవితంలో ఇంతకాలం ఏం లోపించిందో అర్థమయ్యింది. తన జీవితంలో స్వేచ్ఛ లోపించింది. తను మనసులోని ఆలోచనలని నిర్భయంగా ప్రకటించే స్వేచ్ఛ, తను కోరుకున్న బడిలో, తనకి నచ్చిన విషయాలని చదువుకునే స్వేచ్ఛ, తన చేష్టలని ప్రవర్తనని ఎవరో విమర్శిస్తారని, వెక్కిరిస్తారని జంకు లేకుండా బతికే స్వేచ్ఛ, జీవితాన్ని తాను ఆకాంక్షించిన రీతుల్లో, రాజీ పడకుండా బతికే స్వేచ్ఛ... ఇదీ లోపించింది. ఈ ఏకాంత, మహోన్నత మౌనసీమలో ఆ స్వేచ్ఛే తనకి పరిపూర్ణంగా అనుభవమయ్యింది. రాబోయే ఏళ్లలో సైద్ధాంతిక భౌతికశాస్త్ర శిఖరాల దిశగా తను మొదలుపెట్టబోయే ఏకాంత పర్వతారోహణానికి ఈ అనుభవం ఓ చక్కని సన్నాహం అయ్యింది.

ఆల్ప్సు పర్వతాల మీద కాళ్లరిగేలా సంచారం చేసిన తరువాత జెనొవా (Genoa) నగరానికి బయల్దేరాడు ఆల్బర్ట్. ఇటలీలో ఉత్తర–పశ్చిమ భాగంలో మధ్యధరా సముద్ర తీరం మీద వుందీ నగరం. కనీసం రెండున్నర సహస్రాబ్దాల చరిత్ర గల ప్రాచీన నగరం. ఈ ఊళ్లో ఐన్‌స్టయిన్ కుటుంబానికి దూరపు బంధువులు

ఉన్నారు. అక్కడ కొన్ని రోజులు బస చేసిన తరువాత పీసా (Pisa) నగరానికి పయనమయ్యాడు. భౌతికశాస్త్ర పితామహుడైన గెలీలియోకి పుట్టినిల్లు పీసా. అక్కడి చరిత్రాత్మకమైన 'వాలు బురుజు' (Learning tower) ని సందర్శించాడు. పీసా బురుజు వద్ద గెలీలియో చేసిన చారిత్రక ప్రయోగం గురించి తలచుకున్నాడు. గెలీలియో కాలంలో భౌతికశాస్త్రంలో క్రీస్తు పూర్వం నాటి అరిస్టాటిల్ బావాలు చలామణిలో వుండేవి. 'తేలికైన వస్తువులు, బరువైన వస్తువుల కన్నా వేగంగా కింద పడతాయని అరిస్టాటిల్ బోధించాడు. బరువుని బట్టి వస్తువులు కింద పడే వేగంలో తేడా వున్నట్టు కనిపించినా అది గాలి నిరోధకత వల్ల మాత్రమే గాని, గాలి నిరోధకతని తొలగిస్తే అన్ని వస్తువులూ ఒకే వేగంతో కింద పడతాయని మనకిప్పుడు తెలుసు. గెలీలియో ఆ సత్యాన్ని ప్రయోగాత్మకంగా నిరూపించాడు. పీసాలోని వాలు బురుజునుండి ఓ బరువైన వస్తువుని, ఓ తేలికైన వస్తువుని కింద పడేసి రెండూ ఒకే వేగంతో కింద పడతాయని ప్రదర్శించి, సహస్రాబ్దం పైగా చలామణిలో వున్న అరిస్టాటిల్ భావాలని మట్టి కరిపించాడు. పీసా బురుజు కేసి తదేకంగా చూస్తూ, ఆ చారిత్రక ఘట్టాన్ని మనసులో స్మరిస్తూ మైమరచిపోయాడు ఆల్బర్ట్.

ఈ రకంగా ఇటలీలో మరెన్నో ఊళ్లు చూడాలని ఉవ్విళ్లూరాడు ఆల్బర్ట్. కాని దురదృష్టవశాత్తు తెచ్చుకున్న డబ్బు అయిపోవస్తోంది. పైగా స్విట్జర్లాండ్‌కి వెళ్లి కాలేజీలో చేరాల్సిన రోజు కూడ దగ్గర పడుతోంది. ఇష్టం లేకపోయినా నెమ్మదిగా ఇంటిదారి పట్టాడు.

ఇంటికి తిరిగొచ్చిన సోదరుణ్ణి చూసి మాయా సంతోషం పట్టలేకపోయింది. తన అనుభవాల గురించి పూస గుచ్చినట్టు కథలు కథలుగా చెప్పాడా అన్నయ్య. తను ఎంత ఆనందం పొందింది, ఎంత స్వేచ్ఛని అనుభవించిందీ అంతా ఉత్సాహంగా పంచుకున్నాడు. కాని తల్లిదండ్రులు మాత్రం ఆ ఉత్సాహంలో పాలుపంచుకోలేదు. పైఊళ్లు తిరిగొచ్చి గొప్పలు చెప్పుకుంటున్న కొడుకుని కాదు వాళ్లు చూడదలచుకున్నది. పై చదువులు చదివొచ్చి మంచి ప్రయోజకుడని నిరూపించుకున్న కొడుకుని వాళ్లు చూడగోరుతున్నారు.

ఆల్బర్ట్‌కి వారి మనోభావం చెప్పకనే అర్థమయ్యింది.

తన వస్తువులన్నీ తీసుకుని త్వరలోనే స్విట్జర్లాండ్‌కి బయల్దేరాడు.

స్విట్జర్లాండ్‌లో చదువు

స్విస్ ఫెడెరల్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీ (Swiss Federal Institutes of Technology) స్విట్జర్లాండ్‌కి చెందిన ప్రఖ్యాత విశ్వవిద్యాలయాల సముదాయం. వాటిలో ప్రత్యేకమైన ప్రాముఖ్యత వున్నది జ్యూరిక్ నగరంలో వున్న విశ్వవిద్యాలయం. మనదేశంలో ఐఐటిలకి మల్లే ఇది ప్రత్యేకించి సాంకేతిక రంగంలో పేరు పొందిన విశ్వవిద్యాలయం. ఇప్పటికీ ఈ సంస్థ యూరప్‌లోని విశ్వవిద్యాలయాలలో కెల్లా ఒకటి, రెండు స్థానాలలో ఉంటుంది. ఇక్కడ చదువుకున్న విద్యార్థుల్లో, లేదా ఇక్కడ పనిచేసే ప్రొఫెసర్లలోను నోబెల్ బహుమతి పొందినవాళ్లు ఎంతోమంది ఉన్నారు. వారిలో ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టయిన్ ఒకరు.

ఎలక్ట్రికల్ ఇంజనీరింగ్ చదువులో ప్రవేశం పొందే లక్ష్యంతో కుర్రవాడైన ఆల్బర్ట్ ఫెడెరల్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీ గడప తొక్కాడు. అయితే ఆ లక్ష్యం అంత సులభంగా నెరవేరేలా లేదు. విశ్వవిద్యాలయంలో ప్రవేశం కావాలంటే ఓ ప్రవేశ పరీక్ష పాసు కావాలి. గణిత, భౌతికశాస్త్రాలలో తన సత్తా మీద తనకి మంచి నమ్మకం వుంది. కాని జీవశాస్త్రం, ఆధునిక భాషలు – ఈ సబ్జెక్ట్‌లలోనే కొంచెం సందేహం. ఈ సబ్జెక్ట్‌లలో ఎవరైనా కాస్త సహాయం చేస్తే బావుణ్ణు. కాని అలాంటి సహాయం ఏదీ అందలేదు. ఎలాగో ధైర్యం చేసి పరీక్ష రాశాడు. పరీక్ష ఫలితాలు ప్రకటించే రోజు వచ్చింది. ఆ రోజు సంస్థ డైరెక్టర్ అయిన డా. హెర్జాగ్‌తో ఇంటర్వ్యూ ఉంటుంది. అందులో జాతకం అటో ఇటో తేలిపోతుంది.

డా. హెర్జాగ్ గది బయట ఆందోళనగా ఎదురుచూస్తూ కూర్చున్నాడు ఆల్బర్ట్. కాసేపయ్యాక లోపలినుండి పిలుపు వచ్చింది. లోపలికి వెళ్లి డైరెక్టర్‌గారి ముందు నించుని, 'గుడ్‌మార్నింగ్' అంటూ పలకరించాడు. ఆయన ఓసారి కుర్రవాణ్ణి ఎగాదిగా చూసి, "సారీ ఆల్బర్ట్. నువ్వు పరీక్ష తప్పావు" అన్నాడు. ఆల్బర్ట్ నీరుగారి పోయాడు. ఆ క్షణం భవిష్యత్తు అగమ్యగోచరంగా అనిపించింది. వెనక్కి తిరిగి వెళ్లపోబోతుంటే మళ్లీ ఆయనే పిలిచాడు.

"ఒక్క నిముషం... కూర్చో. నీతో కొంచెం మాట్లాడాలి," అనునయిస్తూ అన్నాడు డా. హెర్జాగ్. "లెక్కల్లోను, భౌతికశాస్త్రంలోను అద్భుతంగా చేశావు." ఆల్బర్ట్ మొహం కాస్త వికసించింది. "నన్నడిగితే నీకు ఇబ్బందికరంగా ఉన్న సబ్జెక్ట్‌లలో కాస్త శిక్షణ

పొంది మళ్లీ పరీక్షకి కూర్చోమని అంటాను. ఆ సబ్జెక్ట్లు నీకు నచ్చవని నాకు తెలుసు. వాటిలో కేవలం పాస్ మార్కులు తెచ్చుకుంటే చాలు. ఆ మాత్రం నీకు చాతవుననీ నాకు తెలుసు. అలా చేశావంటే మా సంస్థలో చేర్చుకోడానికి నాకు అభ్యంతరం లేదు."

పెద్దాయన అంత ఇదిగా చెప్తుంటే ఆల్బర్ట్ కాదనలేకపోయాడు. ఆయన చెప్పినట్టే గట్టి ప్రయత్నం చేసి మళ్లీ పరీక్ష రాయాలి. ఆయనకి మనసారా కృతజ్ఞతలు చెప్పి బయటికి నడిచాడు.

జరిగిందంతా తల్లిదండ్రులకి వివరంగా ఉత్తరం రాశాడు. తండ్రి ఎప్పట్లాగే మండిపడ్డాడు. కాని ఈసారి తల్లి వెనకేసుకొచ్చింది. జర్మనీలో ఉండే రోజుల్లో ఆల్బర్ట్ చదువు పాడవడానికి కారణం కొంతవరకు కుటుంబంలోని అనిశ్చిత పరిస్థితులేనని వాదించింది. కాని ప్రస్తుతం పరిస్థితి వేరు. ఈసారి స్విట్జర్లాండ్లోని మంచి కాలేజీలో వేద్దామంది. అక్కడ కొంత శిక్షణ పొందిన తర్వాత ఫెడెరల్ ఇన్స్టిట్యూట్స్ ఆఫ్ టెక్నాలజీలో చేరే అవకాశం ఏర్పడవచ్చు.

జ్యూరిక్ నగరానికి దగ్గర్లో, ఆరావ్ అనే ఓ చిన్న ఊళ్లో ఓ కాలేజీలో ఆల్బర్ట్ చదువుకుంటాడని నిర్ణయమయ్యింది. ఈ కొత్త కాలేజీ ఎలా ఉంటుందోనని ఒక పక్క ఆల్బర్ట్ మనసులో సందేహంగా వుంది. వెనకటికి జర్మనీలో జరిగిన చేదు అనుభవాలే మళ్లీ ఎదురవుతాయా, లేక ఇక్కడ పరిస్థితులు వేరుగా ఉంటాయా? కాలేజీలో చేరిన ఆల్బర్ట్కి స్విట్జర్లాండ్లో చదువుకి, జర్మనీలో చదువుకి మధ్య తేడా స్పష్టంగా కనిపించింది. స్విట్జర్లాండ్ వ్యక్తిగత స్వాతంత్ర్యానికి ఎంతో విలువనిచ్చే దేశం. ప్రతి మనిషి తాను నమ్మిన మార్గంలో ధీమాగా నడిచే స్వేచ్ఛనిచ్చే సంస్కృతి వారిది. జర్మను విద్యాలయాలలో లాగా సేనలకి శిక్షణ ఇచ్చినట్టుగా కరకుగా లేదు ఇక్కడి చదువు.

ఆరావ్లోని కాలేజీలో ఆల్బర్ట్ చదువు ప్రారంభం అయ్యింది. సర్కస్లో రింగ్ మాస్టర్లలాగా కాకుండా ఇక్కడి ప్రొఫెసర్లు ఎంతో స్నేహంగా ఉన్నారు. సందేహాలు అడిగితే ఒకటికి రెండుసార్లు ఓపిగ్గా సమాధానం చెప్తారు. సంక్లిష్టమైన భావాలని కూడా ఎంతో సరళీకరించి, పిల్లల మనసుకి హత్తుకునేలా చెప్తారు. ఏకంగా కాలేజీ ప్రిన్సిపాల్ అయిన ప్రొఫెసర్ వింట్లర్ని కూడా కలుసుకుని సందేహ నివృత్తి చేసుకోవచ్చు. ఆల్బర్ట్కి క్రమంగా స్విట్జర్లాండ్ అంటే ఇష్టం పెరగసాగింది.

వ్యక్తికి స్వేచ్ఛనిచ్చే ఆ సంస్కృతిలో ఆల్బర్ట్ వ్యక్తిత్వం అందంగా రూపు దిద్దుకుంది. ఒక శాస్త్రవేత్తకి ఉండే సహజ లక్షణాలు తనకు అంకురించసాగాయి. ఒక శాస్త్రవేత్త ముఖ్య లక్ష్యం సత్యశోధన. నిజాన్ని తెలుసుకోగోరేవాడికి ఉండాల్సిన మొదటి లక్షణం నిర్భయం. శోధన ఎటు తీసుకుపోతే అటు దూసుకుపోయే ధైర్యం వుండాలి. ఎప్పుడూ సత్యానికే పెద్దపీట వేస్తూ వ్యక్తులకి, వ్యక్తిత్వాలకి, అహంకారాలకి ప్రాముఖ్యత ఇవ్వకుండా నడచుకోవాలి. తెలుసుకున్న విషయాన్ని నిస్సంకోచంగా – అవతలివారు ఎవరు, ఏమిటీ అని చూసుకోకుండా – చెప్పే తెగువ ఉండాలి. ఈ లక్షణాలు క్రమంగా ఆల్బర్ట్‌లో ఊపిరి పోసుకుంటున్నాయి.

కుర్ర ఆల్బర్ట్‌లో నెమ్మదిగా రాజుకుంటున్న అగ్గిని ప్రొఫెసర్ వింట్లర్ గుర్తించాడు. ఆల్బర్ట్ తదనంతరం ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టయిన్‌గా పేరు పొందిన తరువాత, ఎప్పుడో తన వద్ద చదువుకున్న ఆల్బర్ట్ గురించి గుర్తు తెచ్చుకుంటూ ప్రొఫెసర్ వింట్లర్ ఇలా అంటాడు: "నడకలో మంచి బలం, ధీమా కనిపించేవి. ముఖం మీద కదలాడే దరహాసంలో కాస్త పరిహాసం కలిసేది. అవతలివాడు ఎవడు, ఏమనుకుంటాడు అని చూడకుండా తన అభిప్రాయాన్ని కుండబద్దలు కొట్టినట్టు చెప్పడం తన తత్వం."

గణిత, భౌతిక శాస్త్ర రంగాలలో ఆల్బర్ట్ ప్రతిభని ప్రొఫెసర్ వింట్లర్ త్వరలోనే గుర్తించాడు. భాషలు, జీవశాస్త్రం మొదలైన సబ్జెక్ట్‌లలో బాగా చెయ్యకపోవడం వల్ల ఫెడరల్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీ ప్రవేశపరీక్షలో తప్పిన సంగతి కూడా తెలుసుకున్నాడు. కుర్రవాడికి ఈ రంగాలలో కాస్త ప్రత్యేక శిక్షణ ఇస్తే తన ప్రతిభకి తగ్గ విశ్వవిద్యాలయంలో స్థానం సంపాదించగలుగుతాడు. ఆల్బర్ట్‌ని చేరదీసి ప్రొఫెసర్ వింట్లర్ ప్రత్యేక శిక్షణ ఇవ్వడం మొదలుపెట్టాడు. తన ఇంటికి పిలిచి తన పరివారానికి పరిచయం చేశాడు. అంతేకాక వాళ్ల ఇంట్లోనే వేరేగా ఓ గదిలో ఉండి చదువుకునే అవకాశం ఇచ్చాడు. ఆయన చూపించిన కరుణకి ఆల్బర్ట్ కదిలిపోయాడు. ఈ ప్రేమాభిమానాలు కొరవడినందుకే జర్మనీలో తన జీవితం అంత దుర్భరం అయ్యింది. ఈ ప్రేమాభిమానాలు మెండుగా అందినందుకే స్విట్జర్లాండ్ తనకి అంతగా ప్రీతిపాత్రమయ్యింది.

ప్రొఫెసర్ వింట్లర్ తన వద్ద చదువుకునే విద్యార్థుల పట్ల ప్రత్యేక శ్రద్ధ చూపించి వారికి సహాయం చెయ్యడమే కాక, తను కూడా ఓ విద్యార్థిలాగానే మెలగేవాడు. కేవలం పాఠ్యపుస్తకాలకే పరిమితం కాకుండా సరికొత్త వైజ్ఞానిక ఆవిష్కరణల గురించి,

నూతన సిద్ధాంతాల ఆవిర్భావం గురించి వైజ్ఞానిక పత్రికలు తెప్పించుకుని ఎప్పటికప్పుడు చదువుకుంటూ వుండేవాడు. తను నేర్చుకున్న కొత్త విషయాలని క్లాసులో విద్యార్థులకి సమయోచితంగా వెల్లడి చేసేవాడు. అంతా తెలుసని తృప్తి పడిపోకుండా ఆచార్యులు కూడా ఎప్పటికప్పుడు కొత్త విషయాలు నేర్చుకుంటూ ఉండాలన్నది ప్రొఫెసర్ వింట్లర్ అభిమతం. "తెలుసుకోదగ్గ ప్రతి విషయం నేర్చుకోవడం ఎవ్వరివల్లా కాదు. మనం తెలుసుకోవాలనుకునే ప్రతి విషయాన్ని నేర్చుకోడానికి కావలసినంత సమయం ఎవరికీ ఉండదు. కాని జ్ఞానానికి, అజ్ఞానానికి మధ్య ఉండే ఎడాన్ని ఎప్పటికప్పుడు పూరించుకునే ప్రయత్నం ప్రతి ఒక్కరూ చెయ్యాలి. అలాంటి ప్రయత్నం జీవితాంతం సాగాలి." గురువుగారు నేర్పిన ఈ పాఠం మాత్రం ఆల్బర్ట్‌కి జీవితాంతం గుర్తుండిపోయింది.

ప్రొఫెసర్ వింట్లర్‌ది పెద్ద పరివారం. బోలెడుమంది పిల్లలతో ఇల్లంతా సందడిగా ఉంటుంది. వారిలో ఒకరిద్దరు పిల్లలు ఆల్బర్ట్ ఈడువాళ్లే. త్వరలోనే వారితో తన స్నేహం పెరిగింది. పిల్లలంతా కలిసి ఆడుకునేవాళ్లు. తీరిక వేళల్లో చుట్టుపక్కల కొండలు ఎక్కేవాళ్లు. పైన్ చెట్లు బారులు తీరి, ఇంపుగా వంపులు తిరిగే దారుల మీద సైకిల్ పోటీలు పెట్టుకునేవారు. అందరూ కలిసి ఇంట్లో తమకి నచ్చిన సంగీతం వినేవారు. పాటలు పాడుకునేవాళ్లు. అలాంటి సందర్భాల్లో అప్పుడప్పుడు ఆల్బర్ట్ తను ఎక్కడికెళ్లినా తోడుగా వచ్చే వయొలిన్‌ని బయటికి తీసి వాయించేవాడు. ఒకసారి అలా వాయిస్తుంటే గమనించిన ప్రొఫెసర్ "బాగా వాయిస్తున్నావే!" అని మెచ్చుకున్నాడు. అది విన్న ఆల్బర్ట్ గట్టిగా నవ్వేశాడు.

"ఏం నవ్వుతున్నావు?"

"ఏం లేదు,' ఆల్బర్ట్ వివరించాడు. "మీరు అలా అన్నప్పుడు నా వయొలిన్ చరిత్ర అంతా ఓసారి కళ్లముందు మెదిలింది."

తన చిన్నతనంలో వయొలిన్ అభ్యాసంలో వేసిన తొలిమెట్లు, తప్పటడుగులు గుర్తొచ్చాయి. మొదట్లో టుప్పుటుప్పుమన్న చప్పుళ్లు తప్ప పెద్దగా ఏమీ వచ్చేవి కావు. కొన్నేళ్లు అభ్యసించినా పురోగతి లేదు. అప్పుడు సంగీతంలో ప్రావీణ్యం వున్న వాళ్ల అమ్మ చేరదీసి ప్రత్యేక శ్రద్ధ చూపించి వయొలిన్ వాయిద్యం నేర్పించింది. అప్పట్నుంచి వేగంగా అందుకున్నాడు. ఇప్పుడు గొప్ప వాగ్గేయకారుల కృతులని వాయించే స్థాయికి చేరుకున్నాడు. ఏదో ఒక దశలో తన జీవితంలోకి ప్రవేశించి

తరువాత నిష్క్రమించినవాళ్లు ఉన్నారు. కాని ఈ వయొలిన్ మాత్రం ఎప్పుడూ ఓ నమ్మకమైన స్నేహితుడిలా చివరికంటా తనతో వచ్చింది.

స్విట్జర్లాండ్‌లో తనకి కలిగిన మంచి అనుభవాల కారణంగా, ప్రొఫెసర్ వింట్లర్ చూపించిన ఆదరణ కారణంగా ఆల్బర్ట్ పరీక్షల్లో విజయం సాధించాడు. గణిత, భౌతిక శాస్త్రాలలో తన తోటి విద్యార్థులెవరూ తనకి సాటి రారు. మిగతా సబ్జెక్టులలో కూడా ఈసారి గౌరవప్రదమైన మార్కులతో పాసయ్యాడు. ఎన్నాళ్లుగానో ఎదురుచూస్తున్న ఫెడరల్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీలో ఉన్నత చదువు చదువుకోడానికి ప్రవేశం దొరికింది. ఆల్బర్ట్‌లో జీవనోత్సాహం మళ్లీ పుంజుకుంది. జర్మనీలో కలిగిన చేదు అనుభవాలకి, తల్లిదండ్రులు తన శక్తిసామర్థ్యాల పట్ల చూపించిన అవిశ్వాసానికి అంతవరకు బాగా డీలా పడిపోయాడు. ఏదో ఒక కాలేజీలో చదువు పూర్తిచేసి, వీలైనంత త్వరగా ఏదో ఓ ఉద్యోగంలో చేరి తల్లిదండ్రులని మెప్పించాలనే ఆలోచనలో వున్నాడు. కాని ఇటీవల కలిగిన పరిణామాల వల్ల ఆత్మవిశ్వాసం పెరిగింది. తనకి ఇష్టం లేని ఎలక్ట్రికల్ ఇంజనీరింగ్‌లో చేరకూడదని నిశ్చయించుకున్నాడు. ఆ నిర్ణయం గురించి ఇలా రాసుకున్నాడు. "యవ్వనంలో ఉన్నవాళ్లు తమ భవిష్యత్తు గురించి ఎన్నో కలలు కంటారు. తమ జీవనలక్ష్యాల గురించి వీలైనంత కచ్చితమైన అవగాహన పొందాలని తాపత్రయపడతారు. నా అదృష్టం బావుండి పరీక్షలు పాసు అయితే జ్యూరిక్‌లో వున్న విశ్వవిద్యాలయంలో చేరుతాను. అక్కడ నాలుగేళ్లు గణితం, భౌతికశాస్త్రం చదువుకుంటాను. తదనంతరం ఆయా రంగాల్లో టీచరు కావాలని అనుకుంటున్నాను. ముఖ్యంగా సైద్ధాంతిక రంగంలో ప్రత్యేక శ్రద్ధ చూపించాలని ఉద్దేశం."

విజ్ఞాన శాస్త్రానికి ప్రయోగమే పునాది. ప్రయోగం ద్వారా ప్రకృతి చెప్పే సాక్ష్యమే వైజ్ఞానిక సిద్ధాంతాల నిజానిజాలని తేల్చి చెప్పే గీటురాయి. కాని ప్రయోగం చెప్పే కథని అర్థం చేసుకోడానికి సరైన సిద్ధాంతం కావాలి. కొన్ని వేల ప్రయోగాల సారం ఒక్క సిద్ధాంతంలో ఇమిడి వుంటుంది. ఆల్బర్ట్‌కి మొదటినుంచీ కూడా ప్రయోగం కన్నా సిద్ధాంతం మీదే ఎక్కువ మక్కువ. ఆ మక్కువని ఇలా వ్యక్తం చేసుకున్నాడు: "నా ప్రవృత్తి అంతా సహజంగా మహోన్నతమైన గణితచింతన దిశగానే పోతుంది... ఎవరికి ఎందులో నైపుణ్యం వుందో వారు ఆ రంగంలోనే పని చెయ్యాలి. వైజ్ఞానిక రంగం వ్యక్తికి ఇచ్చే ఈ రకమైన స్వేచ్ఛే నన్ను ఆకట్టుకుంది."

ఇంజనీరింగ్ బదులు భౌతికశాస్త్రం చదువుకుంటానంటే ఇంట్లో ఏమంటారో ఆల్బర్ట్‌కి తెలుసు. కాని తల్లిదండ్రుల అనుమతి లేకుండా అలాంటి నిర్ణయం తీసుకోవడం కష్టం. అయినా తప్పదు కనుక కొన్ని రోజులు సెలవు తీసుకొని ఆరావ్ వదిలి మిలాన్‌కి ప్రయాణం అయ్యాడు. ఇంటికి వచ్చిన కొడుకుని చూసి తల్లి మురిసిపోయింది. మునుపటి కన్నా ఇప్పుడు కాస్త ఆరోగ్యంగా ఉన్నాడు. కొడుకు ప్రవర్తనలో ఇప్పుడు ఓ కొత్త ఉత్సాహం, ఆత్మవిశ్వాసం కనిపించాయి తండ్రికి. ఇక అన్నయ్యని చూసిన మాయా సంతోషానికి పగ్గాల్లేవు. ఇలాంటి వాతావరణంలో తన నిర్ణయం మాట ఎత్తితే బాగుండదని ఒకరోజు ఆగి మెల్లగా తన మనసులో మాట బయటపెట్టాడు ఆల్బర్ట్. అది వినగానే తండ్రి ఉగ్రుడయ్యాడు. కొడుకు మీద ఆ తల్లిదండ్రులు ఎన్నో ఆశలు పెట్టుకున్నారు. మిలాన్‌కి వచ్చాక చక్కబడుతుంది అనుకున్న వారి ఆర్థిక పరిస్థితి ఇక్కడ కూడా అంతంత మాత్రంగానే వుంది. కుర్రవాడైన ఆల్బర్ట్ త్వరగా చదువు పూర్తిచేసి ఎప్పుడు ఉద్యోగంలో చేరుతాడా అని తల్లిదండ్రులు ఎదురుచూస్తున్నారు. ఇంజనీరింగ్ చేస్తే ఉద్యోగాలు సులభంగా వస్తాయి. భౌతిక శాస్త్రంలో, ముఖ్యంగా సైద్ధాంతిక భౌతికశాస్త్రంలో ఊడబొడిచేదేవుంది? అసలైనా అంత గట్టి పోటీ ఉండే చదువులో తనకి ప్రవేశం వచ్చేదెలా?

ఏదేమైనా తనకి నచ్చిన చదువే చదువుకుంటానని ఆల్బర్ట్ పట్టుబట్టాడు. అందుకు విధిలేక ఒప్పుకున్నా ఆ చదువుకు అయ్యే ఖర్చు భరించలేని స్థితిలో వున్నాడు తండ్రి హర్మన్. కాని అంతలో ఆస్తిపరుడైన ఓ దూరపు బంధువు సాయం చెయ్యడానికి ముందుకు వచ్చాడు. అలా సకాలంలో అందిన సహాయంతో ఆల్బర్ట్ ఫెడరల్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీలో చదువు ప్రారంభించాడు.

ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీలోకి అడుగుపెడుతున్న ఆల్బర్ట్ ఓ వైజ్ఞానిక స్వర్గంలోకి ప్రవేశిస్తున్నట్టు ఊహించుకున్నాడు. అంతవరకు భౌతికశాస్త్రంలో టీచర్ల నుండి, బడులనుండి నేర్చుకున్న దానికన్నా, స్వయంకృషితో, స్వాధ్యాయంతో నేర్చుకున్నదే ఎక్కువ. స్విట్జర్లాండ్‌లో పరిస్థితి జర్మనీలో పరిస్థితి కన్నా నిశ్చయంగా మెరుగ్గానే వుంది. ఓ చిన్న కాలేజీలోనే చదువు అంత మిన్నగా ఉన్నప్పుడు ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీ లాంటి ప్రపంచ ప్రసిద్ధిగల విశ్వవిద్యాలయంలో విద్యాప్రమాణాలు మరెంత ఉన్నతంగా ఉంటాయో? ఈ రకంగా ఊహించు కుంటున్న ఆల్బర్ట్‌కి ఆ విశ్వవిద్యాలయంలో వాస్తవం కాస్త నిరుత్సాహపరిచిందనే చెప్పాలి.

జర్మన్ బడులలో లాగా ఈ కొత్త విశ్వవిద్యాలయంలో ప్రొఫెసర్లు అంత చండశాసనులు కారు. కాని శాస్త్ర విషయాలలో వీరి పాండిత్యం అంతంత మాత్రంగానే ఉందనిపించింది ఆల్బర్ట్‌కి. లేకుంటే శాస్త్ర పరిజ్ఞానంలో తోటి విద్యార్థుల కన్నా ఎంతో ముందున్న ఆల్బర్ట్ ప్రమాణాలు ఆ ఆచార్యులకి మరీ అందనంత ఎత్తు ఉన్నాయేమో! పైగా విద్యార్థుల సందేహాలు తీర్చడంలో ఇక్కడి ప్రొఫెసర్లు ఎన్నోసార్లు విఫలం అయ్యేవారు. అసలు సందేహాలు తీర్చే విషయంలో వారికి ప్రత్యేకమైన శ్రద్ధ ఉన్నట్టు కనిపించలేదు.

చదువు విషయంలో ఒక పక్క పరిస్థితులు ఇలా వుండగా, ఇంట్లో పరిస్థితి కూడా అంత సంతృప్తికరంగా ఏమీ లేదు. తండ్రి వ్యాపారం ఇంకా అనుకున్న స్థాయిలో పుంజుకోలేదు. ఈ విషయం మీద విచారం వ్యక్తం చేస్తూ 1898లో ఆల్బర్ట్ తన చెల్లెలు మాయాకి ఇలా జాబు రాశాడు. "ఏ దురదృష్టం వల్లనో ఏమో గాని, మన తల్లిదండ్రుల జీవితాల్లో ఇన్నేళ్లలో సంతోషంగా గడిచిన రోజు ఒక్కటి కూడా లేదన్న విషయం తలచుకుంటుంటే చాలా బాధగా వుంది. పెద్దవాణ్ణి అయ్యి కూడా ఊరికే చూస్తూ ఉండడం తప్ప ఏమీ చెయ్యలేని నిస్సహాయత నా మనసుని కలచివేస్తోంది. ఇప్పుడు మన చుట్టాలకి భారం కావడం తప్ప ఎందుకూ పనికి రాకుండా పోయాను." ఇంతలో అదృష్టం కలిసొచ్చి తండ్రి ఆర్థిక పరిస్థితి కాస్త మెరుగయ్యింది అన్న వార్త వచ్చింది. దాంతో ఆల్బర్ట్ తన చదువుల మీద మనసు లగ్నం చెయ్యగలిగాడు. కరిగిపోయాయి అనుకున్న కలలకి మళ్లీ ప్రాణం పోసే అవకాశం దొరికింది. సమయం దొరికినప్పుడల్లా భౌతికశాస్త్ర పఠనంలో మునిగిపోయేవాడు. క్లాసుల్లో గురువులు చెప్పేది తనకి ముందే తెలుసు అనిపించినప్పుడు క్లాసులు ఎగ్గొట్టి ఇంట్లోనో, లైబ్రరీలోనో కూర్చుని చదువుకునేవాడు. అంతర్జాతీయంగా భౌతికశాస్త్రం అతివేగంగా పురోగమిస్తున్నప్పటికీ తనకి పాఠాలు చెప్పే ఆచార్యులు మాత్రం అవేవీ పట్టించుకోకుండా పాత పాఠాలే వల్లించేవారు. ఉదాహరణకి కాంతి అనేది కాంతి కణాల ప్రవాహం అని కొన్ని శతాబ్దాల క్రితం న్యూటన్ ప్రతిపాదించాడు. కాని పందొమ్మిదవ శతాబ్దపు చివరి దశలో ఇంగ్లండ్‌కి చెందిన జేమ్స్ క్లర్క్ మాక్స్‌వెల్ అనే సైద్ధాంతిక శాస్త్రవేత్త కాంతి అనేది ఓ తరంగం అని, అది విద్యుదయస్కాంత క్షేత్ర తరంగం అని నిరూపించాడు. కాని ఈ కొత్త సిద్ధాంతాలు ఆల్బర్ట్ గురువుల పాఠ్యప్రణాళికలో స్థానం సంపాదించలేదు.

ఆల్బర్ట్ గురువులలో ఒకరిద్దరు ఈ కుర్రవాడు అడిగే ప్రశ్నలకి ఓపిగ్గా సమాధానాలు చెప్పడానికి ప్రయత్నించేవారు. కాని కొందరికి మాత్రం ఆల్బర్ట్ పొడ గిట్టేది కాదు. వాళ్లలో ఒకడు హైన్రిక్ వెబర్. ఈ జర్మన్ శాస్త్రవేత్త కాంతిశాస్త్రంలోను, ఉష్ణశాస్త్రంలోను ప్రత్యేక కృషి చేశాడు. కాని కాంతి శాస్త్రాన్ని బోధిస్తున్నప్పుడు ఎక్కడా మాక్స్‌వెల్ సిద్ధాంతాల ప్రస్తావన తెచ్చేవాడు కాదట. ఇతడి పాఠాల గురించి చెప్తూ తదనంతరం ఆల్బర్ట్ 'ఆయన పాఠాలు యాభై ఏళ్లనాటివి' అని ఛలోక్తి విసిరాడట.

ఓసారి వెబర్ ఆల్బర్ట్‌ని పిలిచి చిన్న సలహా ఇచ్చాడు. "నువ్వు చాలా తెలివైన కుర్రాడివి ఐన్‌స్టయిన్. నిజంగా చాలా తెలివైనవాడివి. కాని నీతో ఒకటే చిక్కు. నువ్వు అవతలివాళ్లు చెప్పేది వినిపించుకోవు." అవతలివాళ్లకి చెప్పడానికి ఏదైనా ఉంటే కదా వినిపించుకోడానికి అని ఆల్బర్ట్ మనసులో నవ్వుకున్నాడేమో!

ఈ రకమైన ధోరణి వల్ల కొందరు మాత్రం ఆల్బర్ట్‌ని దుడుకువాడిగా, వదరుబోతుగా జమకట్టేవాళ్లు. చిన్నతనంలో ఉండే బెరుకుదనం క్రమంగా తొలగిపోయింది. నిండైన ఆత్మవిశ్వాసంతో ఉండేవాడు. ఆ ఆత్మవిశ్వాసం అహంకారం వల్ల వచ్చింది కాదు. తనకి ఆసక్తిగల రంగంలో అత్యంత శ్రద్ధతో కూడిన అధ్యయనం చేసి, విషయం గురించి లోతుగా ఆలోచించి అర్థం చేసుకుని, ఆ విధంగా ఏర్పరచుకున్న అభిప్రాయాన్ని నిర్భయంగా చెప్పగలిగే ధైర్యం వల్ల వచ్చిందది. మానసిక పరిపాకానికి తగ్గ దేహదారుఢ్యం కూడా సమకూరింది. బక్కపలచగా, బెరుగ్గా ఉండే పిల్లవాడి స్థానంలో ఇప్పుడు దృఢంగా, హుందాగా, ముఖంలో ప్రతిభ తొణికిసలాడే యువకుడు కనిపిస్తున్నాడు.

ఈ దశలో ఆల్బర్ట్‌కి మార్సెల్ గ్రాస్మాన్ మరియు మిచెల్ అంజెలో బెస్సో అని ఇద్దరు మంచి నేస్తాలు ఉండేవారు. స్నేహితులు ముగ్గురూ కబుర్లలో పడితే గంటలు, పూటలు తెలీకుండా గడిచిపోయేవి. లోకంలోని సంగతులన్నీ ఆ సంభాషణల్లో చోటుచేసుకునేవి. ఎన్నోసార్లు సంభాషణ శాస్త్రసంవాదంగా మారేది. క్లాసులో విన్న విషయాల గురించి చర్చించుకుంటూ లోతుగా శోధించేవారు. గురువులు లాంఛనప్రాయంగా చెప్పిన విషయాలని ఆల్బర్ట్ ఏదో అపరిచిత కోణం నుండి చూస్తూ, కొత్తగా వివరించడం విని ఎన్నోసార్లు తక్కిన స్నేహితులు ఇద్దరూ ఆశ్చర్యపోయేవారు. ఆ విషయం గురించి అసలు అలా ఆలోచించవచ్చని కూడా ఎప్పుడూ వారికి స్ఫురించేది కాదు.

ఆల్బర్ట్ లాగ కాక మార్సెల్ గ్రాస్మన్, మిచెల్ బెసోస్లూ మాత్రం క్రమం తప్పకుండా క్లాసులకి వెళ్లేవాళ్లు. ఆల్బర్ట్ క్లాసులు ఎగ్గొట్టి మరింత ఉన్నతస్థాయి అంశాలని చదువుకుంటూ కాలం గడిపేవాడు. కాని గురువులు మాత్రం ఉన్నత విషయాల జోలికి పోకుండా పాఠ్యప్రణాళికలోని అంశాలమీద మాత్రమే పరీక్షలు పెట్టేవారు. క్లాసులో ఏం జరుగుతోందో బొత్తిగా తెలీని ఆల్బర్ట్‌కి పరీక్షల ముందు సంకట పరిస్థితి ఎదురయ్యేది. అలాంటి సందర్భాల్లో స్నేహితులు ముందుకొచ్చి, క్లాసులో తాము తీసుకున్న నోట్స్ ఆల్బర్ట్ చేతిలో పెట్టి, గండం గట్టెక్కించేవారు.

అసమాన ప్రతిభకి అందం తోడైన ఆల్బర్ట్ అంటే అమ్మాయిలు మోజుపడేవారంటే ఆశ్చర్యం లేదు. తన పరిచయం కోసం, స్నేహం కోసం తహతహలాడేవారు. కాని అమ్మాయిలతో జట్టు కట్టడానికి ఆల్బర్ట్‌కి కొన్ని నిర్బంధాలు ఉన్నాయి. ఒక స్త్రీతో సాన్నిహిత్యంలో తను కోరుకుంటున్నది, చూస్తున్నది కేవలం పిచ్చాపాటి మాట్లాడుకోడానికి, సరదాగా కాలక్షేపం చెయ్యడానికి ఓ తోడు కాదు. పెళ్లి చేసుకుని గంపెడు సంతానం కనడానికి అంతకంటే కాదు. తను వెతుకుతున్నది మేధోరంగంలో తను కొనసాగిస్తున్న ప్రయాణంలో తనతో పాటు కలసి ప్రయాణించగల సహ యాత్రికురాలు. ఆ లోకంలో తనకి తోడై జీవించగల సహవాసి. బాహ్యలోకంలో తనకి దగ్గర కావాలని ప్రయత్నించిన అమ్మాయిలే తనకి తారసపడ్డారు గాని, తన ఆంతర్యంలోకి ప్రవేశించి, తన ఊహలని సిద్ధాంతాలని అర్థం చేసుకోగల మేధస్సుగల సమవుజ్జీలు తనకి ఇంకా దొరకలేదు. కాని ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టయిన్ జీవితంలోకి మిలేవా మారిక్ ప్రవేశించడంతో పరిస్థితి పూర్తిగా మారిపోయింది.

మిలేవా మారిక్ ఆధునిక సెర్బియాలో టైటిల్ అనే ఊళ్లో 1875లో జన్మించింది. 1894లో హైస్కూల్ పూర్తిచేసిన దశలో గణిత, భౌతిక శాస్త్ర రంగాల్లో ఈమెకి ప్రత్యేక ప్రతిభ వుందని తల్లిదండ్రులకి అర్థమయ్యింది. పుట్టుకతో హంగరీ దేశానికి చెందింది. ఆల్బర్ట్ లాగానే పైచదువుల కోసం జ్యూరిక్‌కి వచ్చింది. కాని అదే సంవత్సరంలో ఆమెకి సుస్తీ చెయ్యడం వల్ల పరిశుద్ధమైన వాతావరణం గల స్విట్జర్లాండ్‌కి మకాం మార్చితే అమ్మాయి ఆరోగ్యం కుదుటపడుతుందని తండ్రి అనుకున్నాడు. కనుక అదే ఏడు జ్యూరిక్‌లోని 'గర్ల్స్ హైస్కూల్'లో మిలేవాని చేర్పించాడు. జ్యూరిక్‌లో చదువుకుంటున్న రోజుల్లోనే ఆమెకి ఆల్బర్ట్‌తో పరిచయం ఏర్పడింది.

మిలేవా మారిక్

మిలేవాలో ఆల్బర్ట్‌కి ఏదో ప్రత్యేకమైన ఆకర్షణ కనిపించింది. బట్టల గురించో, నగల గురించో ముచ్చటించుకునే అమ్మాయిలతో పోల్చితే మిలేవా పూర్తిగా భిన్నంగా అనిపించింది. గణిత, భౌతిక రంగాల్లో ఆమె ప్రతిభ ప్రత్యేకంగా ఆల్బర్ట్‌ని ఆకట్టుకుంది. ఆచార్యులు చెప్పింది, పుస్తకాల్లో చదివింది అక్షరసత్యాలని నమ్మే తోటి విద్యార్థుల్లా కాకుండా, మిలేవాకి శాస్త్ర విషయాల గురించి సొంతంగా శోధించి, తన సొంత నిర్ణయాలకి రాగల సత్తా వుందని ఆల్బర్ట్ త్వరలోనే గుర్తించాడు. సాంప్రదాయక భౌతిక శాస్త్రానికి పూర్తిగా భిన్నంగా పోతున్న తన నవ్యభావాలని పరీక్షించుకునేందుకు తగిన గీటురాయి ఆమెలో కనిపించింది ఆల్బర్ట్‌కి. తన సిద్ధాంతాలని ఆమెతో తరచు చర్చిస్తూ ఉండేవాడు. ఆమె స్పందన బట్టి, ఆమె ఇచ్చే సూచనల బట్టి వైజ్ఞానిక సమాజాల ముందు తన నూతన భావాలని ఎలా ప్రవేశపెట్టాలో, వారికి అర్థమయ్యేలా తన సిద్ధాంతాలని ఎలా వివరించాలో అతడికి ఇంకా ఇంకా స్పష్టం కాసాగింది. ఇంతకాలం తను

ఎదురుచూస్తున్న జీవన సహవాసి మిలేవాలో కనిపించింది. కథ పెళ్లి వరకు వచ్చింది. కాని అప్పటికి ఆల్బర్ట్ చదువు ఇంకా పూర్తి కాలేదు. ఆ తరువాత ఉద్యోగం అనే అవరోధం కూడా వుంది. మరో సమస్య ఏంటంటే మిలేవా ఆల్బర్ట్ కన్నా నాలుగేళ్లు పెద్దది. పైగా జర్మనీకి చెందిన ఐన్‌స్టయిన్ కుటుంబం సెర్బియాకి చెందిన కోడలిని స్వీకరిస్తుందా అన్న సందేహం, యూదుడైన ఆల్బర్ట్‌ని మిలేవా కుటుంబం స్వీకరిస్తుందా అన్న సంశయం ఇద్దరి మనసుల్లో లేకపోలేదు. ఈ అవరోధాలన్నీ గట్టెక్కాకే వివాహం చేసుకోవాలని ఇద్దరూ నిశ్చయించుకున్నారు.

ఆల్బర్ట్ ఆలోచనలు ఉద్యోగం మీదకి మళ్లాయి. స్విట్జర్లాండ్‌లోనే ఆచార్యుడిగా ఉద్యోగం వెతుక్కోవాలని అనుకున్నాడు. కాని స్విట్జర్లాండ్‌లో పరదేశీలకి ఉద్యోగాలు దొరకవు. అంటే ఆ దేశపు పౌరసత్వం స్వీకరించాలి. కేవలం ఉద్యోగం కోసం మరో దేశపు పౌరుడిగా మారాలా? పైగా తను చదువుకుంటున్న FITలో కూడా చదువు అంత బ్రహ్మాండంగా ఏమీ లేదు. అయితే జర్మనీ కన్నా ఇక్కడ పరిస్థితులు కాస్త మెరుగు. కనుక స్విట్జర్లాండ్ పౌరసత్వం కోసం దరఖాస్తు పెట్టుకోడానికే నిర్ణయించుకున్నాడు.

కాని పౌరసత్వం కోసం దరఖాస్తు అంటే ఖర్చుతో కూడుకున్న వ్యవహారం. అసలే తన ఆర్థిక పరిస్థితి చాలా గడ్డుగా వుంది. బంధువు ఉదారంగా పంపుతున్న సొమ్ము మొత్తం నూరు ఫ్రాంక్‌లు. ఇందులోనే పౌరసత్వపు ఫీజు సొమ్ము చెల్లించుకోవాలి. కనుక ఖర్చులు బాగా తగ్గించుకోవాలని కొన్ని చర్యలు తీసుకున్నాడు. అప్పుడప్పుడు పస్తులు ఉండేవాడు. కొత్త బట్టలు కోనుక్కోవడం మానేశాడు. మాసిన బట్టలలో కూడా ఏం పట్టనట్టు తిరిగేవాడు. ఎలాగో తగినంత సొమ్ము వెనకేసి పౌరసత్వం కోసం అర్జీ పెట్టుకున్నాడు.

ఉద్యోగ వేట

1900లో FITలో ఆల్బర్ట్ చదువు పూర్తయ్యింది. ఇక ఉద్యోగ వేట మిగిలింది. FIT నుండి ఉత్తీర్ణులైన విద్యార్థుల్లో కొందరు తిరిగి అక్కడ ప్రొఫెసర్ల వద్దనే అనుచరులుగా చేరే ఆచారం వుంది. ఆ ప్రొఫెసర్ల పరిశోధనల్లో వాళ్లు సహకరిస్తూ ఉంటారు. ఆ రకమైన ఉద్యోగం వస్తే చాలని ఆల్బర్ట్ ఆశించాడు. తనతో పాటు పాసైన మరి ముగ్గురికి అలాంటి ఉద్యోగాలు వచ్చాయి. కాని ఆల్బర్ట్‌కి రాలేదు.

ప్రొఫెసర్ వెబర్‌కి, ఆల్బర్ట్‌కి మధ్య స్పర్థ గురించి FITలో అందరికీ తెలిసినదే. ఆయన వేసిన అడ్డుపుల్లల మహిమ వల్లనే ఆల్బర్ట్‌కి తక్కిన ప్రొఫెసర్ల వద్ద పనిచేసే అవకాశాలు రాకుండా వున్నాయి. ఆల్బర్ట్‌కి తల బిరుసు అని, చెప్పిన పని చెయ్యకుండా తన సొంత కవిత్వం వల్లించే తత్వం అని, పరిశోధనల్లో తన నుండి వచ్చే సహకారం ఏమీ ఉండదని సహోద్యోగులకి ఏవో కల్పించి చెప్పాడు వెబర్. విషయం అర్థమైన ఆల్బర్ట్‌కి ఏం చెయ్యాలో పాలుపోలేదు. తన ఉద్యోగ సమస్య గురించి స్నేహితులైన మిలేవా, గ్రాస్మన్‌లతో వెళ్లగక్కుకున్నాడు. కాస్త ఓపిక వహించమని, ఉద్యోగాలు చెట్లకి కాయవని, నెమ్మది మీద అన్నీ చక్కబడతాయని మిలేవా హితవు చెప్పింది. FITలో ఉద్యోగం రాకపోయినా ప్రైవేటుగా ట్యూషన్లు చెప్పుకుంటే కొంత ఆదాయం వస్తుందని సలహా ఇచ్చింది. ఒక పక్క ఆల్బర్ట్‌కి ధైర్యం చెప్తున్నా మిలేవా తన కష్టం తనలోనే దాచుకుంది. FITలో ఫైనలు పరీక్షలు అప్పటికే ఆమె రెండుసార్లు తప్పింది. అవి పాసు అయితేగాని పట్టారాదు. పట్టా ఉంటేగాని ఉద్యోగం రాదు.

ఆల్బర్ట్ తన ఉద్యోగ వేట కొనసాగించాడు. 1901, మే నెలలో వింటర్ థర్ అనే ఊళ్లో ఓ బళ్లో టీచరుగా ఉద్యోగం వచ్చింది. ఇది తాత్కాలిక ఉద్యోగం మాత్రమే. అక్కడి టీచరు కొన్ని నెలలు సెలవు పెట్టడం చేత, ఆ స్థానాన్ని పూరించడానికి మరో టీచరు కావాలి. మాసిన బట్టలతో, చెదరిన జుట్టుతో రంగప్రవేశం చేసిన ఈ కుర్ర టీచరు అంటే అక్కడి పిల్లలకి మొదట్లో సదభిప్రాయం ఏర్పడలేదు. వీలైనంత త్వరగా ఈ కొత్త మొహాన్ని వొదిలించుకోవాలని అనుకున్నారు. బల్లల మీద బాదారు. ఈలలు వేశారు. కాని ఆల్బర్ ఐన్‌స్టయిన్ పాఠం మొదలెట్టిన కొద్ది నిముషాల్లోనే శబ్దం కాస్త సన్నగిల్లింది. అంతవరకు గుర్తించని ఏదో కాంతి ఆ కుర్ర టీచరు కళ్లలో వారికి కనిపించింది. భౌతికశాస్త్ర భావాలని అర్థం చేసుకోకుండా కంఠస్థం చేయడమే తెలిసిన ఆ పిల్లలకి ఈ కొత్త టీచరు బోధన చాలా భిన్నంగా తోచింది. ఎంతో సంక్లిష్టం అని భయపడే భావాలని కూడా సునాయాసంగా అరటిపండు వొలిచిపెట్టినట్టు చెప్తున్నాడు. ఎప్పటికీ మింగుడు పడవనుకుని వొదిలేసిన విషయాలని అతి సులభం చేస్తూ గోరుముద్దలు తినిపిస్తున్నాడు. క్లాసు పూర్తయ్యేసరికి పిల్లలంతా లేచి చప్పట్లు కొట్టారు.

ఆల్బర్ట్‌కి కూడా అధ్యాపక వృత్తి చాలా నచ్చింది. దాన్నొక ఉద్యోగభారంగా

తీసుకోకుండా సహజంగా, సంతోషంగా చెప్పేవాడు. ఆ రోజుల్లో తన దినక్రమం గురించి ఇలా ఓ ఉత్తరంలో రాస్తాడు: “ఉదయం ఐదు ఆరు గంటలు పాఠాలు చెప్పాక కూడా మధ్యాహ్నం చాలా ఉత్సాహంగా, ఓపిగ్గా ఉంటుంది. లైబ్రరీకి వెళ్లి ఏవైనా ఆసక్తికరమైన కొత్త సంగతులు చదువుకుంటాను. లేదా ఇంటికెళ్లి ఏవైనా ఆసక్తికరమైన శాస్త్ర సమస్యల మీద పనిచేస్తాను.” కాని ఈ కొత్త ఉద్యోగం కొన్ని నెలల పాటే వుంది. అసలు టీచరు తిరిగి రాగానే ఈ ఆల్బర్ట్‌కి ఈ ఉద్యోగం వొదిలేయక తప్పలేదు.

1901లో సెప్టెంబర్‌లో షాఫ్ హౌసెస్ అనే మరో ఊళ్లో ఓ బళ్లో ఉద్యోగం దొరికింది. ఈ కొత్త ఉద్యోగంలో ఏడాది పాటు పనిచెయ్యాలి. మానసిక స్థిమితం లేని ఇద్దరు పిల్లలకి చదువు చెప్పడమే ఈ ఉద్యోగం. ప్రతిభకి తగ్గ పని కాదనుకోకుండా ఈ కొత్త ఉద్యోగాన్ని కూడా సంతోషంగా ఒప్పుకున్నాడు. సాంప్రదాయేతర పద్ధతుల్లో, చిత్ర విచిత్ర రీతుల్లో బోధన కొనసాగించాడు. అలాంటి పద్ధతుల్లో బోధన కూడదని యాజమాన్యం అభ్యంతరం చెప్పింది. కాని పిల్లలకు అలాంటి బోధన నచ్చుతోంది. వాళ్లు చక్కగా స్పందిస్తున్నారు, అని ఆల్బర్ట్ వాదించాడు. కాని ఆ వాదన వారికి రుచించలేదు. ఆ ఉద్యోగం కూడా ఎంతో కాలం సాగలేదు.

ఇలా రెండేళ్ల పాటు సరైన ఉద్యోగం దొరక్క అవస్థ పడ్డాడు ఆల్బర్ట్. పరిశోధనా రంగంలో కూడా తన అదృష్టం అంతంతమాత్రంగానే ఉంది. 1901లో ఓ పరిశోధనా పత్రం వ్రాసి జ్యూరిక్ విశ్వవిద్యాలయంలో నిపుణులకి దాన్ని పంపాడు. ఆ పత్రం ఆమోదితం అయితే దాని ఆధారంగా తనకి పిహెచ్.డి. వస్తుందని గంపెడంత ఆశతో ఉన్నాడు. కాని పత్రాన్ని పరిశీలించిన నిపుణులు దాన్ని తిప్పికొట్టారు.

ఆల్బర్ట్‌కి గడ్డుకాలం కొనసాగింది. ఈ దశలో మిలేవా తనకి తోడుగా ఉంటూ ధైర్యం చెప్పింది. అలా రెండేళ్లు గడిచాక ఆల్బర్ట్‌కి మరో ఉద్యోగం వచ్చింది. బెర్న్ నగరంలో పేటెంట్ ఆఫీసులో ఉద్యోగం. ఆల్బర్ట్ మిత్రుడైన మార్సెల్ గ్రాస్మన్ ప్రమేయం వల్ల వచ్చిందీ ఉద్యోగం. గ్రాస్మన్ తండ్రికి పేటెంట్ ఆఫీసు డైరెక్టర్ అయిన మిస్టర్ హేలర్ మిత్రుడు.

చదువుతో, బోధనతో సంబంధం లేని ఉద్యోగం అంటే ఆల్బర్ట్‌కి ససేమిరా నచ్చలేదు. కాని ఉద్యోగం తప్పనిసరిగా కావాలి. కనుక ఇష్టం లేకపోయినా ఈ కొత్త ఉద్యోగంలోకి దిగాడు. 1902లో జూన్‌లో, పేటెంట్ ఆఫీసులో జూనియర్

అధికారిగా పన్లోకి దిగాడు. ఉద్యోగం అనుకున్నంత అనాసక్తికరంగా ఏమీ లేదు. వైజ్ఞానిక భావనలు వాడి ఏవైనా ఆవిష్కరణలు చేసినప్పుడు వాటిమీద ప్రత్యేక హక్కులు వచ్చేలా పేటెంట్ కోసం అర్జీ పెట్టుకుంటారు. అలా వచ్చిన పేటెంట్లలో కొన్ని గొప్ప ప్రతిభతో కూడినవి వుండడం ఆల్బర్ట్ గమనించకపోలేదు. కొన్ని నెలలలోనే కావలసిన ఒడుపులన్నీ నేర్చుకున్నాడు. దినసరి పని రెండు మూడు గంటలలో పూర్తిచేసుకునే వాడు. ఇక తక్కిన సమయం అంతా తనకి ఇష్టమైన పరిశోధనల్లో మునిగిపోయేవాడు. ఆర్థిక ఇబ్బందులు కొంతవరకు గట్టెక్కడంతో జీవితం సాఫీగా సాగిపోతోంది.

చేతిలో ఉద్యోగం ఉంది కనుక ఇక పెళ్లి సంగతి చూడాలి. తల్లిదండ్రులకి మిలేవా సంగతి చెప్పి ఎలాగైనా వారి అనుమతి పొందాలి. కొడుకు మనసులో మాట వినగానే తండ్రి ఉగ్రుడయ్యాడు. తల్లికి కూడా కొడుకు వరస ససేమిరా నచ్చలేదు. కొడుకుకన్నా ఆ అమ్మాయి నాలుగేళ్లు పెద్దదట! పైగా సెర్బ్ జాతి పిల్ల. జ్యూరిక్‌లో స్థిరపడిందట! ఆ పిల్ల ఎవరో, తన కుటుంబం ఎలాంటిదో, వారి గోత్రనామాలేంటో, ఏమీ తెలీకుండా ఈ నిర్ణయం కొడుకు ఎలా తీసుకున్నాడు? అలాంటి పిల్ల వారి కుటుంబంలో ఎప్పటికీ ఇమడలేదు అని తల్లిదండ్రులు ఇద్దరూ తమ అభ్యంతరం తెలియజేశారు. పైగా తల్లి పాలిన్ ఒక పక్క ఆల్బర్ట్ కోసం సంబంధాలు చూస్తోంది. వాళ్లలో ఓ కన్యని పెళ్లి చేసుకోడానికి ఆల్బర్ట్ ఒప్పుకుంటాడని ఆమె ఆశపడింది. కాని మిలేవాని తప్ప మరో మహిళని పెళ్లి చేసుకోనని కూర్చున్నాడు ఆల్బర్ట్. ఇంట్లో పరిస్థితి ఇలా అల్లకల్లోలంగా ఉన్న తరుణంలో తండ్రి హర్మన్ ఒకసారి హఠాత్తుగా స్ట్రోక్‌తో మంచాన పడ్డాడు. ఆల్బర్ట్ వెంటనే జ్యూరిక్ నుండి మిలాన్ వెళ్లాడు. ఈ సమయంలో తల్లికి తన తోడు ఎంతో అవసరం. ఇలాంటి పరిస్థితుల్లో సముచితం కాదని ఈసారి పెళ్లి ప్రస్తావన తీసుకురాలేదు. కాని కొన ఊపిరితో వున్న తండ్రి ఆల్బర్ట్, మిలేవాల పెళ్లికి ఒప్పుకుంటూ కన్నుమూశాడు.

భర్త అకాల మరణం పాలిన్‌కి గొడ్డలి పెట్టు అయ్యింది. ఆల్బర్ట్ కొన్ని నెలలు ఇంట్లోనే అమ్మకి చేయూతగా ఉన్నాడు. మెల్లగా ఆమె మనసు మారుతుందని అనుకున్నాడు. కాని అలాంటి సూచనలేం కనిపించలేదు. చివరికి 'నీ ఇష్టం వచ్చినట్టు చేసుకో ఫో!' అని నిష్ఠూరంగా అనేసి ఊరుకుందా తల్లి.

జనవరి 1903లో ఆల్బర్ట్, మిలేవాల వివాహం జరిగింది. ఏడాది తిరిగేలోగా

వారికొక కొడుకు పుట్టాడు. పిల్లవాడికి హన్స్ అని పేరు పెట్టుకున్నారు. ఆల్బర్ట్‌కి తన జీవితం ఓ కొత్త మలుపు తిరుగుతున్నట్టు అనిపించింది.

ఆర్థిక పరిస్థితి మెరుగుపడింది. మొదట్లో కొంత అనిశ్చితి వున్నా చివరికి తన ఇష్టమైన కన్యని పెళ్లిచేసుకోగలిగాడు. బంతిలా ఇల్లంతా పాకుతూ ఆడే పసివాణ్ణి చూస్తే తన గుండె నిండిపోయేది. పగలంతా పేటెంట్ పనిలోను, తన వ్యక్తిగత పరిశోధనల్లోను మునిగి తేలే ఆల్బర్ట్‌కి ఇంట్లోని వాతావరణం ఎంతో సంతోషాన్ని విశ్రాంతిని ఇచ్చేది.

పైపైన చూసినప్పుడు అందరు యువకుల్లాగానే ఉద్యోగం చేసుకుంటూ, డబ్బు సంపాదిస్తూ, భార్యాబిడ్డలతో హాయిగా జీవిస్తున్న ఆల్బర్ట్, ఆ దశలో తన పరిశోధనలతో భౌతికశాస్త్ర చరిత్రలో ఓ కొత్త అధ్యాయం తెరవబోతున్నాడు. ఉద్యోగరీత్యా చూస్తే అతడు ఏదో గొప్ప విశ్వవిద్యాలయంలో ప్రొఫెసర్ కాదు. పోనీ ఓ పరిశోధనా సంస్థలో శాస్త్రవేత్త కూడా కాదు. విద్యార్హతల బట్టీ చూస్తే ఇంకా పీహెచ్.డీ. పట్టం రాలేదు. అతడు కేవలం పేటెంట్ ఆఫీసులో పనిచేసే ఓ క్లర్కు.

పేటెంట్ ఆఫీసులో ఆల్బర్ట్ పని చాలా సులభంగా ఉండేది. రోజూ పని కొన్ని గంటల్లో అయిపోయేది. ఇక మిగతా సమయం తన పరిశోధనల్లో మునిగిపోయేవాడు.

ఐన్‌స్టయిన్ దంపతులు

సామాన్యంగా పరిశోధనలు చేసేవారు ప్రత్యేక పరిశోధనా సంస్థల్లోనో, విద్యా సంస్థల్లోనో పని చేస్తారు. అక్కడే వారికి పరిశోధనలకి తగ్గ వసతులు ఉంటాయి. ప్రయోగశాలలు ఉంటాయి. పనిలో సహాయం చెయ్యడానికి అనుచరులు, విద్యార్థులు ఉంటారు. ఇలాంటి వసతులేమీ లేని, అసలు పరిశోధనా జీవితానికి సంబంధమే లేని ఉద్యోగం చేస్తూ భౌతికశాస్త్ర చరిత్రనే మార్చే పరిశోధనలు ఏ ఆర్భాటమూ లేకుండా చేస్తున్నాడు. తన పరిశోధనా రంగం ఏదో ఖరీదైన ప్రయోగశాల కాదు. అమూల్యమైన తన మనోరంగంలో నుండి పెల్లుబికే విప్లవాత్మక భావాలని కలంతో, సిరాతో కసితీరా వ్యక్తం చేస్తున్నాడు. భౌతిక శాస్త్రంలో ఓ మౌలిక సమస్య ఎంతో కాలంగా ఆల్బర్ట్ మనసుని ఆక్రమించుకుంది. అది చలనానికి సంబంధించిన సమస్య. ఒక వస్తువు యొక్క కదలికని ఎప్పుడూ మరో వస్తువుని బట్టి మాత్రమే చెప్పడానికి వీలవుతుంది. ఒక ప్రమాణం బట్టి కదులుతున్న వస్తువు, మరో ప్రమాణం బట్టి నిశ్చలంగా ఉండొచ్చు. ప్లాట్‌ఫామ్ మీద ఉన్నవారికి కదులుతున్నట్టు ఉన్న రైలు, అందులో కూర్చుని వున్నవారికి నిశ్చలంగా ఉన్నట్టు ఉంటుంది. చలనం యొక్క ఈ లక్షణాన్ని సాపేక్షత (relativity) అంటారు. అంటే చలనం అనేది 'ఒకదాన్ని బట్టి, లేదా ఒకదానితో పోల్చి (అంటే 'సాపేక్షంగా', relativityగా) మాత్రమే నిర్ణయించ డానికి వీలవుతుంది. చలనం యొక్క ఈ సాపేక్షత గురించి గెలీలియో కాలం నుండీ శాస్త్ర సమాజానికి తెలుసు.

అయితే పందొమ్మిదవ శతాబ్దపు చివరి దశల్లో కాంతి యొక్క చలనం గురించి చేసిన కొన్ని ప్రయోగాల దృష్ట్యా ఈ ప్రాథమిక సాపేక్షతా సూత్రం ఉల్లంఘించ బడుతున్నట్టు అనిపించింది. ఆ ఉల్లంఘనని వివరించడానికి కొన్ని సిద్ధాంతాలు ప్రతిపాదించబడ్డాయి. కాని అవేవీ అంత సంతృప్తికరంగా లేవు.

కాంతి విషయంలో సాపేక్షత యొక్క ఉల్లంఘన ఏదో విడ్డూరమైన విషయం అని, దాన్ని పెద్దగా పట్టించుకోనక్కర్లేదని అనుకున్నవారూ ఉన్నారు. కాని కాంతి వద్ద ఉల్లంఘించబడ్డ సాపేక్షత ఓ లోతైన రహస్యాన్ని దాస్తోందని గుర్తించాడు ఆల్బర్ట్. ఆ రహస్యాన్ని ఛేదిస్తే భౌతికశాస్త్ర స్వరూపం సమూలంగా మారిపోతుంది అని గ్రహించాడు ఆ యువకుడు. తనకి ముందు ప్వాంకరే, లోరెన్జ్ వంటి మహామహులు అంతా గ్రహించలేని సత్యాన్ని ఏ వైజ్ఞానిక సమాజంతోనూ సంబంధం లేకుండా ఒంటరిగా కృషి చేస్తున్న ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టయిన్ గుర్తించాడు.

ప్రత్యేక సాపేక్షతా సిద్ధాంతం

ఓ పల్లెటూరి బళ్లో ఓ పంతులుగారు ఓ పిల్లవాణ్ణి ఓ పట్టుపడుతున్నారు:

"ఊఁ! ఇప్పుడు చెప్పు. నిలుచున్న కుక్కకి ఎన్ని కాళ్లు ఉండును?"

పిల్లాడు బిత్తరపోయి చూస్తున్నాడు.

"ఇది కూడా తెలీదుట్రా? పోనీ ఇది చెప్పు. కూర్చున్న కుక్కకి ఎన్ని కాళ్లు?"

ఇలా రకరకాల జంతువులు రకరకాల భంగిమలతో వున్న ప్రశ్నలతో ఆ చిత్రహింస ఓ అరగంట సేపు సాగింది. ఫలితం శూన్యం. పిల్లాడు నోరు మెదపలేదు.

పిల్లికి చెలగాటం... పిల్లాడికి ప్రాణసంకటంలా వుంది పరిస్థితి. ఒక జంతువు భంగిమ బట్టి దాని కాళ్ల సంఖ్య మారదన్న సత్యాన్ని పిల్లాడి నోటివెంట రాబట్టాలని గురువుగారి తాపత్రయం. తలా తోకా (కాళ్లు!) లేని ఈ ప్రశ్నలని తప్పించుకుని పారిపోవాలని పిల్లవాడి తాపత్రయం.

బోధన కాస్త మొరటుగా వున్నా పైన వృత్తాంతంలో టీచరు నేర్పించాలని చూస్తున్న పాఠం, సైన్స్‌లో ఓ ప్రాథమిక పాఠం. మన చుట్టూ చూస్తున్న ప్రకృతిలో అనుక్షణం మార్పు కనిపిస్తుంది. అయితే ఈ మార్పు వెనుక మారని లక్షణాలు, రాశులు ఏవైనా వున్నాయేమో శోధించి తెలుసుకోవడం సైన్స్ లక్ష్యాల్లో మొదటిది. ఇందాకటి ఉదాహరణలో ఒక జంతువు వివిధ స్థితులలో (కూర్చుని, నడుస్తూ, పడుకుని) ఉండగలదని అనుకుంటే, ఆ స్థితులన్నిట్లో మారని లక్షణాలు ఏంటి అన్న ప్రశ్న వస్తుంది. కాళ్ల సంఖ్య ఒక మారని లక్షణం. అలాగే కళ్ల సంఖ్య, లేదా చెవుల సంఖ్య. అలాగే భంగిమ బట్టి మారని మరో రాశి – బరువు. జంతువు కూర్చున్నా, నిలుచున్నా, కదలకుండా వున్న స్థితిలో తక్కెడలో వేసి తూస్తే బరువు ఒక్కటే వుంటుంది. ఈ సూత్రం జంతువులకే కాదు అన్ని వస్తువులకీ వర్తిస్తుంది. వస్తువుని తక్కెడ మీద ఏ దిశలో పెట్టినా బరువు ఒక్కటే అవుతుంది. కనుక బరువు అనేది ఓ వస్తువు యొక్క మారని లక్షణాల్లో ఒకటి అని అనుకోవచ్చు.

కాని బరువు కూడా కొన్ని పరిస్థితుల్లో మారుతుంది అని మనకి తెలుసు. నిజానికి అదే జంతువుని చందమామ మీద తూచితే దాని బరువు భూమి మీద బరువులో ఆరో వంతు అవుతుంది. అలాగే నిరంతరం మహోగ్ర తుఫానులతో బీభత్సంగా ఉండే బృహస్పతి గ్రహం ఓ స్థిరమైన వేదిక ఏర్పాటు చేసి తక్కెడ వేసి

తూచితే, అక్కడ ఆ జంతువు బరువు భూమి మీద బరువుకి రెండున్నర రెట్లు ఉంటుంది. కనుక బరువు కూడా ఓ వస్తువు యొక్క మారని లక్షణాలలో ఒకటి కాదని తెలుస్తుంది. ఎందుకంటే బరువు అనేది ఆ వస్తువు ఉన్న గురుత్వ క్షేత్రం మీద ఆధారపడుతుంది.

కాని ఆ బరువులో అంతర్లీనంగా మారని గుణం ఏదైనా వుందా? ఒక వస్తువు బరువు ఆ వస్తువుని అది వున్న గ్రహం ఎంత బలంగా తన వైపునకి లాక్కుంటోంది అన్న దానిమీద ఆధారపడుతుంది. ఆ ఆకర్షణ ఆ వస్తువులో ఎంత పదార్థం ఉంది అన్న దానిమీద ఆధారపడుతుంది. ఒకే వస్తువుని భారీ గ్రహం మీద ఉంచితే బరువు ఎక్కువ అవుతుంది, అల్పగ్రహం మీద ఉంచితే బరువు తగ్గుతుంది. కాని ఈ రెండు సందర్భాల్లోనూ ఆ వస్తువులో ఉండే పదార్థం యొక్క మొత్తం మారదు. ఆ మారని గుణాన్నే **ద్రవ్యరాశి** (mass) అంటారు.

ఇలా క్రమబద్ధంగా శోధిస్తూ ఓ వస్తువుకి పైపైన కనిపించే మార్పు వెనుక మారని లక్షణాలు ఏవైనా వుంటే తెలుసుకోవచ్చు.

పైన చెప్పుకున్న ఉదాహరణలో ద్రవ్యరాశి అనేది ఓ వస్తువు యొక్క స్వతస్సిద్ధమైన, సొంత లక్షణం. వస్తువు రూపంలో మార్పులు వస్తున్నా నేపథ్యంలో ద్రవ్యరాశి అనే లక్షణం మాత్రం మారకుండా ఉంటుంది. కాని ఇందుకు భిన్నమైన లక్షణాలు కొన్ని ఉంటాయి. అవి చూసే దృక్పథాన్ని బట్టి మారుతాయి. ఏ దృక్పథం నుండి చూస్తున్నామో చెప్పకుండా ఆ లక్షణం ఏంటో చెప్పలేం. అసలు ఆ ప్రశ్నకి అర్థమే వుండదు. కొన్ని ఉదాహరణలు చూద్దాం.

కుడి–ఎడమ అన్న భావనలు ఈ రకమైనవే. “మా ఇల్లు రోడ్డుకి కుడివైపున వుంది” అన్న మాటకి అర్థం లేదు. రోడ్డు మీద ఒక దిశ నుండి వస్తే ఇల్లు కుడివైపున ఉండొచ్చు. వ్యతిరేక దిశలో వస్తే ఎడమవైపున కనిపిస్తుంది. కనుక ఇల్లు ‘నిజంగా’ కుడివైపున ఉందా, ఎడమవైపున ఉందా అన్న ప్రశ్నకి అర్థం లేదు. చూసే దృక్పథం మీద, అంటే ఆ ఇంటిని ఎటునుండి సమీపిస్తున్నాం అన్న దానిమీద అది ఆధారపడుతుంది.

“పైన–కింద” అన్న భావనలు కూడా ఈ కోవకి చెందినవే. బూమి మీద అంటే గురుత్వం వుంది కనుక, వస్తువులు ఎపుడూ ‘కిందికి’ పడుతుంటాయి కనుక, “ఇది పైన, ఇది క్రింద” అని కచ్చితంగా చెప్పగలం అని అనుకుంటాం. కాని

అంతరిక్షంలో ఓ స్పేస్ షటిల్‌లో ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు, అక్కడ గురుత్వం లేదు కనుక ప్రత్యేకంగా పైన, కింద అన్న దిశలు ఉండవు. లాంఛనంగా ఒక దిశ “పైన” అనుకుంటే, అందుకు వ్యతిరేక దిశ “కింద” అవుతుంది. అసలు భూమి మీద కూడా మనం “కింద” అనేది ఓ ప్రత్యేకమైన దిశ కాదు. ఏది కింద అనేది భూమి మీద మనం ఎక్కడ వున్నాం అన్నదాని మీద ఆధారపడుతుంది. ఉత్తర ధృవం వద్ద పైన అనుకున్న దిశ, దక్షిణ ధృవం వద్ద కింద అవుతుంది.

ఇంతవరకు దైనిక జీవనానికి చెందిన కొన్ని ఉదాహరణలతో సాపేక్షత (relativity) అన్న భావనని పరిచయం చెయ్యడం జరిగింది. “ఒకదాన్ని బట్టి మారే రాశులు సాపేక్ష రాశులు. “దేని మీదా ఆధారపడకుండా” వాటి సొంత విలువని సంతరించుకునే రాశులు నిరపేక్ష (absolute) రాశులు అని పెట్టుకుందాం. ఈ సాపేక్షత, నిరపేక్షత అనే లక్షణాలు సైన్స్‌లో ఎందుకు అంత ముఖ్యం అవుతాయో ఊహించడం అంత కష్టం కాదు. వస్తువుల మీద కొన్ని భౌతిక లక్షణాలని ఆపాదించడం, ఆ లక్షణాలని మూల్యాంకనం చేసి సంఖ్యాత్మకంగా వ్యక్తం చెయ్యడం – ఇవి సైన్స్ యొక్క ముఖ్య లక్ష్యాలు. ఒక లక్షణం సాపేక్షమా, నిరపేక్షమా అని తెలుసుకోకుండా అలాంటి మూల్యాంకనం చెయ్యడం సాధ్యం కాదు.

ఇంతవరకు పైన మనం చూసిన సాపేక్షతకి సంబంధించిన చర్చ ప్రాథమికంగా, దైనిక జీవనానికి చెందిన అనుభవాలని ఆధారంగా చేసుకుంటూ సాగింది. కాని భౌతికశాస్త్రంలో, ముఖ్యంగా “సాపేక్షతా సిద్ధాంతం”లో కేంద్ర చర్చాంశం అయిన “సాపేక్షత” మరింత లోతైన భావన. అది ఎందుకంత విపరీతమైన ప్రాముఖ్యతని సంతరించుకుందో అర్థం కావాలంటే మనం భౌతికశాస్త్ర చరిత్రలోకి కొంత తొంగి చూడాలి.

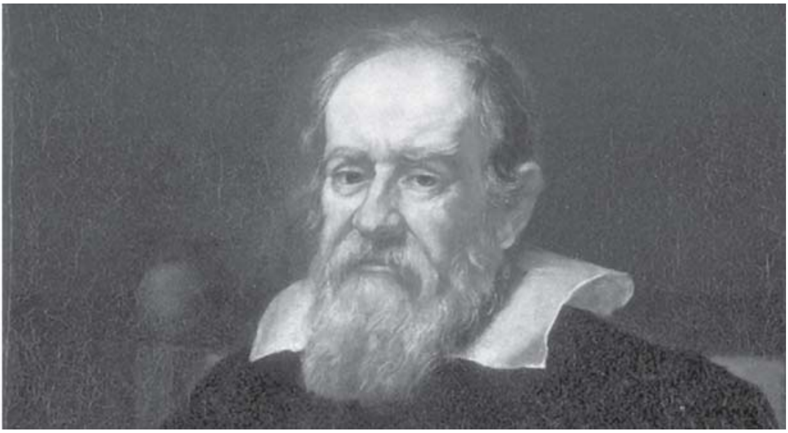
సాపేక్షత చరిత్ర

ఆధునిక భౌతిక శాస్త్రానికి గెలీలియో గెలీలీ పితామహుడు అని చెప్పుకుంటారు. భౌతిక శాస్త్ర చరిత్రలో గెలీలియో సాధించిన ప్రత్యేక విజయం ప్రయోగాత్మక పద్ధతికి పెద్దపీట వెయ్యడం. గెలీలియోకి పూర్వం శాస్త్ర సమస్యలని ఎక్కువగా వాదన, తర్కం మొదలైన విధానాలని ఉపయోగించి తేల్చుకునేవారు. కాని గెలీలియో ప్రయోగాల సహాయంతో నిజానిజాలు తేల్చుతూ భౌతికశాస్త్ర విషయంలో అనాదిగా,

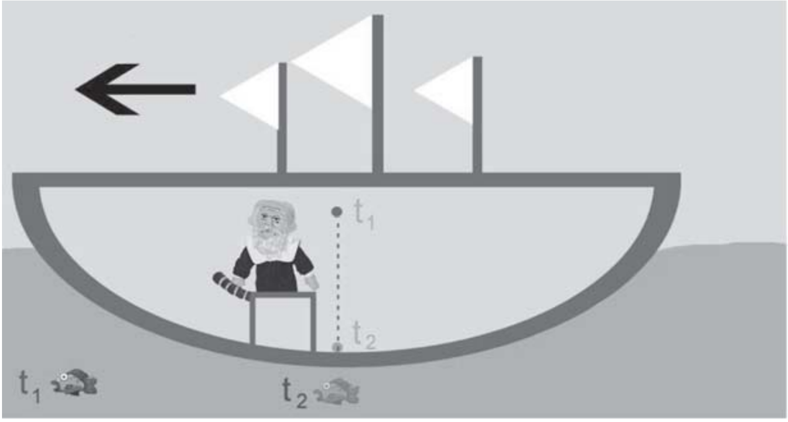
అరిస్టాటిల్ వంటివారు బోధించిన భావనలని కూలదోస్తూ వచ్చాడు.

ముఖ్యంగా చలనంలో సాపేక్షత విషయంలో గెలీలియో ఎంతో స్పష్టత తెచ్చాడు. చలనంలో సాపేక్షత అనే సమస్య గెలీలియో కాలంలో భౌతికశాస్త్రంలో ఓ ముఖ్య సమస్యగా వుండేది. దానికి కారణం నికొలాస్ కోపర్నికస్. కోపర్నికస్ ప్రతిపాదించిన 'సూర్య సిద్ధాంతం'. కోపర్నికస్‌కి పూర్వం విశ్వానికి భూమి కేంద్రం అనుకునేవారు. కాని కోపర్నికస్ భూమే కాక ఇతర గ్రహాలన్నీ సూర్యుడు చుట్టూ తిరుగుతాయని ప్రతిపాదించాడు. భూమికి చలనం వుందన్న ఊహ ఆ రోజుల్లో జనానికి మింగుడు పడేది కాదు. ఎందుకంటే భూమి కదులుతుంటే భూమి మీద ఉండేవారికి కుదుపు తెలియాలి కదా! భూమి నిరంతరం భయంకరంగా కంపిస్తూ ఉండాలి అని అనుకునేవారు. కాని అలాంటి భావన తప్పని గెలీలియో వాదించాడు.

చలనాన్ని వర్ణించే ప్రయత్నంలో సాపేక్షత ఎలా ప్రవేశిస్తుందో గెలీలియో ఓ చక్కని ఉదాహరణతో వివరించాడు. తాను ఓ ఓడలో ప్రయాణిస్తున్నట్టు ఊహించుకున్నాడు. ఓడ స్థిరమైన వేగం వద్ద ఒకే దిశలో ప్రయాణిస్తోంది. గెలీలియో ఓడలో ఒక గదిలో ఉన్నాడు. బయట నీరు కనిపించదు కనుక, ఓడ సమవేగంతో కదులుతోంది కనుక, లోపల వుండేవారికి ఓడ కదులుతోందో లేదో తెలీదు. ఓడ నెమ్మదిస్తున్నప్పుడుగాని, వేగం పెరుగుతున్నప్పుడు గాని కుదుపు తెలియడం వల్ల కదలిక తెలుస్తుంది. కాని సమవేగంతో ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు లోపల వున్నవారికి



గెలీలియో గెలీలీ



గెలీలియో ఓడ

ఓడ కదులుతున్నట్టు తెలియదు.

ఆ వ్యవహారం ఏంటో గెలీలియో మాటల్లోనే విందాం.

"ఓ పెద్ద ఓడలో డెక్‌కి అడుగు భాగంలో ఓ గదిలో ఓ స్నేహితుడితో పాటు వెళ్లి అక్కడ తలుపులు వేసుకుని కూర్చోండి. ఆ గదిలో కొన్ని ఈగలు, సీతాకోకచిలుకలు, ఇతర చిట్టిపొట్టి ఎగిరే ప్రాణులు ఉండేలా ఏర్పాటుచేసుకోండి. అలాగే చేపలు వున్న ఓ నీళ్ల జాడీ కూడా పెట్టుకోండి. ఓ సీసాకి అడుగున చిన్న రంధ్రం చేసి, అందులో నీళ్లు నింపి, ఆ నీళ్లు బొట్లు బొట్లుగా కింద ఓ పాత్రలో పడేలా సీసాని చూరుకి వేలాడగట్టండి. ఇప్పుడు ఓడ నిశ్చలంగా ఉన్న స్థితిలో ఈ చిన్నారి ప్రాణులన్నీ ఆ గదిలో అటు ఇటు ఎలా మసలుతాయో జాగ్రత్తగా గమనించండి. ఈగలు అన్ని దిశల్లో ఒకే రకంగా మసలుతాయి. చేపలు అన్ని దిక్కుల్లో ఒకే రకంగా కదులుతాయి. నీటిబొట్లు కచ్చితంగా సీసాకింద వున్న పాత్రలో పడతాయి. మీ మిత్రుడికి ఓ బంతి విసరాలి అనుకుంటే దాన్ని ఏ దిశలోనైనా ఒకే బలంతో విసిర్తే సరిపోతుంది. ... ఇవన్నీ జాగ్రత్తగా గమనించాక ఇప్పుడు ఓడ ఒక ప్రత్యేక దిశలో, ప్రత్యేక స్థిరవేగంతో కదులుతోంది అనుకోండి. అప్పుడు ఇందాక మీరు గమనించిన చలనాలన్నీ ఏ మార్పులు లేకుండా ఎప్పట్లాగే జరగడం గమనిస్తారు. వాటిని చూస్తుంటే అసలు ఓడ కదులుతున్నట్టు కూడా తెలీదు."

కనుక నిశ్చల స్థితికి, సమవేగంతో కదిలే స్థితికి మధ్య తేడా లేదని గెలీలియో గుర్తించాడు. రెండు స్థితులలోను భౌతిక ప్రక్రియలన్నీ ఒకే విధంగా జరుగుతాయి.

ఐసాక్ న్యూటన్

అదే **గెలీలియన్ సాపేక్షత** (Galilean relativity). అలా నిశ్చలంగా వున్న, లేక సమవేగంతో కదులుతున్న వ్యవస్థలని **'జడచట్రాలు'** (inertial frames) అంటారు.

గెలీలియోకి బుద్ధిగత వారసుడైన న్యూటన్ ఈ రకమైన సాపేక్షతకి ఒక మౌలికమైన అంశాన్ని జతచేశాడు. న్యూటన్ ప్రకారం సాపేక్షం, నిరపేక్షం రెండూ వున్నాయి. ఉదాహరణకి చలనాన్నే తీసుకుంటే సాపేక్ష చలనమే కాకుండా నిరపేక్ష చలనం కూడా వుందన్నాడు. చలనానికి ఆధారభూతమైన స్థల (space), కాలాలలో (time) కూడా అదే విధంగా సాపేక్ష, నిరపేక్షాలు వున్నాయన్నాడు. అదేంటో న్యూటన్ మాటల్లోనే విందాం.

"నిరపేక్షమైన, సత్యమైన, గణితపరమైన కాలం, ఏ బాహ్య విషయాలతోను సంబంధం లేకుండా స్వయంగా, స్వతస్సిద్ధంగా ప్రవహిస్తుంది. దానినే **వ్యవధి** అంటాం. (అందుకు భిన్నంగా) సాపేక్షమైన, అనుభవైకమైన, సామాన్యమైన కాలాన్ని చలనం గల బాహ్య సాధనాలతో కొలవడానికి వీలవుతుంది. సత్యమైన కాలానికి బదులుగా ఈ విధమైన వ్యావహారిక కాలాన్నే మనం సామాన్యంగా వాడుతుంటాము."

న్యూటన్ రెండు రకాల కాలాలు ఉంటాయని అంటున్నాడు. ఒకటి వ్యావహారిక కాలం. ఇది స్థలాన్ని బట్టి మారుతుంటుంది. ఉదాహరణకి ఇప్పుడు మనదేశంలో సమయం ఉదయం 9 గం. అయితే అదే సమయంలో ఇంగ్లండ్‌లో ఉదయం 4.30 గం. అవుతుంది. అయితే ఊరికే ఆనవాయితీగా, ప్రజాసౌకర్యం కోసం ఒక్కొక్క దేశంలో ఒక్కొక్క కాలమానాన్ని వాడుతున్నాం గాని, కావాలనుకుంటే

ప్రపంచం అంతటా ఒకే కామానం ఉండేలా ఏర్పాటు చేసుకోవచ్చు. గ్రీనిచ్ కాలమానం (Greenwich time) ఆ రకమైన కాలమే. అలాంటి సార్వజనీన కాలమానమే విశ్వమంతా వర్తించేలా వుందని అనుకుందాం. న్యూటన్ చెప్పే నిరపేక్షమైన, సత్యమైన కాలం అదే. అయితే దాన్ని తెలుసుకోలేం గనుక, కొలవలేం గనుక మామూలుగా సాపేక్షమైన, వ్యావహారికమైన కాలాన్ని వాడుతాం. నిరపేక్ష కాలం వున్నట్లుగానే నిరపేక్షమైన స్థలం కూడా ఉంటుంది అంటాడు న్యూటన్.

"నిరపేక్షమైన స్థలం ఏ బాహ్యవస్తువులతోను సంబంధం లేకుండా ఎప్పుడూ ఒకే విధంగా నిశ్చలంగా, నిర్వికారంగా ఉంటుంది. సాపేక్షమైన స్థలానికే చలనం వుంటుంది. అందులో వుండే వస్తువుల ఆధారంగా దాన్ని కొలవడానికి వీలవుతుంది. అలా కొలవదగ్గ సాపేక్ష స్థలాన్నే మనం నిరపేక్ష స్థలం అనుకుని పొరబడతాం..."

ఆ విధంగా నిరపేక్షమైన కాలం, నిరపేక్షమైన స్థలం వున్నాయని ప్రతిపాదించాక నిరపేక్షమైన చలనాన్ని ప్రతిపాదించడం కష్టం కాదు.

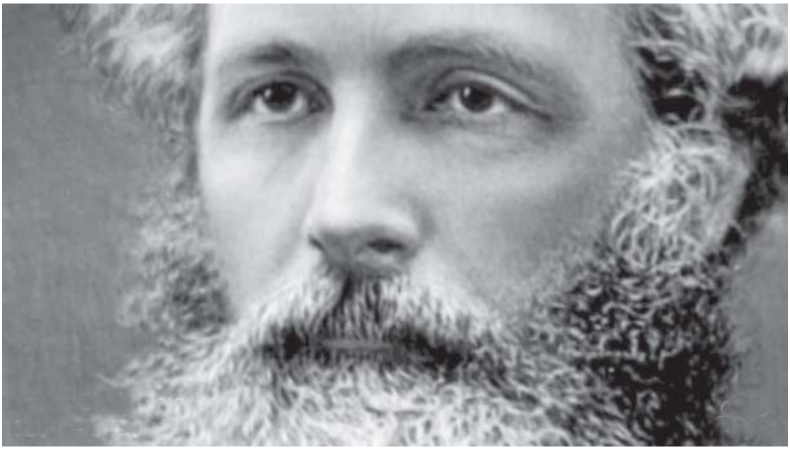
"నిరపేక్షమైన చలనం అంటే నిరపేక్షమైన స్థలంలో ఒక వస్తువు ఒక చోటినుండి మరొకచోటికి కదలడం..."

న్యూటన్ ప్రతిపాదించిన నిరపేక్ష కాలం, నిరపేక్ష స్థలం అనే భావనలు తదనంతరం వచ్చిన న్యూటోనియన్ భౌతికశాస్త్రానికి ఆయువుపట్టు అయ్యాయి. విశ్వంలోని వస్తువులన్నిటి వెనుకా ఓ నిర్లిప్తమైన నేపథ్యంగా నిరపేక్షమైన స్థలం వుందన్న భావన వల్ల వస్తువులు ఎక్కడున్నాయో నిస్సందేహంగా తెలుసుకోగలం అన్న విశ్వాసం ఏర్పడుతుంది. అదేవిధంగా విశ్వమంతటా సమంగా, ఒకే విధంగా ప్రవహించే కాలం వుందన్న భావన ఆధారంగా విశ్వంలోని ప్రతి ఘటన యొక్క కాలనిర్ణయం చెయ్యగలం అన్న విశ్వాసం ఏర్పడింది.

నిరపేక్ష స్థల, కాలాలు అన్న భావనలు తాత్వికంగా చాలా లోతైనవే. అయితే తదనంతరం అభివృద్ధి చెందిన ఈ భావనల వల్ల కొన్ని జటిలమైన సమస్యలు తలెత్తాయి. అలాంటి సమస్య ఒకటి కాంతి సిద్ధాంతంలో ఏర్పడింది.

కాంతివేగంతో వచ్చిన సమస్య

న్యూటన్ తన కాంతికణ సిద్ధాంతం తో కాంతి యొక్క పరావర్తన వక్రీభవన ధర్మాలని వివరించగలిగాడు. అదే సిద్ధాం తంతో రంగులు ఎలా ఏర్పడతాయో



జేమ్స్ క్లార్క్ మాక్స్‌వెల్

కూడా వివరించగలిగాడు. అయితే కాంతితో న్యూటన్ చేసిన కొన్ని ప్రయోగాలలో కాంతి ఒక కణధారలాగా కాక ఒక తరంగంలా ప్రవర్తిస్తున్నట్టు కనిపించింది. తను అంతవరకు నమ్మిన కాంతికణ సిద్ధాంతానికి, ఈ ప్రత్యేక ప్రయోగాలకి మధ్య రాజీ ఎలా కుదురుతుందో న్యూటన్ చెప్పలేక పోయాడు.

ఇలా వుండగా పందొమ్మిదవ శతాబ్దపు చివరి భాగంలో ఇంగ్లండ్‌కి చెందిన జేమ్స్ క్లార్క్ మాక్స్ వెల్ అనే సైద్ధాంతిక భౌతిక శాస్త్రవేత్త కాంతి ఒక తరంగం అని ప్రతిపాదిస్తూ ఓ అద్భుతమైన గణిత సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించాడు. కాంతి ఒక విద్యుదయస్కాంత తరంగం అని వెల్లడి చేసే ఆ సిద్ధాంతం ద్వారా కాంతికి విద్యుత్తుకి, అయస్కాంత తత్వానికి మధ్య సంబంధం ఏర్పడింది. కాంతి ఒక తరంగం అనుకున్నప్పుడు ఆ తరంగం ప్రసారం అయ్యే మాధ్యం ఏమిటి? అన్న ప్రశ్న ఉత్పన్నమవుతుంది. ఈ సమస్యకి పరిష్కారంగా కొందరు శాస్త్రవేత్తలు ఎప్పుడో మూలనబడ్డ ఈథర్ (ether) అన్న భావనకి దుమ్ము దులిపి మళ్లీ కొత్త ఊపిరి పోశారు. ఈథర్ అనే అదృశ్యమైన, అస్పర్శమైన యానకంలో కాంతి తరంగం ప్రసారం అవుతుందని భావించారు. కాంతి ప్రసారానికి మాధ్యమంగానే కాక ఈథర్‌కి మరో ముఖ్యమైన ప్రయోజనం కూడా కనిపించింది.

విశ్వమంతా వ్యాపించిన ఈథర్‌ని ఓ నిశ్చల నేపథ్యంగా పరిగణిస్తే, ఆ నేపథ్యాన్ని బట్టి చలనాన్ని నిర్వచించడానికి, నిర్ధారించడానికి వీలవుతుందని భావించారు.

ఈథర్ అనే యానకంలో కాంతి ప్రసారం అవుతోంది అనేది వాస్తవమే అయితే కాంతి యొక్క వేగంలో దాని మూలం/జనకం (source) యొక్క వేగాన్ని బట్టి కొన్ని మార్పులు రావాలి. ఆ మార్పులు ఎలాంటివో అర్థం చేసుకోవాలంటే ఓ చిన్న సారూప్యాన్ని తీసుకుందాం.

ఓ నిశ్చల సరస్సులో ఓ పడవ V వేగంతో కదలగలదు అనుకుందాం. అదే పడవ U వేగంతో ప్రవహిస్తున్న నదిలో ప్రయాణిస్తున్నట్టయితే దాని వేగం మారుతుంది. ప్రవాహదిశలో పడవ కదిలితే దాని వేగం V + U అవుతుంది. ప్రవాహానికి ఎదురొడ్డి కదిలినట్టయితే దాని వేగం V – U అవుతుంది.

అదే విధంగా కాంతి మూలం యొక్కవేగం బట్టి కాంతి వేగంలో మార్పులు కనిపిస్తాయా? అయితే కాంతివేగం విలువ చాలా ఎక్కువ (3×10^8m) కనుక, కాంతి మూలం యొక్క వేగం కూడా గణనీయంగా ఉంటే తప్ప కాంతివేగంలో మార్పులు (అసలంటూ వుంటే!) పెద్దగా కనిపించవు. మరి ప్రచండ వేగంతో కదిలే కాంతి మూలాలని సాధించేదెలా?

ఈ సమస్యకి పరిష్కారంగా ఏకంగా భూమినే వేగంగా కదిలే ఓ కాంతి మూలంగా తీసుకున్నారు ఇద్దరు శాస్త్రవేత్తలు.

1887లో అమెరికాకి చెందిన ఆల్బర్ట్ మికెల్సన్ మరియు ఎడ్వర్డ్ మార్లే అనే ఇద్దరు శాస్త్రవేత్తలు, కాంతివేగం మీద ఈథర్ యొక్క ప్రభావాన్ని కొలవడానికి పూనుకున్నారు. సూర్యుడి చుట్టూ ప్రదక్షిణ చేసే భూమి సుమారు 30 km/s వేగంతో అంతరిక్షంలో కదులుతోంది. కనుక భూమి మీద ఉన్న ఓ కాంతి మూలం నుండి కాంతి వెలువడినప్పుడు భూమి చలనదిశని బట్టి కాంతి వేగం మారాలి. భూమి చలన దిశలోనే కాంతి ప్రసారమైతే దాని వేగం ఎక్కువగా ఉండాలి; భూమి చలన దిశకి వ్యతిరేకంగా ఉంటే కాంతివేగం కాస్త తగ్గాలి.

కాని ఆశ్చర్యం ఏంటంటే మికెల్సన్ మార్లే ప్రయోగంలో ఏ దిశలో కొలిచినా కాంతి వేగం ఒకేలా ఉండడం కనిపించింది. కాంతి మూలం కదులుతున్నా దాంట్లోంచి వెలువడే కాంతి వేగం మారకపోవడం ఏంటో ఎవరికీ అర్థం కాలేదు.

ఈ విడ్డూరాన్ని వివరించడం కోసం 1889 లో ఐర్లాండ్‌కి చెందిన జార్జ్ ఫిట్ జెరాల్డ్ అనే శాస్త్రవేత్త ఓ చిత్రమైన ప్రతిపాదన చేశాడు. ఈథరు లోంచి దూసుకు పోతున్న భూమికి అభిముఖంగా వీచే 'ఈథరు' గాలి ప్రభావంవల్ల ప్రయోగ పరికరం

భూమి కదులుతున్న దిశలో కాస్త కుంచించుకుపోతోంది అని ప్రతిపాదించాడు. ఆ కారణం చేత నిజంగా కాంతి వేగం మారుతున్నా, దాన్ని ప్రయోగ పరికరం గుర్తించలేకపోయింది అంటూ మికెల్సన్–మార్లేలు చేసిన ప్రయోగం విఫలం కావడానికి కారణం చెప్పాడు.

ఇంచుమించు ఇలాంటి సిద్ధాంతాన్నే 1892లో హెన్రిక్ లోరెన్జ్ అనే డచ్ భౌతిక శాస్త్రవేత్త ప్రతిపాదించాడు. లోరెన్జ్, ఫిట్ జెరాల్డ్‌లు ప్రతిపాదించిన సిద్ధాంతాలు గణితపరంగా సమంజసంగానే వున్నా వాటివల్ల కొత్త సమస్యలు తలెత్తాయి. ఈథరు గాలివల్ల వస్తువులు కుంచించుకోవడం ఏమిటి? అదసలు ఎలా జరుగుతుంది? అంతకన్నా ముందు అసలు ఈథర్ అంటే ఏంటి? దాని లక్షణాలేంటి? దానికి ద్రవ్యరాశి వుంటుందా? సాంద్రత వుంటుందా? ఉంటే మరి అన్ని వస్తువుల లాగానే అదీ కదలాలిగా! మరి ఓ నిశ్చల నేపథ్యంలా విశ్వమంతా వ్యాపించి వుండడం ఏంటి? ఈ ప్రశ్నలు వేటికీ సమాధానాలు లేవు. పరిస్థితి ఇలా అగమ్యగోచరంగా ఉన్న తరుణంలో ఓ పేటెంట్ ఆఫీసులో గుమాస్తాగా పనిచేస్తున్న అజ్ఞాత మేధావి మన ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టయిన్ రంగప్రవేశం చేశాడు.

ఈథర్ అన్న భావన వల్ల వచ్చిన తంటాలన్నీ అర్థం చేసుకున్న ఐన్‌స్టయిన్ అసలు ఈథర్ అనేదే లేదన్న భావన మీద తన సిద్ధాంతాన్ని నిలబెట్టాడు. ఈథర్ లేకపోవడం వల్ల మూలం యొక్క ప్రమేయం లేకుండా కాంతి అన్ని దిశలలో ఒకే విధంగా ఎందుకు కదులుతోందో వివరించవలసిన అవసరం లేకుండాపోయింది.

శూన్యంలో కాంతి అన్ని దిశలలోను (కాంతి మూలంతో సంబంధం లేకుండా) ఒకే వేగంతో ($c = 3 \times 10^8$ m/s) కదులుతుంది.

ఐన్‌స్టయిన్ సిద్ధాంతానికి ఈ సూత్రం మొదటి పునాది రాయి అయ్యింది.

ఈథర్ అనే ఊహాత్మకమైన నిశ్చల నేపథ్యం లేకపోవడం వల్ల, ఇక చలనానికి నిరపేక్షమైన ప్రమాణం అనేది లేకుండా పోయింది. కనుక ఒక వ్యవస్థ యొక్క చలనాన్ని మరో వ్యవస్థ బట్టి, అంటే వ్యవస్థకి సాపేక్షంగా (relative గా) మాత్రమే వర్ణించడానికి వీలవుతుంది. ఒక వ్యవస్థ నుండి చూసినప్పుడు కదులుతున్నట్టు కనిపించే వస్తువు, మరో వ్యవస్థ నుండి చూస్తున్నప్పుడు నిశ్చలంగా ఉన్నట్టు కనిపించొచ్చు. అంటే వేగం సాపేక్షం అన్నమాట. ఇది సాపేక్షతకి రెండవ సూత్రం. దీన్ని మరింత శాస్త్రీయంగా ఇలా నిర్వచిస్తారు.

మొదటి ప్రత్యేక సాపేక్షతా సూత్రం

"రెండు వ్యవస్థలు ఒకదాని బట్టి ఒకటి సమవేగంతో కదులుతున్నప్పుడు, మొదటి వ్యవస్థలో ఏ భౌతిక ధర్మాలు వర్తిస్తున్నాయో, రెండవ వ్యవస్థలో కూడా అవే ధర్మాలు వర్తిస్తాయి. అంటే, అన్ని జడచట్రాలలోను భౌతికధర్మాలు ఒకే విధంగా ఉంటాయి. అయితే ఒక్క కాంతి మాత్రమే ఈ సాపేక్షతకి అతీతంగా ప్రత్యేక హోదా కలిగి వుంటుంది. కనుక రెండవ సూత్రాన్ని ఇలా వర్ణిస్తారు.

రెండవ ప్రత్యేక సాపేక్షతా సూత్రం

సమవేగంతో కదిలే ఏ వ్యవస్థ నుండి చూసినా కాంతి మాత్రం శూన్యంలో ఎప్పుడూ ఒకే వేగంతో కదలడం కనిపిస్తుంది. ఆ వేగం విలువ 3×10^8 m/s.

కదిలే వ్యవస్థ నుండి చూసినా కాంతివేగంలో మార్పు రాకపోవడం శాస్త్రవేత్తలకి ఆశ్చర్యం కలిగించింది. కాని దాన్ని కొట్టిపారేయడానికి లేదు. కనుక కాంతి యొక్క ఈ ప్రత్యేక లక్షణాన్ని నిజమని స్వీకరిస్తే అందుకు సైద్ధాంతికంగా ఎన్నో ప్రగాఢమైన పర్యవసానాలు వున్నాయని గుర్తించాడు ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టయిన్. భౌతిక ప్రపంచంలో మనం రోజూ వ్యవహరించే అతి సామాన్యమైన రాశుల విషయంలో కూడా ఇంత వరకు మనకు వున్న అవగాహన తప్పని సూచించాడు. ఆ అవగాహన మార్చుకోవలసి వుందని సైద్ధాంతికంగా నిరూపించాడు. ఐన్‌స్టయిన్ ప్రతిపాదించిన సిద్ధాంతం ఎంత నవీనమైనది అంటే మొట్టమొదట దాన్ని ప్రతిపాదించినప్పుడు వైజ్ఞానిక ప్రపంచానికి అది సులభంగా మింగుడు పడలేదు. తొలిదశలలో మొత్తం ప్రపంచంలో ఆ సిద్ధాంతాన్ని అర్థం చేసుకున్నవారు పన్నెండు మందికి మించి వుండరు అని ఒక నమ్మకం కూడా వుంది. అయితే అది కేవలం పుకారు మాత్రమే అయ్యుండాలి. ఆ సిద్ధాంతం ఎంత వినూత్నమో చెప్పడానికి అలాంటి అతిశయోక్తి వాడి వుంటారు.

కుంచించుకునే కాలం

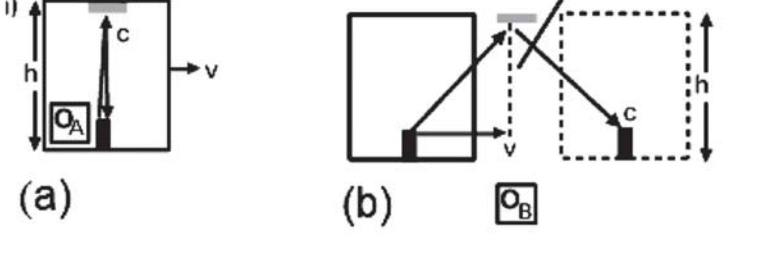
ఐన్‌స్టయిన్ సిద్ధాంతం యొక్క పర్యవసానంగా సవరించబడ్డ ఓ మౌలిక భావన 'కాలం'. కాలం అందరికీ ఒకే విధంగా సమంగా, నిరపేక్షంగా ప్రవహిస్తుంది అని న్యూటన్ బోధించాడు. అసలు అందుకనే గడియారాల సహాయంతో మనం మన

దైనిక వ్యవహారాలని నడిపించుకోడానికి వీలవుతోంది. "రెండు నిమిషాల్లో తిరిగొస్తా" అని మీ స్నేహితుడు మిమ్మల్ని విడిచి వెళ్లినప్పుడు, మీ గడియారం ప్రకారం మీరు రెండు నిముషాల పాటు ఎదురుచూస్తారు. మీ మిత్రుడు కూడా తన గడియారం ప్రకారం రెండు నిముషాల వ్యవధిలో తన పనులు చక్కబెట్టుకుని, సరిగ్గా మీరు ఊహించిన క్షణంలోనే తిరిగి మిమ్మల్ని కలుసుకుంటాడు. అందరికీ కాలం ఒకే విధంగా ప్రవహిస్తోంది కనుక, గడియారాల సహాయంతో దాన్ని ఒకే విధంగా (గడియారాలు సరిగ్గా పనిచేస్తున్నాయి అనుకుంటే!) కొలవగలుగుతున్నాం.

కాని ఐన్‌స్టయిన్ సిద్ధాంతం ప్రకారం కాలం అనేది సాపేక్షం. అది అన్ని వ్యవస్థల్లోనూ ఒకే విధంగా ప్రవహించదు. వేగంగా కదిలే వ్యవస్థల్లో కాలం నెమ్మదిస్తుంది. ఉదాహరణకి, మీ ఇంట్లో మీరు 'మ్యాగీ తయారుచెయ్యడానికి రెండు నిముషాలు పడితే, బాగా వేగంగా ప్రయాణించే రైల్లో 'మ్యాగీ తయారుచెయ్యడానికి మూడు నిముషాలు పట్టొచ్చు! వేగంగా కదిలే వ్యవస్థల్లో సమయం జీడిపాకంలా సాగుతుంది మరి! ఇది కేవలం 'సమవేగంతో కదిలే అన్ని వ్యవస్థల్లోనూ ఒకే వేగంతో కదిలే కాంతి యొక్క ప్రత్యేక లక్షణానికి ఓ అనివార్యమైన పర్యవసానం.

అదెలాగో ఓ చిన్న లెక్క సహాయంతో పరిశీలిద్దాం.

ఐన్‌స్టయిన్ సిద్ధాంతాన్ని వివరించేటప్పుడు కదిలే వ్యవస్థలకి ఉదాహరణలుగా రైళ్లని తీసుకోవడం పరిపాటి. మనకు తెలిసిన రైళ్ల వేగం గంటకి 100, 200 కిమీ. కాని ఇటువంటి ఆషామాషీ రైళ్ల వేగం కాదు. గంటకి కోట్ల కి.మీ.లు కదిలే అద్భుత రైళ్లను పరిగణించడం జరిగింది. అంతంత వేగాలని ఎందుకు పరిగణించాల్సి వచ్చిందంటే, కాంతి వేగంతో పోల్చదగ్గ వేగాల వద్దనే ఐన్‌స్టయిన్ చెప్పిన కొత్త



భావాల ప్రభావం బయటపడుతుంది. పైగా ఇవి నడిచేవి మీరూ నేనూ నడిచే ఈ నేల మీద కావు. ఎందుకంటే అంత వేగంతో కదిలే రైలు ఈ భూమి మీద ఎలా నిలుస్తుంది? పలాయన వేగపు పరిమితిని ఛేదించుకుని అంతరిక్షంలోకి దూసుకుపోతుంది! కనుక ఈ అధునాతన రైళ్లు అంతరిక్షంలోనే కదులుతాయి. అందుకే ఇలాంటి విడ్డూరపు ప్రయోగాలని ఐన్‌స్టయిన్ తన మాతృభాష జర్మన్‌లో gedanken experimente (ఊహాప్రయోగాలు) అని పిలుచుకునే వాడు.

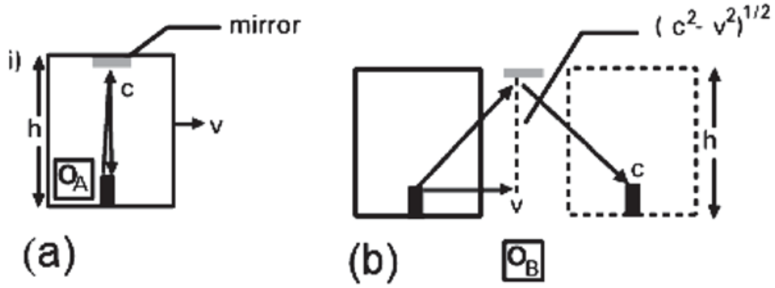
అలాగే ఈ ఊహాప్రయోగాల్లో సమయాన్ని కొలవడానికి కాంతిని ఉపయోగించుకోవడం కూడా పరిపాటే. మరి చిక్కంతా కాంతి వల్లనే వచ్చింది కనుక పరిష్కారం కూడా ఆ కాంతినే చెప్పమంటే పోలా?!!

కింద చిత్రంలో 'భారత్ ఎక్స్‌ప్రెస్ 'V' అనే ప్రచండవేగంతో ఆకాశపు రైలుపట్టాల మీద బులెట్‌లా దూసుకుపోతోంది. అందులో ప్రయాణించే ఓ పెద్దమనిషి మామూలు గడియారానికి బదులుగా ఓ విచిత్రమైన 'కాంతి గడియారాన్ని వాడి సమయం తెలుసుకుంటున్నాడు. రైల్లో నేల మీద ఓ అద్దం, చూరుకి అంటించి ఓ అద్దం ఏర్పాటై ఉన్నాయి. కింది నుండి ఓ కాంతిపుంజాన్ని వదిలితే అది పై అద్దం మీద పడి, పరావర్తనం చెంది, మళ్లీ కింద అద్దానికి తిరిగొచ్చి, అక్కడ పరావర్తనం చెంది... ఇలా పైకి కిందికి విధిలేక కొట్టుమిట్టాడుతూ ఉంది. ఆ కాంతిపుంజం ఎన్నిసార్లు పైకి కిందికి వెళ్లింది అన్న దానిబట్టి ఎంత సమయం గడిచిందో ఆ పెద్ద మనిషి తెలుసుకుంటూ ఉంటాడన్నమాట. ("ఏవయ్యా పెద్దమనిషీ! చేతిగడియారాన్ని చూసుకుంటే పోలా? ఇవన్నీ అవసరమా?" అనుకుంటున్నారు కదూ!)

రైల్లో నేలకి, చూరుకి మధ్య దూరం 'h' అయితే, దాన్ని దాటడానికి పట్టే కాలం t' అనుకుంటే, కాంతివేగాన్ని c తో సూచిస్తే,

$h = c \times t'$ అవుతుందని సులభంగా గమనించొచ్చు.

ఇప్పుడు రైల్లో జరుగుతున్న ఈ విచిత్రమైన తంతంతా రైలు బయట ఓ ఆకాశపు ప్లాట్‌ఫామ్ మీద నించుని చూస్తున్న ఓ కుర్రాడికి కాస్త భిన్నంగా కనిపిస్తుంది. రైల్లో పెద్దమనిషికి కాంతి నిలువుగా పైకి కిందకి కదలుతున్నట్టు కనిపిస్తుంది (చిత్రం a). కాని బయటి నుండి చూస్తున్న కుర్రాడికి కాంతిపుంజం చిత్రంలో కనిపిస్తున్నట్టు ఓ వాలు రేఖమీదుగా పైనున్న అద్దాన్ని చేరుకుంటుంది (చిత్రం b). అలా చేరడానికి పట్టే సమయం t అనుకుందాం.



పై చిత్రంలో ఎడమభాగంలో రైల్లో ప్రయాణిస్తున్న పెద్దమనిషి దృష్టిలో కాంతిపుంజం కింది నుండి పైకి చేరడానికి పట్టే సమయం t' అనుకున్నాం. మరి బయటి నుండి చూసేవాడి దృష్టిలో అదే సమయాన్ని t తో సూచిస్తున్నాం. మరి రెండు వ్యవధులూ ఒక్కటే కావాలి కదా! రెండు వేరు వేరు చిహ్నాలతో పనేవుంది అంటారేమో! రెండు వ్యవధులు ఒక్కటి కావు. అదే మనం నిరూపించబోతున్నాం.

పైచిత్రంలో కుడిభాగంలో (b) కనిపిస్తున్న లంబకోణం త్రిభుజంలో, బయటినుండి చూస్తున్న కుర్రాడి (O_B) దృష్టిలో, కాంతి కదిలిన దూరం, రైలు కదిలిన దూరం చూడొచ్చు. అడ్డుగా వున్న భుజం t సెకనులలో రైలు కదిలిన వేగాన్ని సూచిస్తోంది. దీని విలువ

రైలు కదిలిన దూరం = $v \times t$

లంబకోణ త్రిభుజంలో హైపాటెన్యూస్ కాంతిపుంజం కదిలిన దూరాన్ని సూచిస్తోంది. దీని విలువ,

కాంతి కదిలిన దూరం = $c \times t$

ఇక నిలువు భుజం యొక్క విలువ h అని ముందే అనుకున్నాం. కనుక పైథాగరస్ సిద్ధాంతాన్ని ప్రయోగిస్తే

$(ct)^2 = (vt)^2 + h^2$ అవుతుంది.

ఇందాక $h = c \times t'$ అనుకున్నాం గనుక, దాన్ని ఇక్కడ ప్రతిక్షేపిస్తే,

$(ct)^2 = (vt)^2 + (ct')^2$ అని వస్తుంది.

దీన్ని బట్టి, $t' = t\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

రైలుబండి వేగం v, కాంతివేగం c కన్నా తక్కువే కావాలి. ఎక్కువైతే $(1-v^2/c^2)$ అనే రాశి ఋణ (negative) రాశి అవుతుంది. అప్పుడు దాని వర్గమూలం (square root) ఊహాసంఖ్య (imaginary number) అవుతుంది. కనుక రైలుబండి వేగం v, కాంతి వేగం c కన్నా తక్కువే అయిన పక్షంలో రైల్లో గడిచిన సమయం విలువ (t') బయట చూసేవారికి గడిచిన సమయం విలువ (t) కన్నా తక్కువ అని సులభంగా గుర్తించొచ్చు.

పై సమీకరణంలో c కన్నా v విలువ చాలా తక్కువ అయితే, v/c అనే రాశిని నిర్లక్ష్యం చెయ్యొచ్చు. అప్పుడు t, t' తో ఇంచుమించు సమానం అవుతుంది. కాని కాంతివేగంతో పోల్చదగ్గ విలువల వద్ద ఈ రెండు వ్యవధుల మధ్య తేడా వస్తుంది.

ఆ తేడా ఎలా వుంటుందో కాస్త నాటకీయంగా చెప్పుకోడానికి ఓ చిన్న ఉదాహరణ (పోనీ ఓ 'ఊహాప్రయోగం' అనుకోండి!) అప్పుడే పెళ్లయిన ఓ 25 ఏళ్ల కుర్రాడి భార్య వయసు 24. సాఫ్ట్‌వేర్ రంగంలో పనిచేసే భర్త మంచి ఉద్యోగావకాశాలు ఉన్నాయి కదా అని 8 కాంతి సంవత్సరాల దూరంలో వున్న సిరియస్ (Sirius) తారకు ప్రయాణం అవుతాడు. అతడు ప్రయాణించే రాకెట్ కాంతివేగానికి దీటుగా 0.99 C వద్ద ప్రయాణిస్తుంది. కనుక సుమారు 8 ఏళ్లు ప్రయాణించి, సిరియస్ చేరుకుని, అక్కడ ఓ గ్రహం మీద ఉండే కంపెనీలో వచ్చిన ఓ ఐ.టి. సమస్యని ఇట్టే గబగబా పరిష్కరించేసి, ఆదరాబాదరాగా తిరుగుప్రయాణం కట్టేసి, మరో 8ఏళ్లకి భూమికి తిరిగొస్తాడు. కనుక భూమి మీద వున్నవాళ్లకి 16 ఏళ్లు గడచిపోతుంది. కాని ప్రచండవేగంతో (=0.99C) ప్రయాణించిన మన యువకిశోరానికి మాత్రం కేవలం 2.25 ఏళ్లే గడుస్తాయి. అంటే అతడి వయసు 27 అయితే, అతడి భార్య వయసు ఇప్పుడు 40! పాపం కాపురం కొల్లేరయ్యిందని కుదేలవుతాడు కుర్రాడు!

ఇలాంటి ఎవరికీ సంబంధం లేని ఊహా ప్రయోగాలలో తప్ప వాస్తవ ప్రపంచంలో సాపేక్ష సిద్ధాంతం చెప్పే ఫలితాలని గుర్తించలేమా? వాస్తవ జీవితంలో ఈ సిద్ధాంతానికి ప్రయోజనాలే లేవా? తప్పకుండా వున్నాయి.

కణ భౌతికశాస్త్రం (particle physics) నుండి అలాంటి ఫలితానికి ఓ తార్కాణం ఒకటి చూద్దాం. అంతరిక్షం నుండి ఎన్నో రకాల కణాలు పృథ్వీ వాతావరణంలోకి ప్రవేశిస్తుంటాయి. వీటిలో ఎన్నో రకాల కణాలు అస్థిరంగా (unstable) ఉంటాయి. వాటి ఆయుర్దాయం తక్కువ. క్షణకాలం వుండి సమసిపోయే

కణాలు ఎన్నో వుంటాయి. కనుక వాతావరణంలోకి ప్రవేశించాక, నేలని చేరకముందే ఇవి సమసిపోతాయి. కాని సాపేక్షతా సిద్ధాంతం ప్రకారం కదిలే వ్యవస్థల్లో కాల వ్యవధిలో వచ్చే మార్పుల కారణంగా ఈ కణాలు అనుకున్నదాని కన్నా ఎక్కువ మోతాదులో నేలని చేరుకోగలుగుతాయి. ఉదాహరణకి అలాంటి కణాలలో ఒక కణజాతి 0.866C వేగంతో ప్రయాణిస్తోంది అనుకుందాం. అప్పుడు t'/t విలువ 0.5 అవుతుంది. ఆ కణాల ఆయుర్దాయం 0.01 సెకనులు అనుకుందాం. అంటే ఆ కణాలు కదలకుండా వుంటే, అవి పుట్టిన 0.01 సెకనులలో సమసిపోతాయి. కాని అవి కదులుతున్నాయి కనుక, t'/t విలువ 0.5 కనుక, భూమి నుండి చూసేవారి ప్రయాకరం ఆ కణాల ఆయుర్దాయం 0.02 సెకనులు అవుతుంది. కనుక అనుకున్నదాని కన్నా రెట్టింపు సంఖ్యలో ఈ కణాలు నేలని చేరుకుంటాయి.

ఇక ఆధునిక Global Positioning System (GPS) వ్యవస్థ కచ్చితంగా పని చెయ్యడానికి సాపేక్షతా సిద్ధాంతం ఎంతో అవసరం. వ్యవస్థ పనితీరులో కాలాన్ని 20-30 నానో సెకనులు (1 నానో సెకను = క్షణంలో 1,000,000,000వ వంతు) వరకు కచ్చితంగా కొలవగలగాలి. కాని GPS ఉపగ్రహాలు అనుక్షణం అధిక వేగంతో భూమి చుట్టూ పరిభ్రమిస్తుంటాయి. కనుక భూమి మీద గడియారంలో కాలప్రవాహానికి, ఉపగ్రహంలోని కాలప్రవాహానికి మధ్య (అతిసూక్ష్మమైన) తేడా వుంటుంది. ఆ తేడా ఏంటో సాపేక్షతా సిద్ధాంతం చెప్తుంది.

తరిగిన దూరం

సాపేక్షతా సిద్ధాంతం యొక్క మరో ముఖ్య పర్యవసానం పొడవుకి, అంటే దూరానికి సంబంధించింది. రెండొందల మీటర్ల పొడవు వున్న రైలు నిశ్చలంగా వున్నా, కదులుతున్నా ఒకే పొడవు వుండాలి అని మనం నమ్ముతాం. కాని సాపేక్షతా సిద్ధాంతం చెప్పే కథ ఇందుకు భిన్నంగా వుంటుంది. వేగంగా కదులుతున్న వస్తువులు, అవి కదులుతున్న దిశలో కుంచించుకుంటాయని ఈ సిద్ధాంతం చెప్తుంది. అదెలాగో ఓ చిన్న లెక్క వేసి చూద్దాం.

కాంతిని ఉపయోగించి కొలతలు తీసుకోవడం ఇప్పటికే మనకి అలవాటు అయ్యింది కనుక, ఆ 'కాంతి పద్ధతి'లోనే పొడవును కూడా కొలవడానికి ప్రయత్నిద్దాం.

L' పొడవు గల ఓ కర్ర యొక్క పొడవుని కాంతిని ఉపయోగించి కొలవడానికి

ప్రయత్నిద్దాం. కర్రకి ఒక కొస నుండి ఓ కాంతిపుంజాన్ని పంపితే, అది కర్రకి అవతలి కొసని చేరుకుని, అవతలి కొస వద్ద వున్న అద్దం మీద పరావర్తనం చెంది, తిరిగి మొదటి కొసకి రావడానికి పట్టే సమయం కూడా t' అనుకుందాం. కట్టె కదలడం లేదు కనుక, ఇవతలి కొస నుండి అవతలి కొసకి ప్రయాణించడానికి పట్టే కాలం, అవతలి కొసనుండి ఇటు రావడానికి పట్టే కాలంతో సమానం. కాంతి వేగం c కనుక, L' = c × (t'/2) లేదా t' = 2 × L'/c

అని తెలుస్తుంది. పై సమీకరణాన్ని (t' equation) అందాం.

ఇప్పుడు అదే కట్టె ఇందాక మనం చూసిన 'ఆకాశపు రైలు'లో V వేగం వద్ద ప్రయాణిస్తోంది అనుకుందాం. మన ఆ కర్రని, దాని పొడవు కొలిచే తంతుని బయటి నుండి చూస్తున్నాం. ఆ కర్ర పొడవు మన దృష్టిలో L అనుకుందాం. L విలువ ఏంటో ఇంకా మనకి తెలీదు. మనకి తెలిసింది కట్టె నిశ్చలంగా ఉన్నప్పటి పొడవు (L') మాత్రమే. ఇప్పుడు L ని L' పరంగా వ్యక్తం చెయ్యాలి.

కట్టెకి ఒక కొస వద్ద కాంతి పుంజం బయల్దేరుతుంది. కాని ఆ పుంజం అవతలి కొసని చేరుకునేలోపు ఆ కర్ర కొంచెం ముందుకి జరుగుతుంది. కనుక కాంతికి అవతలి కొసని చేరుకోడానికి పట్టే సమయం t_1.

$t_1 = L/(c-v)$ అవుతుంది. తిరుగు ప్రయాణానికి పట్టే సమయం t_2.

$t_2 = L/(c+v)$ అవుతుంది. కనుక కాంతికి మొత్తం ప్రయాణం పూర్తి చెయ్యడానికి పట్టే సమయం, t.

$t = t_1 + t_2 = L/(c-v) + L/(c+v) = 2\,Lc/(c^2 - v^2)$ అవుతుంది. పై సమీకరణాన్ని (t equation) అందాం.

$t' = t\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ అవి మనకి ముందే తెలుసు కనుక, దీన్ని పైన (t' equation) మరియు (t equation) సమీకరణాలలో ప్రతిక్షేపిస్తే, L మరియు L' ల మధ్య సంబంధం ఇలా వస్తుంది. $L = L'\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ అంటే నిశ్చలంగా ఉన్న వస్తువు పొడవు కన్నా (అతివేగంగా) కదులుతున్న వస్తువు యొక్క పొడవు చిన్నది అన్నమాట.

ద్రవ్యరాశి పెరుగుదల

వేగంగా కదిలే వ్యవస్థల్లో కాలం నెమ్మదించడం, కదిలే దిశలో పొడవు తగ్గడం మాత్రమే కాక మరో ముఖ్యమైన మార్పు కూడా కలుగుతుందని చెప్తుంది సాపేక్ష సిద్ధాంతం.

దాన్ని గణితపరంగా నిరూపించడం కొంచెం కష్టం. అంచేత పైపై వాదనలతో ప్రస్తుతానికి సరిపెట్టుకుందాం.

న్యూటన్ రెండవ నియమం ప్రకారం ఒక వస్తువు మీద ఒక స్థిరమైన బలం ప్రయోగింపబడితే, ఆ వస్తువు యొక్క వేగం క్రమంగా పెరుగుతూ వుంటుంది. అలా ఆ బలం ప్రయోగింపబడినంత సేపు ఆ వేగం అలా పెరుగుతూనే వుంటుంది. తగినంత సేపు, తగినంత బలాన్ని ప్రయోగిస్తే ఆ వేగం కాంతివేగాన్ని కూడా దాటిపోగలదని సాంప్రదాయక న్యూటోనియన్ భౌతికశాస్త్రం చెప్తుంది.

కాని కాంతివేగం వద్ద కొత్త చిక్కులు ఏర్పడతాయని సాపేక్షతా సిద్ధాంతం గుర్తించింది. కాంతివేగానికి దరిదాపుల్లో కాలం నెమ్మదించడం, పొడవు తగ్గడం మొదలైన ప్రగాఢమైన మార్పులకి వస్తువులు లోనవుతాయని తెలుసుకున్నాం. ఈ మార్పులని వర్ణిస్తూ పైన ఇచ్చిన సమీకరణాలలో రైలు వేగం V విలువ కాంతి కాంతివేగం C కన్నా ఎక్కువ అయితే, కుడిపక్క వర్గమూలంలో ఋణరాశి వస్తుంది కనుక, ఎడమపక్క అర్థరహితమైన రాశులు ఏర్పడతాయి. కనుక సాపేక్షతా సిద్ధాంతం ప్రకారం వస్తువుల వేగం కాంతివేగాన్ని మించిపోలేదన్న సూచన వస్తోంది. కేవలం సూచించడమే కాకుండా ఏ వస్తువు కాంతి వేగాన్ని మించలేదని సాపేక్షతా సిద్ధాంతం నిరూపించింది కూడా. అందుకు సంబంధించిన వాదన ద్రవ్యరాశిలో వచ్చే మార్పుల పరంగా ఉంటుంది.

ఆ వాదనలో భాగంగా ఇందాక చెప్పుకున్న సన్నివేశాన్నే తీసుకుందాం. స్థిరమైన బలం యొక్క ప్రయోగం వల్ల ఒక వస్తువు వేగం స్థిరంగా పెరగదు. కాంతివేగం సమీపిస్తున్న కొద్దీ ఆ వస్తువు వేగం ఇంకా ఇంకా నెమ్మదిగా పెరుగుతుంది. మరి బలం ప్రయోగిస్తున్నా వేగం పెరగకుండా ఏమవుతుంది? ఒక వస్తువు మీద బలం ప్రయోగిస్తున్నప్పుడు, ఆ బలం ఆ వస్తువు మీద 'పని' (work) చేస్తోందని చిన్నప్పుడు మనం భౌతికశాస్త్రంలో చదువుకున్నాం. అంటే ఆ బలం ఆ వస్తువు లోపలికి శక్తిని

ప్రవేశపెడుతోంది. ఆ శక్తి ఆ వస్తువు యొక్క చలనంలో, అంటే గతిశక్తి (kinetic energy) రూపంలో ఉంటుంది. వేగం తగు స్థాయిలో పెరగనప్పుడు ఆ శక్తి మరి ఏమవుతోంది? ఎక్కడికి పోతోంది?

ఈ ప్రశ్నకి సాపేక్ష సిద్ధాంతం ఇలా సమాధానం చెప్తుంది. వస్తువు వేగం కాంతి వేగాన్ని పోల్చదగ్గ స్థాయికి చేరుకున్నప్పుడు ఆ వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి కూడా పెరగడం మొదలెడుతుంది. ఒక వస్తువు యొక్క గతిశక్తి దాని వేగం మీదనే కాకుండా దాని ద్రవ్యరాశి మీద కూడా ఆధారపడి వుంటుంది కనుక, బలప్రయోగం వల్ల వస్తువులోకి ప్రవేశించిన శక్తి ఎక్కడికీ పోలేదని అర్థమవుతుంది.

కనుక m_0 ద్రవ్యరాశి కలిగి v వేగంతో కదిలే వస్తువు యొక్క కొత్త ద్రవ్యరాశి

విలువ, $$m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

న్యూటన్ చెప్పిన భౌతికశాస్త్రం ప్రకారం (మనం చిన్నప్పుడు బళ్లో చదువుకున్న భౌతికశాస్త్రం ప్రకారం), ఒక వస్తువు యొక్క గతిశక్తిని ఈ సూత్రంతో వ్యక్తం చెయ్యొచ్చు.

న్యూటోనియన్ భౌతికవాస్త్రంలో గతిశక్తి $= \frac{1}{2} m_0 V^2$

కాని సాపేక్ష సిద్ధాంతం ప్రకారం ఒక వస్తువు యొక్క గతిశక్తిని తెలిపే సూత్రం,

సాపేక్షతా సిద్ధాంతంలో గతిశక్తి =

$$\frac{m_0 c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

ఈ రెండు సూత్రాలు బొత్తిగా సంబంధం లేకుండా వున్నట్టు కనిపిస్తాయి. కాని ఆ సంబంధం ఏంటో ఓ చిన్న లెక్క చేసి చూద్దాం. సామాన్య వేగాల వద్ద అంటే V విలువ కాంతి వేగం కన్నా బాగా తక్కువగా వున్నప్పుడు సాపేక్షతా సిద్ధాంతం వర్తించదని మొదట్నించీ చెప్పుకొస్తున్నాం. అలాంటి వేగాల వద్ద న్యూటోనియన్ భౌతిక శాస్త్రం చక్కగా పనిచేస్తుంది. పై సూత్రంలో V విలువ కాంతివేగం కన్నా బాగా తక్కువ అనుకుంటే, గతిశక్తిని ఉజ్జాయింపుగా ఇలా వ్యక్తం చెయ్యొచ్చు.

$$\frac{m_0 c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = m_0 c^2 \left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)^{1/2} \approx m_0 c^2 + \frac{1}{2} m_0 v^2$$

పైన గతిశక్తి సూత్రంలో రెండు అంశాలు వున్నాయి – ఒకటి $m_o c^2$, రెండవది ½ $m_o V^2$.

రెండవ అంశం న్యూటోనియన్ భౌతిక శాస్త్రం ప్రకారం గతిశక్తి విలువ. మొదటి అంశం పూర్తిగా కొత్తది. ఆ రాశి ఆ వస్తువుయొక్క ద్రవ్యరాశి మీద, కాంతివేగం మీద ఆధారపడుతోంది. $m_o c^2$ అనే ఆ రాశి శక్తిని సూచిస్తోంది. ఏమిటా శక్తి? ఎక్కణ్ణుంచి వచ్చింది?

ఇక్కడే సాపేక్షతా సిద్ధాంతపు గణిత భావజాలం నుండి ఆ అద్భుత సత్యం బయటపడుతుంది. $m_o c^2$ అని సూచించబడ్డ ఆ శక్తి ద్రవ్యరాశిలో సమజంగా ఉండే శక్తి అని ఐన్‌స్టయిన్ సూచించాడు. ఇంకా కచ్చితంగా చెప్పాలంటే, ద్రవ్యరాశిలో వుండడం కాదు. అసలు ద్రవ్యరాశే ఒక విధమైన శక్తి రూపం, ఆ శక్తి విలువే $m_o c^2$ అనిసాపేక్షతా సిద్ధాంతం ప్రకటించింది. ఆ విధంగా ద్రవ్యరాశికి మధ్య ఉండే ప్రగాఢమైన సంబంధాన్ని వెల్లడిచేసే ఆ అద్భుత సూత్రమే $E = mc^2$

ఆధునిక ప్రపంచంలో అంతో ఇంతో చదువుకుని, ఈ సూత్రం గురించి వినని వారే వుండరంటే అతిశయోక్తి కాదేమో!

ఆ విధంగా రెండు ప్రాథమిక సూత్రాలతో ప్రారంభించి, సాంప్రదాయక న్యూటోనియన్ భౌతికశాస్త్రంలో స్థలం, కాలం, ద్రవ్యరాశి మొదలైన అతి మౌలికమైన రాశుల అవగాహనలో విప్లవాత్మకమైన మార్పు తెచ్చింది సాపేక్ష సిద్ధాంతం.

సాపేక్షతా సిద్ధాంతం తెచ్చిన గుర్తింపు

మొన్నమొన్నటిదాకా జ్యూరిక్‌లో పేటెంట్ ఆఫీస్‌లో ఓ అజ్ఞాత క్లర్కుగా పనిచేసిన ఐన్‌స్టయిన్ ప్రతిభ ఇప్పుడు ప్రపంచం అంతా వ్యాపించింది. సాపేక్షతా సిద్ధాంతం గురించి చర్చలు వైజ్ఞానిక సమాజాలలో ప్రముఖంగా చోటుచేసుకున్నాయి. ఈ కొత్త మేధావికి ఆచార్య పదవి ఇచ్చి సత్కరించడానికి యూరప్‌లో విశ్వవిద్యాలయాలు పోటీపడి ముందుకొచ్చాయి. స్కూలు టీచర్ ఉద్యోగం తెచ్చుకోవడం కూడా కష్టమైన

పరిస్థితి పోయి, ఇన్ని ప్రొఫెసర్ ఉద్యోగాలలో ఏది ఎంచుకోవాలో తెలీక తికమకపడే పరిస్థితి ఏర్పడింది.

ఒక పక్క వృత్తి రంగంలో ఇలాంటి సంతృప్తికరమైన పరిణామాలు ఏర్పడుతుంటే, మరో పక్క ఇంట్లో అసంతృప్తితో కూడిన వాతావరణం చోటు చేసుకుంటోంది. ఐన్‌స్టయిన్ ప్రతిభని అతడి భార్య మిలేవా ఏనాడో గుర్తించింది. అసలు ఆ గుర్తింపే వారి అనుబంధానికి పునాది అయ్యింది అనుకోవాలి. అందరి యువకుల్లా ఏవో నాలుగు రూకలు సంపాదించి, భార్యాబిడ్డలతో కలకాలం బతకాలని కలలు గనే రకం కాదు మరి ఐన్‌స్టయిన్. ఎవరికీ అర్థం గాని ఏవో అలౌకిక భావాలని నిజం చేసుకోవాలని అనుదినం తాపత్రయ పడుతుంటాడు. అసలు ఆ తపనే ఆయన జీవితానికి అర్థం ఇస్తుంది. అది లేకుంటే అతని జీవితానికి అర్థమే లేదు. అయితే అంతవరకు భర్తగానే కాక కేవలం ఒక సహాధ్యాయిగాతోచిన ఆల్బర్ట్ ఇప్పుడు ఎంతో ఎత్తుకి ఎదిగిపోయాడు. తనకి అందనంత ఎత్తుకి ఎదిగిపోయినట్టు అనిపించింది మిలేవాకి. తనకి క్రమంగా దూరం అవుతున్నాడేమో, అవుతాడేమో నన్న బెంగ మనసులో ఏదో మూల దొలిచేయసాగింది.

ప్రతిభలో మిలేవా కూడా భర్తకేమీ తీసిపోలేదు. సైన్స్‌రంగంలో ప్రతిభ గల విద్యార్థినిగా మొదటినుంచీ తనకి మంచి పేరు వుంది. ఐన్‌స్టయిన్ సాధించిన విజయంలో తన స్ఫూర్తి, ఆలంబనల పాత్ర కాదనలేనిది. కాని ఎన్నో కారణాల వల్ల తన భర్తయొక్క వృత్తిపరమైన ఎదుగుదలకే ప్రాధాన్యతనిస్తూ తను వృత్తి జీవనం నుండి, వైజ్ఞానిక జీవనం నుండి తప్పుకుంది. అప్పటికే వారికి ఒక మగబిడ్డ పుట్టాడు. వాడి పేరు హన్స్. 1909లో వారికి రెండో బిడ్డ పుట్టాడు. వాడి పేరు ఎడ్వర్డ్. ఇలా ఎన్నో వదులుకున్నా ఒక తల్లిగా, భార్యగా ఇది బాధ్యత అని సమాధానపడి సరిపెట్టుకుంది. అయితే ఒక విషయం మాత్రం తను అంత సులభంగా వదులుకోలేదు. అది జ్యూరిక్ నగరంలో నివాసం.

చిన్నప్పుడు ఎంతో అనిశ్చిత వాతావరణంలో పెరిగిన మిలేవా జీవితంలో జ్యూరిక్ నగరంలోకి ప్రవేశించాక ఓ కొత్త శాంతి, స్థిరత చోటుచేసుకున్నాయి. వ్యక్తి స్వాతంత్ర్యాన్ని గౌరవించే స్విస్ సంస్కృతి ఆమెకి బాగా నచ్చింది. ఎట్టి పరిస్థితుల్లో మళ్లీ ఆ ఊరికి దూరం కాదలచుకోలేదు.

అయితే ఆల్బర్ట్‌కి వచ్చిన కొత్త ఉద్యోగావకాశాలు ఇతర దేశాల్లో వున్నాయి.

జ్యూరిక్‌ని విడిచి వెళ్లక తప్పదు. భార్యని తన పట్టుదల వదలమని కాళ్లా వేళ్లా పడ్డాడు. మొదట మొరాయించినా మెల్లగా ఆ మార్పుకి ఒప్పుకుంది మిలేవా.

యూనివర్సిటీ ఆఫ్ ప్రాగ్ నుండి వచ్చిన ఉద్యోగావకాశం ఆల్బర్ట్‌కి అన్నిట్లోకి ఆకర్షణీయంగా అనిపించింది. అక్కడి ఆచార్య పదవికి గొప్ప పరపతి వుంది. జీతం కూడా ప్రస్తుత ఉద్యోగంలో కన్నా బాగా ఎక్కువ. ఇచ్చిన అవకాశాన్ని స్వీకరిస్తూ యూనివర్సిటీ అధికారులకి ఉత్తరం రాశాడు. కాని ఎందుచేతనో ఆ ఉత్తరానికి కొన్ని నెలల పాటు జవాబు లేదు. మళ్లీ తన మతం తన పురోగతికి అడ్డు పడుతోందేమోనని ఆల్బర్ట్‌కి సందేహం కలిగింది. తన సందేహం భార్యకి వెలిబుచ్చాడు. మిలేవాకి తన భయాలు నిజాలు అవుతున్నట్టు అనిపించింది. తాము యూదు మతస్థులు కావడం ఎక్కడికి వెళ్లినా తమని పీడలా వేధిస్తూనే వుంటుందేమో! ఏ మతంవారైనా మంచి పౌరులైతే చాలు ఆదరించి, ఆహ్వానించే స్విట్జర్‌లాండ్‌లో పరిస్థితులు వేరు. ఐన్‌స్టయిన్ దంపతులు అనుకున్నదే నిజం అయ్యింది. ఆస్ట్రియాకి రాజైన్ ఫ్రాన్స్ జోసెఫ్‌కి ఒక యూదుడికి అంత ప్రతిష్ఠాత్మకమైన పదవి ఇవ్వడం ఎందుకు అవసరమో అర్థం కాలేదు. ఐన్‌స్టయిన్‌కి ఆ ఉద్యోగం ఇవ్వడం వల్ల అసలు ఆ విశ్వవిద్యాలయానికే మునుపు లేని ప్రతిష్ఠ కలుగుతుందని విశ్వవిద్యాలయ అధికారులు ఎలాగో నచ్చజెప్పి రాజుని ఒప్పించారు.

ఐన్‌స్టయిన్ కుటుంబం ప్రాగ్‌కి మకాం మార్చారు. ఆ రోజుల్లో ఆస్ట్రియన్ సమాజం రెండు వర్గాలుగా విభజించబడి వుండేది. ఒక పక్కజర్మను భాష మాట్లాడే ఆస్ట్రియన్‌లు. వీళ్లు అల్పవర్గం వాళ్లయినా వీళ్లదే పైచేయిగా వుండేది. రెండవ వర్గమైన చెకొస్లవాకియన్లని వీళ్లు అణగదొక్కి వుంచేవారు. ఇద్దరి మధ్య నిరంతర ఘర్షణ సాగుతుండేది. అంతేకాక మిగతా యూరోపియన్ దేశాలలో లాగానే ఇక్కడ కూడా యూదుల పట్ల ప్రతికూల వైఖరి బలంగా వుండేది. మనిషిని మనిషిగా, సమానుడిగా, సగౌరవంగా చూడడం తప్ప మరొకటి తెలియని ఆల్బర్ట్‌కి ఈ వ్యవహారం బొత్తిగా నచ్చలేదు.

కొత్త ఉద్యోగంలో చేరి తన పదవీ బాధ్యతలు నిర్వహించే రోజు వచ్చింది. ఆ విశ్వవిద్యాలయంలో ఓ ప్రత్యేక ఆచారం వుంది. ఉద్యోగంలో మొదటిరోజు ప్రతి ఒక్కరు ఓ ప్రత్యేకమైన దుస్తులు వేసుకోవాలి. లాంఛనాల పొడే గిట్టని ఆల్బర్ట్ అయిష్టంగానే మొదటిరోజు ఆ యూనిఫామ్ వేసుకున్నాడు. కాని మర్నాడే దాన్ని

అటక ఎక్కించేశాడు. త్వరలోనే ఈ కొత్త సంస్థలో బోధన, పరిశోధన మొదలైన కార్యకలాపాల్లో మునిగిపోయాడు.

ఇలా వుండగా జ్యూరిక్‌లో ఫెడర్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీ (FIT) నుండి ఆచార్య పదవిని ప్రసాదిస్తున్నట్టుగా ఉత్తరం వచ్చింది. అసలీ ఉద్యోగం 1900 లోనే రావలసింది. కాని ఉడుకు రక్తం గల ఆల్బర్ట్ అక్కడి పై అధికారులతో ఘర్షణ పడడం వల్ల తనకి అప్పుడా ఉద్యోగం దొరకలేదు. ఇప్పుడు పరిస్థితులు వేరు. ఇప్పుడు ఆల్బర్ట్ కేవలం ఉడుకురక్తం గల అనామక యువకుడు కాడు. వైజ్ఞానిక ప్రపంచం అంతా గుర్తించి, మెచ్చుకున్న అభ్యుదయ శాస్త్రవేత్త. అతడికి ఉద్యోగం ఇవ్వడం వారి సంస్థకే గర్వకారణం.

FIT నుండి వచ్చిన అవకాశాన్ని అంగీకరిస్తూ, ప్రాగ్‌లో ఉద్యోగానికి రాజీనామా ఇచ్చాడు ఆల్బర్ట్. పైకి పెద్దగా వ్యక్తం చెయ్యకపోయినా తిరిగి జ్యూరిక్‌కి వెళ్లిపోతున్నందుకు మిలేవాకి లోలోపల చాలా సంతోషంగా వుంది.

ఆగస్టు 1912లో ఐన్‌స్టయిన్ కుటుంబం తిరిగి జ్యూరిక్‌కి వెళ్లిపోయింది. ఈ కొత్త ఉద్యోగంలో ఆల్బర్ట్‌కి హోదాతో పాటు పూర్తి స్వాతంత్ర్యం, సమాజంలో గౌరవం కూడా దొరికాయి. తన వ్యవహారాలలో అడ్డుపుల్లలు వేసే ప్రొఫెసర్ వెబర్ లాంటి వాళ్లెవరూ తన దరిదాపులకి కూడా రారు.

శాస్త్రరంగంలో ఐన్‌స్టయిన్ కార్యకలాపాలు వేగంగా పుంజుకున్నాయి. తన మార్గదర్శకత్వంలో పరిశోధన చెయ్యడానికి విద్యార్థులు ముందుకొచ్చారు. యూరప్‌లో ఎక్కడ మంచి శాస్త్రీయ సమావేశం జరిగినా అక్కడ మాట్లాడమని ఐన్‌స్టయిన్‌కి ఆహ్వానాలు వచ్చేవి. వైజ్ఞానిక ప్రపంచంలో ప్రముఖులతో, పురోగాములతో పరిచయాలు ఏర్పడ్డాయి.

అలా పరిచయం అయినవాళ్లలో జర్మనీకి చెందిన మాక్స్‌ప్లాంక్ కూడా వున్నాడు. ఇద్దరూ వియన్నాలో ఒక కాన్ఫరెన్స్‌లో కలుసుకున్నారు. మొదటి క్షణం నుండి ఇద్దరి మధ్య బలమైన స్నేహం ఏర్పడింది. ఇద్దరి ఆలోచనా పంథాలోనూ ఎంతో ఏకత్వం వుంది. మేధోరంగంలో ఇద్దరూ విప్లవకారులే. సాపేక్షతా సిద్ధాంతంతో ఐన్‌స్టయిన్ ఎలాగైతే దేశకాలాలకి సంబంధించిన మన అవగాహనలో విప్లవాత్మకమైన మార్పులు తెచ్చాడో, క్వాంటం సిద్ధాంతానికి పునాదులు వేసిన ప్లాంక్ అణువులతో, పరమాణువులతో కూడిన సూక్ష్మప్రపంచం యొక్క అవగాహనలో కొత్త పుంతలు

తొక్కాడు. కాంతి యొక్క లక్షణాలలో అంతవరకు తెలీని ఓ కొత్త లక్షణాన్ని ప్లాంక్ ప్రతిపాదించాడు. అదే క్వాంటం సిద్ధాంతానికి మూలస్తంభం అయ్యింది.

ఈ 'క్వాంటం' అన్న పదం 'ఎంత?' అన్న అర్థం గల లాటిన్ పదం నుండి వచ్చింది. పందొమ్మిదవ శతాబ్దపు చివరి దశలో బ్రిటన్‌కి చెందిన జేమ్స్ క్లర్క్ మాక్స్‌వెల్ అనే సైద్ధాంతిక శాస్త్రవేత్త కాంతి ఒక విద్యుదయస్కాంత తరంగమని పేర్కొంటూ ఆ తరంగం యొక్క ప్రసారాన్ని వర్ణించే కొన్ని అద్భుత సమీకరణాలు సూత్రీకరించాడు. ఆ సమీకరణాలే **'మాక్స్‌వెల్ సమీకరణాలు'**గా పేరు పొందాయి. కాంతిని ఓ విద్యుదయస్కాంత తరంగం అనుకుంటే ఆ తరంగం ద్వారా శక్తి ఒక చోటినుండి మరొక చోటికి ప్రయాణిస్తుంది. సౌరశక్తి వల్ల భూమి వేడెక్కుతుంది, రుతువులు ఏర్పడుతాయి. ఈ పరిణామాలన్నిటికీ కారణం సూర్యుడి నుండి బయల్దేరి, శూన్యంలో ప్రయాణిస్తూ శక్తి భూమిని చేరడమే కదా! ఇప్పుడు ఒక ముఖ్యమైన ప్రశ్న ఏంటంటే – అలా ప్రవహించే శక్తి అవిచ్ఛిన్నంగా ఒక ధారలాగా ప్రవహిస్తుందా, లేక ఆ ప్రవాహం విచ్ఛిన్నంగా వుంటుందా? దీనికి సారూప్యంగా పదార్థాన్నే తీసుకుందాం. పదార్థం మనకి పైపైన చూసినప్పుడు అవిచ్ఛిన్న, అఖిల ఘనరాశిలా కనిపిస్తుంది గాని, దాన్ని ఇంకా ఇంకా చిన్న అంశాలుగా బద్దలు కొడితే ఒక దశలో అంతకన్నా చిన్నవిగా బద్దలు కొట్టలేని అంశాలు మిగులుతాయని, వాటినే మనం పరమాణువులు అంటామని మనకి తెలుసు. ఈ భావన ప్రాచీన గ్రీకుల కాలం నుండి వుంది. పదార్థం యొక్క కూర్పులో మనకి ఎదురయ్యే అవిచ్ఛిన్నత మరి శక్తి ప్రవాహంలో కూడా కనిపిస్తుందా? మాక్స్‌వెల్ సిద్ధాంతం ప్రకారం కనిపించదు. కాని ఒక సందర్భంలో కాంతి యొక్క లక్షణాలని అధ్యయనం చేసిన ప్లాంక్ శక్తి ప్రవాహం విచ్ఛిన్నమైన ప్రవాహం అని, ఎప్పుడు శక్తి ఒకచోటి నుండి మరొకచోటికి ప్రవహించినా ఆ ప్రవాహం అతిసూక్ష్మమైన మొత్తాల్లో జరుగుతుందని ప్రతిపాదించాడు. ఆ సూక్ష్మమైన శక్తి అంశానికి 'క్వాంటం' అని పేరు పెట్టాడు. (తదనంతరం ఐన్‌స్టయిన్ ప్రతిపాదించిన ఫోటో ఎలక్ట్రిక్ ప్రభావం అనే ఒక ప్రభావం కాంతి యొక్క ఈ విచ్ఛిన్న లక్షణాన్ని సమర్థించింది.)

ఇరువురి సిద్ధాంతాలలో ఇలాంటి ఐక్యత వుండడం కూడా ప్లాంక్, ఐన్‌స్టయిన్‌ల మధ్య బలమైన స్నేహం ఏర్పడడానికి కారణం అయ్యింది. ఆ రోజుల్లో జర్మన్ వైజ్ఞానిక సమాజాలలో ప్లాంక్‌కి సాటిలేరు అన్నట్టుగా వుండేది. పాత భావాలని

పదే పదే కీర్తించక అవసరమైతే వాటిని ప్రశ్నించి సవరించే తెగువ వున్నవాడు. తనలాంటి విప్లవాత్మక తత్వమే జ్యూరిక్‌లో పనిచేస్తున్న ఈ కుర్ర శాస్త్రవేత్తలో కనిపించింది ప్లాంక్‌కి. ఇంత గొప్ప వర్ధమాన మేధావి స్విట్జర్లాండ్‌లో కన్నా జర్మనీలో ఉంటే బావుంటుంది అనుకున్నాడు ప్లాంక్. తన మనసులో మాట ఐన్‌స్టయిన్‌కి చెప్పాడు. యూదుడైన తనకి జర్మనీలో జీవితం అంటే ఎలా వుంటుందో ఐన్‌స్టయిన్‌కి తెలియకపోలేదు. కాని జర్మన్ విశ్వవిద్యాలయాల ఘనత ఏంటో ఐన్‌స్టయిన్‌కి బాగా తెలుసు. కనుక ప్లాంక్ సూచనకి సుముఖంగానే స్పందించాడు.

జర్మన్ వైజ్ఞానిక సంస్థల్లో ఐన్‌స్టయిన్ సత్తాకి తగ్గ పదవిని ఎలాగైనా సాధించాలనే ప్రయత్నంలో పడ్డాడు ప్లాంక్. కైసర్ విల్‌హెల్మ్ ఇనిస్టిట్యూట్ ఆఫ్ ఫిజిక్స్‌కి అధ్యక్షుడిగా తీసుకురావాలని ప్రయత్నించాడు. ఆ పరిశోధనా సంస్థకి అధ్యక్షుడిగా ఉండడమే కాక, అదే సమయంలో యూనివర్సిటీ ఆఫ్ బెర్లిన్‌లో ప్రొఫెసర్‌గా పని చేస్తాడు. కైసర్ విల్‌హెల్మ్ సంస్థలో పరిశోధనలు జరుపుకుంటూ, యూనివర్సిటీలో బోధనా కార్యక్రమాలు జరుపుకుంటాడు. రెండూ ఉన్నత పదవులే కనుక తనకి పూర్తి స్వాతంత్ర్యం వుంటుంది. మరొకరి కింద పని చేసే అగత్యం వుండదు. కాని ఒక్కటే షరతు. ఈ పదవిని పొందాలంటే ఐన్‌స్టయిన్ తన స్విస్ పౌరసత్వాన్ని వొదులుకుని, జర్మన్ పౌరసత్వాన్ని స్వీకరించాలి.

ఈ కొత్త అవకాశం గురించి ఇంటికి వెళ్లి మిలేవాతో చెప్పాడు. మిలేవాకి గొంతులో వెలక్కాయ పడ్డట్టయ్యింది. కథ మళ్లీ మొదటికి వచ్చిందన్న దిగులు మనసులో చోటుచేసుకుంది. కాని ఈసారి తను భర్తతో వాదించదలచుకోలేదు. తన వాలకం చూస్తే ఈసారి ఎంత అభ్యంతరం చెప్పినా జర్మనీకి వెళ్లేటట్టే వున్నాడు. కనుక ఆమె భర్తతో ఒక్కటే షరతు పెట్టింది. ఎట్టి పరిస్థితుల్లో వాళ్లు స్విస్ పౌరసత్వం వదులుకోకూడదని, స్విస్ పౌరులుగానే జర్మనీలో బతకాలని కోరింది. స్విట్జర్లాండ్ తమకి ఎంత స్వేచ్ఛని, ఎంత సామాజిక గౌరవాన్ని ఇచ్చిందో జ్ఞాపకం వుంచుకోమని హెచ్చరించింది.

ఐన్‌స్టయిన్‌కి ఆమె వాదనలో సత్యం అర్థమయ్యింది. యూదుడిగా జర్మనీలో గతంలో తను అనుభవించిన అవమానాలు అతడు మర్చిపోలేదు. తన భార్య చెప్పింది నిజమే. తన షరతులకి ఒప్పుకోకపోతే ఈ ఉద్యోగాన్ని అంగీకరించే ప్రసక్తే లేదు. ఆ సంగతే ప్లాంక్‌కి విన్నవించుకున్నాడు. మొదట్లో ప్లాంక్ తన మనసు మార్చాలని

చూశాడు. కాని ఐన్‌స్టయిన్ తన పట్టు వదల్లేదు. ప్లాంక్‌కి వ్యక్తిగతంగా ఇందులో అభ్యంతరం లేకపోయినా, ఇలాంటి షరతుల అనుసారం ఐన్‌స్టయిన్ నియామకం జరగాలంటే, రాజు కైసర్ విల్హెల్మ్-2 ఆమోదం దొరకాలి. విషయం విన్నవించగానే రాజు అగ్గిమీద గుగ్గిలం అయ్యాడు. "ఒక యూదుడికి ఇంత తలపొగరా?" అని మండిపడ్డాడు. అంత ప్రతిష్ఠాత్మకమైన జర్మన్ సంస్థకి అధ్యక్షుడిగా తేవడానికి ఒక యూదుడు తప్ప విశాల ప్రష్యన్ సామ్రాజ్యంలో మరొకరు దొరకలేదా? కాని ఐన్‌స్టయిన్ సామాన్యుడు కాదని, అలాంటి వాడు సంస్థకే వన్నె తెస్తాడని ఎలాగో రాజుని ఒప్పించాడు ప్లాంక్.

అనుకున్న షరతులకి అనుగుణమైన విధంగా జర్మనీలో ఉద్యోగం వచ్చిందన్న వార్త వెల్లి ఐన్‌స్టయిన్ ఉత్సాహంగా భార్యకి చెప్పుకున్నాడు. అయితే భర్త సంతోషంలో ఆమె పాలుపంచుకోలేకపోయింది. పైగా ఈసారి ఏవో కొత్త అభ్యంతరాలు తీసుకురావడానికి ప్రయత్నించింది. భార్య చెప్పిన షరతులు అన్నిటికీ ఒప్పుకునే నిర్ణయాలు తీసుకుంటున్నా మళ్లీ కొత్త అభ్యంతరాలు చెప్తున్న భార్య మాట ఈసారి వినదలచుకోలేదు ఐన్‌స్టయిన్. తను జర్మనీ వెళ్లడం మాత్రం ఖాయం. కూడా రావాలో వద్దో నిర్ణయించుకోవడం ఆమె వంతు అని ఆమె నిర్ణయం ఆమెకే వదిలేశాడు.

చివరికి మిలేవా విధిలేక జర్మనీకి రావడానికి ఒప్పుకుంది. కాని ఈసారి మరో షరతు పెట్టింది. అయితే చాలా చిన్న షరతు. ఆ షరతు ప్రకారం ఐన్‌స్టయిన్ ఏప్రిల్ నెలలో బెర్లిన్‌కి వెళ్లి ఉద్యోగంలో చేరిపోవాలి. మిలేవా పిల్లలతో పాటు లోకార్నో అనే ఊళ్లో కొంతకాలం విశ్రాంతి తీసుకుని బెర్లిన్ వస్తుంది.

అనుకున్నట్టుగానే 1914లో ఐన్‌స్టయిన్ బెర్లిన్‌లో తన కొత్త ఉద్యోగంలో చేరాడు. అక్కడ అతడికి ఘనస్వాగతం లభించింది. లాంఛనాలు త్వరగా పూర్తిచేసుకుని పన్లోకి దిగాడు ఐన్‌స్టయిన్. పరిశోధన, బోధన మొదలైన కార్యక్రమాలు చేపట్టాడు. ఎంతో కాలంగా వాయిదా పడుతూ వస్తున్న ఓ ముఖ్యమైన వైజ్ఞానిక సమస్య మీద ఇప్పుడు దృష్టి సారించే అవకాశం దొరికింది.

లోగడ తను రూపొందించిన సాపేక్ష సిద్ధాంతం కేవలం సమవేగంతో కదిలే వ్యవస్థలకి మాత్రమే వర్తిస్తుంది. అందుకే దాన్ని ప్రత్యేక సాపేక్ష సిద్ధాంతం అంటారు. కాని సమవేగంతో కదలని, అంటే త్వరణం (acceleration) చెందుతున్న వ్యవస్థలకి వర్తించేలా ఆ సిద్ధాంతాన్ని విస్తరింపజేయాలని ఎంతో కాలంగా

ప్రయత్నిస్తున్నాడు. ఆ ప్రయత్నంలో లోతైన గణిత సమస్యలు ఎదురవుతున్నాయి. వీలు దొరికినప్పుడల్లా ఆ సమస్యతో తలపడుతూ వస్తున్నాడు.

ప్రత్యేక సాపేక్షతా సిద్ధాంతాన్ని రూపొందించడానికి ఐన్‌స్టయిన్‌కి ఎక్కువ కాలం పట్టలేదు. ఎందుకంటే అందుకు కావలసిన గణిత సరంజామా చాలా మటుకు అప్పటికే సిద్ధంగా వుంది. ఐన్‌స్టయిన్ గొప్పదనం ఆ సమీకరణాలని ఓ సరికొత్త కోణం నుండి అన్వయించడంలోనే వుంది. కాని ప్రత్యేక సాపేక్షతా సిద్ధాంతాన్ని విస్తరించి సామాన్య సాపేక్షతా సిద్ధాంతాన్ని నిర్మించే ప్రయత్నం మాత్రం అంత సులభం కాలేదు. 1907లో మొదలైన ఆ ప్రయత్నం ఇంచుమించు ఎనిమిదేళ్లు సాగి చివరికి 1915లో అద్భుత ఫలితాలని ఇచ్చింది.

సామాన్య సాపేక్ష సిద్ధాంతం - గురుత్వం

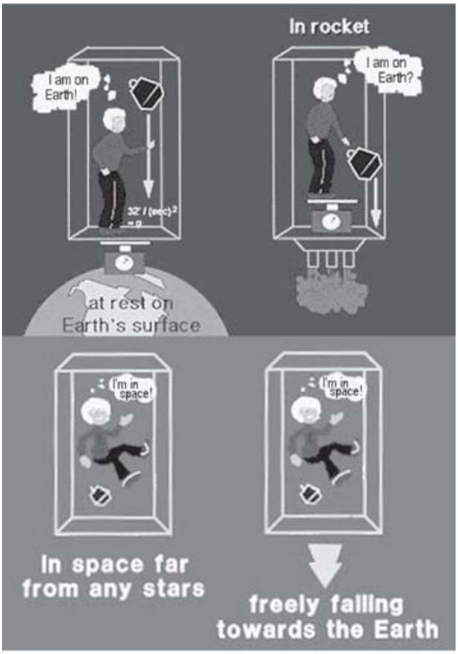
1905లో సాపేక్షతా సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించిన తరువాత ఐన్‌స్టయిన్‌కి ఆ సిద్ధాంతం సంపూర్ణం కాదని అనిపించింది. దాన్ని మరింతగా విస్తరింపజేయాల్సి ఉంది అనిపించింది. న్యూటన్ గురుత్వ సిద్ధాంతంతో ఓ ముఖ్యమైన సమస్య వస్తోంది. సాపేక్షతా సిద్ధాంతం ప్రకారం విశ్వంలో ఏ వస్తువూ కాంతివేగం కన్నా వేగంగా ప్రయాణించలేదు. స్థూల వస్తువులే కాక ఎలాంటి భౌతిక ప్రభావమూ కాంతి వేగం కన్నా వేగంగా ప్రయాణించలేదని ఆ సిద్ధాంతం చెప్తుంది. కాని న్యూటన్ గురుత్వ సిద్ధాంతంలో రెండు వస్తువుల మధ్య గురుత్వ ప్రభావం తక్షణమే ప్రసారం అవుతుంది.

ఉదాహరణకి సూర్యుడి నుండి కాంతి భూమిని చేరుకోడానికి సుమారు ఎనిమిది నిముషాలు పడుతుంది. కాని గురుత్వ ప్రభావం మాత్రం సూర్యుడి నుండి భూమిని తక్షణమే, ఏ ఆలస్యమూ లేకుండా చేరుతుంది అంటుంది న్యూటన్ సిద్ధాంతం. అలా కాకుండా గురుత్వం కాంతి వేగంతో ప్రసారం అవుతుంది అనుకుని న్యూటన్ సమీకరణాలని తిరగరాస్తే గ్రహగతుల లెక్కలు అన్నీ అల్లకల్లోలం అవుతాయి. గ్రహ కక్ష్యలు అస్థిరంలా కనిపిస్తాయి. కనుక గురుత్వ ప్రభావం తక్షణమే ప్రసారం అవుతుంది అనుకోవాల్సి వస్తుంది. కాని ఉదాహరణకి ఏ కారణం చేతనైనా సూర్యుడు ఉన్నట్లుండి కొద్దిగా పక్కకి జరిగితే, దాని గురుత్వ దిశ కొద్దిగా మారుతుంది. ఆ మార్పు భూమి వద్ద వెంటనే తెలుస్తుందా, లేక ఎనిమిది నిమిషాల తరువాత తెలుస్తుందా అన్న ప్రశ్నకి 'వెంటనే తెలుస్తుంది' అని న్యూటన్ సిద్ధాంతం చెప్తుంది.

ఆ విధంగా న్యూటన్ గురుత్వ సిద్ధాంతానికి, సాపేక్ష సిద్ధాంతానికి మధ్య ఒక వైరుధ్యం తలెత్తింది. ఆ వైరుధ్యాన్ని పరిష్కరించాలంటే సాపేక్ష సిద్ధాంతాన్ని మరింతగా విస్తరించాలి అని ఐన్‌స్టయిన్‌కి అనిపించింది. అంతవరకు నిర్మించబడ్డ సాపేక్ష సిద్ధాంతం సమవేగంతో కదిలే వ్యవస్థలతోనే వ్యవహరిస్తుంది. ఆ సిద్ధాంతాన్ని సమవేగంతో కదలని, అంటే త్వరణం చెందుతున్న వ్యవస్థలకి విస్తరించాల్సి వుంది. సాపేక్ష సిద్ధాంతాన్ని త్వరణం చెందుతున్న వ్యవస్థలకి విస్తరిస్తే ఆ సిద్ధాంతం గురుత్వాన్ని కూడా వివరిస్తుందని, న్యూటన్ గురుత్వ సిద్ధాంతానికి ఇదో నూతన ప్రత్యామ్నాయం అవుతుందని ఐన్‌స్టయిన్‌కి అనిపించింది. అలా రూపొందించబడ్డ సాపేక్ష సిద్ధాంతం పూర్వపు సాపేక్ష సిద్ధాంతానికి మరింత విస్తారిత రూపం అవుతుంది. అందుకే ప్రత్యేకించి సమవేగంతో కదిలే వ్యవస్థలతో మాత్రమే వ్యవహరించే పూర్వపు సాపేక్ష సిద్ధాంతానికి **'ప్రత్యేక సాపేక్ష సిద్ధాంతం'** (Special Theory of Relativity) అని, దాని ఈ కొత్త స్వరూపానికి **'సామాన్య సాపేక్ష సిద్ధాంతం'** (General Theory of Relativity) అని పేరు వచ్చింది.

1907లో మొట్టమొదట గురుత్వానికి, త్వరణానికి మధ్య సంబంధం వుందని ఐన్‌స్టయిన్ గుర్తించాడు. గురుత్వానికి, త్వరణానికి మధ్య సంబంధం అర్థం చేసుకోవాలంటే కొన్ని చిన్న ఉదాహరణలు చూద్దాం. త్వరణం జరుగుతున్నప్పుడు ఒక బలం అనుభవం అవుతుందని సామాన్య అనుభవం చెప్తుంది. నిశ్చలంగా ఉన్న వాహనం ఒక్కసారిగా ముందుకు కదిలితే మనం వెనక్కి తుళ్లిపడతాం. ఏదో బలం మనని సీటుకి, అంటే వెనక్కి అదుముతున్న అనుభూతి కలుగుతుంది. అలాగే కదులుతున్న వాహనం ఒక్కసారిగా బ్రేకేసి ఆగితే, ఏదో బలం మనని ముందుకి తోసినట్టు అనిపిస్తుంది.

ఇప్పుడు నిలువు దిశలో త్వరణం చెందుతున్న సందర్భాలు కొన్ని చూద్దాం. నిశ్చలంగా ఉన్న లిఫ్ట్ ఒక్కసారిగా పైకి కదిలితే ఏదో బలం మనకి కిందికి అదిమినట్టు అవుతుంది. తాత్కాలికంగా మన బరువు పెరిగినట్టు అనిపిస్తుంది. అలాగే లిఫ్ట్ ఉన్నట్లుండి కిందికి కదిలితే, అంటే నేల వైపుగా త్వరణం చెందితే, మనం కొద్దిగా తేలిక పడినట్టు అనిపిస్తుంది. ఇక ఆ లిఫ్ట్ త్వరణం గురుత్వ త్వరణం తో సమానమై, నిరంతరాయంగా కిందికి పడుతుంటే అందులో వున్న వ్యక్తులకి అసలు బరువే తెలియదు. ఇక వారి కాళ్లు లిఫ్ట్‌లో నేలమీద ఆనవు. గురుత్వ క్షేత్రం లేని అంతరిక్షంలో



వున్నట్టుగా లిఫ్ట్‌లో తేలిపో తుంటారు. అంటే గురుత్వం ఉన్నా సరే, ఆ గురుత్వ క్షేత్రంలో నిరంతరాయంగా కింద పడు తున్న వ్యవస్థలో గురుత్వం లేనట్టే ఉంటుంది అన్నమాట.

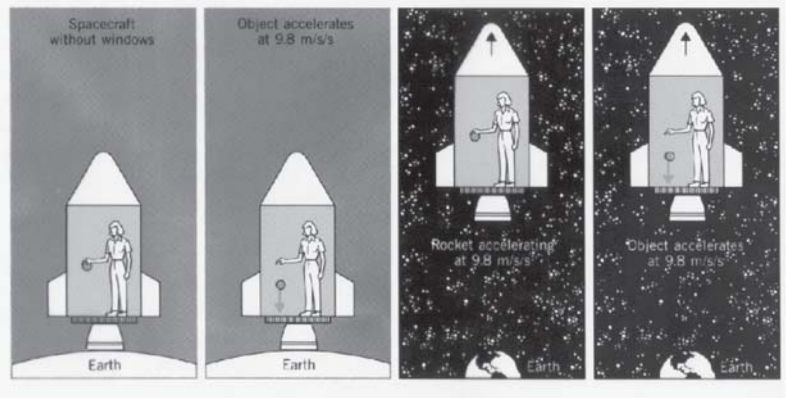
ఇందుకు విరుద్ధమైన సందర్భం ఒకటి ఇప్పుడు చూద్దాం. ఏ గురుత్వమూ లేని అంతరిక్షంలో ఓ అంతరిక్ష నౌక నిశ్చలంగా వుంది. అందులో వున్న వ్యక్తికి బరువు తెలియక లోపల తేలిపోతూ ఉంటాడు. ఇప్పుడు కింద చిత్రంలో చూపించినట్టు ఆ నౌక ఒక దిశలో (దాన్ని 'పైకి' అనుకుందాం) కదలడం మొదలెట్టింది. ఆ దిశలో త్వరణం చెందుతోంది. అందులో వున్న వ్యక్తికి 'కిందికి' అదమబడుతున్న అనుభూతి కలుగుతుంది. అంతవరకు తెలియని 'బరువు' ఇప్పుడు తెలిసి వస్తుంది. త్వరణం తక్కువగా ఉంటే బరువు పెద్దగా తెలియదు. త్వరణం పెరుగుతున్న కొద్దీ బరువు పెరుగుతూ వస్తుంది. అంటే నిజానికి గురుత్వం లేకున్నా, త్వరణం వల్ల గురుత్వం ఉన్న అనుభూతి కలుగుతుంది. అంటే గురుత్వానికి, త్వరణానికి మధ్య ఒక రకమైన తుల్యత (equivalence) వుందన్నమాట.

సమతుల్యతా సూత్రం

(The Principle of Equivalence)

గురుత్వానికి, త్వరణానికి మధ్య సంబంధం వ్యక్తం చెయ్యడానికి మరో చక్కని ప్రయోగం కూడా వుంది. ఆ ప్రయోగం పదహారవ శతాబ్దం నాటిది. గురుత్వం పట్ల ఆ రోజుల్లో చలామణిలో ఉన్న ఒక అపోహని తొలగించడానికి ఇటాలియన్

శాస్త్రవేత్త గెలీలియో గెలీలో ఒక బహిరంగ ప్రదర్శనగా ఈ ప్రయోగాన్ని చేసి చూపాడు. తేలికైన వస్తువుల కన్నా బరువైన వస్తువులు వేగంగా కింద పడతాయని ప్రాచీన గ్రీకు శాస్త్రవేత్త అరిస్టాటిల్ బోధించేవాడు. అది తప్పని నిరూపించడానికి గెలీలియో ఇటలీలోని పీసా అనే ఊళ్లో ఉండే ప్రఖ్యాత 'వాలు సౌధాన్ని' (Leaning tower of Pisa) ఎక్కి ఒక పెద్ద గుండుని, ఓ చిన్న బంతిని ఒకేసారి పడేశాడు. రెండు వస్తువులు ఒకే సమయంలో నేలని చేరడాన్ని కింద ఎదురుచూస్తున్న ప్రేక్షకులు గమనించారు. ద్రవ్యరాశి ఎంత వున్నా వస్తువులన్నీ ఒకే త్వరణంతో భూమి మీద పడతాయని మనకిప్పుడు తెలుసు. ఇది గురుత్వం యొక్క ఒక మౌలిక లక్షణం. ఈ లక్షణం ద్వారా కూడా గురుత్వానికి, త్వరణానికి మధ్య సంబంధాన్ని సులభంగా ఎత్తి చూపొచ్చు. ఇందాక అనుకున్నట్టు, ఏ గురుత్వ క్షేత్రమూ లేని అంతరిక్ష ప్రాంతంలో, ఓ అంతరిక్ష నౌకలో ఓ వ్యక్తి నించుని వున్నాడు. అంతరిక్ష నౌక స్థిరమైన త్వరణంతో పైకి కదులుతోంది. ఆ త్వరణానికి అనులోమంగా, ఇందాక చర్చించుకున్నట్టు, గురుత్వాన్ని పోలిన బలాన్ని ఆ వ్యక్తి అనుభూతి చెందుతూ ఉంటాడు. ఇప్పుడా వ్యక్తి ఓ పెద్ద గుండుని, ఓ చిన్న బంతిని అంతరిక్ష నౌకలో ఒకే ఎత్తు నుండి 'కింద' పడేస్తాడు. బయటి నుండి చూసే పరిశీలకుడి దృష్టిలో అలా వొదిలేయబడ్డ వస్తువులని కలుసుకోడానికి త్వరణం చెందుతున్న నౌక పైకి కదులుతుంది. లోనుండి చూసే వ్యక్తికి ఆ రెండు వస్తువులు ఒకే త్వరణం (అది నౌక యొక్క త్వరణమే) తో రాకెట్‌లో 'కింద' పడుతున్నట్టు కనిపిస్తుంది. గురుత్వ



సమతుల్యతా సూత్రం

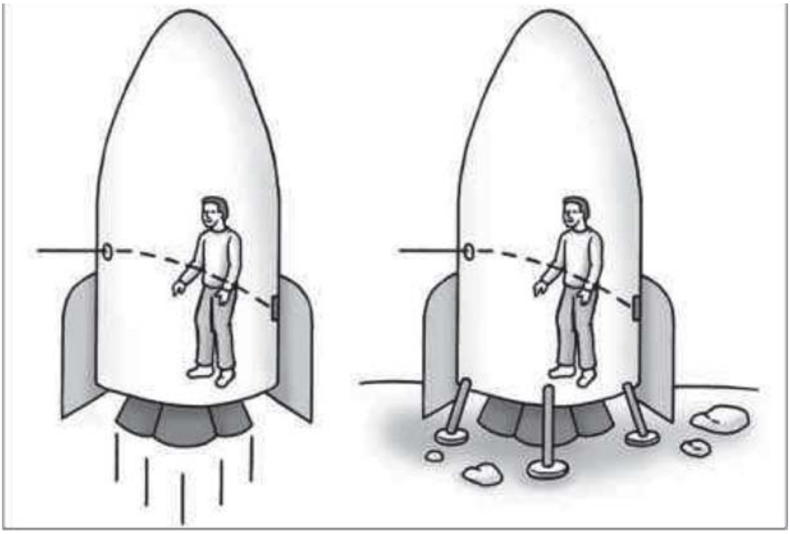
క్షేత్రంలో పడే వస్తువులన్నీ వాటి సొంత ద్రవ్యరాశితో సంబంధం లేకుండా అన్నీ ఒకే త్వరణంతో కింద పడుతున్నట్టు కనిపిస్తుంది.

త్వరణం చెందుతున్న వ్యవస్థలో స్థితి, గురుత్వ క్షేత్రంలోని స్థితితో సమానం అని, రెండిటి మధ్య తేడా చెప్పడం సాధ్యం కాదన్న భావనకి ఐన్‌స్టయిన్ **'సమతుల్యతా సూత్రం'** (Equivalence Principle) అని పేరు పెట్టాడు. ఈ సమతుల్యతా సూత్రం యొక్క మొట్టమొదటి పర్యవసానంగా గురుత్వానికి కాంతి మీద ప్రభావం ఉంటుందని ఐన్‌స్టయిన్ గుర్తించాడు. ఇది చాలా విప్లవాత్మకమైన భావన. ఎందుకంటే గురుత్వానికి ద్రవ్యరాశి గల వస్తువుల మీద ప్రభావం ఉంటుంది. కాని ఏ ద్రవ్యరాశి లేని కాంతి మీద ప్రభావం ఎందుకు ఉంటుంది? కాని సమతుల్యతా సూత్రం దృష్ట్యా గురుత్వానికి కాంతి మీద ప్రభావం ఉండాలని అర్థం చేసుకోవడం పెద్ద కష్టం కాదు.

ఇందాక అంతరిక్షనౌకలో చేసిన ప్రయోగం లాంటిదో మరో ఊహా ప్రయోగం చేద్దాం. ఈసారి కూడా అంతరిక్ష నౌక సమత్వరణంతో ముందు కదులుతోంది. నౌకలో ఉన్న ఒక గదిలో ఒక పక్క నుండి ఒక కాంతి మూలం నుండి వెలువడి ఎదురుగా ఉన్న గోడ మీద పడుతోంది. అంతరిక్ష నౌక నిశ్చలంగా ఉంటే కాంతి మూలం ఉన్న స్థాయిలోనే కాంతి ఎదురుగా ఉన్న గోడ మీద పడుతుంది. కాని నౌక సమత్వరణం చెందుతోంది కనుక కాంతి అవతలి గోడని చేరేసరికి నౌక కాస్త 'పైకి' కదిలిపోయి వుంటుంది. కనుక కాంతి గోడ మీద కాంతి మూలం ఉన్న ఎత్తు కన్నా కాస్త కింద పడుతుంది (చిత్రం). అంతరిక్షనౌక త్వరణం చెందుతోంది అనుకుంటే ఈ ఫలితాన్ని అర్థం చేసుకోవడం సులభమే.

కాని త్వరణానికి, గురుత్వానికి సంబంధం ఉందని ఇందాక అనుకున్నాం కనుక, త్వరణం చెందుతున్న వ్యవస్థ, గురుత్వ క్షేత్రంలో వున్న వ్యవస్థతో సమానం కనుక, మొదటి వ్యవస్థలో ఎలాగైతే కాంతిరేఖ పక్కకి వంగుతుందో, విచలనం చెందుతుందో, అదేవిధంగా గురుత్వ క్షేత్రంలో కూడా కాంతి విచలనం చెందాలి. ద్రవ్యరాశి గల వస్తువుని గురుత్వం గల ఓ భారీ వస్తువు ఆకర్షించినట్టు, కాంతిని ఆకర్షించి దాని దారి మళ్లేలా చేస్తుందన్న మాట.

ఉజ్జాయింపుగా కొన్ని లెక్కలు వేసి గురుత్వ క్షేత్రంలో కాంతి ఎంత మళ్లుతుందో తెలుసుకోవచ్చు. ఇందాక అంతరిక్షనౌకలో కాంతి మూలానికి, ఎదురుగా ఉన్న



గోడకి మధ్య దూరం 30 m, అనుకుందాం. అంత దూరం ప్రయాణించడానికి కాంతికి $30/3 \times 10^8$ sec = 10^{-7} sec కాలం పడుతుంది. అంతరిక్ష నౌక భూమి గురుత్వ క్షేత్రంలో వుందనుకుందాం. అంటే దాని త్వరణం సుమారుగా $10 m/sec^2$. కాంతి ఎదురుగా నున్న గోడని చేరుకునే కాలంలో అంతరిక్షనౌక కదిలే దూరం ఎంతో లెక్క వెయ్యడానికి ఈ సూత్రం వాడొచ్చు. $S = \frac{1}{2} a t^2$

ఇక్కడ S అంటే త్వరణంతో కదిలే వ్యవస్థ t కాలంలో కదిలే దూరం విలువ. ఇందులో పై విలువలు ప్రతిక్షేపిస్తే, $S = \frac{1}{2} \times 10 \times (10^{-7})^2 = 5 \times 10^{-14} m$

ఈ దూరం ఒక పరమాణువు కేంద్రకం యొక్క వ్యాసం పరిమాణంలో వుంది. అంటే కాంతి విచలనం చెందుతుందేమో గాని దాని విలువ చాలా తక్కువ అని అర్థమవుతోంది.

దానికి కారణం భూమి గురుత్వం అంత శక్తివంతం కాకపోవడమే. అలా కాకుండా సూర్యుడు మరింత భారీ వస్తువు కనుక, సూర్యుడి పక్క నుండి వెళ్లే కాంతిరేఖ మరింత గణనీయంగా విచలనం చెందుతుందని ఐన్‌స్టయిన్ ఆశించాడు. దాన్ని తెలుసుకోడానికి సూర్యుడి ఉపరితలం వద్ద గురుత్వ త్వరణం ఎంతో తెలియాలి. దాన్ని ఈ సూత్రం సహాయంతో అంచనా వెయ్యొచ్చు.

$a = G M/(R\times R)$

G - గురుత్వ స్థిరాంకం (Gravitational constant) 6.7×10^{-11}

M - సూర్యుడి ద్రవ్యరాశి (2×10^{30} kg)

R - సూర్యుడి వ్యాసార్థం (7×10^{8} m)

a - సూర్యుడి ఉపరితలం వద్ద గురుత్వ త్వరణం

$a = 300$ m/sec^2 అని తెలుస్తుంది.

కాంతికి సూర్యుడి ముఖాన్ని ఒక చివరినుండి అవతలి కొసకి ప్రయాణించడానికి పట్టే కాలం

t = సూర్యుడి వ్యాసం / కాంతివేగం = $(2 \times 7 \times 10^8 m)/3\times10^8$ m/s) = 5 sec.

ఇప్పుడు కాంతి విచలనం చెందిన దూరం,

$= \frac{1}{2} \times a \times t \times t = \times 300 \times 5 \times 5 = 3700m$

విచలనం చెందిన దూరానికి బదులు విచలనం చెందిన కోణాన్ని అంచనా వేస్తే అది $3700m/(7\times10^8 m) = 6 \times 10^{-6}$ radians అవుతుంది. అంటే అది రమారమి 1 angular sec (=1/3600 డిగ్రీలు) అన్నమాట.

మన పరిసరాలలో అత్యంత శక్తివంతమైన గురుత్వ క్షేత్రం సూర్యుడికే వుంది. అలాంటి నేపథ్యంలో కూడా కాంతి విచలనం కేవలం ఒక డిగ్రీలో 3600 వంతు మాత్రమేనంటే ఆశ్చర్యం కలుగుతుంది.

1911లో రాసిన ఓ పరిశోధనా పత్రంలో ఐన్‌స్టయిన్ గురుత్వ క్షేత్రంలో కాంతిరేఖ వంగే విషయం గురించి మొట్టమొదటిసారిగా చర్చించాడు. 1907లో వచ్చిన ఆలోచనా బీజానికి ఈ పత్రంలో గణిత సమీకరణాలతో ఓ నిర్దిష్టమైన రూపం ఇవ్వబడింది. పైన ఇవ్వబడినది ఓ ఉజ్జాయింపు లెక్క మాత్రమే. కాని ఐన్‌స్టయిన్ తన పత్రంలో చేసిన లెక్కల ప్రకారం సూర్యుడి పరిసరాలలో కాంతి చెందే విచలనం విలువ 0.83 కోణీయ సెకను మాత్రమే.

అయినా అసలు ఆ విచలనాన్ని కొలిచేదెలా?

ఐన్‌స్టయిన్ తన పత్రం చివర్లో దానికి ఓ సూచన ఇచ్చాడు. సామాన్యంగా భౌతిక శాస్త్రంలో సైద్ధాంతికులు ఓ కొత్త సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించినప్పుడు ఆ

సిద్ధాంతంలోని నిజానిజాలు తెలుసుకోడానికి కొన్ని ప్రయోగాలు సూచిస్తారు. ఐన్‌స్టయిన్ తన పత్రంలో అలాంటిదే ఓ ప్రయోగం సూచించాడు.

"సూర్యుడి చుట్టుపక్కల ఉండే తారలు సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణం సమయంలో కనిపిస్తాయి. అలాంటి సమయంలో ఈ సిద్ధాంతం యొక్క పర్యవసానాలని గమనించవచ్చు. ఈ విషయాన్ని ఖగోళవేత్తలు లోతుగా శోధిస్తే బావుంటుంది."

ఐన్‌స్టయిన్ రాసిన పత్రం బెర్లిన్ విశ్వవిద్యాలయంలో పనిచేసే ఎర్విన్ ఫ్రాయిండ్లిష్ అనే ఓ యువ ఖగోళశాస్త్రవేత్త కంటపడింది. ఇంత విప్లవాత్మకమైన సిద్ధాంతాన్ని వీలైనంత తొందరగా ప్రయోగం చేసి పరీక్షించాలని తహతహలాడాడు. కాని మరో మూడేళ్ల దాకా తగిన సూర్యగ్రహణం రాదని తెలిసి నిరుత్సాహపడ్డాడు. పోనీ సూర్యుడు కాకపోయినా బృహస్పతి గ్రహం చుట్టూ కాంతి వంగుతుందా? అన్న ప్రశ్న బయల్దేరింది. కాని బృహస్పతి ఎంత పెద్ద గ్రహమైనా కాంతి మీద దాని ప్రభావం పెద్దగా ఉండదని తెలిసింది. కనుక సరైన సూర్యగ్రహణం కోసం ఎదురుచూడడం తప్ప ఖగోళవేత్తలకి వేరే గత్యంతరం కనిపించలేదు.

ఒక పక్క ప్రయోగాత్మక భౌతికశాస్త్రంలో ఐన్‌స్టయిన్ సిద్ధాంతాన్ని పరీక్షించడానికి సన్నాహాలు జరుగుతుండగా, ఐన్‌స్టయిన్‌కి తన సిద్ధాంతానికి మరింత లోతైన పునాదులు వేయాల్సిన అవసరం కనిపించింది.

అసలు కాంతి వంగడం అంటే ఏమిటి? కాంతి ఎప్పుడూ అంతరిక్షంలో సరళరేఖలో ప్రయాణిస్తుంది. మరి అలాంటప్పుడు ఖాళీ అంతరిక్షంలో కాంతి వంగుతోంది అంటే మరి ఆ ప్రాంతంలో అంతరిక్షమే వంపు తిరిగి వుందని అనుకోవాలా? అంతరిక్షంలో ఇమిడి వున్న వస్తువులకి వంపు ఉంటుంది గాని అసలు అంతరిక్షానికే వంపు ఉంటుందా? ఆ భావనకి అర్థం ఏంటి?

గురుత్వ క్షేత్రంలో కాంతి వంగడానికి కారణం అసలు అంతరిక్షంలోనే వచ్చిన ఓ వంపు అన్న భావన ఐన్‌స్టయిన్ మేధస్సుని ఇంకా ఇంకా ఆకట్టుకోసాగింది. అలాంటి భావనకి దారితీసిన తర్కం మరో విధంగా కూడా వస్తుంది. ఓ అక్షం మీదుగా తిరుగుతున్న వృత్తాకారంలో వున్న వేదికని తీసుకుందాం. మనకి బాగా తెలిసిన రంగులరాట్నం అందుకు తార్కాణం. దానిమీద ఎక్కడ నించున్నా కేంద్రం నుండి బయటికి విసిరేయబడతాం అని మనకి తెలుసు. దీన్నే 'అపకేంద్ర బలం' (centrifugal force) అంటాము. ఇది ఒక విధంగా బిందురూపంలో ఉండే

ఓ ద్రవ్యరాశి (point mass) చుట్టూ ఉండే గురుత్వ క్షేత్రానికి వ్యతిరేకమైన బల క్షేత్రం. ఎందుకంటే ఓ ద్రవ్యరాశి చుట్టూ ఉండే గురుత్వ క్షేత్రం అన్నిటినీ కేంద్రం వైపుగా ఆకర్షిస్తుంది. కాని పరిభ్రమించే వేదిక మీద ఉండే బలక్షేత్రం అన్నిటినీ కేంద్రానికి దూరంగా తోసేస్తుంది.

ఇప్పుడు అలాంటి వేదిక మీద సాపేక్షతా సిద్ధాంతపు సూత్రాలని ప్రయోగిస్తే విడ్డూరమైన ఫలితాలు వస్తాయి. వేదిక కేంద్రం నుండి r దూరంలో ఉన్న బిందువు గమనాన్ని గమనిద్దాం. వేదిక యొక్క కోణీయ వేగం w అయితే, ఆ బిందువు యొక్క వేగం rw అవుతుంది. సాపేక్షతా సిద్ధాంతం ప్రకారం ఆ వృత్తం మీద కదిలే ప్రతి వస్తువు దాని గమనదిశలో కాస్త కుంచించుకుంటుంది. వేగం పెరుగుతున్న కొద్దీ వస్తువులు కుంచించుకునే పాలు కూడా ఎక్కువ అవుతుంది. ఆ సంకోచం కేవలం వృత్తం మీద కదిలే వస్తువులకే కాదు, అసలు ఆ వృత్తానికే వర్తిస్తుంది. అంటే ఆ వృత్తం యొక్క చుట్టుకొలత $2\pi r$ కన్నా కాస్త తక్కువగా ఉండాలి.

వృత్తం యొక్క చుట్టుకొలత 2 r అని చిన్నప్పటినుండి మనం జ్యామితిలో (geometry) చదువుకున్నాం. మరి అంత మౌలికమైన సూత్రం గురుత్వం
π విషయంలో, ముఖ్యంగా గురుత్వ క్షేత్రం గల అంతరిక్ష ప్రాంతం విషయంలో ఉల్లంఘించబడడం ఏమిటి? అలాంటి అంతరిక్షాన్ని వర్ణించాలంటే ఏకంగా ఓ కొత్త జ్యామితి కావాలేమో! చిన్నప్పుడు బళ్లో చదువుకున్న జ్యామితి సూత్రాలు ఆ ప్రాంతంలో పనిచెయ్యవేమో!

ఈ తరహాలో ఆలోచిస్తూ గురుత్వపు లక్షణాలని వర్ణించడానికి ఓ కొత్త జ్యామితి కోసం అన్వేషణ మొదలుపెట్టాడు ఐన్‌స్టయిన్

వంపు తిరిగిన తలాలు - యూక్లిడ్‌కి తెలియని జ్యామితి

చిన్నప్పుడు బళ్లో నేర్చుకునే జ్యామితికి మూలకర్త ప్రాచీన గ్రీకు గణితవేత్త యూక్లిడ్. సరళరేఖలు, త్రిభుజాలు, వృత్తాలు ఇలా ఎన్నో జ్యామితిక వస్తువుల లక్షణాలు అధ్యయనం చేసి వాటిని 'elements' అనే (మూలాలు) ఓ చక్కని పుస్తకంలో వరుసగా ఎన్నో సిద్ధాంతాల రూపంలో పొందుపరిచాడు యూక్లిడ్. ఆ పుస్తకం ఎన్నో శతాబ్దాల పాటు గణితవేత్తలకి స్ఫూర్తిదాయకం అయ్యింది. కొన్ని ప్రాథమిక మూలాలతో మొదలుపెట్టి క్రమబద్ధంగా తర్కిస్తూ ఇంకా ఇంకా జటిలమైన

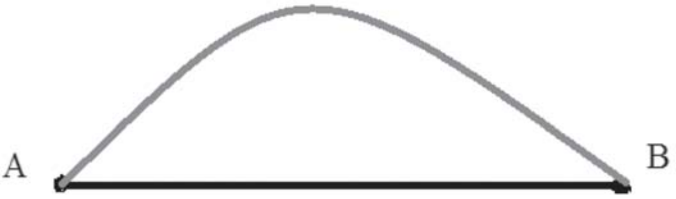
సిద్ధాంతాలని నిర్మించడం ఈ పుస్తకంలో ప్రత్యేకత. ఇలాంటి శుద్ధ తార్కికత చిన్నతనంలో ఐన్‌స్టయిన్‌ని ఎంతో ఆకట్టుకుందని అంతకుముందు చదువుకున్నాం.

అయితే బళ్లో మనకి జ్యామితి నేర్పిన మాస్టార్లు మనకి ప్రత్యేకంగా చెప్పని విషయం ఏంటంటే ఆ జ్యామితి సమతలం మీదే వర్తిస్తుంది. అంటే చదునుగా, బల్లపరుపుగా ఉండే తలం మీద గీసే బొమ్మలకి (సరళరేఖలు, త్రిభుజాలు, వృత్తాలు వగైరాలకు) మాత్రమే అది వర్తిస్తుంది. వంపు తిరిగిన తలాల మీద ఆ జ్యామితి సూత్రాలు పనిచెయ్యవు. అలాంటి తలాల మీద భాగోతాన్ని వర్ణించడానికి వేరే రకం జ్యామితి వుంది. దాన్ని అనువుగా **'యూక్లిడేతర జ్యామితి'** (non-Euclid-ean) అంటారు. అంటే యూక్లిడ్ చెప్పని, సమతలానికి చెందని జ్యామితి అన్నమాట.

వంపు తిరిగిన తలం అనగానే మనకి మొదట గుర్తొచ్చే ఉదాహరణ గోళం. గోళం యొక్క ఉపరితలం మీద యూక్లిడ్ జ్యామితి ధర్మాలు పనిచెయ్యవని సులభంగా గుర్తించవచ్చు. మనకి సుపరిచితమైన జ్యామితి సూత్రాలలో సరళరేఖని గురించిన ఒక సూత్రం వుంది. రెండు బిందువులని కలిపే అన్ని మార్గాలలోకి అతితక్కువ పొడవు కలది సరళరేఖ.

సరళరేఖ - అతి దగ్గరి దారి

కాని పై సూత్రం సమతలం మీదే వర్తిస్తుంది. వంపు తిరిగిన తలాలలో, ఉదాహరణకి గోళం యొక్క ఉపరితలం మీద, ఆ సూత్రం వర్తించదు. గోళం మీద రెండు బిందువుల మధ్య కనిష్ఠ దూరం సరళరేఖ కాదు. దీనికి ఋజువు కావాలంటే అంతర్జాతీయ విమాన మార్గాలని గమనించొచ్చు. రెండు ఊళ్ల మధ్య ఎగిరే విమానాలు మరి సహజంగా అతితక్కువ దూరం వుండే మార్గాన్ని ఎంచుకుంటాయి. భూమి మీద బాగా దూరంగా ఉన్న రెండు ఊళ్లని కలిపే మార్గం సరళరేఖ కాదు. కింది



సరళ రేఖ – అతి దగ్గరి దారి

చిత్రంలో ఢిల్లీని (DEL), బ్రిటన్ దేశంలోని మాంచెస్టర్ (MAN) నగరాన్ని కలిపే విమాన పథం చూడొచ్చు. రెండు ఊళ్లని కలుపుతూ ఒక సరళమార్గం, ఒక వక్రమార్గం వున్నాయి. భూమి ఉపరితలం సమతలం అయ్యుంటే, సరళమార్గమే అతితక్కువ మార్గం అయ్యుండేది. కాని భూమి గుండ్రంగా వుంది కనుక వంపు తిరిగిన మార్గమే అతి తక్కువ మార్గం. వాస్తవంలో ఢిల్లీ నుండి మాంచెస్టర్ వెళ్లే విమానాలు ఆ మార్గానే వెళ్తాయి.

ఈ విషయాన్ని స్వానుభవంలో నిర్ధారించుకోవాలంటే ఓ చిన్న ప్రయోగం చెయ్యొచ్చు. ఓ భూగోళపు నమూనా (globe) తెచ్చుకుని దాని మీద ఢిల్లీ, మాంచెస్టర్ నగరాల వద్ద రెండు పిన్నులు గుచ్చాలి. ఇప్పుడు ఆ రెండు పిన్నులని ఓ దారంతో కలుపుతూ కాస్త బిగువుగా కట్టాలి. భూగోళం మీద ఆ దారం సూచించే మార్గం పై చిత్రంలోని వక్రమార్గం లాగానే ఉంటుంది.

కనుక గోళం మీద ఒక రకమైన వక్రరేఖలు కనిష్ఠ పొడవు కలిగి ఉంటాయి. సమతలం మీద సరళరేఖలు ఎలాగో, గోళం మీద ఈ వక్రాలు అలాగ అన్నమాట. వంపు తిరిగిన తలాల మీద గీసే ఈ కనిష్ఠ మార్గాలని geodesics అంటారు.

అలాగే జ్యామితిలోని అతి ప్రాథమిక సూత్రాలలో త్రిభుజం యొక్క కోణాలకి సంబంధించిన సూత్రం ఒకటుంది. త్రిభుజం యొక్క మూడు కోణాల మొత్తం ఎప్పుడూ 180 డిగ్రీలతో సమానం అని చిన్నప్పుడు మనం చదువుకున్నాం. త్రిభుజం ఆకారం ఎలా వున్నా, వేరు వేరు కోణాల విలువలు ఎలా వున్నా వాటి మొత్తం మాత్రం ఎప్పుడూ 180 డిగ్రీలతో సమానం అవుతుంది. కాని గోళం మీద గీసే

త్రిభుజంలో కోణాల మొత్తం 180 డిగ్రీల కన్నా ఎక్కువ అవుతుంది. ఈ విషయాన్ని నిరూపించడానికి మళ్లీ ఓ భూగోళం నమూనా మీద ఓ చిన్న నిర్మాణం చెయ్యాలి.

ఉత్తరధృవాన్ని (N) భూమధ్య రేఖ మీద రెండు బిందువులతో (A, B) కలుపుతూ ఓ త్రిభుజాన్ని (NAB) నిర్మించాలి. ఈ త్రిభుజం యొక్క భుజాలు సరళరేఖలు కావు, వక్రరేఖలు. కాని అవి కనిష్ఠ దూరం గల రేఖలు కనుక సరళరేఖలకి ఇవి ప్రత్యామ్నాయాలు. ఉత్తర ధృవాన్ని భూమధ్య రేఖతో కలిపే రేఖలకి, భూమధ్య రేఖకి మధ్య కోణం 90 డిగ్రీలు ఉంటుంది. NAB = NBA = 90 డిగ్రీలు. ఇక మూడవ కోణం అయిన ANB విలువ ఎంతున్నా, త్రిభుజంలో మూడు కోణాల మొత్తం విలువ, = NAB + NBA + ANB = 90 + 90 + ANB > 180

అందుచేత గోళం మీద గీసిన త్రిభుజంలో మూడు కోణాల మొత్తం 180 డిగ్రీల కన్నా ఎక్కువ ఉంటుంది.

ఆ విధంగా సమతలం మీద వర్ణించబడ్డ యూక్లిడియన్ జ్యామితిని వంపు తిరిగిన ఉపరితలాలకి వర్తింపజేయడానికి పూర్తిగా మరో కొత్త జ్యామితిని రూపొందించాలి. అలాంటి జ్యామితిని పందొమ్మిదవ శతాబ్దానికి చెందిన జర్మన్

Positive curvature - Negative curvature - Flat curvature

గణితవేత్త బెర్నార్డ్ రీమన్ రూపొందించాడు. దాన్ని సాపేక్షతా సిద్ధాంతానికి ఎలా వర్తింపజేయాలి అన్నదే ప్రశ్న.

అయితే వంపు తిరిగిన తలం అన్నప్పుడు ఆ వంపు రెండు రకాలుగా ఉంటుంది అని గణితవేత్తలు గుర్తించారు. ఇందాక మనం చూసిన గోళం యొక్క ఉపరితలం వాటిలో ఒక రకమైన వంపు. అలాంటి వంపుని లేదా **వక్రత**ని (curvature), **'ధనాత్మక వక్రత'** (positive curvature) అంటారు. ఇలాంటి తలాల మీద త్రిభుజాల కోణాల మొత్తం 180 డిగ్రీల కన్నా ఎక్కువగా ఉంటుంది.

అయితే త్రిభుజాల కోణాల మొత్తం 180 డిగ్రీల కన్నా తక్కువగా ఉండే వంపు తలాలు కూడా ఉంటాయి. మామూలు అనుభవంలో ఇలాంటి తలాలు ఎలా ఉంటాయో ఊహించుకోవడం కష్టం. గుర్రపు జీను (horse saddle) ఉపరితలం అలాంటి తలానికి నిదర్శనం. దీని మీద గీసే త్రిభుజంలోని కోణాల మొత్తం 180 డిగ్రీల కన్నా తక్కువుంటుంది. ఇలాంటి వక్రతని **'ఋణాత్మక వక్రత'** (negative curvature) అంటారు. ఇలాంటి తలాల మీద జ్యామితిని మొట్టమొదటిసారిగా రష్యన్ గణితవేత్త లొబాచెవస్కీ అధ్యయనం చేశాడు. అందుకే ఇలాంటి జ్యామితిని **'లొబాచెవస్కియన్ జ్యామితి'** (Lobachevskian geometry) అని కూడా అంటారు. ధనాత్మక, ఋణాత్మక వక్రతలకి మధ్యస్థంగా ఉండేదే సమతలం. దీనికి వక్రత లేదు, అంటే దీని వక్రత విలువ సున్నా. అందుకే ఇది సున్నా వక్రత (zero or flat curvature) గల తలం అవుతుంది. **ఇంతవరకు మనం పరిచయం చేసుకున్న మూడు రకాల వక్రతలని పై చిత్రంలో చూడవచ్చు.**

గురుత్వ క్షేత్రంలో కాంతిరేఖ వంగుతోంది కనుక అసలు అంతరిక్షంలోనే వక్రత వుందని భావించాడు ఐన్‌స్టయిన్. అయితే రెండు రకాల వక్రతలు (ధనము,

ఋణము) ఉన్నాయని ఇందాక గమనించాం. ఒక్కొక్క రకమైన వక్రతకి ఓ ప్రత్యేకమైన జ్యామితి వుంది. ఈ రెండిట్లో ఏ రకమైన జ్యామితి గురుత్వ సమస్యకి పనికొస్తుంది?

ఇది చాలా లోతైన గణిత సమస్య. దానికి ఐన్‌స్టయిన్ వద్ద సిద్ధంగా సమాధానం లేకపోయింది. గణితంలో మంచి ప్రావీణ్యం వున్న తన చిన్ననాటి స్నేహితుడు మార్సెల్ గ్రాస్మన్‌ని సంప్రదించాడు. ఈ గ్రాస్మన్ చిన్నప్పటి నుంచి గణితంలో ఐన్‌స్టయిన్ కన్నా ఓ మెట్టు పైనే ఉండేవాడు. ఆ రోజుల్లో గ్రాస్మన్ జ్యూరిక్ పాలిటెక్నిక్ విశ్వవిద్యాలయంలో గణిత విభాగానికి చైర్మన్‌గా వుండేవాడు.

1912లో జూన్ నెలలో ఐన్‌స్టయిన్ తన మిత్రుడు గ్రాస్మన్‌ని కలుసుకుని తన గోడు చెప్పుకున్నాడు. “ఇదుగో గ్రాస్మన్! ఈ విషయంలో నువ్వు నాకు సాయం చెయ్యకపోతే పిచ్చెక్కేలా వుంది!” అంటూ గురుత్వ క్షేత్రాన్ని జ్యామితి బద్ధంగా ఎలా వర్ణించవచ్చు అన్న విషయం మీద తన విప్లవాత్మకమైన ఆలోచనలని ఏకరువు పెట్టాడు. ఆ ఆలోచనలకి గణితపరంగా ఓ నిర్దిష్ట రూపాన్ని ఇవ్వాలి. అదీ సమస్య. గ్రాస్మన్‌ని ఆ సమస్య వెంటనే ఆకట్టుకుంది.

సాపేక్షతా సిద్ధాంతంలో ఐన్‌స్టయిన్ అంతవరకు వాడిన గణితం మరీ అంత జటిలమైనదేమీ కాదు. ప్రత్యేక సాపేక్షతా సిద్ధాంతంలోని గణితాన్ని అర్థం చేసుకోడానికి బి.యస్‌సి. స్థాయి గణితం సరిపోతుంది. ఆ సిద్ధాంతంలోని గొప్పదనం అందులోని గణితం కాదు. ఆ సిద్ధాంతానికి మూలస్తంభాలైన నూతన భావాలు, స్థల కాలాల పట్ల ఆ సిద్ధాంతం బోధించే విప్లవాత్మక భావాలు. ఒక విధంగా అదే ఐన్‌స్టయిన్ యొక్క ప్రత్యేకత అని చెప్పుకోవాలి. ప్రకృతిని శాసించే ధర్మాల లక్షణాలని నిశితంగా, గొప్ప లోదృష్టితో మరెవ్వరూ ఊహించని రీతిలో అర్థం చేసుకోగలగడం అతడి గొప్పదనం. అలాంటి సామర్థ్యం గల ఐన్‌స్టయిన్‌కి కూడా ఈ కొత్త గురుత్వ సిద్ధాంతాన్ని రూపొందించడానికి అవసరమైన గణితం కాస్తంత జటిలంగానే అనిపించింది.

ఈ విషయం మీద తన మిత్రుడు, భౌతికశాస్త్రవేత్త అయిన ఆర్నోల్డ్ సోమర్ఫెల్డ్‌కి ఇలా రాస్తాడు. “గణితవేత్త అయిన ఓ మిత్రుడి సహాయంతో ప్రస్తుతం నేను పూర్తిగా గురుత్వ సమస్య మీదే పనిచేస్తున్నాను. ఈ ప్రయత్నంలో గణితం పట్ల నాకున్న గౌరవం అమాంతంగా పెరిగిపోయింది. ఇంతవరకు నా తెలియనితనంలో కొన్ని రకాల గణిత అంశాలు భౌతిక శాస్త్రంతో సంబంధం లేని వ్యర్థ విశేషాలు అని

పొరబడ్డాను. ఇప్పుడు అపోహ తొలగిపోయింది."

ఐన్‌స్టయిన్ వాదనలన్నీ పూర్తిగా విన్న గ్రాస్మన్ ఇంటికెళ్లి ఆ విషయం గురించి లోతుగా ఆలోచించాడు. ఐన్‌స్టయిన్‌కి కావలసింది బెర్నార్డ్ రీమన్ రూపొందించిన జ్యామితి అని అతడికి త్వరలోనే అర్థమయ్యింది.

రీమన్ రూపొందించిన ఈ కొత్త జ్యామితిని అభివర్ణించడానికి టెన్సర్ కాల్కులస్ (Tensor calculus) అనే గణిత విభాగానికి చెందిన విధానాలు వాడాలి. టెన్సర్ కాల్కులస్‌ని రీమన్ తదనంతరం ఇటాలియన్ గణితవేత్తలు గ్రిగొరియో రిక్కీ-కర్బాస్ట్రో, టూలియో లెవీ-సివీటా మొదలైనవారు మరింతగా వృద్ధి గావించారు. ఐన్‌స్టయిన్, గ్రాస్మన్‌లు ఈ విధానాలని శోధించి గురుత్వ సమస్యకి వర్తింపజేసే ప్రయత్నం మొదలెట్టారు.

తను రూపొందించబోయే గురుత్వ సిద్ధాంతానికి కొన్ని మౌలిక లక్షణాలు ఉండాలని ఐన్‌స్టయిన్ నిశ్చయించాడు.

- బలహీనమైన గురుత్వ క్షేత్రాలలో ఈ కొత్త సిద్ధాంతం, సాంప్రదాయబద్ధమైన న్యూటన్ గురుత్వ సిద్ధాంతంతో సమానం కావాలి. (అంటే బాగా శక్తివంతమైన గురుత్వ క్షేత్రాలలోనే రెండు సిద్ధాంతాల మధ్య తేడా రావాలి.)
- ఇదిగాక శక్తి నిత్యత్వ సూత్రం, ద్రవ్యవేగ (momentum) నిత్యత్వ సూత్రం మొదలైన భౌతిక నియమాలకి ఈ సిద్ధాంతం ఒడంబడి ఉండాలి.
- సమతుల్యతా సూత్రాన్ని సంతృప్తి పరచాలి.

ఐన్‌స్టయిన్, గ్రాస్మన్‌ల కృషి ఓ ఏడాది పాటు సాగింది. అనుకున్న దానికన్నా సమస్య మరింత జటిలంగా ఉన్నట్టు తేలింది. మే 1913 కల్లా తాము అన్వేషిస్తున్న సిద్ధాంతం యొక్క రూపురేఖలు గల ఓ సిద్ధాంతాన్ని నిర్మించగలిగారు. పూర్తి వివరాలు కల్గి, గురుత్వానికి చెందిన ఎన్నో సమస్యలకి కచ్చితమైన సమాధానాలు ఇవ్వగల స్థాయికి ఆ సిద్ధాంతం ఇంకా రాలేదు. ఐన్‌స్టయిన్‌కి ఆ సిద్ధాంతం అంతగా సంతృప్తి నివ్వలేదు.

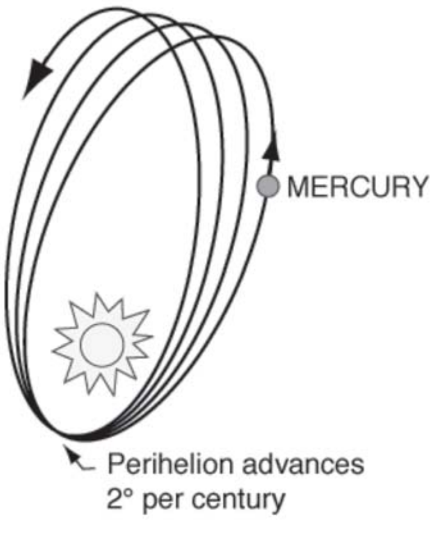
జూన్ 1913లో చిన్ననాటి మిత్రుడు మైకేల్ బెస్సో ఐన్‌స్టయిన్‌ని సందర్శించాడు. తను కుస్తీ పడుతున్న గురుత్వ సిద్ధాంతం గురించి ఐన్‌స్టయిన్ తన మిత్రుడికి ఏకరువు పెట్టాడు. ఇద్దరూ కలిసి సిద్ధాంతానికి సంబంధించి ఓ యాభై పేజీల వ్యాఖ్యానం తయారుచేశారు. భౌతికశాస్త్రంలో ఏదైనా సిద్ధాంతం యొక్క నిజానిజాలు

తేల్చుకోవాలంటే దాన్ని తగిన ప్రయోగ ఫలితాలకి వర్తింపజేయాలి. mercury (మెర్క్యురీ) గ్రహం యొక్క కక్ష్యకి సంబంధించి అనాదిగా ఓ తెగని సమస్య ఉండేది. ఈ కొత్త సిద్ధాంతంతో దాన్ని తేల్చుకోవచ్చునేమోనని మిత్రులు ఇద్దరూ ఆశించారు.

మెర్క్యురీ కక్ష్యలో ఓ విశేషం వుంది. గ్రహాలన్నీ దీర్ఘవృత్తాకార (elliptical) కక్ష్యలలో సూర్యుడి చుట్టూ తిరుగుతాయి. కాని మెర్క్యురీ విషయంలో ఆ కక్ష్య కూడా నెమ్మదిగా తిరుగుతుంటుంది. ఒక శతాబ్ద కాలంలో ఆ కక్ష్య 2 డిగ్రీలు తిరుగుతుంది. ఈ కింది చిత్రంలో చూపించినట్టుగా.

న్యూటన్ గురుత్వ సిద్ధాంతాన్ని ఈ ప్రభావానికి వర్తింపజేస్తే, సిద్ధాంతానికి, ప్రయోగ ఫలితాలకి మధ్య 43 కోణీయ సెకనులు (1 కోణీయ సెకను = 1/3600 డిగ్రీ) దోషం కనిపించింది. తక్కిన గ్రహ కక్ష్యలని అంత అద్భుతంగా వివరించగల న్యూటన్ సిద్ధాంతం ఒక్క మెర్క్యురీ విషయంలోనే అలా విఫలం కావడం భౌతిక శాస్త్రవేత్తలని ఆశ్చర్యపరిచింది. అంతవరకు కనుక్కోబడని ఏదో అజ్ఞాత గ్రహం యొక్క రహస్య ప్రభావం వల్లనే కక్ష్యలో అలా తేడా వస్తోందని ఓ ఫ్రెంచ్ శాస్త్రవేత్త సూచించాడు. పైగా ఆ అజ్ఞాత గ్రహానికి 'వల్కన్' (vulcan) అని పేరు కూడా పెట్టాడు.

ఈ కొత్త గురుత్వ సిద్ధాంతాన్ని ప్రయోగించి చూస్తే దోషం కొంత తగ్గినా ఇంకా 18 కోణీయ సెకనుల తేడా మిగిలిపోతోంది. ఈ దోషం ఐన్‌స్టయిన్‌కి నసేమిరా నచ్చలేదు. కనుక మెర్క్యురీ కక్ష్య సమస్య గురించి తను చేసిన విశ్లేషణా ఫలితాలని ప్రచురించకుండా ఊరుకున్నాడు. ఆ లెక్కలలో దోషం ఎక్కడుందో మరో రెండేళ్ల తరువాత ఐన్‌స్టయిన్ గుర్తించగలిగాడు.



మెర్క్యురీ కక్ష్య సమస్య ఇలా ఉండగా మరో పక్క

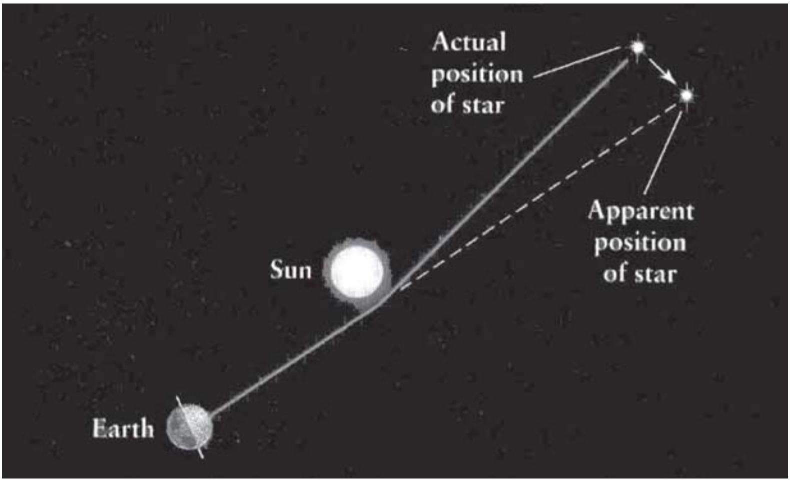
'గురుత్వ క్షేత్రంలో కాంతి విచలనం'ని పరీక్షించడానికి తగు సన్నాహాలు జరుగుతున్నాయి. ఐన్‌స్టయిన్‌కి అంతకుముందే పరిచయం అయిన ఫ్రాయింట్లిష్, మరి ఇద్దరు ఖగోళవేత్తలతో కలిసి 1914లో జులై నెలలో రష్యాలో క్రిమియా ప్రాంతంలో కనిపించబోయే సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణం సందర్భంలో కొన్ని పరిశీలనలు చెయ్యాలని నిశ్చయించుకున్నారు. కాని సరిగ్గా అదే సమయంలో యూరప్‌లో ఒకటవ ప్రపంచయుద్ధం మొదలయ్యింది. దాంతో ఆ వైజ్ఞానిక ప్రయత్నానికి తెర పడింది.

కాని నిర్విరామ శ్రామికుడైన ఐన్‌స్టయిన్ తన సిద్ధాంతానికి తగిన మార్పులు చేర్పులు చేసుకుంటూ, దోషాలని సరిదిద్దుకుంటూ పోయాడు. అసలు ఐన్‌స్టయిన్ ప్రతిభలో ముఖ్యాంశం ఈ పట్టుదలేనంటారు నిపుణులు. ఒక లక్ష్యాన్ని ఎంచుకున్నాక ఎంత శ్రమ అవసరమైనా, ఎంత కాలం పట్టినా వెనకాడకుండా ఆ లక్ష్యం దిక్కుగా సాగిపోవడమే అతడి ప్రత్యేకత.

చివరికి 1915లో నవంబర్‌లో అన్నేళ్ల శ్రమకి ఒక్కసారిగా ఫలితం కనిపించింది. తాను అంతవరకూ వెతుకుతన్న లక్షణాలు గల పరిపూర్ణ సిద్ధాంతం అతడికి పట్టుబడింది. ఈ కొత్త సిద్ధాంతాన్ని మళ్లీ మెర్క్యురీ కక్ష్య సమస్యమీద ప్రయోగించి చూశాడు. ఈసారి సమాధానం సరిగ్గా వచ్చింది – "43 కోణీయ సెకనులు." "ఆ ఆవిష్కరణ ఐన్‌స్టయిన్ వైజ్ఞానిక జీవితంలోనే కాక, మొత్తం జీవితంలోనే ఓ పతాక సన్నివేశం," అంటాడు తదనంతరం అతడి జీవిత కథని రాసిన అలెగ్జాండర్ పెయిస్.

కొన్ని శతాబ్దాలుగా ఖగోళశాస్త్రాన్ని ఏలిన న్యూటన్ గురుత్వ సిద్ధాంతాన్ని తలదన్నగల ఓ కొత్త గురుత్వ సిద్ధాంతం ఇప్పుడు ఆవిర్భవించింది. భౌతికశాస్త్ర చరిత్రలోనే అదొక మైలురాయిగా నిలిచింది. శాస్త్ర ప్రపంచంలో అదొక సంచలనం సృష్టించింది.

మెర్క్యురీ కక్ష్య సమస్య తేలినా ఇంకా మరొక సమస్య మిగిలిపోయింది. అది సూర్యుడి గురుత్వ క్షేత్రంలో కాంతి విచలనం సమస్య. ఈ అధ్యాయం మొదట్లో చేసిన కొన్ని సరళమైన లెక్కల ప్రకారం ఆ విచలనం విలువ సుమారు 1 కోణీయ సెకను. 1911లో ఐన్‌స్టయిన్ రూపొందించిన సిద్ధాంతం ప్రకారం ఆ విచలనం విలువ 0.83 కోణీయ సెకనులు. అయితే 1915 చివర్లో రూపుదేలిన ఈ కొత్త సిద్ధాంతం ప్రకారం ఆ విలువ 1.75 కోణీయ సెకనులు. ఏది కచ్చితమైన ఫలితమో తేల్చుకోవాల్సిన పరిస్థితి ఏర్పడింది.



ఈ విషయాన్ని తేల్చుకోడానికి బ్రిటిష్ ఖగోళ శాస్త్రవేత్త సర్ ఆర్థర్ ఎడ్డింగ్టన్ ఒక శాస్త్రవేత్తల బృందంతో 1919లో పశ్చిమ ఆఫ్రికాకి ప్రయాణం అయ్యాడు. ఆ ఏడాది మే నెలలో అక్కడినుండి కనిపించిన సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణం సందర్భంలో ఎన్నో పరిశీలనలు చేశారు. వైజ్ఞానిక బృందం కొలిచిన విచలనం ఐన్‌స్టయిన్ వేసిన అంచనాతో కచ్చితంగా సరిపోయింది. సిద్ధాంతం తప్పని తేలి వుంటే మీ స్పందన ఎలా ఉండేది అని ఆ సందర్భంలో ఎవరో ఐన్‌స్టయిన్‌ని అడిగారు. ఆయన చిన్నగా చిరునవ్వు నవ్వి, "పాపం ఆ దేవుణ్ణి చూసి జాలిపడేవాణ్ణి. ఎందుకంటే నాసిద్ధాంతం దోషరహితం అని నాకు తెలుసు."

సామాన్య సాపేక్షతా సిద్ధాంతాన్ని ప్రయోగాలు సమర్థిస్తున్నాయన్న వార్త వైజ్ఞానిక సమాజాలలో గొప్ప సంచలనం సృష్టించింది. ఈ సిద్ధాంతం కేవలం కాంతిరేఖ విచలనం, మెర్క్యురీ గ్రహ కక్ష్యలో వంపు అన్న విప్లవాత్మకమైన భావన కారణంగా అసలు మొత్తం విశ్వం యొక్క రూపురేఖల గురించి కొన్ని ప్రగాఢమైన ప్రశ్నలు వేయడానికి, ఆ ప్రశ్నలకి సమాధానాలని అన్వేషించడానికి సాధ్యం అయ్యింది.

వ్యక్తిగత జీవితంలో ఆటుపోట్లు

సామాన్య సాపేక్ష సిద్ధాంతం నిజమని నిర్ధారణ అయ్యాక ఐన్‌స్టయిన్ కీర్తి ప్రతిష్ఠలు తారస్థాయిని చేరుకున్నాయి. ఆ సిద్ధాంతంలోని ముఖ్య సమీకరణాలు దినపత్రికల్లో

హెడ్‌లైన్స్ రూపంలో అచ్చయ్యేవి. సాపేక్షతా సిద్ధాంతం భౌతిక స్వరూపాన్నే మార్చేసింది. విశ్వం గురించి, దాని పరిణామం గురించి సరికొత్త రీతుల్లో ఆలోచించ డానికి వీలయ్యింది. కాని స్వతహాగా నిగర్వి అయిన ఐన్‌స్టయిన్‌కి ఈ సామాజిక మార్పులేవీ తలకెక్కలేదు. వైజ్ఞానిక రంగంలో తన కృషి ఎప్పట్లాగే నిర్విరామంగా సాగిపోయేది. కాని ఒక పక్క సామాజిక హోదా ఈ విధంగా పెరుగుతున్నా ఇంట్లో తన కుటుంబ పరిస్థితిలో వస్తున్న మార్పులని అర్థం చేసుకోలేకపోయాడు.

పగలంతా తన వైజ్ఞానిక ప్రపంచంలో మునిగిపోయి వుండేవాడు. ఇంటికి వెళ్లాక కూడా ఎన్నోసార్లు తన కాగితాలని ఇంటికి తీసుకెళ్లి ఆఫీసు పనిని ఇంట్లో కొనసాగించేవాడు. మిలేవా పిల్లలని తీసుకుని బెర్లిన్‌కి వచ్చిందన్న మాటే గాని ఇక్కడ భర్త దర్శనం దొరకడమే గగనం అన్నట్టుగా ఉంది పరిస్థితి. తీవ్రమైన ఒంటరితనం తనని క్రుంగదీయసాగింది. ఇదిగాక జర్మనీలో యూదుల పట్ల ఉండే ప్రతికూల భావం ఆమె బాధని మరింత తీవ్రతరం చెయ్యసాగింది.

ఐన్‌స్టయిన్‌కి ఆమె బాధ అర్థం అవుతోంది. కాని ఆ విషయంలో ఏమీ చెయ్యలేని నిస్సహాయత తనని కూడా ఒక మూల దొలిచేస్తోంది. ఇంతలో ఒక రోజుమిలేవా పిల్లలతో కొంతకాలం జ్యూరిక్ వెళ్లి వస్తానంది. ఈ మార్పు ఒక విధంగా మంచిదేనని ఐన్‌స్టయిన్ ఒప్పుకున్నాడు. అలా పిల్లలతో జ్యూరిక్ వెళ్లిన మిలేవా మళ్లీ తిరిగి బెర్లిన్ రాలేదు. ఐన్‌స్టయినే అడపాదడపా జ్యూరిక్ వెళ్లి భార్యాబిడ్డల్ని చూసి వస్తుండేవాడు. తన భార్యకి, తనకి మధ్య ఏర్పడ్డ చీలిక క్రమంగా మరింత విషమిస్తోందే తప్ప నయం అవుతున్న సూచనలు కనిపించడం లేదు. 1914లో భార్యాభర్తల మధ్య మొదలైన స్పర్థ పెరిగి పెరిగి 1919లో విడాకుల దాకా వెళ్లింది.

ఐన్‌స్టయిన్ జీవితంలో 1914 ఎన్నో మార్పులు తెచ్చింది. జర్మనీలో ఓ గొప్ప వైజ్ఞానిక సంస్థకి అధినేతగా ఆ సంవత్సరమే అతడి వృత్తి జీవితం గొప్ప మలుపు తిరిగింది. తన పరిశోధనలకి ప్రపంచవ్యాప్తంగా మన్నన దొరికింది. కాని 1914 తన వైవాహిక జీవితంలో మొదటి చీలిక ఏర్పడ్డ సంవత్సరం. తదనంతర కాలంలో ఆ చీలిక నయం కాకపోగా విడాకులకి దారితీసింది. ఐన్‌స్టయిన్ వ్యక్తిగత జీవితంలో 1914లో మరో ముఖ్య సంఘటన కూడా జరిగింది. ఆ ఏడాదే ఐన్‌స్టయిన్ బంధువుల అమ్మాయి, వరసకి మరదలు అయిన ఎల్సా మళ్లీ తన జీవితంలోకి ప్రవేశించింది. కొన్నేళ్ల తరువాత ఈ మహిళతోనే ఐన్‌స్టయిన్‌కి రెండవ వివాహం అవుతుంది.

బంధువుల అమ్మాయి కావడంతో ఐన్‌స్టయిన్‌కి ఎల్సాతో చిన్నప్పటినుండే పరిచయం వుండేది. ఐన్‌స్టయిన్ తల్లిదండ్రులు మ్యూనిక్‌లో వుండే రోజుల్లో ఎల్సా తల్లిదండ్రులు కూడా ఆ ఊళ్లోనే వుండేవారు. ఎల్సా తండ్రి రడోల్ఫ్‌కి ఆల్బర్ట్ తండ్రికి కూడా దగ్గర సంబంధం వుంది. ఎల్సా ఐన్‌స్టయిన్ కుటుంబం ఇటలీకి వెళ్లిపోయాక రెండు కుటుంబాల మధ్య సంబంధాలు సన్నగిల్లాయి. ఎల్సా బెర్లిన్‌లోనే వుండిపోయింది. అక్కడే ఆమెకి లోవెంతాల్ అనే వర్తకుడితో పెళ్లి అయ్యింది. వాళ్లకి ఇల్సే, మార్గట్ అని ఇద్దరు కూతుళ్లు. పిల్లలు పుట్టాక ఎల్సా లోవెంతాల్‌ల మధ్య పొరపచ్చాలు తలెత్తాయి. ఇద్దరూ విడాకులు తీసుకున్నారు. కూతుళ్లని తీసుకుని వేరే ఇంట్లో జీవితం ప్రారంభించింది ఎల్సా. తల్లిదండ్రులు ఉండే చోటికి దగ్గరగా బెర్లిన్‌లోనే వుంటూ బతుకు నెట్టుకు రాసాగింది.

కొత్త పదవిలో ఉత్సాహంగా బాధ్యతలు నిర్వహిస్తున్న ఐన్‌స్టయిన్‌కి కుటుంబం దగ్గరగా లేని లోటు మొదట్లో తెలియకపోయినా నెమ్మదిగా ఒంటరితనం అతణ్ణి వేధించసాగింది. మొదట్లో భార్య పట్ల తన మనోభావం కాస్త ఏకపక్షంగా ఉండేదేమో! తను ఎందుకు అర్థం చేసుకోదు! నా విజయాలు ఆమె విజయాలు కావా? నా ఆనందంలో తనూ ఎందుకు పాలుపంచుకోలేదు? పెళ్లి కాకముందు నుండీ కూడా నా ఆశలు, ఆకాంక్షలు తనకి కొత్తేమీ కావుగా? జ్యూరిక్‌లో తను ఒక్కర్తీ ఉండి చేసేదేముంది? నాకు తోడుగా ఇక్కడ బెర్లిన్‌లో వుంటే ఏం పోయింది? ఈ రకంగా సాగేవి ఐన్‌స్టయిన్ ఆలోచనలు.

కాని క్రమంగా ఆ విమర్శ ఆత్మవిమర్శగా మారింది. 'అసలు ఈ వేర్పాటు నా వల్లనే వచ్చింది. తనకీ వృత్తిపరమైన ఆశయాలు, ఆకాంక్షలు ఉంటాయని, వాటికీ తగు విధమైన మద్దతు అవసరమని గుర్తించలేకపోవడం నాదే పొరబాటు.' తన పరిశోధనల్లో పడి కుటుంబాన్ని నిర్లక్ష్యం చెయ్యడం వల్లనే కుటుంబంలో ఇలాంటి పరిణామం ఏర్పడిందన్న పశ్చాత్తాపం మనసులో బయల్దేరింది. అప్పటికే ఐన్‌స్టయిన్ కీర్తి తారస్థాయికి చేరుకుంది. ఏదో ఒకనాడు తనకి ప్రతిష్ఠాత్మక నోబెల్ బహుమతి ఖాయం అని వైజ్ఞానిక సమాజాలలో అందరూ అనుకునేవారు. నిజంగా తనకి నోబెల్ పురస్కారం లభిస్తే ఆ సొమ్ము మొత్తాన్ని తన పరివారానికే ధారాదత్తం చేస్తానని ఒకసారి మిలేవాతో అన్నాడు. అలాగైనా వారి పట్ల తను చేసిన పొరబాటుకి ప్రాయశ్చిత్తం లభిస్తుందని అతడి ఆశ.

బెర్లిన్‌లో జీవితం ఐన్‌స్టయిన్‌కి క్రమంగా దుర్భరం కాసాగింది. అయినవాళ్లు అని చెప్పుకోడానికి ఎల్సా కుటుంబీకులు తప్ప ఆ ఊళ్లో తనకి మరెవరూ లేరు. తీరిక దొరికినప్పుడు ఎల్సా తల్లిదండ్రులని సందర్శిస్తూ ఉండేవాడు. చిన్నప్పట్నుంచి ఐన్‌స్టయిన్‌ని ఎరిగినవారు కావడంతో వాళ్లు దగ్గరి బంధువైన ఈ విశ్వవిఖ్యాత శాస్త్రవేత్తని ఎంతో సాదరంగా ఆహ్వానించేవారు. కొన్ని సందర్భాల్లో ఎల్సా కూడా తన కూతుళ్లతో పాటు ఆ సమావేశాలలో పాల్గొనేది. అందరూ చిన్ననాటి సంగతులు తలచుకుంటూ సరదాగా కాలక్షేపం చేసేవారు.

వైజ్ఞానిక రంగంలో తను సాధించిన విజయాల గురించి, సాధించగోరే సవాళ్ల గురించి ఐన్‌స్టయిన్ వారితో ఉత్సాహంగా పంచుకుంటూ వుండేవాడు. ఆ విధంగా ఐన్‌స్టయిన్ ఎల్సా కుటుంబంతో ఎంతో దగ్గర అయ్యాడు. అప్పటి పరిస్థితి గురించి ఐన్‌స్టయిన్ ఓ మిత్రుడికి జాబు రాస్తూ ఇలా రాస్తున్నాడు: “బెర్లిన్‌లో నా జీవితం బాగానే వుంది. నాకిచ్చిన గది బావుంది... ఇక్కడ నా బంధువులు ఎంతో సంతోషాన్ని ఇస్తున్నారు. చిన్నప్పట్నుంచి ఎరిగిన నా చుట్టాలమ్మాయితో కొత్త స్నేహం చిగురించింది... ఇప్పుడు వున్నంత సంతోషంగా నా జీవితంలో మరెప్పుడూ లేను.”

1919లో జూన్ 2వ తేదీన ఎల్సాతో ఐన్‌స్టయిన్ వివాహం అయ్యింది.

భార్య ఎల్సాతో

మానవతావాది

ఐన్‌స్టయిన్ ప్రతిభ కేవలం వైజ్ఞానిక రంగానికే పరిమితం కాదు. స్వతహాగా శాంతికాముకుడు, మానవతావాది అయిన ఐన్‌స్టయిన్ మానవ సమాజాలని వేధించే మౌలిక సమస్యల మీదకి కూడా తన దృష్టి సారించాడు. మరి ఆయన జీవించిన కాలం అటువంటిది. కేవలం సమాజానికి సంబంధించిన ప్రత్యేక సమస్యలే కాదు, అసలు సమాజాల అస్తిత్వాన్నే ప్రశ్నించే దారుణ శక్తులు స్వైరవిహారం చేస్తున్న కఠిన పరిస్థితులు అవి. రెండు ప్రపంచ యుద్ధాలని చూసిన ఐన్‌స్టయిన్, లక్షల సంఖ్యల్లో మనుషులని మసి చేసిన పరిణామాలని చూసిన ఐన్‌స్టయిన్, ఆ పరిణామాలని పట్టించుకోకుండా తన పరిశోధనల్లో మునిగిపోయే హృదయం లేని శాస్త్రవేత్త కాడు.

అసలు యుద్ధం ఎందుకు? మానవ సమాజాల మధ్య ఇంత దారుణమైన సంఘర్షణ ఎందుకు తలెత్తుతుంది? జాతి, దేశం, మతం మొదలైన ముసుగుల మాటున మనుషుల మధ్య ఇంత ద్వేషం ఎందుకు ఏర్పడుతుంది? మనుషులని వేరు చేసే ఈ సరిహద్దులన్నీ చెరిగిపోయి, మానవాళి అంతా ఏకమై ఒకే విశ్వ ప్రభుత్వం యొక్క ఏలిక కిందకి వచ్చే సుముహూర్తం ఎప్పుడు వస్తుంది? ఇలాంటి ఉదాత్తమైన ప్రశ్నలు ఆ మేధావి మనసుని ఆక్రమించుకున్నాయి.

ఈ విశ్వ ప్రభుత్వం అన్న భావన ఐన్‌స్టయిన్ మనసుని బాగా ఆకట్టుకుంది. మరి ఏకీకరణ అనేది ఐన్‌స్టయిన్‌కి కొత్తేం కాదు. పరస్పర సంబంధం లేనట్టుగా కనిపించే వివిధ వైజ్ఞానిక విభాగాలని ఒకే సైద్ధాంతిక నిర్మాణంలో ఇమిడ్చి, వాటిలోని ఏకత్వాన్ని ఎత్తి చూపే ప్రయత్నం వైజ్ఞానిక కృషిలో ఓ ముఖ్యభాగం. కనుక సామాజిక వ్యవహారాలలో కూడా దేశం, మతం మొదలైన సంకుచిత సరిహద్దులకి అతీతంగా నిలిచిన విశ్వజనీన దృష్టి ఐన్‌స్టయిన్‌కి సహజంగా అలవడింది. తన చేష్టలలో, భావాలలో ఏనాటి నుండో అలాంటి దృక్పథానికే మద్దతునిస్తూ వస్తున్నాడు. 1914లో జర్మనీలో తను పనిచేస్తున్న సంస్థలో కొందరు తోటి శాస్త్రవేత్తలు యుద్ధం పేరిట హింసా పద్ధతిని సమర్థిస్తూ తమ 'కైసర్'కి ఉత్తరం రాశారు. కాని ఐన్‌స్టయిన్ అలాంటి ప్రయత్నానికి అభ్యంతరం తెలుపుతూ ఆ ఉత్తరంలో సంతకం చెయ్యనన్నాడు. ఐన్‌స్టయిన్ అవలంబించిన ఈ శాంతివాదాన్ని పిరికితనంగా పరిగణించి

సహోద్యోగులు గేలి చేశారు. శాంతివాదం పిరికితనం కాదు. ఒక పక్క అధమపక్షంలో సభ్యుడిగా వుంటూ, అపారమైన సైనికబలంతో, తీరని యుద్ధదాహంతో, మారణ హోమం చేసి ఎప్పుడెప్పుడు తమ ప్రపంచాధిపత్యాన్ని చాటుకుందామా అని ఉద్రేకపడుతున్న జర్మన్ పాలకులకు ఎదురొడ్డి నిర్భయంగా తన అభిప్రాయం తెలపడానికి ప్రగాఢమైన ధైర్యం కావాలి.

శాంతి కాముకత పిరికితనం కాదంటూ, ప్రస్తుత ప్రపంచ పరిస్థితుల్లో అది తప్ప వేరే మార్గమే లేదంటూ ఈ విధంగా తన దృక్పథాన్ని వ్యక్తం చేస్తున్నాడు ఐన్‌స్టయిన్. "అంతర్జాతీయ శాంతిని సాధించడం ఎంత ముఖ్యమో మన పూర్వ తరాలకి చెందిన మహానుభావులు కొందరు గుర్తించకపోలేదు. కాని ప్రస్తుత కాలంలో సాధ్యమైన సాంకేతిక పురోగతి కారణంగా శాంతి స్థాపన కేవలం ఓ మహోన్నత ఆశయం మాత్రమే కాదు. నాగరిక మానవత బతికి బట్ట కట్టాలంటే అది తప్ప వేరే మార్గమే లేదని మనం గుర్తించాలి." కనుక ప్రతి దేశంలో, ప్రతి సమాజంలో హింసా పద్ధతికి ఎదురొడ్డి, శాంతి విధానాలకి ధ్వజం ఎత్తే వ్యక్తులు, వాళ్ల సంఖ్య ఎంత అల్పమైనా సరే, అలాంటి వారందరూ చేతులు కలిపి, శాంతి స్థాపన కోసం పనిచెయ్యాలి. శాంతి అనే ప్రాతిపదిక మీద ఒక్కటైన వ్యక్తులు విస్తారమైన అంతర్జాతీయ సమితులుగా ఏర్పడాలి.

ఆ విధంగా అంతర్జాతీయ శాంతి స్థాపన లక్ష్యంగా ఏర్పడ్డ మొదటి సంస్థ **'లీగ్ ఆఫ్ నేషన్స్'**. మొదటి ప్రపంచ యుద్ధ నేపథ్యంలో ఏర్పడ్డ ఈ సమితి మళ్లీ అలాంటి యుద్ధాలు సంభవించకుండా ఉండాలంటే దేశాల మధ్య ఎలాంటి సంబంధాలు వుండాలో శోధించింది. దేశాల మధ్య వివాదాలు తలెత్తితే వాటిని యుద్ధం ద్వారా, హింస ద్వారా కాక చర్చల ద్వారా, సంవాదాల ద్వారా తేల్చుకోవాలని ఈ సమితి యొక్క సిద్ధాంతం. 1919 నాటికి మొత్తం 44 దేశాలు ఈ సమితి సిద్ధాంతాలని స్వీకరిస్తూ అందులో సభ్యులుగా చేరాయి. బహుళ దేశ సమితి యొక్క ఆవిర్భావం పట్ల ఐన్‌స్టయిన్ వంటి ఎంతోమంది మేధావులు హర్షం వ్యక్తం చేశారు.

మొదటి ప్రపంచ యుద్ధం తరువాత జర్మనీలో కొత్త ప్రభుత్వం వచ్చింది. ఆ దేశాన్ని సంకుల సమరంలోకి ఈడ్చిన హింసావాదులు అందరూ పదవుల నుండి తొలగిపోయారు. సమానత్వం, సౌభ్రాతృత్వం మొదలైన మౌలిక మానవ విలువలకి ప్రాధాన్యత నిచ్చేటట్టు కనిపిస్తోంది కొత్త ప్రభుత్వం. కాని యూదుల పట్ల వారి

మనోభావం ఎలా ఉండబోతోందో ఇంకా తెలీదు. అంతవరకు జర్మన్ దేశస్థుల్లో యూదుజాతి అంటేనే ఒక అర్థం లేని ద్వేషం పాతుకుపోయింది. అందులో హిట్లర్ చేసిన దుష్ప్రచారం యొక్క పాత్ర ఎంతో వుంది. జర్మనీలోనే కాక ప్రపంచంలో ఎన్నో చోట్ల యూదులు పడుతున్న అగచాట్లు గమనించాడు ఐన్‌స్టయిన్. సామాజిక వ్యవహారాలలో అసలు మతం ప్రసక్తి రానే రాకూడదని నమ్మిన ఐన్‌స్టయిన్ కూడా ఒక దశలో ప్రపంచవ్యాప్తంగా యూదులకి జరుగుతున్న అన్యాయం సహించలేక పోయాడు. యూదులు ఎక్కడున్నా వారిని ఆదుకుని, ఒక జాతిగా యూదుల గౌరవాన్ని పోషించి, వారికి అండగా నిలిచే ఏ ప్రయత్నానికైనా మద్దతునివ్వాలని అనుకున్నాడు. కేవలం ఒక యూదుడిగా పుట్టిన పాపాన జర్మనీలోనే కాక యూరప్‌లో ఎన్నో చోట్ల తను వివక్షకి గురయ్యాడు. అలాంటి అనుభవం అతడిలో ఓ గాఢమైన స్పందన కలుగజేసింది. యూదుడిగా పుట్టడం అవమానంగా భావించక, గర్వంగా తలెత్తుకు తిరగాల్సిన విషయం అనుకున్నాడు. 1929లో ఓ డచ్ పత్రిక ప్రచురించిన ఓ వ్యాసానికి స్పందనగా ఐన్‌స్టయిన్ ఇలా అన్నాడు. "పదిహేనేళ్ల క్రితం నేను జర్మనీకి వచ్చినప్పుడు మొట్టమొదటిసారిగా నేనొక యూదుడినని తెలుసుకున్నాను. ఆ విషయం గురించి నాకు అంత గాఢంగా తెలియజేసినవారు సాటి యూదులు కారు. అయూదులు (gentiles)." యూదులు కానివారిని gentiles అని పిలుస్తారు.

ఒక దశలో ఐన్‌స్టయిన్‌కి డా॥ హయీమ్ వైస్మన్ (Dr. Chaim Weizman) పరిచయం అయ్యాడు. ఈ వైస్మన్ తదనంతరం 1949లో కొత్తగా ఏర్పడ్డ ఇజ్రాయెల్ దేశానికి అధ్యక్షుడు అవుతాడు. ప్రపంచంలో వివిధ ప్రాంతాలలో జీవించే యూదులు అందరినీ ఒక్కటి చెయ్యాలనే ప్రయత్నం మీద వున్నాడు వైస్మన్. అలాంటి ప్రయత్నంలో అమెరికాలో వుండే యూదులకి ముఖ్యపాత్ర వుంటుందని వైస్మన్ గుర్తించాడు. మిగతాచోట్ల కంటే అక్కడి యూదుల పరిస్థితి మరింత మెరుగ్గా వుందని గుర్తించాడు వైస్మన్. తను తలపెట్టిన ఉద్యమానికి అమెరికన్ యూదుల మద్దతు ఎంతో అవసరమని తెలుసుకున్నాడు. వారి మద్దతు కావాలంటే ఎవరో ఒకరు అమెరికా వెళ్లి అక్కడి ధనిక వర్గానికి చెందిన యూదులతో మాట్లాడి ఉద్యమానికి వారి అండదండలు పొంది రావాలి. అలాంటి సాయం చెయ్యమని ఐన్‌స్టయిన్‌ని అర్థించాడు వైస్మన్.

అమెరికా గురించి, అక్కడ జీవన పరిస్థితుల గురించి ముందే కొంత అవగాహన వున్న ఐన్‌స్టయిన్ ఆ బాధ్యతని వెంటనే స్వీకరించాడు. అమెరికా ప్రయాణానికి

సన్నాహాలు చేసుకోమని బార్య ఎల్సాకి సూచించాడు. అమెరికా ప్రయాణం అనగానే ఎల్సా సంతోషానికి హద్దుల్లేవు. భార్యాభర్తలు ఇద్దరూ సముద్రమార్గాన అమెరికా ప్రయాణం అయ్యారు. వైస్మన్ దంపతులు కూడా వారితో ప్రయాణించారు. ఏప్రిల్ 1921లో సుముహూర్తాన ఓడ అమెరికా తీరాన్ని చేరుకుంది. ఓడకి రేవుకి మధ్య ఏర్పరచిన మెట్ల దారి వెంట ముందు ఐన్‌స్టయిన్ కిందకి దిగుతున్నాడు. బార్య వెనుకే నెమ్మదిగా దిగివస్తోంది. మెట్లు దిగి రేవు మీద అడుగుపెట్టగానే అక్కడ బారులు తీరివున్న జనాన్ని చూసి ఐన్‌స్టయిన్ దంపతులు ఆశ్చర్యపోయారు. జెండాలతో, బానర్లతో ఓ విశాలమైన జనసందోహం అక్కడ ఐన్‌స్టయిన్ చూడాలని, అమెరికా నేల మీదకి ఆయనని ఆహ్వానించాలని ఎదురుచూస్తోంది. పసిపిల్లల నుండి వృద్ధుల వరకు, పండితుల నుండి పామరుల వరకు, అన్ని వర్గాల వారు ఆ మేధావిని ఎంతో అభిమానంగా, ఆప్యాయంగా ఆహ్వానించారు. వారిలో అధిక శాతం మందికి ఆయన సిద్ధాంతాలేవీ అర్థం కాకపోయి వుండొచ్చు. కాని వారి దృష్టిలో ఆయనో మహామేధావి. శతాబ్దాలుగా వస్తున్న భౌతికశాస్త్ర సిద్ధాంతాలని కూలదోసి ఓ అద్భుతమైన, ప్రగాఢమైన విశ్వదర్శనాన్ని అందించిన అసమాన ప్రతిభాశాలి.

రెండు నెలల పాటు ఐన్‌స్టయిన్ అమెరికా దేశం అంతా పర్యటించాడు. ఎన్నో విశ్వవిద్యాలయాలలో ప్రసంగించాడు. సమాజంలో ఎందరో ప్రముఖులతో సమావేశాలు జరిపాడు. ఒక పక్క ఇలాంటి కార్యకలాపాలు జరుగుతుండగా మధ్య మధ్యలో భార్యని సంతోషపెట్టడం కోసం అమెరికాలో కొన్ని ముఖ్యమైన చూడదగ్గ ప్రదేశాలు కూడా చూపించాడు. అమెరికాలో ఎన్నో ప్రదేశాలు సందర్శించినా ప్రత్యేకించి న్యూజెర్సీ రాష్ట్రం ఎందుకో ఆయన్ని ఆకట్టుకుంది. తదనంతర కాలంలో 1933లో ఆయన శాశ్వతంగా అమెరికాలో స్థిరపడినప్పుడు ఆ రాష్ట్రంలోనే స్థిరపడడం జరుగుతుంది.

అమెరికన్ సంస్కృతి యొక్క ఒక లక్షణం ఆయన్ని మొదటినుంచి ఆకట్టుకుంది. ప్రపంచంలో నానా దేశాలనుండి, నానా జాతులవారు, నానా మతాల వారు అక్కడ స్థిరపడ్డారు. అందరూ ఒక సామాన్య చట్టానికి కట్టుబడి తమ తమ సాంస్కృతిక విభేదాలని అధిగమించి సామరస్యంగా జీవిస్తున్నారు. ఆ విధంగా శ్రమిస్తూ అందరూ దేశశ్రేయస్సు కోసం ఎవరి వంతు వాళ్లు చేస్తారు. ఇక్కడ యూదుల పరిస్థితి

ప్రపంచంలో ఇతర దేశాలలో కన్నా ఎంతో మిన్నగా వుంది. మిగతా చోట్ల వాళ్లు ఎదుర్కొనే ప్రతికూలతా భావం, అర్థం లేని ద్వేషం ఇక్కడ వారు ఎదుర్కోవడం లేదు. పైగా ఇక్కడి యూదులలో కొందరు వివిధ రంగాలలో ఎంతో ఎత్తుకు వెళ్లి సామాజిక గౌరవాభిమానాలను పొందుతున్నారు.

అమెరికాలో రోజులు వేగంగా గడిచిపోయాయి. ఐన్‌స్టయిన్ దంపతులు బెర్లిన్‌కి తిరిగి వచ్చారు. ప్రపంచ యుద్ధానంతరం జర్మనీలో పాలక వర్గం యూదుల పట్ల ఇంతకుముందు కంటే సుముఖంగా వుంది. వాల్టర్ రాతెనావ్ అనే యూదుణ్ణి విదేశీ రాజ్యాంగ మంత్రిగా నియమించారు. ఈ నియామకంతో జర్మనీలో యూదుల సామాజిక హోదా కొంత మెరుగయ్యిందని యూదు జాతి సంతోషిస్తున్న తరుణంలో జూన్ 1922లో ఎవరో ఆగంతకులు రాతెనావ్‌ని హత్య చేసినట్టు వార్త వచ్చింది. అప్పుడప్పుడే రాజకీయ బలాన్ని ప్రోది చేసుకోజూస్తున్న యూదులకి ఈ సంఘటన పెద్ద ఎదురుదెబ్బ అయ్యింది.

అందరి కన్నా ఎక్కువగా భయపడింది ఐన్‌స్టయిన్ భార్య ఎల్సా. యూదులలో ఉన్నత రాజకీయ పదవిని ఆక్రమించిన ప్రతి ఒక్కరికీ ఇదేగతి పడుతుందేమోనని ఆమె ఆందోళన పడింది. యూదుల రాజకీయాల జోలికి పోవద్దని ఆమె తన భర్త కాళ్లావేళ్లా పడింది. భర్త ఎంతగా నచ్చచెప్పాలని చూసినా ఆమె ఆందోళన అణగారలేదు. “బెర్లిన్ వదిలి మరెక్కడికైనా వెళ్లిపోదాం పదండి!” అని బ్రతిమాలింది. “ఉన్నపళంగా ఎక్కడికని పోతాం?” ఏం చెయ్యాలో పాలుపోని భర్త అడిగాడు.

ఆ రోజుల్లో ఐన్‌స్టయిన్‌కి ప్రపంచంలో ఎన్నో విద్యాసంస్థల నుండి ఆచార్య పదవిని అందిస్తూ ఆహ్వానాలు వచ్చేవి. అలాంటి ఆహ్వానమే ఒకటి జపాన్ నుండి కూడా వచ్చింది. అప్పట్లో జపాన్ యూరప్ రాజకీయాలకి దూరంగా వుంది. కనుక జపాన్‌లో కొంత కాలం వుండడం శ్రేయస్కరం అనిపించింది ఐన్‌స్టయిన్‌కి. జపాన్ ఆహ్వానాన్ని ఆమోదిస్తున్నట్టుగా కబురు పంపుతూ నవంబర్ 1922లో జపాన్ చేరుకుంటానని ఆ ఉత్తరంలో పేర్కొన్నాడు.

కాని సెప్టెంబర్‌లో ఐన్‌స్టయిన్‌కి అనుకోకుండా ఓ ఉత్తరం వచ్చింది. “నవంబర్‌లో జరగబోయే కొన్ని పరిణామాల దృష్ట్యా మీరు డిసెంబర్లో యూరప్‌లోనే ఉండడం మంచిదని మా ఉద్దేశం. అయినా కూడా మీరు జపాన్‌కి వెళ్లదలచుకుంటే దయచేసి తెలియజేయగలరు.”

భార్య ఎల్సాతో ఓడపై

ఉత్తరంలోని అంతరార్థం ఐన్‌స్టయిన్‌కి అర్థమయ్యింది. అతని పేరు కొంత కాలంగా నోబెల్ బహుమతి కోసం పరిగణించబడుతోంది. జరిగే పక్షంలో బహుమతి ప్రదానం స్వీడెన్‌లో జరుగుతుంది. కనుక ఆ సమయంలో యూరప్‌లోనే ఉంటే మంచిది. ఆ విషయమే భార్యతో ప్రస్తావించాడు.

సామాన్యంగా భర్త మాటకి ఎప్పుడూ అడ్డు చెప్పని ఎల్సా ఈ సందర్భంలో మాత్రం ఎట్టి పరిస్థితుల్లో ఇక బెర్లిన్‌లో ఉండేది లేదని పట్టుబట్టింది. ఆమె పట్టుదల చూసి ఐన్‌స్టయిన్ ఆశ్చర్యపోయాడు. ఇక కాదనలేక ఆ ప్రయాణానికి ఒప్పుకున్నాడు. బెర్లిన్‌లో నిరంతరం రాజకీయ ఆటుపోట్లకి, ఒత్తిళ్లకి గురి అవుతూ జీవించే కన్నా కొంతకాలం నాలుగు ఊళ్లు చూసి వస్తే తెరిపిగా ఉంటుందని అనిపించింది.

ఆ విధంగా ఐన్‌స్టయిన్ దంపతులు ప్రపంచ యాత్ర మీద బయల్దేరారు. వాళ్లు వెళ్లిన ప్రతి చోటా వారికి ఘనస్వాగతం లభించింది. దారిలో కొలొంబో, సింగపూర్, షాంగాయ్, హాంగ్‌కాంగ్ మొదలైన మహానగరాలని సందర్శించి చివరికి జపాన్ చేరుకున్నారు. ఈ యాత్రలలో ఉన్న సమయంలోనే తనకి నోబెల్ పురస్కారం దక్కినట్టు సమాచారం అందింది.

జపాన్ నుండి తిరిగి బెర్లిన్ వచ్చేసరికి రాజకీయ వాతావరణం కాస్త

మెరుగుపడింది. ఐన్‌స్టయిన్ మళ్లీ తన పరిశోధనల్లో నిమగ్నం అయిపోయాడు. దేశవిదేశాలలో ఉన్న శాస్త్రవేత్తల నుండి తరచు ఉత్తరాలు వస్తుండేవి. ఎంతోమంది యువ శాస్త్రవేత్తలు తాము కొత్తగా రూపొందించిన సిద్ధాంతాల మీద ఆయన అభిప్రాయం తెలుసుకోగోరుతూ ఆయనకి ఉత్తరాలు రాసేవారు. ఆ విధంగా జూన్ 1924లో ఆయనకి భారతదేశం నుండి ఓ ఉత్తరం వచ్చింది. ఆ ఉత్తరం రాసిన వ్యక్తి పేరు సత్యేంద్రనాథ్ బోస్. ఐన్‌స్టయిన్ అతడి గురించి ఎప్పుడూ వినలేదు. ఆ ఉత్తరంలో ఇలా వుంది. "ఆర్యా! నేను రాసిన ఒక వ్యాసాన్ని మీ పరిశీలన కోసం ఇక్కడ జత చేస్తున్నాను. దయచేసి దానిమీద మీ అభిప్రాయాన్ని తెలియజేయగలరు.

బోస్ రాసిన వ్యాసంలో లోగడ మాక్స్ ప్లాంక్ అధ్యయనం చేసిన **కృష్ణ వస్తు వికిరణం** (black body radiation) అనే ప్రభావానికి సంబంధించినది. కృష్ణ వస్తువు అంటే నల్లని వస్తువు. అలాంటి వస్తువు దాని మీద పడ్డ కాంతిని తిరిగి ప్రతిబింబింప జేయదు. అలాంటి వస్తువు ఒక ప్రత్యేక ఉష్ణోగ్రత వద్ద వున్నప్పుడు ఆ వస్తువు నుండి **విద్యుదయస్కాంత వికిరణాలు** (electromagnetic radiation) వెలువడతాయి. ఆ వికిరణాలు పలు **పౌనఃపున్యాల** (frequencies) వద్ద వెలువడతాయి. అలా వెలువడే వికిరణాల పౌనఃపున్యం ఆ వస్తువు యొక్క ఉష్ణోగ్రత మీద ఆధారపడుతుంది అన్న విషయం ప్రయోగాల వల్ల ఎంతో కాలంగా తెలిసిన విషయం. అయితే అలా ఎందుకు జరిగిందో అప్పటి సిద్ధాంతాలు చెప్పలేకపోయాయి. జర్మనీకి చెందిన మాక్స్ ప్లాంక్ ఆ ప్రభావాన్ని వివరిస్తూ ఓ కొత్త సిద్ధాంతాన్ని రూపొందించాడు. ప్లాంక్ ప్రతిపాదించిన సిద్ధాంతమే ఆధునిక క్వాంటం సిద్ధాంతానికి ఓ మూలస్తంభం అయ్యింది.

ఆధునిక బంగ్లాదేశ్‌లో వున్న ఢాకా నగరంలో పనిచేసే సత్యేంద్రనాథ్ బోస్ అనే బెంగాలీ శాస్త్రవేత్త ఆ సమయంలో ప్లాంక్ సిద్ధాంతం యొక్క సైద్ధాంతిక మూలాల గురించి ఆలోచిస్తున్నాడు. ఒక రోజు అనుకోకుండా చేసిన ఒక పొరబాటు వల్ల తనకి ప్లాంక్ సిద్ధాంతాన్ని కొత్త తరహాలో నిరూపించవచ్చని బోధపడింది. ఆ విధంగా తను కనుక్కున్న కొత్త పద్ధతిలో ప్లాంక్ సిద్ధాంతాన్ని పూర్తిగా నిరూపిస్తూ ఓ వ్యాసం రాశాడు. ఆ వ్యాసాన్ని 'ఫిలసాఫికల్ మాగజైన్' అనే పత్రికకి ప్రచురణ కోసం పంపించాడు. అనామక భారతీయ శాస్త్రవేత్త నుండి వచ్చిన ఆ వ్యాసాన్ని ఆ పత్రిక తిరస్కరించింది. అప్పుడు బోస్ తన వ్యాసాన్ని ఐన్‌స్టయిన్‌కి పంపించాడు. తన

సత్యేంద్రనాథ్ బోస్

సిఫారసు మీద ఆ వ్యాసాన్ని 'త్సయిట్‌ష్రిఫ్ట్ ఫ్యుర్ ఫిజీక్' (Zeitschrift fur Physik) అనే జర్మన్ పత్రికలో ప్రచురణకి పంపమని అర్థించాడు.

వ్యాసాన్ని చదివిన ఐన్‌స్టయిన్ వెంటనే దాని రచయిత యొక్క ప్రతిభని గుర్తించాడు. బోస్ అడిగినట్టుగా ఆ వ్యాసాన్ని ఇంగ్లీష్ నుండి జర్మన్‌లోకి తర్జుమా చేసి 'త్సయిట్‌ష్రిఫ్ట్ ఫ్యుర్ ఫిజీక్'లో ప్రచురణకి పంపాడు ఐన్‌స్టయిన్. అక్కడితో ఆగక బోస్ నడిచిన పంథాలోనే మరి కాస్త ముందుకు వెళ్లి మరో మూడు వ్యాసాలు రాసి వాటిని కూడా బోస్ రాసిన వ్యాసాలతో పాటే ప్రచురించాడు. ఆ విధంగా బోస్ కనిపెట్టిన పద్ధతి యొక్క ఘనత ప్రపంచానికి తెలిసింది. తదనంతర కాలంలో ఆ విధానమే **'బోస్-ఐన్‌స్టయిన్ గణాంకశాస్త్రం'** (Bose-Einstein Statistics)గా పేరు పొందింది.

బెర్లిన్‌లో ఐన్‌స్టయిన్ జీవితం ఏ బాదరబందీలు లేకుండా హాయిగా సాగిపోతోంది. ఇంటి వ్యవహారాలన్నీ ఎల్సా శ్రద్ధగా చూసుకుంటుంటే తాను ఎప్పట్లాగే ఏకాగ్రచిత్తంతో తన పరిశోధనల్లో మునిగివున్నాడు. ఏళ్లు గిర్రున తిరిగాయి. అది 1929 సంవత్సరం. ఆ ఏడాది ఐన్‌స్టయిన్‌కి యాభై ఏళ్లు నిండుతాయి. మార్చ్ 14న అతడి పుట్టినరోజు. ఆ సందర్భంలో స్నేహితులని, శ్రేయోభిలాషులని పిలిచి గొప్ప విందు చెయ్యాలనుకుంది ఎల్సా. పురప్రముఖులు ఎంతో మంది ఆ రోజు

ఐన్‌స్టయిన్ ఇంటికి విచ్చేశారు. స్వయంగా ఆ మహామేధావికి అభినందనలు తెలియజేద్దామని. అతిథులంతా ఇంట్లో విచ్చేసి ఇంటాయన ఎప్పుడెప్పుడు బయటికి వస్తాడా అని ఎదురుచూస్తున్నారు. భర్త ఎంతకీ బయటకి రాకపోయేసరికి ఎల్సా ఆయన గదిలోకి తొంగిచూసింది. పెద్దమనిషి మరి అక్కడా కనిపించలేదు. కాసేపట్లో ఐన్‌స్టయిన్ కోసం పెద్ద ఎత్తున గాలింపు కార్యక్రమం మొదలయ్యింది. అలా కొన్ని గంటలు గాలించగా తేలినదేమంటే ఆయన బెర్లిన్ ఊరి పొలిమేరల్లో ఓ ప్రశాంత నివాసంలో ఏకాంతాన్ని ఆనందిస్తూ హాయిగా విశ్రాంతి తీసుకుంటున్నాడని! భర్తకి ఈ విందులు వినోదాలు గిట్టవని తెలిసినా ఎల్సా ఈ ఒక్కసారికి అన్నట్టుగా పట్టుబట్టింది. ఇలాంటి వేడుకలంటే గిట్టని భర్త ఎప్పుడో చల్లగా జారుకున్నాడు. ఎంతోమంది మేధావులకి అంతర్ముఖత ఒక ప్రధాన లక్షణంగా వుంటుంది. ఐన్‌స్టయిన్ ఎక్కువగా ఏకాంతాన్ని ఇష్టపడేవాడు. మేలుకున్న ఘడియలలో అధికభాగం తన చదువులో మునిగిపోయి వుండేవాడు. మరీ తల వేడెక్కిపోతే స్వాంతన కోసం తనకి అత్యంత ప్రియమైన వయొలిన్ బయటికి తీసి వాయించి ఆనందించేవాడు. కనుక 'పుట్టినరోజు పండుగ' వట్టి దండుగ అని అనుకుని వుండవచ్చు. ఐన్‌స్టయిన్ పుట్టినరోజు వేడుక ఈ విధంగా అడ్డం తిరిగిన సంగతి బెర్లిన్‌లో వేగంగా వ్యాపించింది. బెర్లిన్‌లో ఐన్‌స్టయిన్‌కి ఎంతోమంది అభిమానులు వున్నారు. ఆ మేధావి తమ ఊళ్లో ఉంటున్నందుకు కృతజ్ఞతగా ఆయనకి ఏదైనా బహుమానం ఇవ్వాలని ఆ అభిమాన వర్గం ఎంతో కాలంగా సంకల్పిస్తున్నారు. ఐన్‌స్టయిన్‌కి ఏకాంతం ఇష్టం కనుక ఊరికి దూరంగా ఓ నది వొడ్డున ఆయనకి ఓ ఇంపైన ఇల్లు కట్టించి ఇస్తే ఎలా వుంటుందని ఎవరో సూచించారు. నలుగురికీ ఆ ఆలోచన నచ్చింది. అందుకు బెర్లిన్ కార్పొరేషన్‌కి చెందిన అధికారులు కూడా మద్దతు ఇస్తూ ముందుకు వచ్చారు. కాని కార్పొరేషన్‌లో యూదులు అంటే పడని ఒక ముఠా వుంది. కార్పొరేషన్ సొమ్ముతో ఒక యూదుడికి ఇల్లు కట్టించి ఇవ్వాల్సిన అవసరం ఏవుందని వీళ్లు వ్యతిరేకించారు. ఈ వివాదాలలో తల దూర్చడం ఇష్టం లేని ఇతర కార్పొరేషన్ అధికారులు కూడా ఈ ప్రయత్నం నుండి తప్పుకున్నారు. ఐన్‌స్టయిన్‌కి ఓ చక్కని ఇల్లు బహుమతిగా ఇవ్వాలన్న ప్రయత్నం ఆ విధంగా విఫలమయ్యింది.

కాని అప్పటికే ఇంటి నిర్మాణానికి ఒక అనువైన ప్రదేశాన్ని ఎంచుకున్నారు ఐన్‌స్టయిన్ దంపతులు. ఐన్‌స్టయిన్ స్వయంగా ఆ ఇంటికి బ్లూ ప్రింట్ కూడా

తయారుచేశాడు. భార్య కూడా ఎప్పట్నుంచో అలాంటి ఇంట్లో ఉండాలని కలలు కంటోంది. కనుక పరిస్థితి ఇక్కడి దాకా వచ్చాక ఇక వెనక్కు పోవడం సబబు కాదని భావించి సొంత ఖర్చుతో ఇంటి నిర్మాణానికి పూనుకున్నాడు ఐన్‌స్టయిన్. అయితే ఆ ఇల్లు నిర్మాణం పూర్తయ్యేసరికి తన బ్యాంకు బాలెన్సు ఇంచుమించు సున్నాకి దిగుతుందని తనకి తెలియకపోలేదు. అయినా దారా సమాదర వ్రతదీక్షను పూనిన ఐన్‌స్టయిన్ ఇల్లు కట్టించాలనే నిర్ణయించాడు. దంపతులు ఇద్దరూ కొత్త ఇంట్లోకి దిగారు.

బెర్లిన్‌లో క్రమంగా రాజకీయ పరిస్థితులలో మళ్లీ దుష్పరిణామాలు చోటు చేసుకోవడం మొదలెట్టాయి. జర్మనీలో యూదుల పట్ల అనాదిగా వస్తోన్న ప్రతికూలతా భావం మళ్లీ తలెత్తింది. జర్మన్ సేనలకి నేతగా, నియంతగా హిట్లర్ తన పదవిని సుస్థిరం చేసుకుంటున్నాడు. అసత్య వచనాలతో, లేనిపోని ఆశలు చూపించి జర్మన్ పౌరుల మనసులని కలుషితం చేస్తున్నాడు. ప్రాచీన ఆర్యులకి ఆధునిక జర్మన్లు వారసులు అన్నాడు. జర్మన్ జాతిని మించిన జాతి ఈ భూమి మీద లేదన్నాడు. యూదులు అధములని, నిమ్నజాతివారని చాటుతూ వారి పట్ల ద్వేషం, ఏహ్యాభావం నూరిపోశాడు. ఉత్తముడు ఎప్పుడూ అధముణ్ణి పరిపాలించాలి కనుక జర్మన్ జాతే తక్కిన అన్ని జాతులని అధిగమించి, యావత్ ప్రపంచాన్ని పరిపాలించాల్సి వుందన్నాడు. అప్పుడు భూమి స్వర్గతుల్యం అవుతుందన్నాడు. అలాంటి బంగారు భవిష్యత్తు కోసం ప్రతి జర్మన్ పౌరుడు పాటుపడాలన్నాడు. ఆ ప్రయత్నంలో భాగంగా బలహీన రాజ్యాల మీదకి దండెత్తి మెల్లమెల్లగా మొత్తం ప్రపంచాన్ని పాదాక్రాంతం చేసుకోవాలని పన్నాగం పన్నాడు. ఈ విపరీత సిద్ధాంతానికి నాజీవాదం అని పేరు.

1930లో జరిగిన ఒక సమావేశంలో మాట్లాడడానికి ఐన్‌స్టయిన్‌కు ఆహ్వానం వచ్చింది. ఆ సమావేశానికి అమెరికా నుండి కూడా సభ్యులు విచ్చేశారు. జర్మనీలో ప్రస్తుత రాజకీయ పరిస్థితుల గురించి ఐన్‌స్టయిన్ ప్రసంగించాడు. ఆ సందర్భంలో అమెరికాలో ప్రఖ్యాత హార్వర్డ్ విశ్వవిద్యాలయం నుండి వచ్చిన ఒక డీన్ ఐన్‌స్టయిన్‌ని ఇలా అడిగాడు – “కళలలో, విజ్ఞానరంగాల్లో ఎప్పుడూ ముందుండే జర్మన్ జాతి ఇలాంటి కల్లబొల్లి కబుర్లకి ఎలా మోసపోయింది?”

ఆ ప్రశ్నలకి ఐన్‌స్టయిన్ చమత్కారంగా ఇలా సమాధానం చెప్పాడు. “జర్మన్లకి మూడు సుగుణాలు వున్నాయి. నిజాయితీ, తెలివితేటలు, నాజీవాదం. అయితే

మూడు సుగుణాలు ఒక్కరిలోనే వుంటే ఇబ్బందులు తలెత్తుతాయని గుర్తించిన ఆ జగన్నాటక సూత్రధారి ఒక వ్యక్తిలో ఆ మూడింట్లో ఏవో రెండు సుగుణాలే వుండాలని నియమం పెట్టాడు. అందుకేనేమో... నిజాయితీ కలిగి, నాజీవాదాన్ని నమ్మే జర్మన్‌కి తెలివితేటలు వుండవు. తెలివి కలిగి, నాజీవాదాన్ని స్వీకరించిన వాడికి నిజాయితీ వుండదు. తెలివితేటలు, నిజాయితీ రెండూ గలవాడికి నాజీవాదం గిట్టదు."

జర్మన్ సమాజంలో యూదుల పట్ల ప్రతికూల భావం క్రమంగా పెచ్చరిల్ల సాగింది. హిట్లర్ ప్రభావానికి లోనైన జర్మన్ యువత యూదుల ఆస్తులని, అంగళ్లని అటకాయించి అకారణంగా ధ్వంసం చెయ్యసాగారు. యూదులకిక జర్మనీలో నిలువ నీడ వుండదని అర్థమయ్యింది. ఐన్‌స్టయిన్‌కి ముంచుకొస్తున్న ప్రమాదం స్పష్టంగా కనిపించింది. "అందరికన్నా మనం అధికులం కనుక అందరినీ మనం అణగదొక్కాలి" అనే పాఠం ఎంత విషపూరితమైనదో అర్థమయ్యింది. ఇక జర్మనీలో ఎక్కువ కాలం ఉండడం శ్రేయస్కరం కాదు.

1931 నుండి ఐన్‌స్టయిన్ తరచు అమెరికాకి వెళ్లివస్తుండేవాడు. శీతాకాలంలో అక్కడ పనిచేసి తిరిగి జర్మనీకి వస్తుండేవాడు. ఆ విధంగా 1933లో ఒకసారి 'కాలిఫోర్నియా ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీ' (కాల్‌టెక్) అనే సంస్థని సందర్శించిన సందర్భంలో అక్కడ డా॥ అబ్రహామ్ ఫ్లెక్స్‌నర్ అనే వ్యక్తి ఐన్‌స్టయిన్‌ని కలుసుకున్నాడు. న్యూజర్సీ రాష్ట్రంలో ప్రఖ్యాత ప్రిన్స్‌టన్ విశ్వవిద్యాలయంలో ఈ ఫ్లెక్స్‌నర్ 'ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఫర్ అడ్వాన్స్‌డ్ స్టడీస్' (Institute of Advanced Studies) అనే ఓ కేంద్రాన్ని స్థాపించానని చెప్తూ, ఆ కేంద్రంలో ఐన్‌స్టయిన్‌కి ఆచార్య పదవి సమర్పిస్తున్నట్టుగా చెప్పాడు. ఏ ఆంక్షలూ లేకుండా అక్కడ ఐన్‌స్టయిన్ తనకి నచ్చిన రీతిలో పరిశోధనలు చేసుకోవచ్చు. సకాలంలో ఆ అవకాశాన్ని సద్వినియోగం చేసుకుంటానని చెప్పి ఐన్‌స్టయిన్ యూరప్‌కి తిరిగి వచ్చే సన్నాహాలు చేసుకున్నాడు.

ఆ సమయంలో జర్మనీలో పరిస్థితులు చాలా ఉద్రిక్తంగా వున్నాయి. బెర్లిన్‌కి తిరిగి వెళ్లడం శ్రేయస్కరం కాదని స్నేహితులు కొందరు ఐన్‌స్టయిన్‌కి సలహా ఇచ్చారు. వాళ్లు భయపడినంతా జరిగింది. నాజీలు ఐన్‌స్టయిన్ ఇంటి మీద దాడి చేశారు. వంటగదిలో కత్తులు కటార్లు వున్నాయని అతడో హింసావాది అని దండోరా వేశారు. దేశద్రోహి అని ముద్ర వేశారు. అతణ్ణి పట్టి ఇచ్చినవారికి 1000 బ్రిటిష్ పౌన్ల పారితోషికం కూడా ప్రకటించారు.

అప్పటికి ఎల్సా బిడ్డలు ఇల్సే మరియు మార్గట్‌లో ఇంకా బెర్లిన్‌లోనే వున్నారు. కొందరు శ్రేయోభిలాషులు గుట్టుచాటుగా పిల్లలు ఇద్దర్నీ పారిస్‌కి తరలించారు. పరిస్థితులు అంత సులభంగా మారబోయేది లేదని గుర్తించిన ఐన్‌స్టయిన్ ఇక జర్మనీని శాశ్వతంగా విడిచిపెట్టడమే మేలని నిశ్చయించుకున్నాడు. ప్రిన్స్‌టన్‌లో తనకి వచ్చిన అవకాశాన్ని స్వీకరించదలచుకున్నాడు.

1933 అక్టోబర్ నెలలో ఐన్‌స్టయిన్ దంపతులు ప్రిన్స్‌టన్ చేరుకున్నారు. ఆ ప్రయాణం కూడా రహస్యంగా జరిగింది. ఐన్‌స్టయిన్ తన భార్య ఎల్సాతో, సెక్రటరీ హెలెన్ డ్యూకాస్‌తో పాటు గుట్టుగా ముందు లండన్ చేరుకున్నాడు. తరువాత బ్రిటన్‌లోని సౌత్ ఆంప్టన్‌లో ఓడనెక్కి అమెరికాకి పయనం అయ్యారు. అమెరికాలో న్యూయార్క్ రేవులో ఓడ దిగి అక్కణ్ణుంచి రోడ్డు మార్గాన ప్రిన్స్‌టన్ చేరుకున్నారు. కొంతకాలం తరువాత వారి పిల్లలు కూడా సురక్షితంగా జర్మనీని వదిలి ప్రిన్స్‌టన్‌లో తల్లిదండ్రులని చేరుకున్నారు.

అమెరికాలో కొత్త జీవనం

ఐన్‌స్టయిన్ ప్రిన్స్‌టన్‌లోని 'ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఫర్ అడ్వాన్స్‌డ్ స్టడీ'లో పరిశోధకుడుగా చేరాడు. జీవితాంతం అంటే 1955 వరకు ఇక ఏ ఒడుదుడుకులూ లేకుండా ఆ సంస్థలోనే పనిచేశాడు. ఆ రోజుల్లో ప్రిన్స్‌టన్‌లోని ఈ కేంద్రానికి ప్రపంచవ్యాప్తంగా మంచి పలుకుబడి వుండేది. ప్రిన్స్‌టన్ విశ్వవిద్యాలయంలో అధిక సంఖ్యలో నోబెల్ గ్రహీతలు ఆచార్యులుగా పనిచేసేవారు. 'వైజ్ఞానిక లోకానికి పోప్'గా గౌరవించబడే ఐన్‌స్టయిన్ అక్కడ పనిచెయ్యడంతో ఆ కేంద్రం యొక్క ప్రతీతి మరింత పెరిగింది. ఐన్‌స్టయిన్‌కి అక్కడి వృత్తి వాతావరణం నచ్చింది. సృజనాత్మక కృషి చేసే శాస్త్రవేత్తకి ముఖ్యంగా కావలసినది స్వేచ్ఛ. అలాంటి స్వేచ్ఛ అక్కడ ఐన్‌స్టయిన్‌కి పుష్కలంగా దొరికింది. పగలంతా పరిశోధనా కేంద్రంలోనే వుండేవాడు. సాయంత్రం ఎక్కువగా ఇంట్లోనే గడిపేవాడు. శాస్త్ర రంగంలో సహోద్యోగులుగాని, రాజకీయ తదితర రంగాలలో ప్రముఖులు గాని ఇంటికి వచ్చి సందర్శిస్తుండేవారు.

ప్రిన్స్‌టన్‌లో జీవితం ప్రశాంతంగా సాగిపోతోంది. అనుక్షణం ఏ ముప్పు పొంచి వుందోనని భయపడుతూ జీవించే రోజులు ఇక గతపు పొరలలో కలిసిపోయాయి. తీరికవేళల్లో అప్పుడప్పుడు మనోల్లాసం కోసం తనకి ప్రీతిపాత్రమైన వయొలెన్

వయొలెన్ వాయిస్తున్న ఐన్‌స్టయిన్

వాయిస్తూ ఉండేవాడాయన. ఒకసారి ఐన్‌స్టయిన్ వయొలిన్ వాద్యం వినడానికి కొందరు ప్రముఖ వాగ్గేయకారులు ఆయన ఇంటికి విచ్చేశారు. ఆ వచ్చిన వారు సామాన్యులు కారు. యహషా హైఫెట్జ్, గ్రెగర్ పియాటిగోర్‌స్కీ, ఆర్థర్ రుబెన్‌స్టయిన్‌లు ముగ్గురూ పాశ్చాత్య సంగీతలోకంలో ఉన్నత స్థితిలో వున్నవాళ్లు. అతిథులని అలరించడం కోసం ఐన్‌స్టయిన్ తన వయొలెన్ మీద మొజార్ట్ కూర్చిన ఓ 'క్వార్టెట్'ని వాయిస్తున్నాడు. అలా ఏవో సుస్వర లోకాల్లో తేలిపోతూ ఐన్‌స్టయిన్ తన వాయిద్యంలో మునిగిపోయిన తరుణాన ఉన్నట్లుండి రుబెన్‌స్టయిన్ ఆ ప్రశాంతతని భంగపరుస్తూ అన్నాడు – "అయ్యా ఐన్‌స్టయిన్ గారు! మీకు అంకెలు లెక్కపెట్టడం రాదా?" సాంప్రదాయక భౌతికశాస్త్రాన్ని కూకటి వేళ్లతో పెకలించి తిరగరాసిన వాడికి అంకెలు లెక్కపెట్టడం తెలియకపోవడం ఏంటి? స్వరాల లెక్కలో ఏం దోషం వచ్చిందో మరి! అతిథులంతా గొల్లు మన్నారు. అహంభావపు నీడను కూడా దరిజేరనీయని ఐన్‌స్టయిన్ కూడా సంతోషంగా, సవినయం గా ఆ హాస్యంలో పాలుపంచుకున్నాడు.

ఐన్‌స్టయిన్ యొక్క ఈ అహంకారరాహిత్యం మరో సందర్భంలో కూడా తమాషాగా బయటపడింది. ఐన్‌స్టయిన్ యొక్క అభిమానుల సమాజంలో దేశాలనేలే నేతలు కూడా వుండేవారు. అలాంటివారిలో ఒకరు బెల్జియమ్ మహారాణి ఎలిజబెత్ కూడా వుండేది. 1932లో ఒకసారి ఎలిజబెత్ రాణి ఐన్‌స్టయిన్‌ని రాజగృహానికి అతిథిగా ఆహ్వానించింది. అప్పటికి ఐన్‌స్టయిన్ ఇంకా బెర్లిన్లో వుండేవాడు. రైల్లో బెల్జియమ్ రాజధాని బ్రసెల్స్‌కి బయల్దేరాడు ఐన్‌స్టయిన్. ఐన్‌స్టయిన్‌కి స్వాగతం ఇవ్వడానికి అట్టహాసంగా ఓ బృందం స్టేషనుకి వెళ్లింది. తనకోసం రాణిగారి ఆహ్వాన

బృందం స్టేషన్‌లో వుంటుందని ఊహించని ఐన్‌స్టయిన్ రైలు బ్రస్సెల్స్‌లో ఆగగానే, ఒక చేత్తో తన పాత పెట్టె, మరో చేత్తో తనకి ఇష్టమైన వయొలిన్ పట్టుకుని రైలు దిగి కాలినడకన రాజమందిరానికి బయల్దేరాడు. ఇక్కడ స్టేషన్‌లో రాచబృందం సూటు బూటు వేసుకుని డాబుగా ఐన్‌స్టయిన్ రైలు దిగుతాడని వేయికళ్లతో ఎదురుచూస్తున్నారు. ఇంతలో రాజమందిరాన్ని చేరుకున్న ఐన్‌స్టయిన్‌ని చూసి మహారాణి ఆశ్చర్యపోయింది. "డాక్టర్ ఐన్‌స్టయిన్! మీరిలా నడిచి రావడమేంటి? మీకోసం మావాళ్లని పంపానే?" అంది మహారాణి. అందుకు ఐన్‌స్టయిన్ "దాందేవుంది మహారాణి! నడక ఆరోగ్యానికి మంచిదే కదా!" అంటూ నవ్వేశాడు ఆ శాస్త్రవేత్త.

నిగర్వం అనే లక్షణం గొప్పవారికి ఓ ప్రత్యేకమైన వన్నె తెస్తుంది అనుకుంటాం. కాని శాస్త్రవేత్తల విషయంలో ప్రత్యేకించి నిగర్వం అనేది ఓ అనివార్యమైన, అవశ్యమైన లక్షణం అనేది ఐన్‌స్టయిన్ జీవితం, నడత చూస్తే అర్థమవుతుంది. 'నాకు అంతా తెలుసు, నేను ఏది కావాలన్నా నా తెలివితేటలతో తెలుసుకోగలను,' అనే గర్వంతో కూడిన భావాల కన్నా 'నాకు తెలీంది ఎంతో వుంది, నా తెలివితేటలు అంతంత మాత్రంగానే వున్నా నాకున్న శక్తితో ఎప్పుడూ కొత్త విషయాలు తెలుసుకోడానికే ప్రయత్నిస్తాను,' – అనే మనోభావం వల్ల శాస్త్రవేత్త మరింత సులభంగా పురోగమిస్తాడు అనిపిస్తుంది. అలాంటి నిగర్వితో ప్రకృతి తల్లి మరింత మురిపెంగా తన రహస్యాలని పంచుకుంటుంది అనిపిస్తుంది. ఆ రకమైన నిగర్వం ఐన్‌స్టయిన్ మాటల్లో, చేతల్లో తరచు తొంగిచూస్తుంది.

ఎలిజబెత్ మహారాణిని సందర్శించుకున్న తరువాత తిరిగి ఆమె ఆతిథ్యానికి ధన్యవాదాలు తెలుపుతూ ఆ ఉత్తరంలో ఐన్‌స్టయిన్ ఇలా రాస్తున్నాడు – "భౌతికశాస్త్రం మానవమేధస్సు ముందు వుంచే ప్రగాఢ సమస్యల గురించి పంచుకోవడం నాకెంతో ఆనందాన్ని ఇస్తుంది. ఆ రహస్యాలని ఛేదించడంలో మన తెలివితేటలు ఎంత దుర్బలమైనవో అర్థం చేసుకోగలిగేటంత మేరకు మాత్రమే ఒక మనిషిగా నా తెలివితేటలు సరిపోతాయి అనిపిస్తుంది. ఇలాంటి నిగర్వ దృక్పథాన్ని అందరూ స్వీకరిస్తే మానవ వ్యవహారాలు మరింత సరళంగా, సామరస్యవంతంగా పరిణామం చెందుతాయి."

నిగర్వంతో పాటు ఐన్‌స్టయిన్‌కి బోలెడంత మతిమరుపు ఉండేదట. 'మతిమరుపు ప్రొఫెసరు' అని భార్య ఎల్సా ఆటపట్టిస్తూ ఉండేది. ఒకసారి ఐన్‌స్టయిన్ పనిచేసే

కేంద్రంలో డీన్ కార్యాలయానికి ఓ ఫోన్ వచ్చింది. ఆ ఫోన్ చేసిన వ్యక్తి "అయ్యా! డా॥ ఐన్‌స్టయిన్‌గారు వుండే ఇంటికి దారి కాస్త చెప్తారా?" అని అడిగాడట. ఐన్‌స్టయిన్‌ని కలుసుకోవాలని ఎంతోమంది రోజూ వస్తుంటారు. కాని బాగా ముఖ్యమైనవారైతే తప్ప ఐన్‌స్టయిన్ పనిలో వున్నారని చెప్పి మర్యాదగా ఆ ఆఫీసు క్లర్క్ తిప్పి పంపుతూ ఉండేవాడు. ఈసారి కూడా ఆ క్లర్కు అలాగే మర్యాదగా చెప్పబోయాట్ట. అప్పుడు ఆ ఫోన్‌లోని వ్యక్తి కాస్త గొంతు తగ్గించి, "చూడు బాబూ! ఈ మాట ఇంకెక్కడా అనకు గాని, నేనే ఐన్‌స్టయిన్‌ని! ఈ రోజు ఏంటో ఇంటికి దారి మర్చిపోయాను. కాస్త చెప్పి పుణ్యం కట్టుకోరాదూ?" ఐన్‌స్టయిన్ గొంతు గుర్తుపట్టిన క్లర్కు వెంటనే ఆ సమాచారం అందించి బోలెడు పుణ్యం మూటగట్టుకున్నాడట.

ఈ సంగతి విన్న భార్య ఎల్సాకి నవ్వు ఆగలేదు. ఎంత మతిమరుపు ప్రొఫెసరు అయినా మరీ సొంత ఇంటికి దారి మర్చిపోవడమా? కాని నిజానికి అది ఆమెకి కొత్త కాదు. 1915లో వాళ్లు కలుసుకున్న కొత్తల్లో కూడా ఇలాంటి సంఘటనలు ఎన్నో జరిగేవి. ఫలానా సమయానికి వచ్చి కలుసుకుంటానన్న మనిషి కొన్ని గంటలు ఆలస్యంగా వచ్చేవాడు, లేదా అసలు రానే రాడు. తీరా పెద్దమనిషి వచ్చే సమయానికి ఎల్సా రుసరుసలాడుతూ వుండేది. అప్పుడిక చేసేది లేక పొరబాటు ఒప్పుకుని, క్షమాపణలు చెప్పుకుని, ఏవో మాయమాటలు చెప్పి, కవ్వించి, నవ్వించి కోపం మరిచిపోయేలా చేసేవాడు. ఆలస్యానికి నష్టపరిహారంగా హాస్యం చిలికించేవాడు. కాని అప్పటి పరిస్థితులు వేరు. ఇప్పుడు ఇద్దరికీ వయసు పైబడుతోంది. భర్త మతిమరుపు పనులు చూసి భార్య పైకి నవ్వేసినా లోలోపల దిగులుపడుతూ ఉండేది. తాను పక్కనే వుండి అన్నీ చూసుకోకపోతే ఈ పెద్దమనిషి ఏం చేస్తాడు? తాను లేకపోతే ఏమవుతాడు? ఈ రకంగా ఎల్సా ఆలోచనలు సాగినప్పుడు ఆమె మనసంతా విచారం క్రమ్ముకునేది.

ఐన్‌స్టయిన్ హాస్యం కేవలం మాటలకే పరిమితం కాదు. ఎన్నో సందర్భాల్లో చిలిపిచేష్టలతో అవతలివారిని మాయచేసి, వాళ్ల అమాయకత్వానికి తనలో తాను మాత్రం తీయగా నవ్వుకునే తుంటరితనం ప్రదర్శించాడు. శాస్త్రవిషయాల మీద ఉపన్యాసాలు ఇవ్వమని పలుచోట్ల నుండి ఆయనకి తరచు ఆహ్వానాలు వచ్చేవి. సభాస్థలాన్ని చేరుకోవడానికి ఎప్పుడూ డ్రయివర్‌తో పాటు ఓ కారు వాడేవాడు.

ప్రిన్స్‌టన్‌లో ఐన్‌స్టయిన్ ఇల్లు

ఐన్‌స్టయిన్‌కి స్వయంగా డ్రయివింగ్ రాకపోవడం వల్ల ఎప్పుడూ డ్రయివరే తనని తీసుకెళ్తూ వుండేవాడు. ఐన్‌స్టయిన్ లోపల ప్రసంగిస్తుంటే తాను మాత్రం బయట చేసేదేముందని కాబోలు ఆ డ్రయివర్ కూడా ప్రసంగంలో హాజరయ్యేవాడు. కొన్నిసార్లు ఒకే ఉపన్యాసం పలుచోట్ల ఇవ్వడం జరిగేది. అలా ఒక ప్రత్యేక ఉపన్యాసాన్ని ఆ డ్రయివర్ కనీసం చాలాసార్లు వినడం జరిగింది.

ఒకసారి అలాగే ఒక కొత్త ప్రదేశంలో ప్రసంగించడానికి ఐన్‌స్టయిన్ వెళ్తున్నాడు. డ్రయివర్ కారునడుపుతున్నాడు.

"డా॥ ఐన్‌స్టయిన్! ఈ ప్రసంగాన్ని ఇప్పటికి నేను ముప్ఫైసార్లు విన్నాను. నాకైతే అది మొత్తం బట్టీ వచ్చేసింది. కావాలంటే ఈసారి మీరు కూర్చోండి, నేను వెళ్లి ప్రసంగం ఇచ్చి వస్తాను," అన్నాడు డ్రయివర్.

"నీకంత ధీమాగా ఉంటే నాకేం అభ్యంతరం లేదు," ఈ ఆహ్వానాలతో విసిగిపోయిన ఐన్‌స్టయిన్ ఇలాగైనా కాస్త తమాషా చూద్దాం అనుకున్నాడు కాబోలు. "ఇప్పుడు నేను వెళ్తున్న కాలేజీ కొత్తది. అక్కడ నేను ఎలా వుంటానో ఎవరికీ తెలీదు. నువ్వు నేనేనని పరిచయం చేసుకుని ప్రసంగం ఇచ్చేసేయ్!" అన్నాడు ఐన్‌స్టయిన్.

ఒప్పందం ప్రకారం డ్రయివర్ ఆ ఉపన్యాసం అంతా పొల్లు పోకుండా అనర్గళంగా ఇచ్చేశాడు. ఉపన్యాసం ముగిశాక వేదిక దిగబోతుంటే సభలో కూర్చున్న ఓ ప్రొఫెసర్ లేచి ఓ ప్రశ్న అడిగాడు. లోతైన గణితానికి సంబంధించిన ప్రశ్న అది. డ్రయివర్ గొంతులో పచ్చి వెలక్కాయ పడినట్టు అయ్యింది. ఈ సంకటంలోంచి తప్పించుకోవడం ఎలా? ఇంతలో అతగాడికి ఓ చక్కని ఉపాయం తట్టింది.

"ఓస్! ఇంత చిన్న సందేహమా? దీన్ని కావాలంటే మా డ్రయివర్ కూడా సునాయాసంగా తీర్చేస్తాడు," అని ఐన్‌స్టయిన్ కేసి తిరుగుతూ అన్నాడు. అది విని సభలో వున్నవారంతా నోరెళ్లబెట్టారు. అప్పుడు మన 'డ్రయివర్' ఐన్‌స్టయిన్ ముసిముసి నవ్వులు నవ్వుకుంటూ వేదికనెక్కి బోర్డు మీద చాంతాడంత గణిత సమీకరణాలు రాస్తూ ఆ ప్రొఫెసర్ అడిగిన ప్రశ్నకి సమాధానం చెప్పాడు.

ఆ రోజుకి ఆ శాస్త్రవేత్తకి కడుపునిండా హాస్యభోజనం దొరికింది. ఇంటికి వెళ్లాక తన ఇంతితో ఆ కథలన్నీ అంతంత చేసి చెప్తుంటే ఆమె కళ్లింత చేసి ఆనందంగా విన్నది.

ఐన్‌స్టయిన్ నిగర్వం, నిరహంకారం కేవలం మనోభావంలోనే కాదు దుస్తుల్లో కూడా కనిపించేది. తానో విశ్వవిఖ్యాత శాస్త్రవేత్తనన్న స్పృహతో ఎప్పుడూ అట్టహాసంగా దుస్తులు వేసుకునేవాడు కాదు. సర్వసామాన్యమైన వేషధారణ కలిగి వుండేవాడు కనుకనే బెల్జియమ్ రాణి స్టేషన్‌కి పంపిన ఆహ్వానబృందం అతణ్ణి పోల్చుకోలేక పోయింది. ఎంతో ముఖ్యమైన, అరుదైన సందర్భాల్లో కూడా మామూలుదుస్తులతో హాజరుఅయ్యేవాడు. "ఓ పాత దళసరిబట్ట గల ఓ స్వెట్టరు, పాత పాంటు, వదులైన చెప్పులు – ఇదీ అతడికి అత్యంత ప్రియమైన వేషం. బట్టల విషయంలో మరీ ఎక్కువగా ఆలోచించడం మంచిదికాదు అనేవాడు," అంటాడు తన వేషధారణ గురించి బాగా తెలిసిన విలియమ్ వైస్.

ఐన్‌స్టయిన్ యొక్క దుస్తుల విషయం గురించి స్నేహితులు, సన్నిహితులు చెప్పి చెప్పి ఒక దశలో ఇక ఈయన ఇంతేలే అని ఊరుకున్నారు. కాని పొరుగింట్లో ఉండే ఓ పిల్లవాడు మాత్రం అలా ఊరుకోలేదు. ఓ రోజు ఐన్‌స్టయిన్ ప్రిన్స్‌టన్‌లోని తన ఇంటి వరండాలో కూర్చుని చల్లగాలి పీల్చుతున్నాడు. ఇంతలో పొరుగింట్లో ఉండే ఓ చిన్నపిల్లవాడు ఆ పక్కగా రావడం చూశాడు ఐన్‌స్టయిన్. ఆ పిల్లవాడి బట్టలు బాగా దుమ్ము పట్టి వున్నాయి. వాణ్ణి దగ్గరికి పిలిచి నెమ్మదిగా అన్నాడు,

"చూడుబాబూ! నువ్వు వెంటనే ఇంటికెళ్లి మంచి శుభ్రమైన బట్టలు వేసుకుని వచ్చి నాకు కనిపిస్తే నీకు మంచి బహుమతి ఇస్తాను." పెద్దాయన చెప్పాడు కదా అని ఆ పిల్లవాడు వెంటనే తుర్రుమని ఇంటికెళ్లి కాసేపట్లో చక్కగా ముస్తాబై ఐన్‌స్టయిన్ వద్దకి వచ్చాడు. అన్నట్టుగానే వాడి చేతిలో ఓ నాణెం పెడుతూ "ఇప్పుడు ఈ డబ్బుల్తో ఏం చేస్తావు చిన్నా?" అని అడిగాడు ఐన్‌స్టయిన్. "మీరు కూడా చక్కగా మంచి బట్టలు వేసుకుని వస్తే ఈ డబ్బులు మీకే తిరిగి ఇచ్చేస్తా" నన్నాడు ఆ తుంటరిపిల్లాడు.

ఈ వృత్తాంతం గురించి విన్న ఎల్సాకి నవ్వు ఆగలేదు. తను ఎన్నిసార్లు చెప్పినా వినిపించుకోని భర్తకి ఆ పిల్లవాడు మంచి పాఠం చెప్పాడు అనుకుంది. అలా ప్రిన్స్‌టన్‌లో జీవితం సాఫీగా సాగిపోతోంది అనుకుంటుంటే ఐన్‌స్టయిన్ పరివారంలో ఓ అవాంఛనీయ పరిస్థితి తలెత్తింది.

1934లో ఎల్సా జీవితంలో ఓ అపశృతి పలికింది. ఆ సమయంలో పారిస్‌లో ఉంటున్న తన కూతురు ఇల్సేకి సుస్తీ చేసింది. ఎన్నాళ్లయినా రోగం నయం కాని పరిస్థితి ఏర్పడింది. పైగా ఒంటరిగా అక్కడ ఇబ్బంది పడుతోంది. కూతురి దగ్గరికి వెళ్లి కొంతకాలం తనకి తోడుగా వుండి, సపర్యలు చెయ్యాలనుకుంది. పరిస్థితి అర్థం చేసుకున్న ఐన్‌స్టయిన్ వెంటనే బయల్దేరమన్నాడు. కూతురికి ఏమీ కాదని, దిగులుపడొద్దని, త్వరలోనే కోలుకుంటుందని ఊరడించి పంపించాడు. ఎల్సా పారిస్ వెళ్లి కూతురు వద్ద కొంతకాలం వుంది. ఎన్ని చేసినా ఇల్సే పరిస్థితి క్రమంగా విషమించసాగింది. కళ్ల ముందే కూతురు కొనఊపిరి వదలడం చూసి ఎల్సా విలవిలలాడింది.

ప్రిన్స్‌టన్‌కి తిరిగొచ్చిన ఎల్సా మునుపటి మనిషి కాదు. కూతురి మరణం తనని బాగా కృంగదీసింది. గుండె లోతుల్లో కలచివేస్తున్న ఆమె బాధని మందులు నయం చెయ్యలేకపోయాయి. చివరికి 1936లో తన భర్తని ఒంటరిని చేసి ఆమె కన్నుమూసింది.

భార్య లేమితో ఉన్నట్టుండి ఐన్‌స్టయిన్ జీవితంలో పెద్ద శూన్యం ఏర్పడినట్టు అయ్యింది. ఆమె ఉన్న రోజుల్లో కూడా ఇంట్లో ఎక్కువ సమయం ఐన్‌స్టయిన్ తన స్టడీ రూమ్‌లో తన అధ్యయనంలో మునిగిపోయి వుండేవాడు. సెలవు దినాలలోనో, పొరుగూరికి వెళ్లినప్పుడో తప్ప ఆమెతో కూర్చుని కాలక్షేపం చేసింది తక్కువే. కాని

స్టడీరూమ్‌లో తన చదువులో మునిగివున్న ఐన్‌స్టయిన్

చదువు, పరిశోధన తప్ప మరో ధ్యాసే లేని ఐన్‌స్టయిన్‌కి అండదండగా ఉంటూ అన్నీ ఆమే చూసుకునేది. అతిగా సందర్శకులు వస్తే భర్త చదువుకి భంగం కలగకుండా వారికి మంచి మాటలు చెప్పి పంపేసేది. ఒకటికి రెండుసార్లు గుర్తు చేస్తే తప్ప భోజనం చెయ్యాలని కూడా గుర్తుపెట్టుకోని భర్త సకాలంలో భోజనం చేసేలా చూసుకునేది. అలా అనుక్షణం కళ్లముందు కనిపించకున్నా నేపథ్యంలో నిశ్శబ్దంగా పనిచేస్తూ రెండు దశాబ్దాలుగా తన బాగోగులు చూసుకున్న ఆ దేవత మరి లేదు.

ఎల్సా లేని లోటు ఐన్‌స్టయిన్ జీవితంలో ఓ గొడ్డలిపెట్టు అయ్యింది. ఆ దెబ్బ నుండి తేరుకోడానికి ఆయనకి చాలాకాలం పట్టింది. అలాంటి పరిస్థితిలో ఐన్‌స్టయిన్ జీవితంలో మళ్లీ కొత్త ఊపిరి పోసిన ఒక పరిణామం జరిగింది. ఐన్‌స్టయిన్ చెల్లెలు మాయా తన భర్త పాల్‌తో పాటు ఇటలీలోని ఫ్లారెన్స్‌లో ఉండేది. అక్కడ వచ్చిన రాజకీయ పరిణామాల కారణంగా ఆ దేశంలో కూడా యూదుల పట్ల ప్రతికూల వైఖరి మొదలయ్యింది. అలాంటి పరిస్థితిలో మాయా తన భర్తతో పాటు అమెరికాకు వెళ్లిపోయింది. మాయా కుటుంబం ప్రిన్స్‌టన్‌లోనే స్థిరపడింది.

అలాగే ఐన్‌స్టయిన్‌కి, మిలేవాకి పుట్టిన హన్స్ కూడా ఆ రోజుల్లోనే అమెరికాకి వెళ్లాడు. అక్కడ దక్షిణ కారొలైనా రాష్ట్రంలోని క్లెమ్సన్ నగరంలో ప్రభుత్వ వ్యవసాయ విభాగంలో ఇంజినీరుగా పనిచేసేవాడు. వీలు దొరికినప్పుడు ఐన్‌స్టయిన్ వెళ్లి కొడుకుని చూసి వస్తుండేవాడు. దక్షిణ కారొలైనా చాలా అందమైన రాష్ట్రం. అక్కడి పచ్చని పర్యావరణం అంటే ఐన్‌స్టయిన్ ఎంతో ఇష్టపడేవాడు. కొడుకు ఇంటికి చుట్టుపక్కల

ప్రాంతాల్లో ఉండే అడవుల్లో వ్యాహ్యాళికి వెళ్లడం, అక్కడ పరధ్యానంలో పడి దారి తప్పిపోవడం, దారేపోయే వాళ్లు ఐన్‌స్టయిన్‌ని గుర్తుపట్టి తిరిగి జాగ్రత్తగా ఇంట్లో దింపడం – ఈ తంతు పరిపాటిగా జరుగుతూ ఉండేది.

ఆ విధంగా ఐన్‌స్టయిన్‌కి తన కుటుంబీకులతో మళ్లీ చిగురించిన సాన్నిహిత్యం భార్యలేని లోటు కొంతవరకు తీర్చింది. కాని ఆ ప్రశాంతత ఎంతో కాలం నిలవలేదు. వైజ్ఞానిక పరిశోధనలు తప్ప మరొక దానిమీదకి మనసుపోని ఐన్‌స్టయిన్‌కి మారుతున్న రాజకీయ పరిణామాల మీద ధ్యాస మళ్లించక తప్పలేదు.

అణుబాంబు - ప్రపంచశాంతి

ఐన్‌స్టయిన్ కనిపెట్టిన $E = mc^2$ సూత్రం వల్లనే అణుబాంబు నిర్మాణం వీలయ్యింది అని అంటుంటారు. కాని ఇది నిజం కాదు. ఈ సూత్రానికి అణుబాంబుతో ప్రత్యేకమైన సంబంధం ఏమీ లేదు. ఈ విషయంలో కొంత స్పష్టీకరణ అవసరం.

$E = mc^2$ సూత్రం ప్రకారం ద్రవ్యరాశి ఒక విధమైన శక్తిస్వరూపం అని అర్థమవుతుంది. m ద్రవ్యరాశి గల వస్తువులో mc^2 విలువగల అపారమైన శక్తి రూపంలో వెలువడుతుంది. ఉదాహరణకి 1 కేజీ విలువగల ద్రవ్యరాశినే తీసుకుంటే దానికి సంబంధించిన శక్తి విలువ 1 × c × = c × 10^16 Joules.

ఇది 21.48 మెగాటన్నుల TNT (పేలుడు పదార్థం) నుండి వెలువడే శక్తితో సమానం. కనుక ద్రవ్యరాశిని శక్తిగా మార్చగలిగితే అపారమైన శక్తి వెలువడుతుంది అన్న భావన వ్యక్తమవుతుంది. కాని ఆ మార్పిడిని సాధించేదెలా?

వేగంగా కదిలే వస్తువుల యొక్క ద్రవ్యరాశి పెరుగుతుందని అంతకుముందు గమనించాం. m_0 నిశ్చల ద్రవ్యరాశి (rest mass) గల వస్తువు v వేగంతో కదులుతుంటే దాని సాపేక్ష ద్రవ్యరాశి విలువ

$$m = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

అవుతుందని అంతకుముందే మనకు తెలుసు. ఇక్కడ $E = mc^2$ సూత్రాన్ని వర్తింపజేస్తే నిశ్చలంగా వున్నప్పుడు ఆ వస్తువు యొక్క శక్తి m_0c^2 అవుతుంది, కాని చలనంలో వున్నప్పుడు దాని శక్తి mc^2 అవుతుందని అనుకోవాలి. m విలువ m_0 విలువ కన్నా ఎక్కువ కనుక

కదులుతున్న వస్తువు యొక్క శక్తి నిశ్చల వస్తువు శక్తి కన్నా ఎక్కువ అనుకోవాలి. మరి కదిలే వస్తువుకి గతిశక్తి వుంటుంది కదా! దాని సంగతేంటి? ఆ గతిశక్తి మరి వేరేగా వుంటుందా? లేదు. ద్రవ్యరాశిలో వచ్చిన తేడాకి సంబంధించిన అదనపు శక్తే వస్తువు యొక్క గతిశక్తి.

అదేవిధంగా ఒక రసాయనిక చర్యని తీసుకుందాం. రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు ఒక ఆక్సిజన్ పరమాణువుతో కలిసినప్పుడు ఒక నీటి అణువు ఏర్పడి శక్తి పుడుతుంది. అంటే చర్యకి ముందు ఆ మూడు పరమాణువుల మొత్తానికి ఉండే నిశ్చల ద్రవ్యరాశిలో కొంతభాగం అలా శక్తిగా వెలువడింది అన్నమాట. అంటే చర్య జరిగాక ఆ మూడు పరమాణువుల మొత్తం నిశ్చల ద్రవ్యరాశి యొక్క విలువ కాస్త తగ్గుతుంది.

అలా అణువుల సంయోగంలో ఎంత శక్తి వెలువడుతుంది అన్నది ఆ అణువుల మధ్య **బంధశక్తి** (bond energy) మీద ఆధారపడుతుంది. పరమాణువుల మధ్య బంధశక్తి మరీ ఎక్కువగా ఉండదు కనుక రసాయనిక చర్యలలో వెలువడే శక్తి పరిమితంగానే వుంటుంది. ఒక సగటు రసాయనిక బంధం యొక్క శక్తి కొద్దిపాటి eV (electron volt) లలో వుంటుంది.

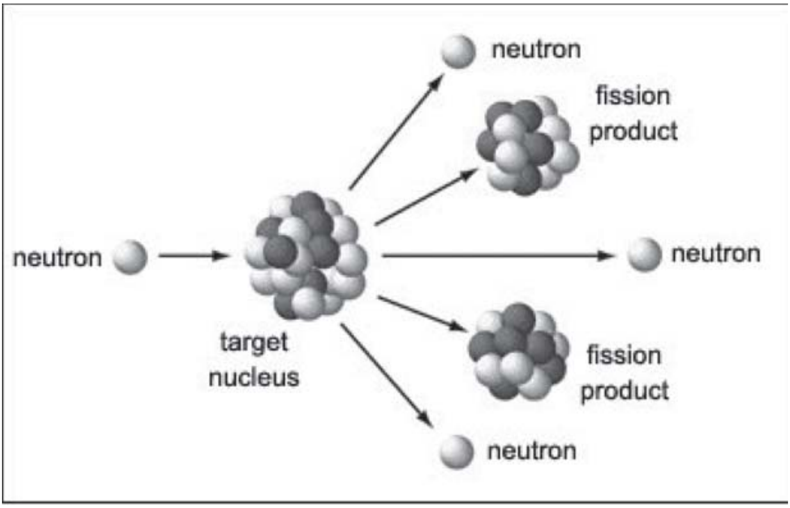
కాని కేంద్రకం స్థాయిలో జరిగే చర్యల విషయం వేరు. కేంద్రకంలో వుండే రేణువులు (ప్రోటాన్లు మరియు న్యూట్రాన్లు) మధ్య బంధశక్తి చాలా ఎక్కువగా వుంటుంది. కనుక కేంద్రకాన్ని బద్దలు కొడితే అపారమైన శక్తి వెలువడుతుంది. ఈ శక్తి కొన్ని మిలియన్ల eV ల స్థాయిలో వుంటుంది. అణుబాంబుకి (నిజానికి దీన్ని పరమాణు బాంబు అనాలి) మూలం ఇదే. కాని కేంద్రకాన్ని బద్దలు కొట్టడానికే అసలు అపారమైన శక్తి కావాలి. కనుక కేంద్రకంలోని శక్తి వెలువడేలా చెయ్యడం కూడా అంత సులభం కాదు.

అయితే పెద్ద పెద్ద కేంద్రకాలు గల మూలకాల విషయంలో కేంద్రకాలని బద్దలు కొట్టడానికి కొన్ని ప్రత్యేక పద్ధతులు వున్నాయని 1930 లలో కనుక్కున్నారు. అధికవేగంతో కదిలే న్యూట్రాన్ల ధారతో భారీ కేంద్రకం గల యురేనియంని కొడితే ఆ కేంద్రకం బద్దలై అధిక శక్తి వెలువడుతుందని కనుక్కున్నారు. అంతేకాక అలా బద్దలైన కేంద్రకంనుండి మరికొన్ని న్యూట్రాన్లు వెలువడతాయి. అలా వెలువడ్డ న్యూట్రాన్లు మరిన్ని ఇరుగుపొరుగు కేంద్రకాలని బద్దలు కొడతాయి. అలా ఒకసారి

కొన్ని కేంద్రకాలు బద్దలైతే ఆ చర్య వరుసగా అనేక కేంద్రకాల విచ్ఛిత్తికి దారితీస్తుంది. అందుకే దీన్ని కేంద్రక గొలుసుకట్టు చర్య (nuclear chain reaction) అంటారు.

ఇలాంటి పరిణామాన్ని సైద్ధాంతికంగా మొట్టమొదట ఊహించినవాడు లియో సైలార్డ్ అనే హంగేరియన్ శాస్త్రవేత్త. 1933లో సైలార్డ్ తన సైద్ధాంతిక ప్రతిపాదన చేశాడు. తదనంతరం 1939లో ఎన్రికో ఫెర్మీ అనే ఇటాలియన్ శాస్త్రవేత్తతో చేతులు కలిపిన సైలార్డ్ తాను సైద్ధాంతికంగా ఊహించిన పరిణామాన్ని ప్రయోగాత్మకంగా నిరూపించాడు. ఇలాంటి కేంద్రక చర్యలో పుట్టే అపారమైన శక్తిని ఉపయోగించి ఓ అత్యంత ప్రమాదకరమైన బాంబుని నిర్మించవచ్చన్న ఆలోచన ఆ నేపథ్యంలో ఆవిర్భవించింది.

ఒకపక్క శాస్త్రప్రపంచంలో ఆ విధమైన పరిణామాలు కొనసాగుతుండగా రాజకీయంగా కొన్ని అవాంఛనీయ పరిణామాలు తలెత్తుతున్నాయి. జర్మనీలో హిట్లర్ ప్రాభవం తారస్థాయిని చేరుకుంది. ఒకటవ ప్రపంచయుద్ధంలో జర్మనీకి జరిగిన తీరని అవమానానికి ఇప్పుడు ప్రతిక్రియ చెయ్యాలనే ఉద్దేశంలో వున్నాడు. మరొక్కసారి జైత్రయాత్ర చేసి యావత్ ప్రపంచాన్ని పాదాక్రాంతం చేసుకోవాలని అతడి పన్నాగం.



కేంద్రక గొలుసుకట్టు చర్య

జర్మను జాతి యొక్క ఆధిపత్యం కిందకి ప్రపంచ జాతులన్నిటినీ తీసుకురావడం అతడి జీవితాశయం.

ఆ ఆశయసిద్ధికోసం అపారమైన సైనిక బలాన్ని ప్రోది చేసుకున్నాడు. హిట్లర్ ఉపన్యాసాలతో ఉగ్రూతలూగిపోయిన జర్మన్ శాస్త్రవేత్తలు తమ ధీశక్తిని ఉపయోగించి అత్యంత ప్రమాదకరమైన అస్త్రశస్త్రాలని రూపొందించారు. మరో భీకర ప్రపంచ యుద్ధానికి లోకం సన్నాహం చేసుకుంటోంది.

ఈసారి ప్రపంచ యుద్ధం అంటూ జరిగితే విజయం ఏ పక్షాన్ని వరిస్తుంది అన్నది ఒకే ఒక్క కారణం మీద ఆధారపడేట్టు వుంది. పరమాణువు లోతుల్లో దాగి వున్న శక్తిని వెలికితీసి, ఆ సూత్రం మీద ఆధారపడ్డ బాంబుని నిర్మించిన దేశానిదే ఈ రాబోయే సంకుల సమరంలో పైచేయి కాబోతోంది. ఆ రకమైన బాంబు తయారీలో జర్మను శాస్త్రవేత్తలు చురుగ్గా పనిచేస్తున్నారన్న వార్త ప్రపంచం అంతా వ్యాపించింది.

జర్మనీలో సంభవిస్తున్న పరిణామాల గురించి ఇక్కడ ప్రిన్స్‌టన్‌లో ఐన్‌స్టయిన్ ఎప్పటికప్పుడు తెలుసుకుంటున్నాడు. అణుబాంబు తయారీలో హిట్లర్ శ్రద్ధ వహిస్తున్నాడు అన్న విషయంలో సందేహం లేదు. ఎలాగైనా ఈ పరిణామాన్ని వ్యతిరేకించాలి. ఈ విషమ పరిస్థితిలో ఇక శాంతివాదం పనిచెయ్యదని అర్థమయ్యింది. భౌతికంగా కట్టడి చేస్తే తప్ప హిట్లర్ తాను తలపెట్టిన రక్తతర్పణం నుండి మానుకునేలా లేడు. ఇక లాభం లేదు. జర్మనీ ఆ బాంబుని తయారుచేసి యావత్ ప్రపంచాన్ని బూడిద చేసే ముందే అమెరికా ఆ బాంబుని చేసి జర్మనీ దౌర్జన్యాన్ని ఆపాలి.

కొంతమంది తోటి శాస్త్రవేత్తలతో కలిసి ఐన్‌స్టయిన్ అప్పటి అమెరికా అధ్యక్షుడైన రూజ్‌వెల్ట్‌కి బాంబు తయారుచెయ్యక తప్పదని సూచిస్తూ రాసిన ఓ ఉత్తరం మీద సంతకం చేశాడు. ఆ ఉత్తరంలోని అంశాలివి.

"అయ్యా,

ఎ. ఫెర్మీ మరియు ఎల్. సైలార్డ్‌లు ఇటీవలి కాలంలో చేసిన కొంత వైజ్ఞానిక కృషి గురించి నాకు ఈ మధ్యనే తెలిసింది. ఆ కృషి ప్రకారం యురేనియం మూలకాన్ని ఓ కొత్త, అద్భుతశక్తి మూలంగా పరిగణించవచ్చు. దాన్ని కొన్ని ప్రత్యేక ప్రయోజనాల కోసం వాడుకోవచ్చు. ప్రస్తుత కాలంలో జరుగుతున్న పరిణామాల విషయంలో అప్రమత్తత వహించి సకాలంలో మీ ప్రభుత్వం తగు చర్యలు తీసుకోవాలి. ఈ నేపథ్యంలో ఈ కింది వాస్తవాలని, సూచనలని మీ ముందు ఉంచుతున్నాను.

(ఇక్కడ గొలుసుకట్టు కేంద్రక చర్య గురించి ప్రస్తావిస్తూ...) ఈ కొత్త ప్రభావం ఆధారంగా బాంబులని తయారుచెయ్యవచ్చు. ఈ కొత్తరకమైన బాంబులలో ఊహించరానంత శక్తి ఉత్పన్నం కావచ్చునని అనిపిస్తోంది. అయితే ప్రస్తుత స్థితిలో ఆ విషయాన్ని నిస్సందేహంగా చెప్పడానికి వీల్లేదు. ఇలాంటి ఒక బాంబుని ఒక రేవులో విస్ఫోటం చేస్తే మొత్తం రేవు మాత్రమే కాక, ఇరుగుపొరుగు ప్రాంతాలు కూడా సమూలంగా ధ్వంసం అయ్యే ప్రమాదం వుంది.

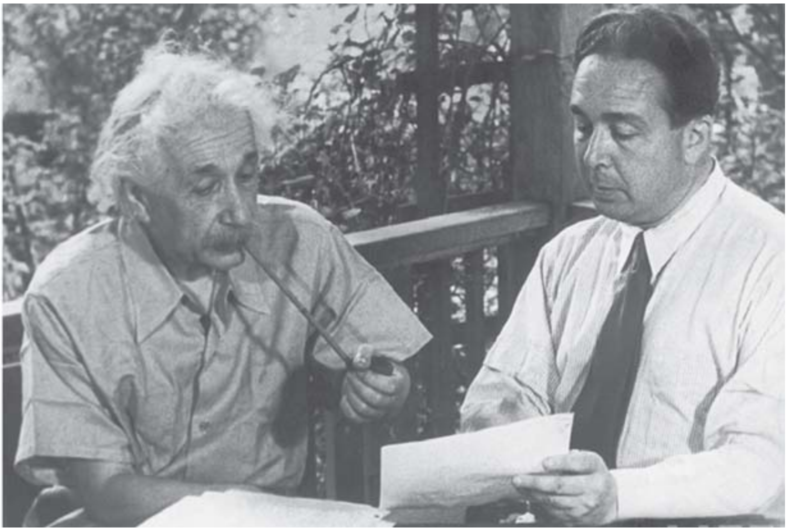
ప్రస్తుత పరిస్థితుల దృష్ట్యా అమెరికాలో ఈ గొలుసుకట్టు చర్యల మీద పనిచేస్తున్న శాస్త్రవేత్తలకి మీ పాలకవర్గానికి మధ్య తగురీతిలో సహకారం ఏర్పడితే బావుంటుంది."

ఈ రకమైన రాజకీయ భాషలో ఆ శాస్త్రవేత్తల బృందం అణుబాంబు నిర్మాణానికి నడుము కట్టమని అమెరికా అధ్యక్షుడికి కాస్త సూక్ష్మంగా సూచించింది.

అమెరికా అణుబాంబుని తయారుచేసింది. జర్మనీలో బాంబు నిర్మాణం పూర్తయ్యే లోపలే ఆ దేశం పరాజయాన్ని చవిచూసింది. హిట్లర్ ఆత్మహత్య చేసుకున్నాడు. ఓడిపోటానికి సిద్ధంగా ఉన్న జపాన్ నగరాలైన హీరోషిమా నాగసాకీల పైన అమెరికా వరసగా రెండు బాంబులను వేసేసింది. అణుబాంబు ప్రయోగానికి ఉత్తరువు ఇచ్చినవాడు అమెరికా అధ్యక్షుడు హారీ ట్రూమాన్. (ఏప్రిల్ 12, 1945లో రూజ్‌వెల్ట్ మరణించాడు. అప్పటికి ఉపాధ్యక్షుడుగా వున్న హారీ ట్రూమాన్ అధ్యక్షుడిగా పదవీ స్వీకారం చేశాడు.) మొట్టమొదటి అణుబాంబు ఆగస్ట్ 6, 1945లో జపాన్‌లోని హిరోషిమా నగరం మీద పడి ఆ నగరాన్ని నేలమట్టం చేసింది. అది చాలనట్టు మరో రెండు రోజుల తరువాత మరో బాంబు నాగసాకీ నగరాన్ని ధ్వంసం చేసింది. హిరోషిమాలో మృతుల సంఖ్య లక్షన్నర పైగా ఉంటే, నాగసాకీలో 75,000 మందికి పైగా బలి అయ్యారు.

ఈ వార్తలన్నీ విన్న ఐన్‌స్టయిన్ హృదయం ద్రవించిపోయింది. ఇంత ఘాతుకం జరిగిందంటే అందులో ఒక విధంగా తన పాత్ర కూడా వుందన్న విషయం అతడి మనసుని దొలిచేయసాగింది. ఎప్పుడూ శాంతిమార్గాన్నే సమర్థించిన తాను ఈ సందర్భంలో అంత దారుణచర్యకి ఎలా మద్దతు నివ్వగలిగాడు? ఈ విషయం మీద తన ఆలోచనా విధానాన్ని విపులీకరిస్తూ, తను అలా ఎందుకు మద్దతు నివ్వవలసి వచ్చిందో స్పష్టీకరిస్తూ, ఒక ఉత్తరంలో ఇలా రాశాడు.

"అణుబాంబు నిర్మాణంలో నా పాత్ర ఒక ప్రత్యేకమైన చర్య మాత్రమే.



కేంద్రక చర్య వివరాలు ఐన్‌స్టయిన్‌తో చర్చిస్తున్న సైలార్డ్

అణుబాంబు నిర్మాణానికి కావలసిన పరిశోధనలని మరింత ముమ్మరంగా జరిపించాలని అమెరికా అధ్యక్షుడు రూజ్‌వెల్ట్‌ని కోరుతూ రాయబడ్డ ఓ ఉత్తరం మీద పలువురితో పాటు నేను సంతకం చేశాను. ఆ ప్రయత్నం విజయవంతం అయితే దానివల్ల మానవాళికి రానున్న ముప్పు ఎలాంటిదో నాకు పూర్తిగా అవగతం అవుతుంది. కాని జర్మనులు కూడా అదే ప్రయత్నంలో వున్నారన్న భావన, ఆ ప్రయత్నంలో వారు విజయవంతం కావచ్చునన్న భయమూ నాచేత ఆ పని చేయించింది. జీవితంలో ఎప్పుడూ శాంతిమార్గాన్నే ఎన్నుకున్న నేను ఆ సందర్భంలో మరో మార్గాన్ని ఎంచుకోలేకపోయాను. నా దృష్టిలో యుద్ధంలో ప్రాణనష్టం కలుగజేయడానికి ఓ మామూలు హత్యకి మధ్య పెద్దగా తేడా లేదు. దేశాలు తమ మధ్య తలయెత్తే స్పర్థలని శాంతియుతమైన నిర్ణయాల ద్వారా, చట్టబద్ధమైన చర్చల ద్వారా తీర్చుకోలేని పరిస్థితుల్లోనే యుద్ధానికి ఒడిగడతాయి... యుద్ధం అనేది సమూలంగా నిషేధించబడాలి... ఈ విషయంలో మన కాలంలో జీవించిన అత్యుత్తమ రాజకీయ మేధావి అయిన గాంధీ సరైన మార్గాన్ని సూచించారు. సన్మార్గాన్ని గుర్తించిన జాతి ఎన్ని త్యాగాలు చెయ్యడానికి అయినా వెనుదీయదని ఆయన మనకి నిరూపించారు. దృఢమైన, సత్యమైన మానవసంకల్పం ముందు ఎంతటి ప్రబల

శక్తి కూడా నిలువలేదని భారత స్వాతంత్ర్య పోరాటంలో ఆయన చేసిన కృషి వల్ల మనకి తెలుస్తోంది.”

ఐన్‌స్టయిన్, బెర్ట్రెండ్ రసెల్, గాంధీ తదితరులు అణుశక్తిని ప్రపంచ దేశాలు వీలైనంత వరకు శాంతియుతమైన ప్రయోజనాలకి మాత్రమే వాడేలా ప్రభుత్వాల మీద ఒత్తిడి తెచ్చారు. కాని దురాక్రమణదారులైన దేశాధినేతల మీద అలాంటి అభ్యర్థనలకి పెద్దగా ప్రభావం వుండదు. ప్రపంచ దేశాల మధ్య నివారించరాని అణుశస్త్ర పోటీ మొదలయ్యింది. ఈ విషమయమైన ఒరవడులన్నీ చూస్తూ ఐన్‌స్టయిన్ తన జీవితపు చివరిదశల్లో ఎంతో మనస్తాపం చెందాడు.

భౌతికశాస్త్రంలో పలు విప్లవాలకి మూలకారకుడైన ఐన్‌స్టయిన్ తన జీవిత కాలంలో ఎన్నో మౌలికమైన, విప్లవాత్మకమైన, దారుణమైన సామాజిక పరిణామాలు కూడా చూశాడు. మనకి తెలిసిన మానవచరిత్రలోకెల్లా అత్యంత దారుణమైన రెండు యుద్ధాలు చూశాడు. తను చెందిన యూదు జాతి ప్రపంచవ్యాప్తంగా పడ్డ కష్టాలు చూశాడు. జర్మన్ నిర్బంధ శిబిరాలలో యూదులు గురైన అమానుషమైన చిత్రహింసల గురించి, హత్యాకాండ గురించి తెలిసి తల్లడిల్లిపోయాడు. మానవ జీవన సంస్కరణ కోసం వినియోగించబడవలసిన విజ్ఞానాన్ని అస్త్రశస్త్రాల రూపంలో దారుణ మారణకాండకి వినియోగించడం చూసి ద్రవించిపోయాడు. అతి సూక్ష్మమైన భౌతిక ధర్మాలని సులభంగా పొడచూడగలిగే ఆ మేధస్సుకి ఈ అసాధారణమైన హింసా ప్రవృత్తికి వేళ్లు ఎక్కడ వున్నాయో అర్థం కాలేదు. కేంద్రక శక్తిని ఎలా వాడాలో అర్థం చేసుకోగల మేధస్సుగల మానవుడే, ఆ శక్తి వల్ల విస్తృత స్థాయిలో ప్రాణనష్టం జరగకుండా ఎందుకు నివారించలేకపోయాడు? అని ఎవరో అడిగితే అందుకు సమాధానంగా ఇలా అన్నాడు ఐన్‌స్టయిన్. “భౌతికశాస్త్రం కన్నా రాజకీయం చాలా సంక్లిష్టమైనది.”

అందుకే స్వతహాగా మానవతావాది అయిన ఐన్‌స్టయిన్ ఎన్నో సందర్భాల్లో రాజకీయ స్పృహ వున్నట్టు కనిపించినా, తన వ్యవహారాలలో మాత్రం చివరికంటా భౌతికశాస్త్రాన్నే అంటిపెట్టుకుని వున్నాడు. 1952లో యూదుల కోసం ప్రత్యేకంగా, కొత్తగా ఏర్పడ్డ ఇజ్రాయెల్ దేశానికి అధ్యక్షుడు అయ్యే అవకాశం వచ్చింది. శాస్త్రవిషయాల్లో తప్ప రాజకీయ విషయాల్లో తన సామర్థ్యం సరిపోదని, ఆ పదవికి తగు న్యాయం చెయ్యగల సమర్థులు ఆ పదవిని ఆక్రమించగలరని, సవినయంగా

ఆ అవకాశాన్ని తిరస్కరించాడు.

చివరి క్షణం దాకా విజ్ఞానమే అతడి సర్వస్వం, అదే అతడి దైవం. 1936లో ఓ ఆరో క్లాసు పిల్లవాడు ఐన్‌స్టయిన్‌ని ఇలా అడిగాడు. "శాస్త్రవేత్తలు కూడా ప్రార్థనలు చేస్తారా? చేస్తే దేని కోసం చేస్తారు?" ఐన్‌స్టయిన్ సమాధానం ఇలా వుంది:

"నీ ప్రశ్నకి ఇదుగో నా సమాధానం. జరిగేదంతా కొన్ని నియత ప్రకృతి ధర్మాలకి అనుసారం జరుగుతుందన్న భావన వైజ్ఞానిక పరిశోధన అంతటికీ మూలం. కనుక ఈ సూత్రం మానవ సంఘటనలకి కూడా వర్తిస్తుంది. ఆ కారణం చేత ఏదో పారలౌకిక శక్తిని ఉద్దేశించి చేసే ప్రార్థనలకి బాహ్య సంఘటనల మీద ప్రభావం వుంటుందని శాస్త్రవేత్త నమ్మడు. కాని ప్రస్తుతానికి ఈ ధర్మాలని గురించిన మన పరిజ్ఞానం ఇంకా అపరిపూర్ణమని, అసమగ్రమని గుర్తుంచుకోవాలి. ఒక విధంగా చూస్తే సమస్తాన్ని వివరించగల ప్రకృతి ధర్మాలు ఉంటాయని నమ్మడమే ఒక విధమైన విశ్వాసం అనుకోవాలి. అయితే వైజ్ఞానిక కృషిలో, అనుభవంలో ఈ విశ్వాసం సమంజసమైనదని పదేపదే తేలింది. కాని వైజ్ఞానిక కృషిలో లోతుగా మునిగి వున్న ప్రతి ఒక్కరు విశ్వధర్మాలలో ఏదో నిగూఢతత్వం అభివ్యక్తం అవుతుందని ఒప్పుకుంటారు. ఆ తత్వం మనిషి కన్నా ఎంతో ఉన్నతమైనది. దాని సమక్షంలో మన స్థితి ఎంత దుర్బలమైనదో తెలిసి గర్వం పటాపంచలు అవుతుంది. అహంకారం కరిగిపోతుంది. ఈ విధంగా వైజ్ఞానిక అన్వేషణ ఒక విధమైన అలౌకిక ఆత్మిక (spiritual) భావనగా నిగ్గు దేలుతుంది. గుడ్డి నమ్మకంతో మతాన్ని అనుసరించే ధోరణికి, ఈ రకమైన భావనకి మధ్య ప్రగాఢమైన వ్యత్యాసం వుంది."

ఐన్‌స్టయిన్ జీవితంలో ఎన్ని ఒడుదుడుకులు వచ్చినా వైజ్ఞానిక రంగంలో మాత్రం చివరిదాకా నిరంతర కృషి జరుగుతూనే వుంది. వయస్సు శరీరానికే గాని బుద్ధికి మాత్రం పదును తగ్గలేదు. 1951లో గుండె సమస్యలు తలెత్తి ఆపరేషన్ చెయ్యాల్సివచ్చింది. పని ఒత్తిడి తగ్గించుకోమని, విశ్రాంతి తీసుకోమని డాక్టర్లు హెచ్చరించారు. ఐన్‌స్టయిన్ వారి సూచనలని కొట్టిపారేశాడు. "చావు అనేది ఎవరికీ తప్పదు. అదో పాత బాకీ. ఏదో ఒకనాడు ఆ ఋణం తీర్చుకోక తప్పదు."

ఆ ఋణం తీర్చుకునే రోజు మరి కొన్నేళ్ల తరువాత వచ్చింది. ఏప్రిల్ 17, 1955లో ఐన్‌స్టయిన్ కడుపులో తీవ్రమైన బాధ మొదలయ్యింది. వెంటనే ప్రిన్స్‌టన్ ఆసుపత్రిలో చేర్పించారు. కడుపులో రక్తనాళాలు తెగాయని, శస్త్రచికిత్స తప్పదనిడాక్టర్లు

నిర్ణయించారు. "జీవితాన్ని కృత్రిమంగా పొడిగించడంలో అర్థం లేదు. నా వంతు పని నేను చేశాను. ఇక వెళ్లిపోయే సమయం వచ్చింది. ఆ వెళ్లేదేదో గౌరవంగా వెళ్లిపోతే మేలు," అంటూ శస్త్రచికిత్సని నిరాకరించాడు ఐన్‌స్టయిన్. ఆ మర్నాడు 76 ఏళ్ల వయసులో ఆ మహామేధావి కన్నుమూశాడు.

ఐన్‌స్టయిన్ మరణానంతరం జరిపిన ఓ సంతాపసభలో అణుబాంబు నిర్మాణంలో ముఖ్యపాత్ర ధరించిన డా॥ రాబర్ట్ ఓపెన్ హైమర్ మాట్లాడుతూ ఐన్‌స్టయిన్ వ్యక్తిత్వపు సారాన్ని ఇలా వర్ణించాడు:

"ఆడంబరం, ప్రాపంచిక స్పృహ ఏ కోశానా లేని అపురూపమైన వ్యక్తి... పసిపిల్లలి చక్కని పవిత్రత ఆయనలో ఎప్పుడూ స్ఫుటంగా కనిపిస్తూంటుంది."

సమాప్తం

References:

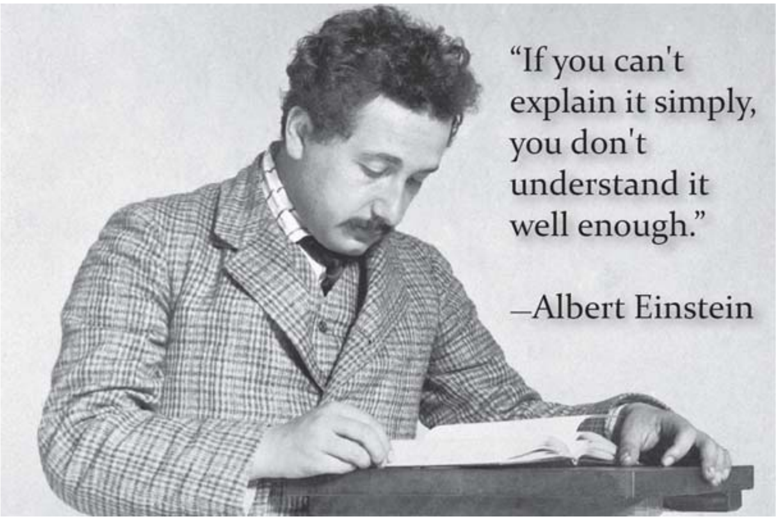
R.K. Murthy, Einstein, Rupa publications.

Walter Isaacson, Einstein: His life and universe, Pocket books, 2007.

George Gamow, The great physicists from Galileo to Einstein, Dover publications, 1961.

George Gamow, One, two, three… infinity, Dover publications, 1947.

K.A.I.L. Wijewardena Gamalath, Einstein: His life and works, Narosa, 2012.



“సరళంగా వివరించలేకపోయావూ అంటే నువ్వు దాన్ని బాగా అర్థం చేసుకోలేదన్నమాట!” అంటాడు ఐన్‌స్టయిన్.