వెలుగు రవ్వలు

నిరుడు పూసిన భారతీయ విజ్ఞానశాస్త్ర సుమాలు

అరవింద గుప్తా

బొమ్మలు : కారన్ హెడాక్

వెలుగు రవ్వలు

నిరుడు పూసిన భారతీయ విజ్ఞానశాస్త్ర సుమాలు

అరవింద గుప్తా

బొమ్మలు : కారన్ హెడాక్

అనువాదం : పి. పద్మ

జన విజ్ఞాన వేదిక

మంచి పుస్తకం

వెలుగు రవ్వలు నిరుడు పూసిన భారతీయ విజ్ఞాన శాస్త్ర సుమాలు

ఆంగ్ల మూలం : Bright Sparks - Inspiring Indian Scientists from the Past by Aravind Gupta

© : Indian National Science Academy, New Delhi. (అనుమతితో తెలుగులో ముద్రణ)

రచయిత	:	అరవింద గుప్తా
బొమ్మలు	:	కారన్ హెడాక్
అనువాదం	:	పి. పద్మ
సంపాదకత్వం	:	కె. సురేష్
మొదటి ముద్రణ	:	ఆగస్టు, 2014
ప్రతుల సంఖ్య	:	2000

వెల : రూ. 90/-

ISBN No. 978-93-83936-08-3

ప్రచురణ, ప్రతులకు :
జన విజ్ఞాన వేదిక
జి. మాల్యాద్రి, ప్రచురణల విభాగం
162, విజయలక్ష్మీనగర్, నెల్లూరు - 524 004,
ఫోన్: 94405 03061

మంచి పుస్తకం
12-13-439, వీధి నెం. 1,
తార్నాక, సికింద్రాబాద్ - 500 017.
ఫోను: 94907 46614
email: info@manchipustakam.in
website: www.manchipustakam.in

ముద్రణ :
చరిత ఇంప్రెషన్స్,
అజామాబాద్, హైదరాబాద్-20.
ఫోన్: 040-2767 8411

ముందు మాట

"వెలుగు రవ్వలు" పుస్తకాన్ని పాఠకులకు, ప్రత్యేకించి యువ పాఠకులకు పరిచయం చేయడం నాకెంతో ఆనందం కలిగిస్తోంది. అరవింద్ గుప్తా ఎంతో అందంగా రూపొందించిన ఈ పుస్తకానికి కారెన్ హెడాక్ అంతే అందంగా బొమ్మలు గీశారు. ప్లాటినమ్ జూబ్లీ ఉత్సవాల్లో భాగంగా భారత జాతీయ విజ్ఞాన శాస్త్ర అకాడమి (ఐ.ఎన్.ఎస్.ఎ.) పెద్ద ఎత్తున ప్రచురణల కార్యక్రమాన్ని కొనసాగిస్తోంది. ప్రచురణలలో చాలా భాగం అకడెమిక్ శాస్త్రీయ సంకలనాలే. గతంలోని గొప్ప భారతీయ శాస్త్రజ్ఞులను ప్రజలకు, ముఖ్యంగా యువతకు ఆకట్టుకునే విధంగా పరిచయం చేయాల్సిన అవసరం ఉందని మేం భావించాం. ఫిబ్రవరి 2008లో "విజ్ఞాన శాస్త్ర దినోత్సవం" నాడు అరవింద్ గుప్తాకి విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని ప్రజాదరణ లభించేలా చేసినందుకుగాను ఐ.ఎన్.ఎస్.ఎ. ఇందిరాగాంధీ పురస్కారం లభించింది. ఆ సందర్భంగా అరవింద్ గుప్తా ప్రసంగ సభకు నేను అధ్యక్షత వహించాను. ఆయన ప్రసంగం విన్నాక, ఇటువంటి పుస్తకం రాయడానికి ఆయనే తగిన వారని నిర్ణయించుకున్నాను. మా కోరికను అరవింద్ గుప్తా ఎంతో అనుగ్రహంతో స్వీకరించారు. బొమ్మలు గీయడానికి ఆయన కారెన్ హెడాక్ సేవలను ఉపయోగించుకున్నారు. పేరెన్నికగన్న నా సహోద్యోగులు జయంత్ నార్లీకర్, మాధవ్ గాడ్గిల్, టి. పద్మనాభన్ ఎంతో దయతో ఈ పుస్తక రూపకల్పనకి సలహా బృందంగా ఉండటానికి అంగీకరించారు. అంతా సజావుగా సాగి, ఈ మహత్తరమైన పుస్తకం రూపుదిద్దుకుంది.

రచయితకీ, చిత్రకారిణికీ, సలహా బృందానికి నా కృతజ్ఞతలు. పిల్లలకీ, పెద్దవాళ్ళకీ కూడా ఈ పుస్తకం సమాచారాన్నీ, స్ఫూర్తినీ, వినోదాన్నీ అందిస్తుందనడంలో నాకెటువంటి సందేహమూ లేదు.

– ఎమ్. విజయన్

అధ్యక్షులు

భారత జాతీయ విజ్ఞాన శాస్త్ర అకాడమి

పరిచయం

ఈ పుస్తకానికి అంకురార్పణ 2008 ఫిబ్రవరి 28న, కొత్త ఢిల్లీలో జాతీయ విజ్ఞాన శాస్త్రం దినోత్సవం నాడు జరిగింది. ఐ.ఎన్.ఎస్.ఎ. అధ్యక్షులైన ప్రొ. ఎమ్. విజయన్ నుంచి "విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని ప్రజాదరణ లభించేలా చేసినందుకుగాను ఇందిరాగాంధీ పురస్కారం" అందుకోవడానికి వెళ్ళాను. ఐ.ఎన్.ఎస్.ఎ. ప్లాటినమ్ జూబ్లీ ఉత్సవాల సందర్భంగా గతంలోని భారత శాస్త్రజ్ఞుల మీద ప్రజారంజకమైన పుస్తకం రాయమని ఆయన నన్ను కోరారు. "పిల్లలను ఆకట్టుకునేలా ఆ పుస్తకం చదవడానికి ఆసక్తికరంగా మంచి బొమ్మలు కలిగి ఉండాలి," అని నాకు సూచించారు.

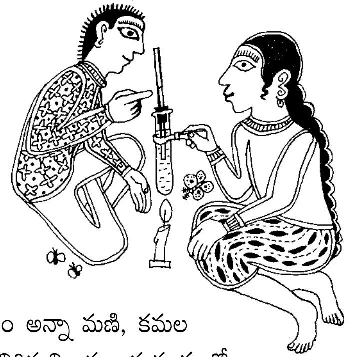
ప్రొ. విజయన్ ఎంతో శ్రద్ధతో పుస్తకం ప్రగతి గురించి వాకబు చేసేవారు. కొద్ది రోజుల తరవాత ఆయన ప్రొ. జయంత్ నార్లీకర్‌ను సలహా బృందానికి అధ్యక్షత వహించాల్సిందిగా కోరారు. ప్రొ. నార్లీకర్ అందుకు అంగీకరించి, కమిటీలో సభ్యులుగా ప్రొ. మాధవ్ గాడ్గిల్, ప్రొ. టి. పద్మనాభన్‌ను చేర్చుకున్నారు. నేను ఈ అత్యంత ప్రముఖులైన సలహా బృందానికి ఎంతో రుణపడి ఉంటాను. వీరు గొప్ప శాస్త్రవేత్తలే కాకుండా, ఎంతో సున్నితమైన వ్యక్తులు.

శాస్త్రజ్ఞుల ఎంపిక

రెండుసార్లు సమావేశమైన అనంతరం, 40 మంది శాస్త్రజ్ఞులను ఎంపిక చేశాం. వారిని ఎట్లా ఎంపిక చేశాం? మొట్టమొదటగా ప్రపంచంలోకెల్లా అత్యుత్తమ గౌరవం – నోబెల్ బహుమతి పొందిన వారినందరినీ చేర్చుకున్నాం. తరువాత "రాయల్ సొసైటీకి ఫెలో"గా ఎన్నికైన వారినందరినీ ఎంపిక చేశాం. నైన్ సింగ్ రావత్ పేరుని మొట్టమొదటి సర్వేయర్‌గా తీసుకున్నాం. హిమాలయాల్లోని టిబెట్, లాసా వంటి విస్తృతమైన ప్రదేశాలను ఆయన సర్వే చేశారు. ఈ పనిలో బ్రిటిష్ వారు కూడా సఫలం చెందలేదు. ఈ కార్యానికి గానూ ఆయనకు విక్టోరియా పతకం లభించింది. రుచి రామ్ సాహ్నీ (పంజాబ్‌లో విజ్ఞాన శాస్త్రం ప్రజాదరణ పొందేలా చేశారు), ఎల్లాప్రగడ సుబ్బారావు (యాంటీ బయాటిక్ టెట్రాసైక్లిన్ కనిపెట్టి, ప్రపంచమంతా కోట్లకొద్దీ ప్రజల జీవితాలని రక్షించారు) పేర్లని ఐ.ఎన్.ఎస్.ఎ. సూచించింది. భారతదేశంలో "పక్షి మనిషి"గా ప్రసిద్ధికెక్కిన సలీమ్ అలీ, భారత అంతరిక్ష కార్యక్రమ రూపకర్త

విక్రమ్ సారాభాయి పేర్లను సహజంగానే పొందుపరచాం. ఈ జాబితాలో తగినంత గుర్తింపు పొందని శాస్త్రవేత్తలను కూడా చేర్చాం - డి.డి కోశాంబి - గణిత శాస్త్రజ్ఞుడు, Indologist, శిరోద్కర్ - "శిరోద్కర్ కుట్టు"ని కనిపెట్టిన వ్యక్తి, పి.కె. సేథీ - ప్రపంచ ప్రసిద్ధి పొందిన "జైపూర్ పాదం" రూపకర్త, పర్యావరణ శాస్త్రవేత్త అనిల్ అగర్వాల్, లారీ బేకర్ - కోట్లాది మందికి ఇళ్ళు కట్టిన నిర్మాత లారీ బేకర్ వద్ద పని చేసే అదృష్టం నాకు లభించింది. అందువల్ల ఆయన పేరుని చేర్చడం నాకు ఎంతో ఆనందాన్ని కలిగించింది.

కొద్దిపాటి మహిళలే ఎందుకు?



"మహిళా శాస్త్రవేత్తలు ఎక్కడున్నారు?" అని ప్రొ. గాడ్గిల్ ప్రశ్నించారు. మానవ శాస్త్రంలో వైతాళికులైన ఐరావతి కార్వే పేరుని సూచించారు. అదృష్టంకొద్దీ "లీలావతి కుమార్తెలు" అనే మైలురాయి వంటి పుస్తకం అప్పుడే విడుదలయ్యింది. ఈ పుస్తకంలో 100 మంది భారతీయ మహిళా శాస్త్రవేత్తల అనుభవాలను, పోరాటాలను పొందుపరిచారు. దీని సహాయంతో మేం అన్నా మణి, కమల సొహొనీ పేర్లను ఎన్నుకున్నాం. పురుషుల ఆధిపత్యం కలిగిన విజ్ఞాన శాస్త్ర రంగంలో ఈ ఇద్దరు మహిళా శాస్త్రవేత్తలు ఎంతో కష్టపడవలసి వచ్చింది.

40 మంది ప్రఖ్యాత శాస్త్రజ్ఞుల్లో ముగ్గురు మహిళలు మాత్రమేనా అన్న ప్రశ్న తలెత్తుతుంది. నలభైలో ఇరవై మహిళలు ఎందుకు లేరు? ముఖ్యమైన కారణం మహిళలకు పరిస్థితులు అనుకూలంగా లేకపోవడమే. స్త్రీ విద్య, వారిని మహిళలుగా, గృహ నిర్వహణకి అనుకూలంగా మాత్రమే ఉండాలని అప్పటి సంఘంలో ఏకాభిప్రాయం ఉండేది. పెట్టుబడిదారీ పితృస్వామ్య సంఘంలో, ఉన్నత కులం/ శ్రేణికి చెందిన కొద్దిమంది మహిళలకు మాత్రమే ఉన్నత విద్య అందుబాటులో ఉండేది. ఈ అల్పసంఖ్యాకులకు కూడా విజ్ఞానశాస్త్ర ప్రపంచంలోకి అడుగుపెట్టడానికి ఎంతో శ్రమ పడాల్సి వచ్చేది.

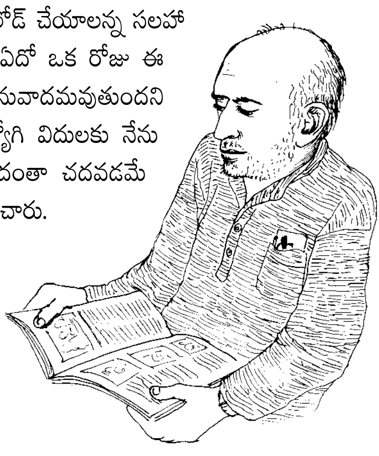
ముంబయి విశ్వవిద్యాలయంలో ఉన్నత స్థాయిలో నిలిచిన కమల సొహొనీకి భారత నోబెల్ గ్రహీత శ్రీ.సి.వి. రామన్ ప్రవేశం నిరాకరించారు, "మహిళలను నా సంస్థలో చేర్చుకోను." రామన్‌ని నిలదియ్యటంతో, చివరికి కమలను చేర్చుకున్నారు, కానీ సాధారణ విద్యార్థిగా మాత్రం కాదు. కమల ఎంతో పేరు ప్రఖ్యాతలు పొంది, అనంతరం కేంబ్రిడ్జ్ నుంచి పిహెచ్.డి.ని పొందారు. ఎదురు తిరిగి గెలుపొందిన కొద్దిమంది మహిళలు కూడా పురుషాధిక్యం కలిగిన విజ్ఞానశాస్త్ర రంగంలో ఆమోదం పొందటానికి ఎంతో పోరాడవలసి వచ్చింది. వారి పోరాటాలు, త్యాగాలు ఇతర మహిళలకు మార్గం సుగమం చేశాయి. ఇప్పుడు పరిస్థితులు మారాయి. ఒక అంచనా

ప్రకారం ఇప్పుడు భారత దేశంలో పది లక్షలకు పైగా మహిళా శాస్త్రజ్ఞులు ఉన్నారు. నిజానికి భారతదేశంలో ప్రతి నలుగురిలో ఒక శాస్త్రవేత్త మహిళ కావడం హర్షించాల్సిన విషయం.

ఈ కార్యాన్ని చేపట్టాక, దానిలో పూర్తిగా నిమగ్నమై, ఎంతో ఆనందాన్ని పొందాను. డా॥ కారెన్ హెడాక్ ఈ పుస్తకానికి బొమ్మలు గియ్యటం నిజంగా నా అదృష్టం. బయోఫిజిస్ట్ అయిన కారెన్ రెండు దశాబ్దాలకు పైగా భారతదేశంలో ఉన్నారు. ఆమె తల్లిదండ్రులిద్దరూ కళాకారులు. ఆమె సునిశితమైన, వాస్తవిక చిత్రాలు "Hoshangabad Science" కృత్య పుస్తకాలకు ప్రాణం పోశాయి. ఆమె బొమ్మలు వేయడానికి అంగీకరించగానే నాకు ఈ పుస్తకం అత్యుత్తమంగా రూపుదిద్దుకుంటుందన్న నమ్మకం ఏర్పడింది. ఈ పుస్తకం విస్తృత ఆదరణకు ముఖ్య కారణం, కారెన్ అసమానమైన బొమ్మలే.

శాస్త్రవేత్త అంటే ప్రయోగశాలలో నిమగ్నమై, బయటి ప్రపంచంతో సంబంధం లేని వ్యక్తి అన్న అభిప్రాయం అందరిలో ఉంటుంది. కానీ ఇతర వ్యక్తులలాగే శాస్త్రవేత్తల వ్యక్తిత్వాలకు కూడా అనేక రూపాలు ఉంటాయి. వారి కృషితోపాటు, వారి జీవిత విశేషాలను కూడా వివరించడానికి ప్రయత్నించాను. చిన్నతనంలో ఎదురైన అనుభవం వారికి శాస్త్రం పట్ల ఆసక్తి కలగచేసిందా? దానికి కారణం ప్రియమైన అధ్యాపకులా లేదా అనురాగం పంచే తల్లా? వారి మానవ నైజానికి సంబంధించి కొన్ని సంఘటనలు పొందు పరిచాను - కొంత మంది కవితలు రాశారు, కొంత మంది చిత్రలేఖనం చేపట్టారు, మరి కొంతమందికి మోటార్‌సైకిళ్ళను అత్యంత వేగంతో నడపటమంటే ఇష్టం! వారి వ్యక్తిత్వానికి అద్దం పట్టేలా ఆసక్తికరమైన వ్యక్తిగత సంఘటనలను కూడా వివరించాను.

పుస్తకాన్ని ఆంగ్లంలో, హిందీలో ప్రచురించడమే కాకుండా, దాని డిజిటల్ రూపాన్ని అందరికీ అందుబాటులో ఉండేలా వెబ్‌లో ఉచితంగా అప్‌లోడ్ చేయాలన్న సలహా బృందం సూచనకు నేను కృతజ్ఞుడినై ఉంటాను. ఏదో ఒక రోజు ఈ పుస్తకం ఇతర భారతీయ భాషల్లోకి కూడా అనువాదమవుతుందని ఆశిస్తాను. నా భార్య సునీత, దివ్యమైన సహోద్యోగి విదులకు నేను ఎంతో కృతజ్ఞత కలిగి ఉంటాను. నేను రాసినదంతా చదవడమే కాకుండా అవసరమైన మార్పులను వారు సూచించారు.



- అరవింద్ గుప్తా

2009 అక్టోబరు 2

email :
arvindtoys@gmail.com.

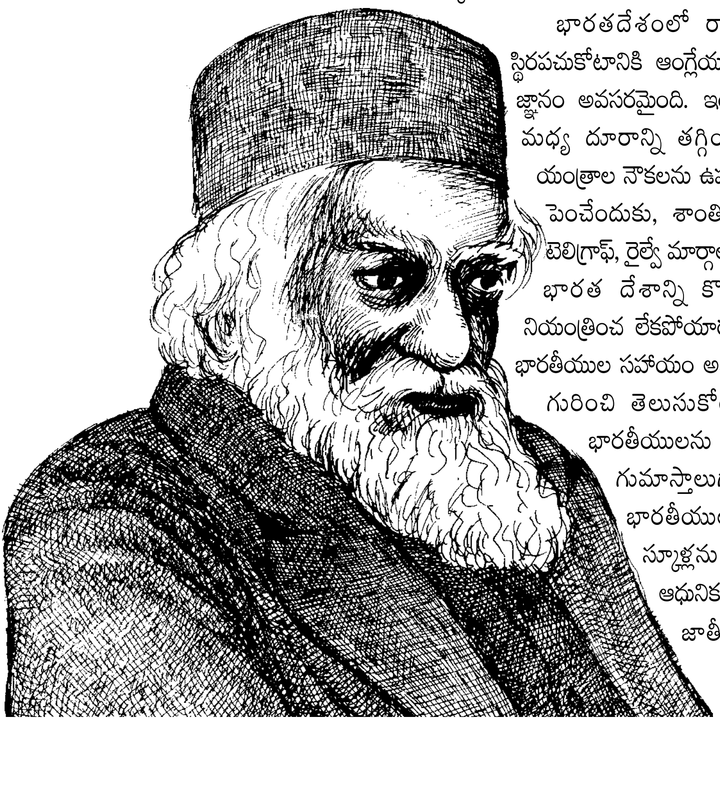
విషయసూచిక

అర్దాసీర్ కర్సట్‌జీ 1
నైన్‌సింగ్ రావత్ 6
జె.సి.బోస్ 10
పి.సి.రే 14
రుచి రామ్ సాహ్ని 18
డి.ఎన్. వాడియా 22
శ్రీనివాస రామానుజన్ 26
సి.వి. రామన్ 30
ఎస్.కె. మిత్ర 35
బీర్బల్ సాహ్ని 39
జె.బి.ఎస్. హాల్డేన్ 44
పి.సి.మహలనోబిస్ 49
మేఘనాద్ సాహా 53
ఎస్.ఎన్. బోస్ 57
శాంతి స్వరూప్ భట్నాగర్ 61
ఎల్లాప్రగడ సుబ్బారావు 65
సలీం అలీ 69
కె.ఎస్. కృష్ణన్ 74
వి.ఎన్. శిరోద్కర్ 78
టి.ఆర్. శేషాద్రి 82
పి. మహేశ్వరి 86
ఐరావతి కార్వే 90
బి.పి. పాల్ 94
డి.డి. కోశాంబి 98
హోమి బాబా 103
సుబ్రమణ్యన్ చంద్రశేఖర్ 107
విక్రమ్ సారాభాయి 111
కమల సొహొని 115
లారీ బేకర్ 119
అన్నా మణి 123
కొలుతూరు గోపాల్ 127
ఉలిమిరి రామలింగస్వామి 131
జి.ఎన్. రామచంద్రన్ 135
హరీష్ చంద్ర 138
ఎ.ఎస్. పైంతాల్ 142
ఎ.పి. మిత్ర 146
ఎం.కె. వైను బప్పు 150
పి.కె. సేథీ 154
శివరామకృష్ణ చంద్రశేఖర్ 158
అనిల్ అగర్వాల్ 162

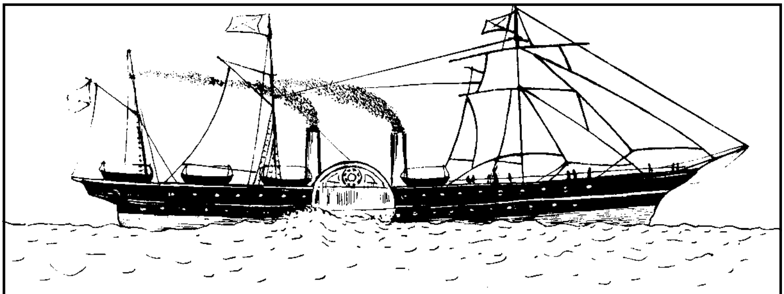
అర్దాసీర్ కర్సట్‌జీ

(1808–1877)

అర్దాసీర్ కర్సట్‌జీ పేరును కొద్దిమంది భారతీయులు మాత్రమే విని ఉంటారు. ముంబయికి చెందిన ఈ మెరైన్ ఇంజనీరు రాయల్ సొసైటీలో మొట్టమొదటి భారతీయ ఫెలో (27 మే, 1841) అని ఇంకా కొద్దిమందికి మాత్రమే తెలుసు. 75 సంవత్సరాల తరవాతే ప్రఖ్యాత గణితకారుడు ఎస్. రామానుజన్‌కి ఈ ఫెలోషిప్ దక్కింది.



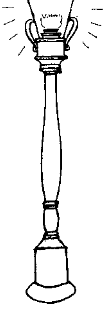
భారతదేశంలో రాజకీయ, ఆర్థిక లబ్ధిని స్థిరపచుకోటానికి ఆంగ్లేయులకు ఆధునిక సాంకేతిక జ్ఞానం అవసరమైంది. ఇంగ్లాండ్ - భారత దేశాల మధ్య దూరాన్ని తగ్గించేందుకు వారు ఆవిరి యంత్రాల నౌకలను ఉపయోగించసాగారు. రాబడి పెంచేందుకు, శాంతిభద్రతలు కాపాడేందుకు టెలిగ్రాఫ్, రైల్వే మార్గాలను చేపట్టారు. విశాలమైన భారత దేశాన్ని కొద్దిమంది ఆంగ్లేయులు నియంత్రించ లేకపోయారు. ఈ పనికిగాను వారికి భారతీయుల సహాయం అవసరమైంది. ఇక్కడి భూమి గురించి తెలుసుకోటానికి మొదట్లో వారు భారతీయులను నియమించారు. తర్వాత గుమాస్తాలుగా, కాలుక్యు లేటర్లుగా భారతీయులకు శిక్షణ ఇచ్చేందుకు స్కూళ్లను స్థాపించారు. ఐతే ఈ ఆధునిక విద్యావ్యవస్థ భారతీయుల్లో జాతీయ చైతన్యానికి బీజం నాటింది.



నౌకా నిర్మాణంలో ఆంగ్లేయులకు తోడ్పడడంలో కర్సట్‌జీ కుటుంబానికి చాలా చరిత్ర ఉంది. ఆయన పూర్వీకుడైన లౌజీ నస్సర్‌వంజి (వాడియా) సూరత్ ఓడరేవులో వడ్రంగి. ఓడలకు ఆంగ్లేయులు దుంగలను ఉపయోగించేవారు. విస్తరిస్తున్న సామ్రాజ్యానికి అవసరమైన చెట్లు కనుమరుగవ్వసాగాయి. ఓక్‌కి ప్రత్యామ్నాయంగా దృఢంగా ఉండి, పాడుకాని మలబార్ టేకుని వాళ్ళు గుర్తించారు. దాంతో టేకు, నైపుణ్యం కలిగిన పనివారు పుష్కలంగా ఉండే ముంబయి అతి పెద్దదైన నౌకానిర్మాణ కేంద్రంగా అవతరించింది. నౌకా నిర్మాణం కర్సట్‌జీ కుటుంబానికి గొప్ప ప్రతిష్ఠను తెచ్చి పెట్టింది.

19వ శతాబ్దం మొదట్లో కర్సట్‌జీ పుట్టుక, నౌకాయానానికి ఆవిరి ఇంజన్లు వాడకం షుమారుగా ఒకేసారి జరిగాయి. ఐతే కర్సట్‌జీ నౌకానిర్మాణం పట్ల కన్నా ఆవిరి యంత్రాంగం పట్ల ఆసక్తి కనబరిచారు. 1-హెచ్‌పి ఇంజను నిర్మించడం ద్వారా త్వరలోనే ఆయన తన నైపుణ్యాన్ని కనపరిచారు. బావిలోని నీరుని చిన్న ఫౌంటెన్‌కి తోడటానికి దీనిని ఉపయోగించారు. ఇది భారతదేశంలో నిర్మించిన మొట్టమొదటి ఇంజను. 1833లో కర్సట్‌జీ 10-హెచ్‌పి నౌకా ఇంజన్‌ని ఇంగ్లాండు నుంచి తెప్పించి "ఇండస్" అనే నౌకలో అమర్చారు. 1833 అక్టోబరులో ఆయన మజ్‌గావ్‌లో సహాయ నిర్మాణకర్తగా నియమితులయ్యారు. ఆయన తన నివాసం దగ్గర ఓడలకు రాట్ ఐరన్ టాంక్స్ (wrought -iron tanks) తయారు చేసే సొంత ఫౌండ్రీని నడిపేవారు.

కర్సట్‌జీ తరువాత కనబరిచిన ఇంజనీరింగ్ ప్రతిభ గ్యాస్ దీపాన్ని రూపొందించడం. మజగావ్‌లోని ఆయన నివాసంలోని, తోటలలోని దీపాలకు ఆయన 1834లో గ్యాస్‌ని వినియోగించారు.

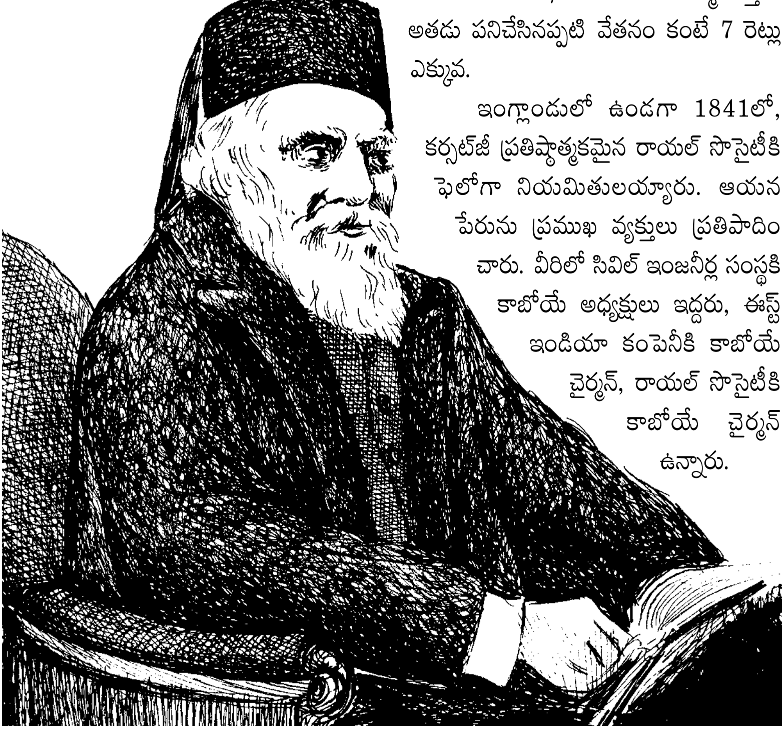


నూతనంగా స్థాపించిన ఎల్ఫిన్‌స్టన్ సంస్థలో ప్రాక్టికల్ సైన్సెస్ బోధించేందుకు ఆయనకు ఆహ్వానం లభించింది. ముఖ్యంగా ఆయన యంత్ర, రసాయనిక విభాగాల్లో 'స్థానికులకు బోధించేందుకు' తోడ్పడ్డారు. మూడు సంవత్సరాల అనంతరం ఆయన రాయల్ ఏసియాటిక్ సొసైటీ ఆఫ్ ఇంగ్లాండ్‌కు ప్రవాస సభ్యుడిగా ఎన్నికయ్యారు.

కర్సట్‌జీ ఒక సంవత్సరం ఇంగ్లాండులో గడిపేందుకు నిశ్చయించుకున్నారు. నౌకా ఆవిరి యంత్రాల గురించి ఆధునిక పరిజ్ఞానం సమకూర్చుకోవాలని అనుకున్నారు. పార్సీలు వండిన ఆహారాన్నే తీసుకోవడం వల్ల, ఆయన ఈ ప్రయాణంలో తన పనివాళ్ళను వెంట తీసుకువెళ్ళారు. మతానికి సంబంధించిన వ్యవహారాల్లో ఆయన పక్కా సాంప్రదాయవాది. సాంప్రదాయంగా వాడే టోపీని ఇంగ్లాండులో యువ పార్సీలు ధరించకపోవడాన్ని ఆయన నిరసించేవారు. హౌస్ ఆఫ్ కామన్స్ కమిటీ సమావేశానికి ఆయనకు ఆహ్వానం లభించింది.

అతడు ఎన్నో కార్యకలాపాలలో పాల్గొన్నా లండన్ అతనిపై పెద్దగా ప్రభావం చూపలేదు. ముంబయిలోని టంకశాలకన్నా రాయల్ టంకశాల వాసి తక్కువేనని ఆయన భావించారు. ముంబయి వీధులతో పోలిస్తే లండన్ వీధులు "మురికి"గా ఉన్నాయని ఆయన విమర్శించారు.

వృత్తి రీత్యా బ్రిటిష్ పర్యటన చాలా సఫలమైంది. సివిల్ ఇంజనీర్ల సంస్థలో అసోసియేట్‌గా, కళలు, శాస్త్ర సంస్థలో సభ్యునిగా, బ్రిటిష్ అసోసియేషన్ ఫర్ ద అడ్వాన్స్‌మెంట్ ఆఫ్ సైన్స్‌లోని మెకానికల్ విభాగానికి సభ్యునిగా ఆయన నియమితులయ్యారు. ముంబయిలోని ఆవిరి కర్మాగారానికి, ఫౌండ్రీకి చీఫ్ ఇంజనీరు, యంత్రాల ఇన్‌స్పెక్టరుగా నియమితులు అయ్యారు. ఆయన వేతనం నెలకు రూ. 600/-. సహాయక నిర్మాణకర్తగా అతడు పనిచేసినప్పటి వేతనం కంటే 7 రెట్లు ఎక్కువ.



ఇంగ్లాండులో ఉండగా 1841లో, కర్సట్‌జీ ప్రతిష్ఠాత్మకమైన రాయల్ సొసైటీకి ఫెలోగా నియమితులయ్యారు. ఆయన పేరును ప్రముఖ వ్యక్తులు ప్రతిపాదించారు. వీరిలో సివిల్ ఇంజనీర్ల సంస్థకి కాబోయే అధ్యక్షులు ఇద్దరు, ఈస్ట్ ఇండియా కంపెనీకి కాబోయే చైర్మన్, రాయల్ సొసైటీకి కాబోయే చైర్మన్ ఉన్నారు.

ప్రతిభావంతులైన శాస్త్రవేత్తల కూటమిగా ద రాయల్ సొసైటీ ఈనాడు ఖ్యాతి గాంచింది. కానీ 20వ శతాబ్దపు మొదటి దశాబ్దాల్లో, ద రాయల్ సొసైటీ, సహజ చరిత్ర పట్ల ఉత్సుకత, సంఖ్యాశాస్త్రం, ఇంజనీరింగ్‌లో ప్రవేశం కలిగిన లేదా ప్రయోగాత్మక తత్వశాస్త్రంలోని విభాగాల, సంభాషణల్లో పాలు పంచుకోగల వ్యక్తుల క్లబ్‌గా ఉండేది. అప్పటి వ్యవహారిక పద్ధతుల ప్రకారం, ఆ సొసైటీ కర్సెట్‌జీని ఒక విశిష్టమైన ఇంజనీరుగా, శాస్త్రాన్ని ప్రోత్సహించే వ్యక్తిగా వ్యవహరించి ఉండేది.

ద రాయల్ సొసైటీ ఫెలోషిప్ కర్సెట్‌జీకి వ్యక్తిగత గౌరవంగా మాత్రమే తోడ్పడింది. వృత్తిపరమైన జీవితంలోను, దేశవాసుల్లో గుర్తింపునకు అది తోడ్పడలేదు. 1841 ఏప్రిల్ 1న ఆయన ముంబయి తిరిగి వచ్చి కొత్త బాధ్యతలు స్వీకరించారు. యూరోపియన్లపైన నియమితులైన మొట్టమొదటి భారతీయ వ్యక్తి కర్సట్‌జీ. ఆయన కింద ఒక ముఖ్య సహాయకుడు, నలుగురు యూరోపియన్ ఫోర్‌మెన్‌లు, 100 మంది యూరోపియన్ ఇంజనీర్లు, బాయిలర్ తయారీదారులు, సుమారు 200 మంది ప్రాంతీయ నిపుణులు (artificers) పని చేసేవారు. ఇది చాలామంది యూరోపియన్లకు కంటగింపుగా ఉండేది. పరదేశీ పాలకులకు అండగా ఉండే దిన పత్రిక "బాంబే టైమ్స్" కర్సెట్‌జీ నియామకాన్ని ఆమోదించలేదు. అది ఈ విధంగా వ్యాఖ్యానించింది, *"ఎంత ప్రతిభ ఉన్నా, విద్యావేత్త అయినా ప్రాంతీయ వ్యక్తి సామర్థ్యాన్ని మేం శంకిస్తున్నాం. బాంబే ఆవిరి కర్మాగారం వంటి సంస్థలోని పలు ఆంగ్లేయులను శాసించడం, నియంత్రించడం, ఆధిపత్యం వహించడం అతని వల్ల అవుతుందనుకోవటం లేదు."*

కానీ కర్సెట్‌జీ తన పనిలో సఫలమయ్యారు. 1849లో ఆయన అమెరికా సందర్శించి (కొయ్య) మానులను కోసే యంత్రాలను ముంబయి పంపించేందుకు ఎంపిక చేశారు. అమెరికన్లు భారతీయులను సమదృష్టితో చూడటమన్నది, కర్సెట్‌జీ అమెరికాలో పర్యటించిన ఒక కుటుంబ సభ్యుడు రాసిన జ్ఞాపకాల ద్వారా గ్రహించవచ్చు:

> *"తేనేటి విందుకు వచ్చిన విదేశీ అపరిచుతుల్లో పెద్ద కాలికో తలపాగాతో ఒక పార్సీని మిత్రుడొకడు తీసుకురావడం మమ్ములను అబ్బురపరిచింది. నిప్పుని ఆరాధించే వ్యక్తి మామూలు మనుషులలాగా టీ తాగడం నాకు కొత్త విషయాలను వెల్లడి చేసింది. కానీ అతను హాని కలిగించని సింహం, సున్నితంగా గాండ్రించి, సాధారణ మనుషులలాగే తేనీరు సేవించి, రొట్టె, వెన్న తిన్నారు. ముంబయిలోని ఆయన ఆసక్తికరమైన జీవన విశేషాలను వివరించారు. మేం చిన్న పిల్లవానితో మాట్లాడినట్లు పట్టి పట్టి మాట్లాడటం, దానికి ఆయన ఎంతో సున్నితమైన గొంతులో మా అందరికంటే మంచి ఆంగ్లంలో సమాధానమివ్వడం నాకు బాగా గుర్తుంది."*

1851 ఫిబ్రవరిలో కర్సెట్‌జీ "లవ్‌జీ ఫామిలీ" అనే ఓడని ప్రారంభించారు. ఈ ఓడలోని ప్రతి భాగమూ ఆర్దసీర్ కర్సెట్‌జీ నివాసంలోని సొంత ఇనుము బట్టీలో స్థానికంగా తయారు

చేసిందే. ముంబయికి కుట్టుమిషను, ఫోటోగ్రఫీ, ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్‌ని పరిచయం చేసిన మొట్టమొదటి వ్యక్తి ఆయనే.

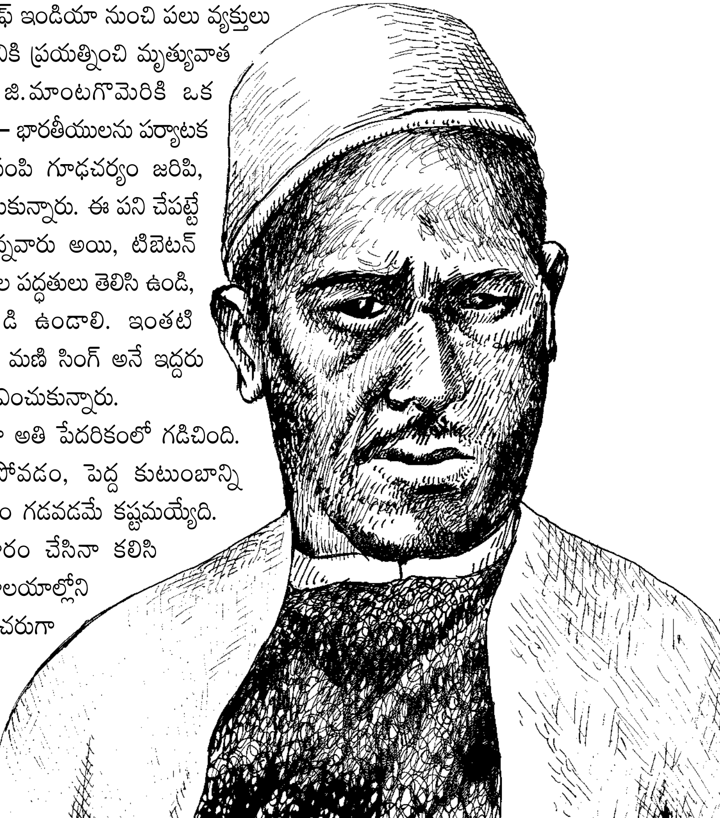
1861లో ఆయన ఇండస్ ఫ్లోటిల్లా కంపెనీకి సూపరింటెండెంట్ ఇంజనీరుగా నియమితులు అయ్యారు. సింద్‌లోని కోట్రీలో కంపెనీ ఆవిరి విభాగానికి, వర్క్‌షాపులకి ఆయన బాధ్యత వహించారు. అప్పట్లో "ద ఫ్లోటిల్లా" భారత నావికా విభాగానికి అనుబంధంగా ఉండేది. 1863లో దానిని రద్దు చేశారు. దాంతో 1863లో కర్సెట్‌జీ తన పదవికి రాజీనామా చేసి ఇంగ్లాండులోని రిచ్‌మండ్‌లో స్థిరపడ్డారు. అక్కడే ఆయన 1877 నవంబరు 16న కన్నుమూశారు.

ఇన్ని కార్యాలను సాధించిన కర్సెట్‌జీ ఎవరికీ తెలియకపోవడం నిజంగా ఆశ్చర్యకరం. శాస్త్రపరమైన కార్యక్రమాలకు ప్రసిద్ధిగాంచిన కోల్‌కత్తాలో పునరుజ్జీవ ఉద్యమాన్ని నడిపిన వారికి మాత్రం కర్సెట్‌జీ గురించి కొద్దిగా తెలుసు. భారతీయ తొలి ఆధునిక ఇంజనీరు తన తోటి దేశీయులకు ఆదర్శవ్యక్తి కాకపోవడానికి బహుశా ఇదే కారణం కావచ్చు. భారత ప్రభుత్వం ఈ ప్రతిభాశాలియైన నౌకా నిర్మాతకి గుర్తింపుగా ఒక తపాలా బిళ్ళ విడుదల చేసింది.

నైన్ సింగ్ రావత్

(1830–1895)

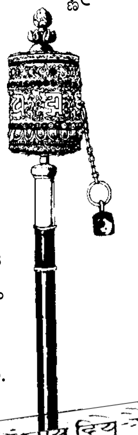
భారతదేశంలో తమ పాలన స్థిరపరచుకొన్నాక ఆంగ్ల పాలకుల కన్ను సహజంగానే హిమాలయాలు, వాటికి అవతల ఉన్న సంపద మీద పడింది. కానీ అది అంత తేలికైన పని కాదు. చైనా దేశపు సామ్రాట్టు టిబెటిన్ సరిహద్దును విదేశీయులకు మూసివేశారు. అది దాటి వెళ్లిన వాళ్లకు చావు ఖాయం. సర్వే ఆఫ్ ఇండియా నుంచి పలు వ్యక్తులు అక్కడి వివరాలు తెలుసుకోటానికి ప్రయత్నించి మృత్యువాత పడ్డారు. చివరకు థామస్ జి.మాంటగొమెరికి ఒక అద్భుతమైన ఉపాయం తట్టింది – భారతీయులను పర్యాటక లామాలుగా మారువేషంలో పంపి గూఢచర్యం జరిపి, భూపటాన్ని తయారు చేయాలనుకున్నారు. ఈ పని చేపట్టే వాళ్లు యువకులు, చదువుకున్నవారు అయి, టిబెటన్ పోలికలు కలిగి, కొండ ప్రాంతాల పద్ధతులు తెలిసి ఉండి, సాధారణ జీవితానికి సిద్ధపడి ఉండాలి. ఇంతటి కష్టతరమైన పనికి నైన్ సింగ్, మణి సింగ్ అనే ఇద్దరు దాయాదులని మాంటగొమెరి ఎంచుకున్నారు.



నైన్ సింగ్ బాల్యమంతా అతి పేదరికంలో గడిచింది. పెద్దలు పంచిన ఆస్తి లేక పోవడం, పెద్ద కుటుంబాన్ని పోషించాల్సి రావడంతో జీవనం గడవడమే కష్టమయ్యేది. పెద్దయ్యాక అప్పుచేసి వ్యాపారం చేసినా కలిసి రాలేదు. తర్వాత ఎగువ హిమాలయాల్లోని మిలామ్ గ్రామంలో స్కూలు టీచరుగా

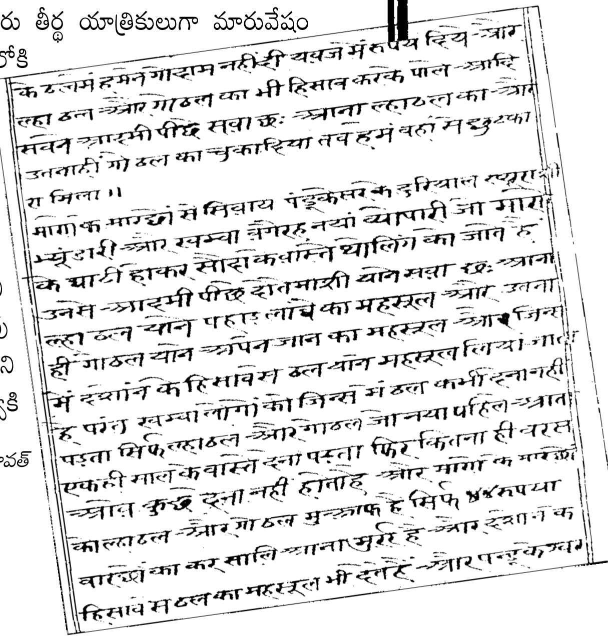
పనిచేశారు. మణి సింగ్ వయసులో పెద్ద. 1933లో వీరిద్దరినీ కఠినతరమైన శిక్షణకు మాంటగోమెరి గురిచేశారు. ఈ శిక్షణ భవిష్యత్తులో అందరి భారతీయ సర్వేయర్లకు లేదా 'చైన్‌మెన్‌కి' ప్రామాణికంగా మారింది. ఎటువంటి భూతలమైనా ప్రతి అంగ ఒకే కొలత – 33 అంగుళాలు – ఉండే విధంగా వారికి నడకలో శిక్షణ ఇచ్చారు. ఎన్ని అడుగులు వేశారో లెక్క కోసం సాంప్రదాయమైన 108 పూసలదండకు బదులు 100 పూసలు కలిగిన దండను వాడారు. ఒకసారి దండ పూర్తి అయ్యిందంటే 10,000 అంగలు లేదా 5 మైళ్ల దూరం అని అర్థం!

నైన్ సింగ్ యాత్రా సామగ్రిలో ప్రత్యేకమైన మార్పులు చేశారు. తేనీటి గిన్నె కృత్రిమ అడుగుభాగంలోని పాదరసం అతనికి దిజ్ఞండలం కనుక్కోవడానికి తోడ్పడుతుంది. అతని చేతి కర్రలో థర్మామీటర్ దాగి ఉంది. తేనీరు సరిగా మరిగే సమయానికి థర్మామీటర్‌ని నీటిలో ముంచి సముద్రమట్టం నుంచి ఆ ప్రదేశం ఎత్తును కనుగొనేవారు. ప్రదేశం ఎత్తుతో నీరు మరిగే ఉష్ణోగ్రత మారుతుందన్న సత్యం ప్రతి విద్యార్థికీ తెలిసినదే.



అన్నిటికంటే పెద్ద అపచారం నైన్ సింగ్ ప్రార్థనా చక్రం. ఈ ప్రార్థనా చక్రం పవిత్రమైన వస్తువు. దీంట్లో టిబెటన్ మంత్రం 'ఓం! మణే పద్మేహం!' (పద్మంలోని రత్నానికి జయం!) అని రాసిన కాగితపు చుట్ట ఉంటుంది. కానీ నైన్ సింగ్ ప్రార్థనా చక్రంలో దారి సూచిక, ప్రదేశాల ఎత్తులు, కొండ గుర్తులు, అతను ప్రయాణించిన దూరాలు దాచి ఉంటాయి. ఈ సీదాసాదా సర్వేయర్లకు గుప్త నామాలు ఇచ్చారు – నైన్ సింగ్ "ప్రధాన పండిత్", అతని దాయాదు "రెండవ పండిత్". ఈ గుప్తనామాలే తరవాత కాలంలోనూ నిలిచిపోయాయి – సర్వేయర్లనీ "పండిత్‌లు"గా వ్యవహరించసాగారు.

1865లో ఈ ఇద్దరు పండిత్‌లు తమ మొదటి పనిమీద బయలు దేరారు. టిబెటన్ సరిహద్దు దాటేటప్పుడు వారు తీర్థ యాత్రికులుగా మారువేషం ధరించాల్సి వచ్చింది. నేపాల్‌లోకి ప్రవేశించిన తరువాత వారి దారులు వేరై, నైన్ సింగ్ టిబెటన్ సరిహద్దైన లాసాకు పయనమయ్యారు. ఒక వ్యాపారవేత్తల గుంపుతో కలిసి ఆయన టిబెట్‌లోకి ప్రవేశించగలిగారు. ఆ వ్యాపారవేత్తలు అతనిని మోసగించి అతని దగ్గర ఉన్న డబ్బును దాదాపు దోచుకున్నారు. అదృష్టవశాత్తు అతని అమూల్యమైన సంపద – సర్వేకి



నైన్‌సింగ్ రావత్ డైరీలోని ఒక పేజీ

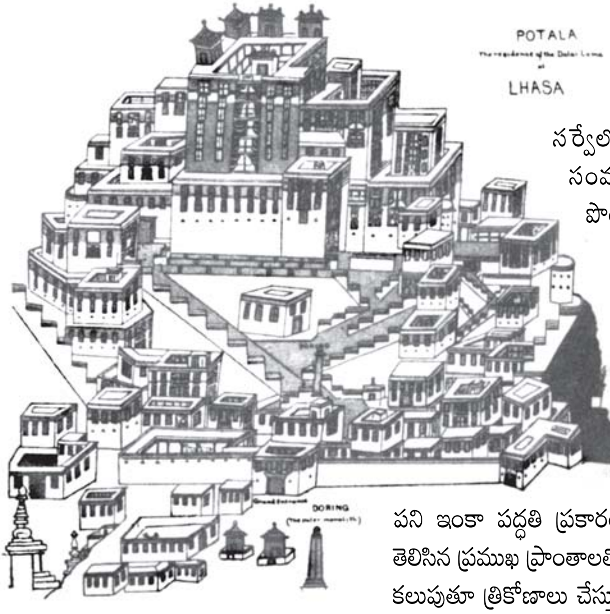
ఉపయోగించే పనిముట్లు పోలేదు. పెట్టె కృత్రిమ అడుగు భాగంలో అవి దాచి ఉన్నాయి.

ఈ కొద్దిపాటి సామగ్రితో, 1865లో వేసవి అంతా లాసాకి ప్రయాణం సాగించారు. అరుదుగా కనిపించే బిడారు (తండా)లను అన్నమడుగుతూ ఆయన ప్రయాణం సాగింది. చిట్టచివరకు 1866 జనవరిలో "నిషిద్ధమైన" లాసా పట్టణానికి చేరుకుని యాత్రికునిలా జీవించసాగారు. చాలా వారాలు ఒక సత్రంలో గడిపి, రాత్రిపూట సత్రంపై నుంచి తన పరిశీలనను కొనసాగించారు. మరిగే నీటి వేడిని కొలవడం ద్వారా ఆయన సముద్ర మట్టానికి లాసా 3240 మీటర్ల పైన ఉందని నిర్ధారించారు. ఇప్పటి ఆధునిక పరికరాలతో కూడా అది 3540 మీటర్లని తేలింది! నక్షత్రాల కోణపు ఎత్తు నుంచీ ఆయన లాసా అక్షాంశాన్ని తెలుసుకున్నారు.

ఏప్రిల్‌లో తన సామగ్రితో మరొక బిడారుతో కలిసి నైన్‌సింగ్ భారతదేశానికి ప్రయాణం కట్టారు. టిబెటన్ ముఖ్య నదియైన త్సాంగ్‌పోకి పడమర దిశగా పయనిస్తున్న బిడారు నుంచి ఆయన విడివడి ఒక రాత్రి ఉత్తర దిశగా భారతదేశానికి ప్రయాణం చేశారు. చివరకు 1866 అక్టోబరు 27న సర్వేయింగ్‌కి ప్రధాన కార్యస్థలమైన డెహ్రాడూన్ చేరుకున్నారు.

నైన్ సింగ్ మరో రెండు ప్రయాణాలు చేశారు. 1867లో అతని రెండో ప్రయాణంలో పడమర టిబెట్‌ని పరిశోధించారు. ప్రసిద్ధి గాంచిన థోక్-జలుంగ్ బంగారు గనులను సందర్శించారు. గనులు తవ్వేవారు ఎక్కువ లోతు తవ్వితే పాపమని, భూమి సారం నాశనం అవుతుందని భావించి పైపైనే తవ్వడం ఆయన గమనించారు.

1873-75లో ఆయన కాశ్మీర్‌లోని లేహ్ నుంచి లాసాకు ప్రయాణించారు. మొదటిసారి ప్రయాణించిన దారికంటే త్సాంగ్‌పోకు ఇంకా ఉత్తర దిశగా ప్రయాణం సాగించారు. ఆ తరువాత యాభై ఏళ్ల పాటు అతను తయారు చేసిన పటాలే ఆయా ప్రాంతాలకు ధృవీకరించిన సమాచారం. ఈ ఆఖరి ప్రయాణం ఆయన ఆరోగ్యాన్ని, కంటి చూపుని దెబ్బ తీసింది. ఇతర భారతీయులకు



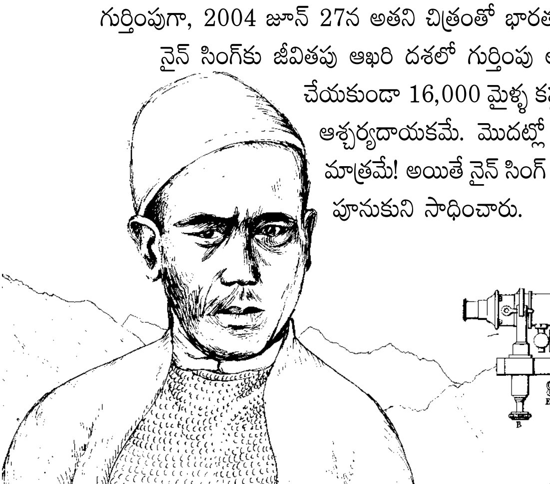
సర్వేలో (గూఢచారిత్వంలో) కొద్ది సంవత్సరాలు శిక్షణ ఇచ్చి మన్ననలు పొందారు.

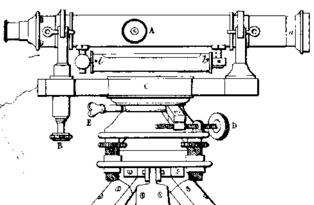
నైన్ సింగ్ జరిపిన దారి సర్వేలను డెహ్రాడూన్‌లో క్రోడీకరించి నిర్దుష్టమైన పటాలను తయారు చేశారు. గ్రేట్ ట్రిగ్నామెట్రికల్ సర్వే ఆఫ్ ఇండియా (Great Trignometrical Survey of India) స్థాపించిన అనంతరం ఈ పని ఇంకా పద్ధతి ప్రకారం జరిగింది. అక్షాంశ, రేఖాంశాలు తెలిసిన ప్రముఖ ప్రాంతాలతో మొదలుపెట్టి వాటిలో మూడింటిని కలుపుతూ త్రికోణాలు చేస్తూ, చివరకు భారతదేశ తీర, లోతట్టు ప్రాంతాల పూర్తి స్థాయి పటాన్ని తయారు చేశారు.

నైన్ సింగ్ పేరు ప్రఖ్యాతలు త్వరలోనే విస్తరించాయి. 1876లో ఆయన సాధించిన విజయాలను "భూగోళశాస్త్ర పత్రిక" (Geographical Magazine)లో ప్రకటితము అయ్యాయి. పతకాలు, గుర్తింపు రాసాగాయి. పదవీ విరమణ అనంతరం భారత ప్రభుత్వం అతనికి ఒక గ్రామాన్ని బహూకరించి, 1000 రూపాయల శిస్తు ఆదాయాన్ని అందించింది. 1868లో రాయల్ జియోగ్రాఫిక్ సొసైటీ (ఆర్‌జిఎస్) అతడి పేరు చెక్కిన బంగారు క్రోనోమీటర్‌ని బహూకరించింది.

ఆ తరువాత ఆర్‌జిఎస్ 1877లో విక్టోరియా పతకం (దీనినే ప్యాట్రన్స్ మెడల్ అంటారు) ఇచ్చింది. "ఆసియా పటానికి ఈ వ్యక్తి మన కాలంలోని అందరి కంటే ఎక్కువ జ్ఞానాన్ని సమకూర్చారు," అని దీంట్లో పేర్కొన్నారు. ది సొసైటీ ఆఫ్ జియోగ్రాఫర్స్ ఆఫ్ పారిస్ కూడా నైన్ సింగ్‌కి అతని పేరు చెక్కిన గడియారాన్ని బహూకరించింది. బృహత్ ట్రిగ్నామెట్రికల్ సర్వేలో ఆయన భాగస్వామ్యానికి గుర్తింపుగా, 2004 జూన్ 27న అతని చిత్రంతో భారత తపాలా బిళ్ళ విడుదలయ్యింది.

నైన్ సింగ్‌కు జీవితపు ఆఖరి దశలో గుర్తింపు లభించినప్పటికీ, ప్రాణాలను సైతం లెక్క చేయకుండా 16,000 మైళ్ళ కష్టతరమైన ప్రయాణం ఎందుకు చేపట్టిందీ ఆశ్చర్యదాయకమే. మొదట్లో అతని వేతనం నెలకు 20 రూపాయలు మాత్రమే! అయితే నైన్ సింగ్ ఏ శ్వేతజాతీయుడు చేయలేని సాహసానికి పూనుకుని సాధించారు.



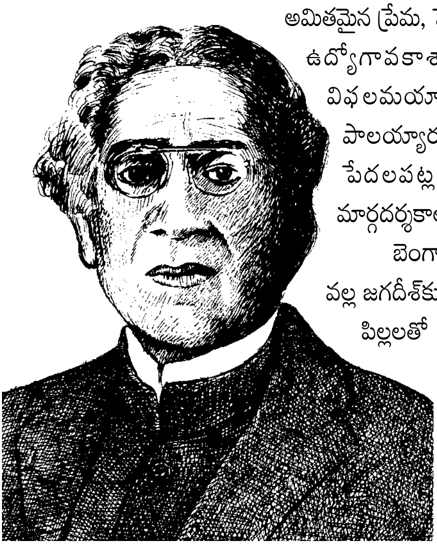


జె.సి. బోస్

(1858-1937)

1895లో మార్కోని తంత్రులు లేని (Wireless) సంకేతాన్ని ప్రసారం చేసి, ఒక మైలు దూరంలో దానిని అందుకోవడం ద్వారా ప్రపంచాన్ని అబ్బురపరిచారు. కానీ, దీనికి రెండు సంవత్సరాల క్రితమే కోల్‌కత్తా ప్రెసిడెన్సీ కళాశాలలో జగదీశ్ చంద్రబోస్, ఒక మైలు దూరంలో ఉన్న గంటను మోగించడానికి తంత్రులు లేని తరంగాల ద్వారా సంకేతాలను ప్రజల ఎదుట బహిరంగంగా ప్రయోగించారు. రెండు విభిన్నమైనటువంటి - రేడియో తరంగాలు, మొక్కలపై పరిశోధనలకు ఆయన ఎంతో దోహదం చేశారు. మొక్కల సున్నితాంశాలపై ఆయనకున్న అవగాహన ఎలాంటిదంటే, మొక్కలతో ఆయన మాట్లాడగలరని విద్యార్థులు పరాచికాలు ఆడేవారు.

ప్రస్తుత బంగ్లాదేశ్‌లోని మైమెన్‌సింగ్‌లో జె.సి. బోస్ 1858 నవంబరు 30న జన్మించారు. ఆయన తండ్రి భగవాన్ చంద్రబోస్ దయాగుణం కలిగిన ఉద్యోగి. ఆయనకు బెంగాలీ భాషపట్ల అమితమైన ప్రేమ, పేదవారిపట్ల ఆర్ద్రభావం. అర్హులైన పేదవారికి ఉద్యోగావకాశాలు కల్పించడానికి ప్రయత్నించి విఫలమయ్యారు. దీనితో ఆయన చాలా అప్పుల పాలయ్యారు. కానీ తండ్రి ఉదాత్తమైన గుణాలు, పేదలపట్ల సానుభూతి జగదీశ్‌కు జీవితాంతం మార్గదర్శకాలు అయ్యాయి.



బెంగాలీ మాధ్యమిక పాఠశాలలో అభ్యసించడం వల్ల జగదీశ్‌కు పలు రకాల నేపథ్యాలు కలిగిన ప్రాంతీయ పిల్లలతో కలసిమెలసి ఉండే అవకాశం లభించింది. ఈ అనుభవం కులం, మతం, వర్గం వంటి దురభిప్రాయాలకు ఆయనను జీవితాంతం దూరం ఉంచింది. పేద పిల్లల సాన్నిహిత్యం నుంచి ఆయన జంతువులు, పక్షులు, మొక్కల పట్ల అపారమైన ప్రేమను

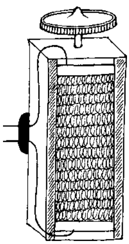
పెంపొందించుకున్నారు. ఇదే తర్వాతి దశలో ఆయన మొక్కల ప్రవర్తన పట్ల లోతుగా పరిశోధన చేసేందుకు దారి తీసింది.

1875లో ఆయన కోల్‌కత్తాలోని సెయింట్ క్సేవియర్ స్కూలులో చేరారు. తన జేబు ఖర్చుల డబ్బు అంతా మొక్కలు, పెంపుడు జంతువుల సేవకే ఖర్చు చేసేవారు. 1879లో సెయింట్ క్సేవియర్ కళాశాల నుంచి విజ్ఞానశాస్త్రంలో పట్టా పుచ్చుకున్నారు. ఇక్కడే ఆయనకు భౌతికశాస్త్రంలో మహత్తరమైన అధ్యాపకులు పరిచయమయ్యారు. జగదీశ్‌కు ఇంగ్లాండు వెళ్ళి ప్రతిష్ఠాత్మకమైన ఇండియన్ సివిల్ సర్వీస్‌లో చేరాలని కోరిక. ఆంగ్లేయులకు సేవచేయాలనుకోవడం అతని తండ్రికి రుచించలేదు. కానీ పేద ప్రజలను ఆదుకోడానికి వైద్యశిక్షణకు అంగీకరించారు.

1880లో ఇంగ్లాండు వెళ్ళిన వెంటనే బోస్ అస్వస్థతకు లోనయ్యారు. నిపుణుల చికిత్స కూడా ఆయనకు స్వస్థత చేకూర్చలేదు. ఆయన కాలా అజర్ అనే రోగం బారిన పడ్డారు. డిసెక్షన్ చేసే గదిలో గాఢమైన వాసనలు ఆయనకు సరిపడవని భావించి, వైద్యవిద్య విరమించుకోవాలని సలహా ఇచ్చారు. తర్వాత ఆయన కేంబ్రిడ్జ్ విశ్వవిద్యాలయంలోని క్రిస్ట్స్ కళాశాలలో జీవశాస్త్రాన్ని అభ్యసించారు. ఇక్కడ ఆయనకు లార్డ్ ర్యాలే అనే ప్రతిభావంతులైన శాస్త్రవేత్త అధ్యాపకులుగా బోధించారు. ఆయనతో జగదీశ్‌కు జీవితాంతం స్నేహం ఏర్పడింది.

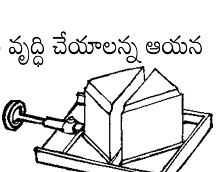
1885లో ఆయన భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చి, కోల్‌కత్తా ప్రెసిడెన్సీ కళాశాలలో భౌతికశాస్త్ర ప్రొఫెసర్‌గా నియమితులయ్యారు. ఇక్కడ ఆయనకు చాలా వివక్షత ఎదురైంది. ఒకే పనికి ఆంగ్లేయునికి ఇచ్చే వేతనంలో భారతీయునికి లభించేది 2/3 శాతమే. ఆయన ప్రతిఘటించడానికి కొత్త మార్గం ఎన్నుకున్నారు. జీతం లేకుండా అత్యుత్సాహంగా మూడు సంవత్సరాలు పనిచేశారు. తండ్రి అప్పులలో మునిగి ఉన్నా ఆయన లెక్క చేయలేదు. 1887లో ఆయన అబల బోస్‌ను వివాహమాడారు. అయినప్పటికీ ఆయన తన ప్రతిఘటనను ఉపసంహరించకుండా కష్టాలను ఎదుర్కొన్నారు. చివరకు అధిష్ఠానం తల ఒగ్గి, బాకీలతో సహా పూర్తి వేతనం చెల్లించింది. దీనితో ఆయన తండ్రి అప్పులను తీర్చగలిగారు.

ప్రెసిడెన్సీ కళాశాలలో బోస్ ఒక విశిష్టమైన అధ్యాపకునిగా మన్నన గాంచారు. భౌతికశాస్త్రం ఆయనకు ఉత్తేజభరితంగా అనిపించేది. పరిశోధనలు, ఆచరణీయమైన పద్ధతుల్లో దానిని అద్భుతంగా బోధించేవారు. అతడి వద్ద చదివిన చాలా మంది విద్యార్థులు ఆ తరువాత శాస్త్రవేత్తలుగా ఖ్యాతిగాంచారు. వారిలో ఒకరు గణాంక భౌతికశాస్త్రవేత్త ఎస్.ఎన్. బోస్, ఈయన పేరు మీదే మౌలిక ఉప అణు పదార్థాల సమూహానికి "బోసన్స్" అని నామకరణం చేశారు.



అణుధార్మికతలో తక్కువ తరంగ దైర్ఘ్యాలను కనుగొనటానికి బోస్ ఈ సర్పిల స్ప్రింగ్ పరికరాన్ని కనుగొన్నారు

ప్రెసిడెన్సీ కళాశాలలో పరిశోధనా విభాగాలను వృద్ధి చేయాలన్న ఆయన ప్రయత్నాలను బ్రిటిష్ అధికారులు పలుసార్లు అడ్డుకున్నారు. చివరకు బోస్ భౌతికశాస్త్ర విభాగంలోని ఉపయోగించని స్నానాలగదిలో ప్రయోగశాలను నెలకొల్పారు. ఇక్కడ ఆయన చాలా ప్రాథమికమైన పరికరాలతో వివిధ రంగాలలో – విద్యుత్ అయస్కాంత తరంగాల



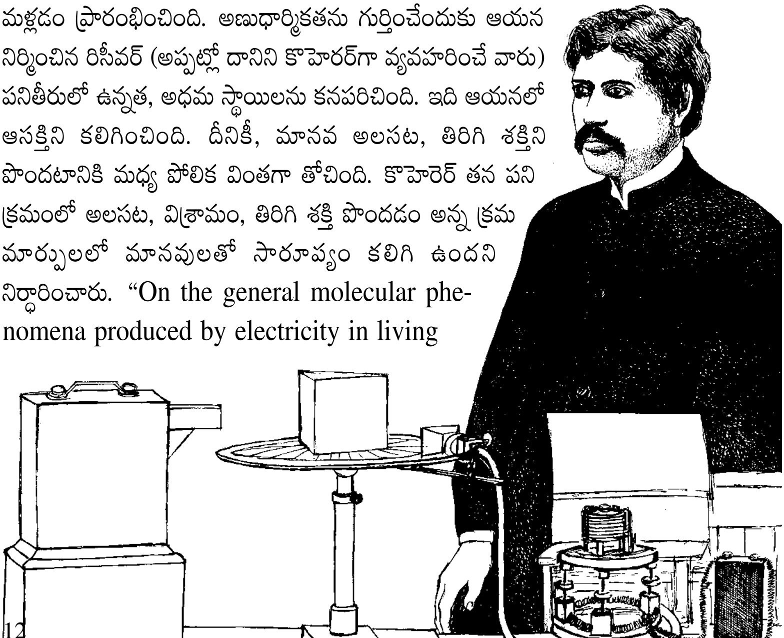
రెండు పట్టకాల అటెన్యుయేటర్

ఉత్పత్తి, ప్రసారణ కనిపెట్టడంలో ముఖ్యమైన సొంత పరిశోధనలు ప్రారంభించారు. ఇప్పుడు చాలా పరిచయమున్న మైక్రోవేవ్ అంశాలు – తరంగ మార్గదర్శకాలు, కటక ఆంటెన్నాలు, పోలరైజర్లు, డైఎలక్ట్రిక్ కటకాలు & పట్టకాలు, డిఫ్రాక్షన్ గ్రేటింగ్స్ – ఈయన పరిశోధనలలో ఉపయోగించారు. వీటిల్లో అనేకం ఆయన కనుగొన్నవే. అతను కనుగొన్న వాటిల్లో అరుదైన మెలిదిరిగిన నార పొలరైజర్ కూడా ఒకటి. గలేనా (సీసం ఖనిజం) స్ఫటకాల ఆధారంగా ఆయన చేసిన రిసీవర్లకు 1904లో పేటెంటులు లభించాయి. ట్రాన్సిస్టర్ సహ నిర్మాత, 1977లో నోబెల్ బహుమతి గ్రహీత డబ్ల్యు.హెచ్.బ్రిట్టెన్స్ మొట్టమొదటగా రేడియో తరంగాలను కనుగొనడానికి అర్థ-వాహక స్ఫటికాలను ఉపయోగించిన వ్యక్తిగా బోస్‌ను కొనియాడారు. 1977లో ఘనస్థితి ఎలక్ట్రానిక్స్‌లో నోబెల్ గ్రహీత నెవిల్లె మాట్ తన కాలానికి కనీసం 60 ఏళ్ళు ముందుగా ఉన్నారని బోసుని కొనియాడుతూ, ఇలా వ్యాఖ్యానించారు: *"పి-అర్థ వాహకాల, ఎన్-అర్థ వాహకాల అస్థిత్వాన్ని ఆయన ముందుగానే ఊహించగలిగారు."*

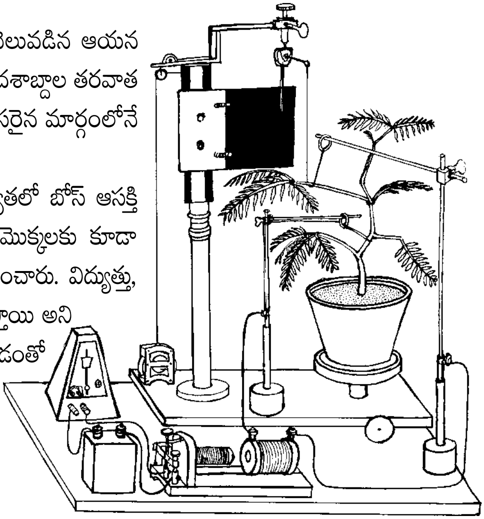
మెలి తిరిగిన నార పొలరైజర్

ఒక విషయం వెనక ఉన్న శాస్త్రీయతపైనే బోస్‌కు ఆసక్తి. వాటిని పేటెంట్ చేసి సంపద కూడబెట్టాలన్న ధ్యాస ఆయనకు లేదు. ఆయన సమకాలీకుడైన మార్కోని "వైర్‌లెస్"తో వ్యాపార లబ్ధిని గుర్తించి, వైర్‌లెస్ కమ్యూనికేషన్ పరికరాలను తయారుచేసి లాభం పొందారు.

విద్యాపర్యటనకై బోస్ యూరపు వెళ్లినపుడు ప్రపంచ ప్రఖ్యాతిగాంచిన శాస్త్రవేత్తలను కలిశారు. వీరిలో లార్డ్ కెల్విన్, ప్రొఫెసర్ ఫిట్జ్‌జెరాల్డ్ కూడా ఉన్నారు. 1897 ప్రాంతంలో బోస్ దృష్టి మళ్లడం ప్రారంభించింది. అణుధార్మికతను గుర్తించేందుకు ఆయన నిర్మించిన రిసీవర్ (అప్పట్లో దానిని కొహెరర్‌గా వ్యవహరించే వారు) పనితీరులో ఉన్నత, అధమ స్థాయిలను కనపరిచింది. ఇది ఆయనలో ఆసక్తిని కలిగించింది. దీనికీ, మానవ అలసట, తిరిగి శక్తిని పొందటానికి మధ్య పోలిక వింతగా తోచింది. కొహెరెర్ తన పని క్రమంలో అలసట, విశ్రామం, తిరిగి శక్తి పొందడం అన్న క్రమ మార్పులలో మానవులతో సారూప్యం కలిగి ఉందని నిర్ధారించారు. "On the general molecular phenomena produced by electricity in living



and non-living matter" అనే శీర్షికతో వెలువడిన ఆయన పత్రం తీవ్రమైన విమర్శను ఎదుర్కొంది. చాలా దశాబ్దాల తరవాత జీవ భౌతిక శాస్త్రం, సైబర్నెటిక్స్ వృద్ధితో బోస్ సరైన మార్గంలోనే ప్రయాణించారని రుజువయ్యింది.



తరవాత మొక్కలు, జంతువుల సారూప్యతలో బోస్ ఆసక్తి చూపించారు. చాలామందిని ఆశ్చర్యపరిచేలా, మొక్కలకు కూడా జంతువుల మాదిరి నాడీ వ్యవస్థ ఉందని నిరూపించారు. విద్యుత్తు, వేడిమి, రసాయనాలకు మొక్కలు కూడా స్పందిస్తాయి అని ఆయన నిర్ధారించారు. ఈ అంశం కొత్తది కావడంతో పరిశోధనకు కావలసిన పరికరాలను బోస్ సొంతంగా రూపొందించారు. వీటిల్లో మొక్కల వృద్ధి శాతాన్ని నమోదు చేసే క్రెస్కోగ్రాఫ్ ఒకటి. ఈ పరికరంతో మొక్కలపై ఎరువులు, క్రిమినాశక రసాయనాల ప్రభావం తెలుసుకునే అవకాశం కలిగింది.

విజ్ఞాన శాస్త్రంలో ఆసక్తి కలిగించటానికి సామాన్య ప్రజలలో అవగాహన పెంచేందుకు బెంగాలీ భాషలో బోస్ పలు వ్యాసాలు రాశారు. ఆయన వృత్తిపరమైన తదుపరి కాలం స్వరాజ్య పోరాటంతో సమాంతరంగా సాగింది. ఆయనలోని బలమైన జాతీయ భావాలు సహజంగానే రవీంద్రనాథ్ టాగూర్, ప్రఫుల్లచంద్ర రే, స్వామి వివేకానందకు బ్రిటిషు శిష్యురాలు అయిన సిస్టర్ నివేదిత వంటి వారికి సన్నిహితునిగా చేసింది.

1915లో బోధనా వృత్తి నుంచి బోస్ విరమించారు. 1917లో ఆయనకు "నైట్‌హుడ్" ఇవ్వడంతో సర్ జగదీశ్ చంద్ర బోస్‌గా మారారు. అదే సంవత్సరంలో ఆయన పుట్టిన రోజునాడు బోస్ పరిశోధనా సంస్థ స్థాపించారు. దానిని పలు శాఖల సమన్వయ పరిశోధనలకు అంకితం చేశారు. ఈ సంస్థ స్థాపనా గేయాన్ని టాగూర్ రచించారు. 1920లో రాయల్ సొసైటీకి ఫెలోగా బోస్ ఎన్నికయ్యారు.

బోస్ దేశభక్తి కలిగి, దేశీయ కళలను ప్రోత్సహించేవారు. తన దేశ పురాతన వారసత్వానికి ఆయన గర్వించేవారు. భారతీయుల ఆత్మగౌరవాన్ని పరదేశీయుల పాలన కించ పరుస్తోందని ఆయన గుర్తించారు. భారతీయులు కూడా ప్రపంచ స్థాయిలో శాస్త్రీయ పరిశోధనలు చేయగలరని ఆయన నిరూపించారు.

తన 80వ జన్మదినానికి కొద్దిరోజులు ముందుగా ఆయన 1937 నవంబరు 23న కన్ను మూశారు. కొన్ని తరాలపాటు భారతీయ శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధనలు చెయ్యటానికి పునాదులు వేసి వెళ్లారు.

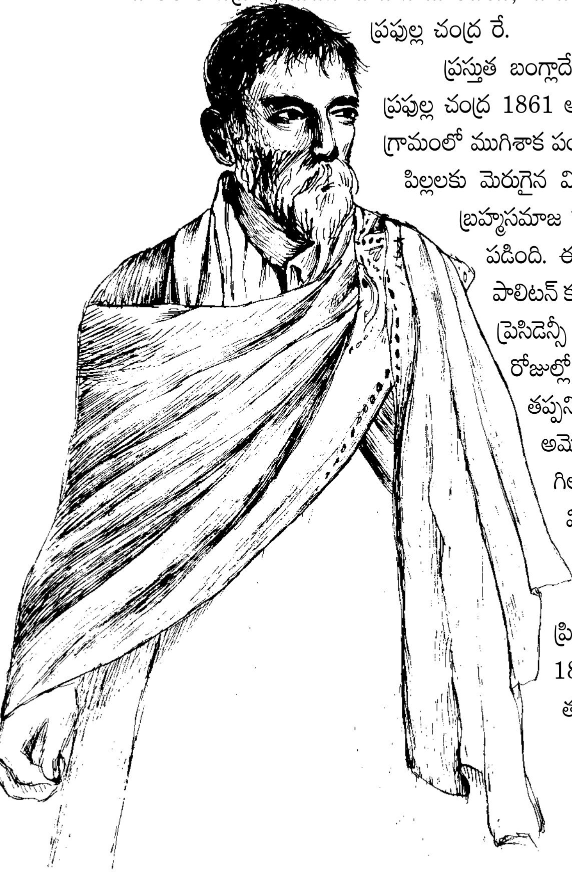
పి.సి. రే

(1861–1944)

"సామాన్యమైన భారతీయ వస్త్రాలను ధరించి ఎంతో నిరాడంబరంగా వ్యవహరించే ఆయన గొప్ప శాస్త్రవేత్త, ప్రొఫెసర్ అంటే నమ్మశక్యం కాదు."

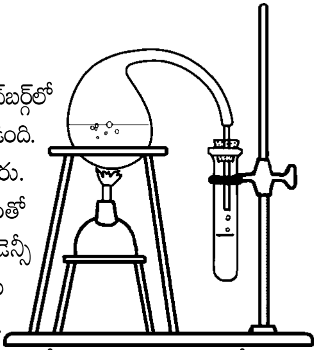
- గాంధీ

1860–69 దశాబ్దంలో విశిష్టమైన భారతీయులు జన్మించారు – రవీంద్రనాథ్ టాగూర్, మోతీలాల్ నెహ్రూ, మదన్ మోహన్ మాలవీయ, మోహన్‌దాస్ కరమ్‌చంద్ గాంధీ, వివేకానంద, ప్రఫుల్ల చంద్ర రే.



ప్రస్తుత బంగ్లాదేశ్‌లోని ఖుల్నా జిల్లాలోని ఒక గ్రామంలో ప్రఫుల్ల చంద్ర 1861 ఆగస్టు 2న జన్మించారు. ప్రాథమిక పఠనం గ్రామంలో ముగిశాక పండితుడైన ఆయన తండ్రి హరీష్ చంద్ర తన పిల్లలకు మెరుగైన విద్యాభ్యాసం కోసం కోల్‌కత్తాకు మారారు. బ్రహ్మసమాజ సంఘసంస్కర్తల ప్రభావం యువ ప్రఫుల్లపై పడింది. ఈశ్వరచంద్ర విద్యాసాగర్ స్థాపించిన మెట్రో పాలిటన్ కళాశాలలో తగినన్ని వసతులు లేకపోవడంతో ప్రెసిడెన్సీ కళాశాలలో చదువు కొనసాగించారు. ఆ రోజుల్లో ఫైన్ ఆర్ట్స్ (FA) కోర్సులో రసాయనికశాస్త్రం తప్పనిసరి. ఎంతో ప్రతికూలతలను ఎదుర్కొని, అమోఘమైన తెలివితేటలతో ఆయన 1882లో గిల్‌క్రిస్ట్ స్కాలర్‌షిప్‌ని అందుకున్నారు. ఎడిన్‌బర్గ్ విశ్వవిద్యాలయంలో విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని పఠించడానికి వెళ్ళారు. ఇక్కడ ఆయనకు ప్రఖ్యాత రసాయనిక శాస్త్రవేత్త ఎ.సి. బ్రౌన్ ప్రియమైన గురువు, మార్గదర్శకులయ్యారు. 1887లో ఆయన డిఎస్‌సి పూర్తి చేశారు. తరవాత ఆయన హోప్ పురస్కారం గెలుచుకుని

విశ్వవిద్యాలయ రసాయనికశాస్త్ర సంస్థకి ఉపాధ్యక్షులు అయ్యారు. ఎడిన్‌బర్గ్‌లో నివసించిన కాలంలో రసాయనికశాస్త్రం అంటే ఆయనకు మక్కువ ఏర్పడింది.



1888లో ఆయన భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చారు. విశ్వవిద్యాలయాల్లో ఉద్యోగాలు శ్వేతజాతీయులకే కేటాయింపబడడంతో ఆయనకు ఉద్యోగం దొరకడం కష్టమయ్యింది. ఆయనకు ప్రెసిడెన్సీ కళాశాలలో ఉద్యోగం లభించాక, తదుపరి 27 సంవత్సరాలు బోధనలోనే గడిపారు. రే మంచి అధ్యాపకులుగా పేరెన్నికగన్నారు. ప్రత్యక్షమైన దృష్టాంతాలతో ఆయన తరగతులు ఉల్లాసభరితంగా ఉండేవి. ఆయన విద్యార్థుల్లో ఇద్దరు కాబోయే ఉద్దండులు – మేఘనాద్ సాహా, సత్యేంద్రనాథ్ బోస్ కూడా ఉన్నారు. ఎంతో మేధస్సు కలిగిన నీల్ రతన్ ఘోష్, జె.సి. ఘోష్ వంటి వారు ఆయన పట్ల ఆకర్షితులయ్యారు. ఫలితంగా మొట్టమొదటి భారత రసాయనికశాస్త్ర కళాశాల ఆవిర్భవించింది. నెమ్మదిగా దాని ఖ్యాతి, సాధించిన ఫలితాలు దూరదూరాలకు వ్యాపించసాగాయి.

రేడియో తరంగాలను కనుగొన్న జగదీష్‌చంద్ర బోస్, రే కన్నా కాలేజీలో 3 సంవత్సరాల సీనియరు. ఈ ఇద్దరు మిత్రులు కొత్త శతాబ్దపు ఆరంభదశలో భారతదేశ శాస్త్ర కీర్తి పతాకాలను ఎగరవేశారు.

ఇంగ్లాండులో ఉన్నప్పుడే శాస్త్రానికీ, పరిశ్రమలకీ మధ్య ఉన్న అవినాభావ సంబంధాన్ని రే గమనించారు. బ్రిటిష్ పాలకులు మన దేశ గనుల సంపదను వారి ప్రయోజనాలకు అనుకూలంగా మలచుకోవడం పట్ల మాత్రమే మక్కువ చూపారు. మన దేశంలో పారిశ్రామికాభివృద్ధి పట్ల ఆసక్తి కనపరచలేదు. ఆ బాధ్యత రే నిర్వహించారు. మందుల తయారీ, ఖనిజ ఆమ్లాలు, ఇంకా అనేక ఇతర వస్తువుల పరిశోధనకై రే కాలాన్ని, ధనాన్ని వెచ్చించారు. దీని ఫలితంగా 1901లో, బెంగాల్ రసాయనాలు, మందుల సంస్థను (ఇప్పటికీ ఇది బిసిపిఎల్ పేరుతో నడుస్తోంది) స్థాపించారు. కానీ ఇది ఎంతో కష్టంతో కూడుకుంది. నిమ్మకాయ రసంతో సిట్రిక్ ఆమ్లం తయారు చేసేందుకు ఆయన చేసిన ప్రయత్నాలు ఫలించలేదు. వ్యాపారపరంగా గంధికికామ్లం తయారీ కూడా ఫలించలేదు. కానీ చివరకు పశువుల ఎముకల నుంచి కాస్టిక్ సోడా తయారు చేయడంలో సఫలమయ్యారు. మనుషుల ఎముకలు ఉపయోగించడంలేదని పోలీసులకు, ఇరుగు పొరుగు వారికి పలుమార్లు ఆయన నచ్చచెప్ప వలసి వచ్చింది! చివరికి అతడి శ్రమకు ఫలితాలు దక్కసాగాయి. బిసిపిఎల్ అభివృద్ధి చెందడంతో, అది పరిశ్రమలు స్థాపించడానికి చాలా మందిలో స్ఫూర్తి కలిగించింది. కుండలు, సబ్బుల తయారీ, డబ్బాలలో వస్తువుల నిల్వల పరిశ్రమలను కూడా రే స్థాపించారు.

మొక్కవోని స్ఫూర్తి, దీక్షా దక్షతల కారణంగా ప్రస్తుతం మనకు తెలిసిన బెంగాల్ కెమికల్స్ & ఫార్మస్యూటికల్స్ లి. అన్న బలమైన సంస్థ ఏర్పడింది

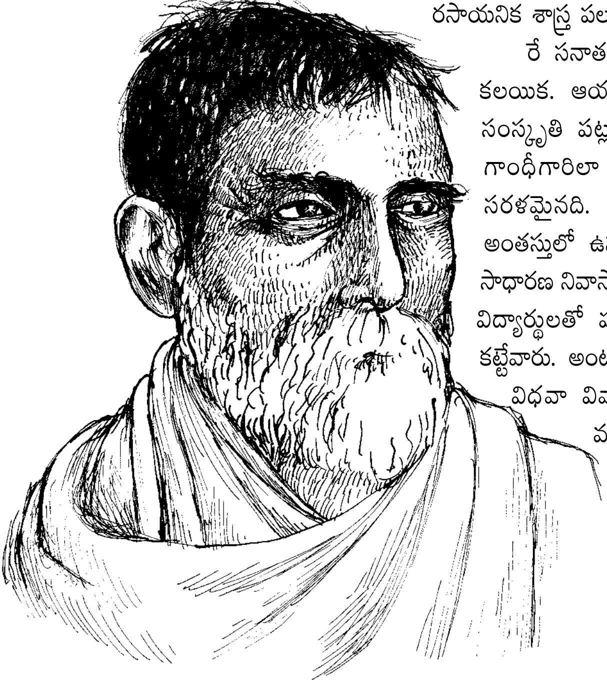
రే పరిశోధనలు చాలా రంగాల్లో విస్తరించాయి. మొదట్లో ఆయన ఆహార కల్తీ సమస్యపై ఉద్యమించారు. మూలకాల పట్టికలో లేనటువంటి మూలకాలని వెతుకుతుండగా, మెర్క్యురస్ నైట్రేట్‌ని కనిపెట్టారు. చాలా సంవత్సరాలు ఈ లవణాన్ని, దాని ఉత్పత్తులను అధ్యయనం చేశారు. వందకు పైగా పరిశోధనా పత్రాలను ప్రచురించారు.

పాఠశాల, కళాశాలల బోధనలో మాతృభాష ఉండాలని రే బలంగా ప్రతిపాదించారు. బెంగాలీ భాషాభివృద్ధికి రే చేసిన కృషికి గుర్తింపుగా, ఆయన బంగీయ సాహిత్య పరిషత్ (1931-34)కు సాధారణ అధ్యక్షులుగా ఎన్నికయ్యారు. సాహిత్యం, ఇతిహాసాలను ఆయన ఉత్సుకతతో చదివారు. ఆరు భాషలు అనర్గళంగా మాట్లాడేవారు. ఒకసారి ఆయన "పొరపాటున రసాయనిక శాస్త్రవేత్తను అయ్యాన"ని వ్యాఖ్యానించారు.

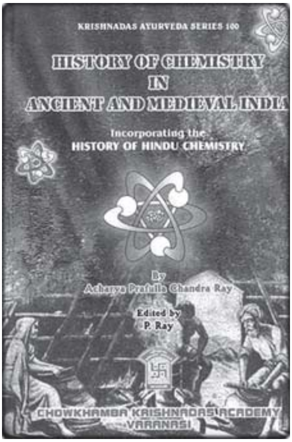
రే అమోఘమైన పాండిత్యం కలిగినవారు. ప్రాచీన భారతీయ శాస్త్రవేత్తల శోధనలను వెలికి తీసుకురావాలని నిశ్చయించుకున్నారు. దీని వల్ల దేశవాసులు తమ సంస్కృతి పట్ల గర్వించేలా చేయాలని భావించారు. "హిందూ రసాయనిక శాస్త్ర చరిత్ర"ని రెండు సంపుటాల్లో రచించారు. తన స్వీయ చరిత్రను కూడా రెండు సంపుటాల్లో ప్రచురించారు - ఒక బెంగాలీ రసాయనిక శాస్త్రజ్ఞుని జీవితచరిత్ర, అనుభవాలు ("Life and Experiences of a Bengali Chemist").

మనిషి తనకున్న సమయాన్ని, సామర్థ్యాన్ని దీక్షతో వినియోగించుకుంటే ఏదైనా సాధించవచ్చు అనటానికి రే ఒక సజీవ ఉదాహరణ. ప్రెసిడెన్సీ కళాశాల నుంచి 1916లో ఆయన పదవీ విరమణ చేశారు.

సర్ అసుతోష్ ముఖర్జీ అభ్యర్థన మేరకు కొత్తగా స్థాపించిన కోల్‌కత్తా శాస్త్ర కళాశాలలో రసాయనిక శాస్త్ర ఆచార్యులుగా రెండు దశాబ్దాలపాటు పనిచేశారు. ఆయన అక్కడ చేసిన పరిశోధనలు రసాయనిక శాస్త్ర పలు విభాగాలకి చాలా తోడ్పడ్డాయి.



రే సనాతనానికి, అధునాతనానికి ఒక మేలు కలయిక. ఆయనది భారతీయ వస్త్రధారణ. మన సంస్కృతి పట్ల ఆయనకు అపారమైన గౌరవం. గాంధీగారిలా ఆయన జీవనశైలి కూడా చాలా సరళమైనది. జీవితాంతం ఆయన కళాశాల పై అంతస్తులో ఉన్న ఒకే గదిలో నివసించారు. తన సాధారణ నివాసాన్ని ఆయన ఎంతో సంతోషంగా పేద విద్యార్థులతో పంచుకున్నారు. వారి ఫీజు కూడా కట్టేవారు. అంటరానితనంపై పోరాటం సాగించారు. విధవా వివాహాన్ని ప్రోత్సహించారు. కరువు, వరదలలో సహాయానికి అందరికంటే ముందు ఉండేవారు. పేద ప్రజల సంక్షేమానికి ఆయన జీవితాన్ని అంకితం చేసి బ్రహ్మచారిగానే ఉండి

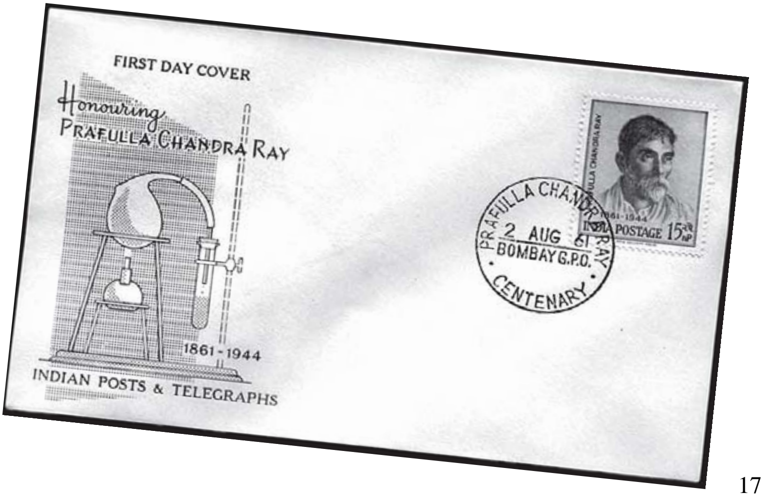


పోయారు. విద్యార్థులు ఎంతో ఆప్యాయతతో ఆయనకు "ఆచార్య" బిరుదుని ఇచ్చారు.

1919లో ఆయనకు నైట్‌హుడ్ లభించింది. లండన్ రసాయనిక సంస్థకి 1934లో గౌరవ ఫెలోగా నియమితులయ్యారు. పలు విశ్వవిద్యాలయాలు ఆయనకు సత్కారాలను అందచేసాయి. 1924లో ఏర్పడిన భారత రసాయనిక సంస్థ ఆయనను వ్యవస్థాపక అధ్యక్షునిగా ఎంపిక చేసింది.

పి.సి. రే తోపాటు అదే సంస్థలో సి.వి.రామన్ భౌతిక శాస్త్ర ఆచార్యులుగా పనిచేశారు. రే కి రామన్ అంటే అంతులేని అభిమానం. రామన్‌కు నోబెల్ బహుమతి రావడానికి ఎంతో ముందే ఆయన ఇలా వ్యాఖ్యానించారు: *"ఈ పవిత్రమైన సంస్థ ఒక్క రామన్‌ని తప్ప ఇంకా ఎవ్వరినీ ఉత్పన్నం చేయకున్నా, దీని వ్యవస్థాపకుని ఆశయాలకు న్యాయం చేకూర్చినట్టే."*

1944 జూన్ 16న చనిపోయేనాటికి తాను యువకుడిగా ఉన్నప్పటి కంటే దేశం, దేశప్రజలూ ఎంతో ప్రగతిని సాధించటం రే చూశారు. ఆయన కన్న కలలు కొన్ని నిజమయ్యాయి. కానీ అన్నిటికంటే పెద్ద కల – దేశ స్వరాజ్యాన్ని ఆయన చూడలేకపోయారు. ఆయన ఇచ్చిన శిక్షణ, ప్రేరణతో ఒక తరమంతా స్వరాజ్య భారతిలో తమ కృషిని కొనసాగించ గలిగింది. ఆయనను "భారత రసాయనిక శాస్త్రానికి పితామహుని"గా అభివర్ణించారు. ఆయనకు నివాళులర్పిస్తూ, "నేచర్" అన్న పత్రిక జులై 1944 సంచికలో ఈ విధంగా వ్యాఖ్యానించింది: *"గత 50 ఏళ్ళుగా ఏ ఒక్క వ్యక్తి కంటే కూడా సర్ ప్రఫుల్ల భారతదేశ శాస్త్రీయ పరిశోధనకు బాధ్యులయ్యారు."*



రుచి రామ్ సాహ్నీ

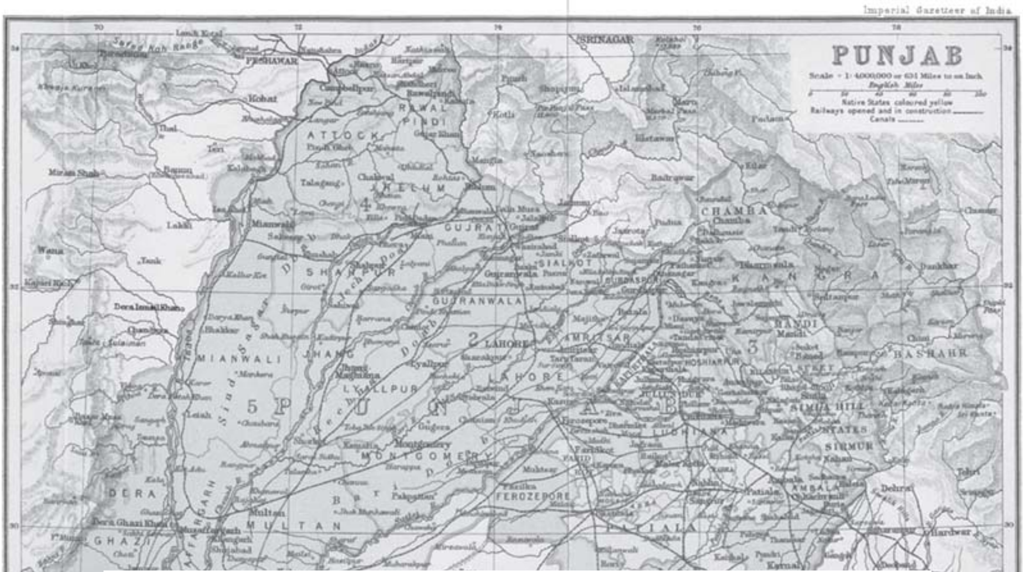
(1863–1948)

రుచి రామ్ సాహ్నీ ఒక మార్గదర్శక విద్యావేత్త. పంజాబ్‌లోని మారుమూల ప్రాంతాల ప్రజలలో విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని వ్యాపింపచేశారు. ప్రస్తుత పాకిస్థాన్‌లోని డెరా ఇస్మాయిల్ ఖాన్ అనే చిన్న పట్టణంలో 1863 ఏప్రిల్ 5న ఆయన జన్మించారు. 5, 6 ఏళ్ళ వరకు వీధి పాఠశాలలో విద్యాభ్యాసం గావించారు. జీవన విద్యకై ఆయనను ఒక చిన్న దుకాణానికి, వ్యాపార సంస్థకు పంపారు. 9, 10 ఏళ్ళ వయసుకే ఆయన తన తండ్రి దుకాణంలో పనిచేయడం ప్రారంభించారు.

"నేను నేర్చుకుని ఎక్కడా తడుముకోకుండా ఏకధాటిగా అప్పగించినప్పుడు ఒక్కో ఎక్కానికి నా తండ్రి గురువుకి నాలుగు అణాలు ఇచ్చేవారు. పిండికీ, బెల్లానికి వారానికి ఒకసారి పిల్లలు ఇచ్చే మొత్తానికి అదనంగా ఇది ఇచ్చేవారు. ఆ గురువు దగ్గర చదువు పూర్తి చేసే నాటికి నేను 20×35 ఎక్కాలే కాకుండా దశాంశ ఎక్కాలు కూడా నేర్చుకున్నాను.

తరవాత 1, 2 నెలలు ఒక మామూలు దుకాణంలో గడిపాను – నేను నేర్చుకున్న ఎక్కాలు, లెక్కలు అక్కడ అక్కరకు వచ్చాయి. నాకు గుర్తున్నంతవరకు ధరలు లెక్కగట్టడానికి ఎటువంటి కష్టమూ ఎదురుకాలేదు. నేను నేర్చుకున్న లెక్కలు రోజువారీ వ్యవహారాల్లో ఎలా ఉపయోగపడేదీ తెలుసుకునేందుకు నన్ను ఈ పనిలో కుదర్చి ఉండొచ్చు. ఈ ఎక్కాలు జ్ఞాపకశక్తిని మెరుగుపరచటమొక్కటే కాదు – వాటి వాడుకలో తప్పిదం కావించినట్లయితే వ్యాపారంలో ఎంతో నష్టం వాటిల్లేది. త్వరగానూ, తప్పులు లేకుండానూ లెక్కలు కట్టవలసి వచ్చేది."

– రుచి రామ్ సాహ్నీ ఆత్మకథ చరిత్ర నుండి.



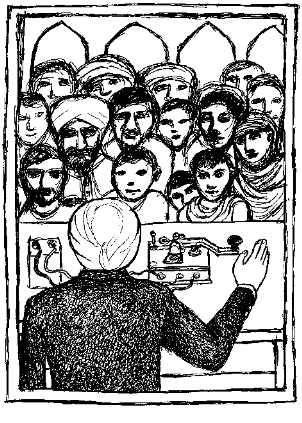
అనుకోని ఘటన అతని జీవితాన్ని మలుపు తిప్పింది – సరుకులతో నిండిన ఓడ ఇండస్ నదిలో మునిగిపోవడంతో తండ్రి వ్యాపారం దెబ్బతింది. రుచి రామ్ తరవాత చర్చి మిషన్ పాఠశాలలో చేరారు. ముగ్గురు విద్యార్థులు క్రైస్తవమతం పుచ్చుకోవడాన్ని తల్లిదండ్రులు వ్యతిరేకించడంతో మరుసటి ఏడు అది మూతపడింది. పట్టణంలోని మండీలో గోధుమలు అమ్మగా వచ్చిన కొద్ది ధనాన్ని కేటాయించి, ప్రజలు కొత్త పాఠశాలను ప్రారంభించారు. 15వ ఏట రుచి రామ్ మాధ్యమిక విద్యలో ప్రథములుగా ఉత్తీర్ణులయ్యారు. తరవాత ఝూంగ్‌లో ఉన్నత పాఠశాలలో చేరారు. తండ్రి తీవ్ర అనారోగ్యానికి గురికావడం వల్ల కొంతకాలానికి ఆయన ఇంటికి తిరిగి వచ్చారు. రానూపోనూ 250 కిలోమీటర్ల ఆ పయనం, చాలా కష్టాలతో సాగింది – బండి, పడవ, ఒంటె లేదా డబ్బు ఆదా చేసేందుకు కాలినడకతో ఆ ప్రయాణం సాగింది. 1879లో తండ్రి మరణం ఆయన కుటుంబాన్ని దయనీయ స్థితిలో మిగిల్చింది. అయినప్పటికీ చదువు పూర్తి చేయాలని రుచి రామ్ నిర్ణయించుకున్నారు. లాహోరులో ప్రభుత్వ కళాశాల నుంచి 1884లో బి.ఎ. పట్టాని పొంది, పంజాబ్ విశ్వవిద్యాలయం నుంచి ప్రథమ స్థాయిలో నిలిచారు. ఆయన గొప్ప వక్త. విద్యేతర కార్యక్రమాల్లో కూడా చురుకుగా పాల్గొనేవారు.

ఆర్థిక అవసరాల రీత్యా కోల్‌కత్తాలోని వాతావరణ విభాగంలో రుచిరామ్ ఉద్యోగంలో చేరారు. స్ఫూర్తినిచ్చే అధ్యాపకులు ప్రొఫెసర్ ఓమన్ ఆయనకు "సంపాదిస్తూ నేర్చుకో" అనే సలహా ఇచ్చారు. ఆ ప్రకారం ప్రఖ్యాత ప్రెసిడెన్సీ కళాశాల నుంచి ఆయన పి.జి. పట్టా పొందారు. కోల్‌కత్తాలో ఆయనకు బ్రహ్మ సమాజం పట్ల ఆసక్తి కలిగింది. అసుతోష్ బోస్, పి.సి. రే, జె.సి. బోస్ వంటి శాస్త్రవేత్తలు, సంఘ సంస్కర్తలతో ఆయనకు సాన్నిహిత్యం ఏర్పడింది. తరవాత ఆయనకు వాతావరణ శాఖ ప్రధాన కార్యస్థలమైన సిమ్లాకు బదిలీ అయ్యింది. అక్కడ ఆయన "రోజువారీ", "నెలవారీ" వాతావరణ వివరాలను తయారు చేసేవారు. బంగాళాఖాతంలో రానున్న తుఫానుని ముందుగానే పసికట్టి, సమయానికి హెచ్చరిక పంపడం ద్వారా చాలా ఓడలను వినాశనం నుంచి కాపాడగలిగారు.

1887లో లాహోర్‌లోని ప్రభుత్వ కళాశాలలో విజ్ఞాన శాస్త్రంలో సహాయక ఆచార్యులుగా రుచిరామ్ చేరారు. తరవాత రసాయనిక విభాగానికి ఇన్‌ఛార్జిగా నియమితులయ్యారు. ఆయన ప్రసంగాలు ప్రయోగాత్మక దృష్టాంతాలతో ఉల్లాసంగా ఉండేవి. తత్ఫలితంగా విద్యార్థుల్లో మంచి అధ్యాపకునిగా పేరు పొందారు. అందుకు విభాగానికి ప్రధానాధికారి అయిన ఒక బ్రిటిష్ ప్రొఫెసర్ ఈర్ష్య చెంది, అతని జీవితం నరకప్రాయం చేశారు. దానితో ఆత్మాభిమానం ఉన్న సాహ్ని పదవికి రాజీనామా చేశారు. ఆయన ప్రారంభించిన రసాయనిక కార్ఖానా నడవలేదు. అప్పుడే వృద్ధి చెందుతున్న అణుధార్మికత విభాగంలో పరిశోధనలు చేసేందుకు 1914లో డా॥ ఫాజెన్స్‌తో జర్మనీ వెళ్ళారు. కానీ మొదటి ప్రపంచ యుద్ధం ప్రారంభం కావడంతో ఇంగ్లాండుకు పారిపోవలసి వచ్చింది.

ఇంగ్లాండులో ఆయనకు ప్రపంచ ప్రఖ్యాతిగాంచిన భౌతిక శాస్త్రవేత్త లార్డ్ రూథర్‌ఫర్డ్‌తో కలిసి పనిచేసే అదృష్టం లభించింది. నీల్ బోర్‌తోనూ ఆయన కలిసి పనిచేశారు. ప్రొఫెసర్ రూథర్‌ఫర్డ్‌తో కలిసి ఆయన ఫోటోగ్రఫిక్ రసంలో ఆల్ఫా పదార్థాల విచ్ఛిన్నం గురించి రెండు పరిశోధనా పత్రాలు ప్రచురించారు. యుద్ధ పీడిత ఇంగ్లాండులో పరిస్థితి విషమించడంతో ఆయన భారతదేశం తిరిగి వచ్చారు. ఆ తరవాత పంజాబ్ శాస్త్ర సంస్థ (Punjab Science Institute, PSI)లో సంయుక్త కార్యదర్శిగా చేరారు. ఈ సంస్థను ప్రొఫెసర్ ఓమన్ స్థాపించారు. లాంతరు ముందు స్లైడ్‌లతో ప్రయోగాత్మక దృష్టాంతాల ద్వారా పంజాబ్ రాష్ట్రమంతా శాస్త్రీయ అవగాహన కలిగించడం దీని లక్ష్యం. ఆ రోజుల్లో ఢిల్లీ నుంచి పెషావరు వరకు పంజాబ్ రాష్ట్రమే. సిమ్లాలో ఉండగా సాహ్ని "వాతావరణ సూచన" గురించి పలు జనరంజక ప్రసంగాలు చేసేవారు. ఈ ప్రసంగాలు సామాన్య ప్రజలను బాగా ఆకర్షించాయి. పల్లె, పట్టణ జనం, కూలివారు, దుకాణదారులు రెండు అణాల టికెట్ కొని వీటిని చూడడానికి తరలి వచ్చేవారు! ఈ డబ్బులు ఆయనకు రవాణా ఖర్చులకు సరిపోయేవి. ఆయన ప్రసంగాల శీర్షికలు రోజువారీ విషయాలకు సంబంధించి ఉండేవి – సబ్బుల తయారీ, 1880 ముందు లాహోరీ వాసులు తాగునీటి వ్యవస్థ, కలుషితమైన, కలుషితంకాని గాలి, మానవసేవలో విద్యుత్తు, ఎలక్ట్రో ప్లేటింగ్ గాజు తయారీ, పంజాబ్, దాని నదులు (మట్టితో తయారుచేసిన పెద్ద నమూనా ఉండేది).

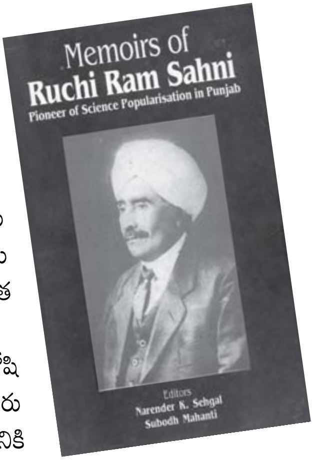
ఎక్కువ ప్రజలను ఆకర్షించడానికి ఈ ప్రసంగాలను చిన్న పట్టణాలు, పల్లెల్లో పండగలు, తిరుణాల్లప్పుడు నిర్వహించేవారు. పల్లెవాసులకు ఆసక్తి రేకెత్తించడానికి వాటిని తెరపై ప్రదర్శించేవారు. శాస్త్రాధ్యయనంలో ఆసక్తి రేపడానికి ఈ ప్రసంగాలు ఎంతో తోడ్పడ్డాయి. సాహ్నికి ఎప్పుడూ గిరాకిగా ఉండేది. ఆయన 500లకు పైగా శాస్త్ర ప్రసంగాలను చేశారు!



పాఠశాలల్లోనూ, కళాశాలల్లోనూ ప్రయోగశాలలు లేవని సాహ్ని గుర్తించారు. అప్పట్లో అధిక ధరలకు అన్ని శాస్త్రీయ పరికరాలను దిగుమతి చేసుకునేవారు. 1888లో తన సొంత నివాసంలో ఆయన నాణ్యత కలిగిన శాస్త్ర

పరికరాలను తయారు చేసేందుకు కార్ఖానా నెలకొల్పారు. దీని కోసం ఆయన అల్లా బక్ష్ అనే రైల్వే సాంకేతిక నిపుణుడిని పార్ట్-టైమ్ పద్ధతి మీద నియమించారు. విద్యార్థులు, అధ్యాపకుల్లో ప్రయోగాత్మక నైపుణ్యాన్ని పెంపొందించేందుకు ఈ పరికరాలను పాఠశాలలకు బహూకరించేవారు లేదా తయారైన ధరకి అమ్మేవారు. ఈ కార్ఖానాకు తరవాత తరిమెణ (lathe)ని కూడా జోడించారు. ఈ కార్ఖానా సునిశిత శాస్త్రీయ పరికరాల నాణ్యమైన తయారీకి ప్రసిద్ధి గాంచింది.

1893లో ఆయనకు ప్రఖ్యాత సంఘ సంస్కర్త శ్రీ నామ్ జోషి నుంచి పూనాలో సమావేశానికి ఆహ్వానం లభించింది. ఈ బంగారు అవకాశాన్ని ఆయన తన శాస్త్రీయ పరికరాలను ప్రదర్శించడానికి ఉపయోగించుకున్నారు. వీటిని పరీక్షించి తమ అభిప్రాయాలు తెలిపేందుకు త్రిసభ్య కమిటీని నియమించారు. ఇది *లాహోర్‌లోగానీ, భారతదేశంలో ఏ ఇతర ప్రాంతంలోకానీ తయారయ్యిందంటే* వాళ్లు నమ్మలేక పోయారు. ఈ పరికరాలు ఇంగ్లాండులో తయారయ్యి ఇక్కడి కార్ఖానాలో ప్రాంతీయంగా తయారయ్యాయని నమ్మించేందుకు భారతీయ వార్నిష్ మాత్రమే వాడారని వారు భావించారు! ఇంతటి నాణ్యమైన పరికరాలు సగం ధరకే భారతదేశంలోఉత్పత్తి చేయగలరని వారికి నమ్మకం కుదరలేదు.



విజ్ఞాన్ ప్రసార్ సంస్థ ఇటీవల రుచి రామ్ సాహ్ని పుస్తకాన్ని ప్రచురించింది.

1906లో కోల్‌కత్తా పారిశ్రామిక ప్రదర్శనలో ఈ శాస్త్రీయ పరికరాలను ప్రదర్శించారు. ప్రొఫెసర్ జె.సి. బోస్ జడ్జీగా ఉన్న కమిటీ నుంచి వీటికి స్వర్ణ పతకం లభించింది.

1918లో సాహ్ని లాహోర్ ప్రభుత్వ కళాశాలలో రసాయనిక శాస్త్ర సీనియర్ ప్రొఫెసర్‌గా పదవీ విరమణ చేశారు. తరవాత ఆయనకు మహాత్మాగాంధీతో పరిచయం ఏర్పడింది. స్వరాజ్య సమరంలో ఆయన తలమునకలయ్యారు. లాహోర్ నుంచి వెలువడే "ది ట్రిబ్యూన్" పత్రికకు ఆయన వ్యవస్థాపక ట్రస్టీ. ద్యాల్ సింగ్ కళాశాల, గ్రంథాలయానికి కూడా ఆయన వ్యవస్థాపక సభ్యులు.

ప్రొఫెసర్ సాహ్నికి ఐదుగురు కుమారులు, ముగ్గురు కుమార్తెలు. ఆయన కుమారుడైన బీర్బల్ సాహ్ని ప్రఖ్యాత పురావృక్ష శాస్త్రజ్ఞుడు, ఎఫ్.ఆర్.ఎస్. పొందిన మొదటి భారతీయ జీవశాస్త్రజ్ఞుడు. "Self Revelations of an Octogenarian" అనే ఆత్మకథలో రుచి రామ్ సాహ్ని తన జీవిత పోరాటాలని ఎంతో స్పష్టంగా వివరించారు. ఆయన మనుమడైన ప్రొఫెసర్ అశోక్ సాహ్ని ప్రముఖ భౌగోళిక శాస్త్రజ్ఞుడు, చండీగఢ్‌లోని పంజాబ్ విశ్వవిద్యాలయం భౌగోళిక శాస్త్ర విభాగం నుంచి పదవీ విరమణ చేశారు. ఆయన మనుమరాలు ప్రొఫెసర్ మోహిని మల్లిక్ ఐఐటి కాన్పూర్‌లో "సింబాలిక్ లాజిక్" పై తనకున్న అవగాహనతో విద్యార్థులను ప్రభావితం చేశారు. పంజాబ్‌లో శాస్త్రీయ పునరుజ్జీవనానికి నాంది పలికిన ప్రొఫెసర్ రుచి రామ్ సాహ్ని, తన 87వ సంవత్సరంలో 1948 జూన్ 3న ముంబయిలో కన్నుమూశారు.

డి. ఎన్. వాడియా

(1883–1969)

భారతీయ భౌగోళిక శాస్త్రజ్ఞులలో దారాషా నౌషెర్వాన్ వాడియా వైతాళికులు. మన దేశంలో భౌగోళిక పరిశోధనలకు ఈయన పునాది వేశారు. భారతీయ భౌగోళిక శాస్త్రం మొదటి దశలో ఈయన చేసిన పరిశీలనలు, వివరణలు ఇప్పటికీ వాడుకలో ఉన్నాయి.

వాడియా 1883 అక్టోబరు 23న సూరత్‌లో జన్మించారు. భారతదేశపు నౌకా నిర్మాత, రాయల్ సొసైటీ ఫెలోగా ఎన్నికైన మొట్టమొదటి భారతీయుడైన అర్దాసీర్ కర్సెట్‌జీ కుటుంబానికి చెందినవారు వాడియా. ఆయన తండ్రి చిన్న రైల్వేస్టేషన్‌లో స్టేషన్ మాస్టర్‌గా పనిచేశారు. అక్కడ మంచి పాఠశాలలు లేనందున సూరత్‌లోని అమ్మమ్మ దగ్గరుండి వాడియా చదువుకున్నారు. మొదట్లో గుజరాతీ పాఠశాలలోనూ, తరవాత సర్ జె.జె. ఆంగ్ల పాఠశాలలోనూ చదువు కొనసాగించారు. అతని 11వ ఏట వారి కుటుంబం బరోడాకు మారింది. అక్కడే ఆయనకు జాతీయ దృక్పథ ప్రభావం వల్ల విజ్ఞానశాస్త్రం అంటే ఆసక్తి కలిగింది.

1903లో వాడియా జంతుశాస్త్రం, వృక్షశాస్త్రంలో బిఎస్‌సి పట్టా తీసుకున్నారు. 1906లో జీవశాస్త్రం, భౌగోళిక శాస్త్రంలో ఎం.ఎస్.ఎసి. పూర్తి చేశారు. బరోడా కళాశాలలో అధ్యాపకులైన ఎ.ఎం. మాసాని నిశితమైన ప్రకృతి ప్రేమికుడు, ప్రకృతి శాస్త్ర చరిత్రలో ప్రొఫెసరు. ఆయన వల్ల వాడియాకు భౌగోళిక శాస్త్రం పట్ల ఆసక్తి నెలకొంది. బరోడాలోని కళలు, శాస్త్ర ప్రదర్శనశాలలో ప్రదర్శించిన భౌగోళిక నమూనాలు వాడియా భౌగోళిక శాస్త్రంలో కొనసాగేందుకు ఎంతగానో తోడ్పడ్డాయి.

నంగా పర్వతం

1907లో వాడియా జమ్ములోని ప్రిన్స్ ఆఫ్ వేల్స్ కళాశాలలో భౌగోళిక శాస్త్ర ఆచార్యులుగా చేరి 14 సంవత్సరాలు పని చేశారు. దీనినే తరువాత కాలంలో మహాత్మా గాంధీ కళాశాలగా పేరు మార్చి జమ్ము విశ్వవిద్యాలయానికి అనుసంధానం చేశారు. భౌగోళిక శాస్త్రమే కాకుండా ఆంగ్లం కూడా నేర్పడం వాడియాకు ఆ భాషపై ఉన్న పట్టుకి తార్కాణం. జమ్ములో ఉన్న కాలంలో వాడియా హిమాలయాల్లో కాలినడకన ప్రయాణం చేసి అక్కడి భౌగోళిక అంశాలను తెలుసుకున్నారు. ఆయన సేకరించిన ఖనిజపు రాళ్ళు, శిలాజాలు భౌగోళిక శాస్త్రాన్ని ఆసక్తికరంగా నేర్పడానికి తోడ్పడేవి.

జమ్ములోని శివాలిక్ కొండలకు ఆయన విద్యార్థులను సాహస యాత్రలకు, పరిశోధనా యాత్రలకు తీసుకెళ్ళేవారు. ఆయన నిశితదృష్టి ముఖ్యమైన పురావస్తువులను గుర్తించేలా చేసింది. ఇలాంటి యాత్రలోనే ఆయనకు అత్యంత కీలకమైన గజక్షీరదానికి చెందిన (శాస్త్రీయ నామం Stegodon Ganesa) 3 మీటర్ల పొడవైన శిలాజ దంతం లభించింది. హిమాలయాల భౌగోళిక నిర్మాణాన్ని బాగా అవగాహన చేసుకునేందుకు ఆయన అన్ని శిఖరాలూ అధిరోహించారు. వాయవ్య హిమాలయాల్లోని శిలల నిర్మాణపు అసామాన్య క్రమాన్ని ఆయన వివరించారు. నంగా పర్వతం చుట్టూ ఉండే అసమానమైన శిఖర సముదాయ మోకాలి వంపు గురించి కూడా ఆయన వివరణ ఇచ్చారు. హిమాలయాల అభ్యాసానికి ఆయన అంకితమయ్యారు. డెహ్రాడూన్‌లో నెలకొల్పిన హిమాలయన్ భౌగోళిక సంస్థ (Institute of Himalayan Geology)కి ఆయనే బాధ్యులు.

1968-69లో దాని వ్యవస్థాపక అధిపతి అయ్యారు. వాడియా జ్ఞాపకార్థం దానికి వాడియా పేరు చేర్చారు. హైదరాబాద్‌లో జాతీయ భూభౌతిక పరిశోధనా సంస్థ (National Geophysical Research Institute, ఎన్‌జిఆర్ఐ), పనాజీ, గోవాలో జాతీయ సముద్ర భౌగోళిక సంస్థ (National Institute of Oceanography)లను స్థాపించి, నడపటంలో ఆయన ముఖ్యపాత్ర పోషించారు.

1921లో వాడియా ప్రిన్స్ ఆఫ్ వేల్స్ కళాశాలని వదిలి భౌగోళిక సర్వే ఆఫ్ ఇండియా (Geological Survey of India, జిఎస్ఐ)లో సహాయక సూపరింటెండెంట్‌గా చేరారు. అప్పటికి ఆయన వయసు 38 ఏళ్ళు మాత్రమే. యూరోపియన్ డిగ్రీ లేకుండా జిఎస్ఐలో నియమితుడైన మొదటి భారతీయుడాయన. జిఎస్ఐలో పని చేయడం వల్ల ఆయనకు వాయవ్య హిమాలయాల్లో ఇంకా లోతుగా పరిశోధనలు చేసే అవకాశం కలిగింది. ఆర్.డి. వెస్ట్ ఇలా వ్యాఖ్యానించారు: *"వాడియా హిమాలయాలకి వెళ్ళిన ప్రతిసారీ ఇంతవరకు ఎవరూ పరిశోధన చేయనటువంటి స్ట్రాటిగ్రాఫి, టెక్టానిక్స్ సమస్యలపై ముఖ్యమైన విషయాలు వెల్లడి చేశారు."*

పలు భౌగోళిక విషయాలపైన వాడియా సుమారు వంద పరిశోధనా పత్రాలు, మోనోగ్రాఫ్‌లు రాశారు. 1928లో మంచి స్థితిలో ఉన్న 'ఆక్టినొడాన్' పుర్రె కనుగొన్నారు. కాశ్మీరు హిమాలయాల్లోని ముఖ్యమైన భౌగోళిక రాళ్ళు ఏర్పడిన కాలాన్ని నిర్ణయించడానికి ఇది తోడ్పడింది. రాగి, నికెల్, సీసం, జింక్ సల్ఫైడ్ గనుల విస్తార నిల్వలను కూడా ఆయన కనిపెట్టారు.

జియోలాజికల్ సర్వే ఆఫ్ ఇండియాలో పని చేసేటప్పుడు వాడియా తన అధ్యయన శలవును (1926-27) బ్రిటిష్ ప్రదర్శనాలయంలో గడిపారు. ఇక్కడ ఆయన కాశ్మీరులో లభించిన వెన్నెముక ఉన్న శిలాజాలపై పరిశీలన జరిపారు. ఇదే కాలంలో ఆయన జర్మనీ, ఆస్ట్రియా, జెకోస్లొవేకియాలోని భౌగోళిక సంస్థలను సందర్శించారు.

భారతదేశంలో మృత్తిక (నేలల) శాస్త్రాన్ని ఉపేక్షించడాన్ని ఆయన గమనించారు. దానిని సరిచేయడానికి కొన్ని సూచనలు చేశారు. ఎమ్.ఎస్. కృష్ణన్, పి.ఎన్. ముఖర్జీతో కలిసి వాడియా 1935లో మొట్టమొదటి 'సాయిల్ మ్యాప్ ఆఫ్ ఇండియా' రూపొందించారు. దీనిని జియోలాజికల్ సర్వే ఆఫ్ ఇండియా ప్రచురించింది. తరువాత రూపొందించిన నేలల పటాలకు ఇది నాంది పలికింది.

1938లో జియోలాజికల్ సర్వే ఆఫ్ ఇండియా నుంచి పదవీ విరమణ చేసిన తరవాత శ్రీలంక (అప్పటి సిలోన్) ప్రభుత్వంలో మినరలాజిస్టుగా చేరారు. ఆ దీవి క్షుణ్ణమైన భౌగోళిక పటాలు రూపొందించారు, నీటిపారుదల, ఆనకట్ట స్థలాలు, ఇతర ఇంజనీరింగ్ ప్రాజెక్టుల పరిశీలనలు జరిపారు. కొలంబొ మొట్టమొదటి భౌగోళిక పటాన్ని ఆయన విడుదల చేశారు.

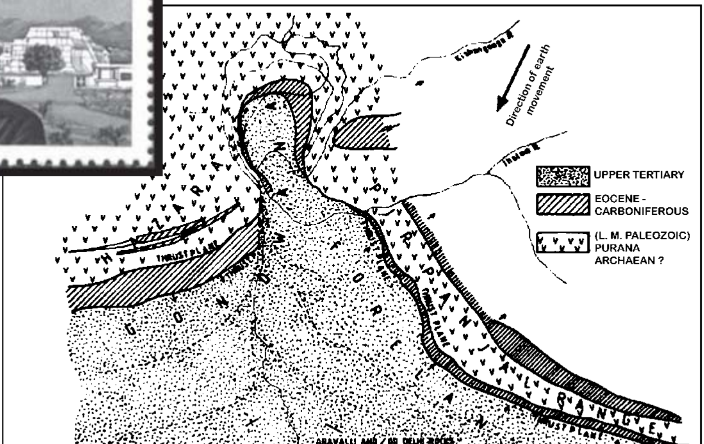
భారతీయ గనుల బ్యూరో (1947), అణు ఖనిజ విభాగం (Atomic Minerals Division) (1949-69)లకు ఆయన వ్యవస్థాపక అధిపతిగా పనిచేశారు. సహజ సంపదలైన వాయువు, చమురు, నీటివనరుల అన్వేషణ, ఉపయోగం, సంరక్షణ పట్ల జాతీయ ప్రణాళికను వాడియా ప్రోత్సహించారు. ఆయన విస్తృతంగా చదివేవారు. భారతీయ భౌగోళిక శాస్త్రం మొట్టమొదటి

ప్రామాణికమైన పాఠ్యపుస్తకాన్ని ఆయన రచించారు. ఈ పుస్తకం భౌగోళిక శాస్త్రంలో పేరుగాంచి 1966లో ఆరవ ముద్రణకు నోచుకుంది. ఈ పుస్తకం గురించి కె.ఎస్. వాల్డియా ఇలా వ్యాఖ్యానించారు: *"ఈయన రాసిన ప్రశస్తమైన పుస్తకం – The Geology of Indiaని మాక్‌మిలన్, లండన్ వారు 1919లో ప్రచురించారు. పాకిస్థాన్, ఇండియా, బంగ్లాదేశ్, మయన్మార్, శ్రీలంకలతో కలిపిన భారత ఉపఖండపు భౌగోళిక శాస్త్రంపై ఆయనకున్న అపారమైన జ్ఞానాన్ని ఇది సూచిస్తుంది. ఈ పుస్తకం ఆరు ముద్రణలు పూర్తి చేసుకుని ఆయనకు పేరు తీసుకురావడమే కాక, ప్రపంచవ్యాప్తంగా ఎంతో మంది విద్యార్థులకు గురువుగా నిలిపింది."* వాడియా కష్టజీవి. ఎప్పుడూ ఉత్సాహంగా ఉంటూ నిరాడంబర జీవితం గడిపారు.

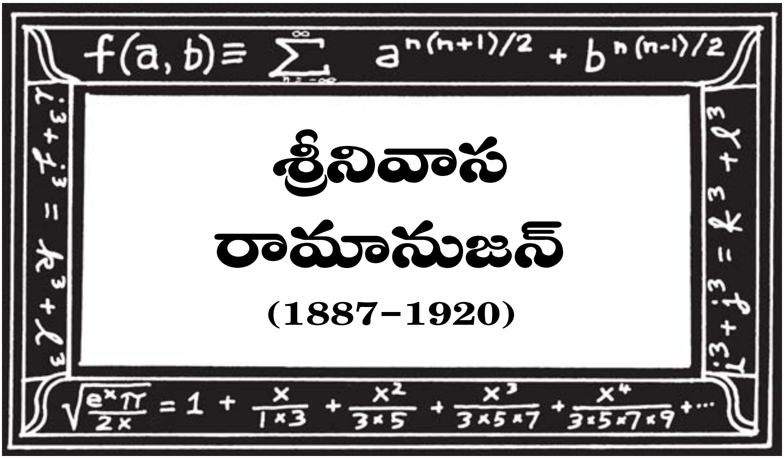
1945లో జవహర్‌లాల్ నెహ్రూ జాతీయ ప్రభుత్వానికి ఆయనను భౌగోళిక సలహాదారుగా నియమించారు. గనుల ప్రణాళికను ఆయన రూపొందించారు. 1963లో భారత ప్రభుత్వం ఆయనను భౌగోళికశాస్త్రంలో మొట్టమొదటి ప్రొఫెసర్‌గా నియమించింది. 1958లో భారత ప్రభుత్వం ఆయనను పద్మ భూషణ్ బిరుదుతో సత్కరించింది. 1957లో వాడియా లండన్ రాయల్ సొసైటీకి ఫెలోగా ఎంపికయ్యారు. ఆయనకు అనేక జాతీయ, అంతర్జాతీయ బహుమతులు, అనేక విశ్వవిద్యాలయాల నుంచి గౌరవ డాక్టరేట్ పురస్కారాలు లభించాయి.

వాడియా కొన్ని అత్యంత ప్రాచుర్యం పొందిన శాస్త్రీయ వ్యాసాలు రాశారు – "ఒక రాయి కథ" ("The Story of a Stone") వీటిలో ఒక మచ్చుతునక. మౌలిక పాఠాలను ఆసక్తి కలిగించేలా రాయడంలో ఆయన దిట్ట అని ఇది నిరూపించింది. చదివిన వారికి ఇవి నిజంగా "రాళ్ళ ప్రసంగాలు" అనిపించక మానవు. 86వ ఏట 1969 జూన్ 15న భారత భౌగోళికశాస్త్ర మూలపురుషుడు కన్నుమూశారు.

డి ఎన్ వాడియా గౌరవార్థం విడుదల చేసిన తపాలా బిళ్ల



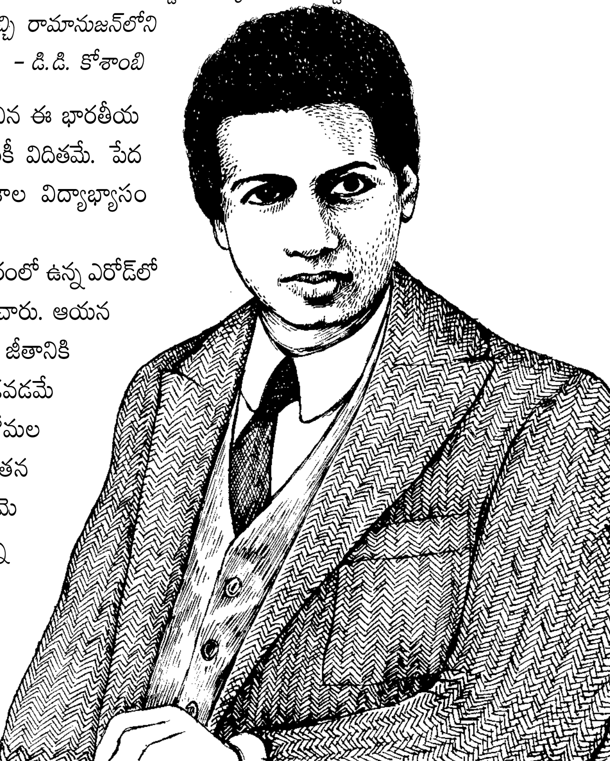
హిమాలయాలలోని నంగా పర్వత భౌగోళిక నిర్మాణాన్ని సూచించే బొమ్మ



శ్రీనివాస రామానుజన్

(1887–1920)

"భాస్కరాచార్య తరవాత 800 సంవత్సరాలకు ఒకే ఒక్క మొదటిశ్రేణి గణిత శాస్త్రజ్ఞుడిని మన దేశం తయారు చేయగలిగింది. ఆయనే రామానుజన్. ఆయన కళాశాల మొదటి సంవత్సరం పరీక్షల్లో ఉత్తీర్ణులు కాలేకపోయారు. భారతదేశం ఆయనకు జన్మను, పస్తులను, క్షయ, అకాల మరణాన్నీ ప్రసాదించింది. ఆయన ప్రతిభను గుర్తించిన గౌరవం గణిత శాస్త్రజ్ఞుడు, శ్వేతజాతీయుడు అయిన హార్డీకి దక్కుతుంది. హార్డీ ఇంగ్లాండుకు తీసుకువెళ్ళి, శిక్షణ ఇచ్చి రామానుజన్‌లోని అసామాన్య ప్రతిభను వెలికి తీశారు." – డి.డి. కోశాంబి



గణిత శాస్త్రంలో ప్రపంచ ఖ్యాతిగాంచిన ఈ భారతీయ మేధావి జీవిత చరిత్ర గణిత శాస్త్రజ్ఞులందరికీ విదితమే. పేద కుటుంబాన్నుంచి వచ్చి, ఎటువంటి కళాశాల విద్యాభ్యాసం లేకుండా ఎదగడం ఎంతో ప్రశస్తిగాంచింది.

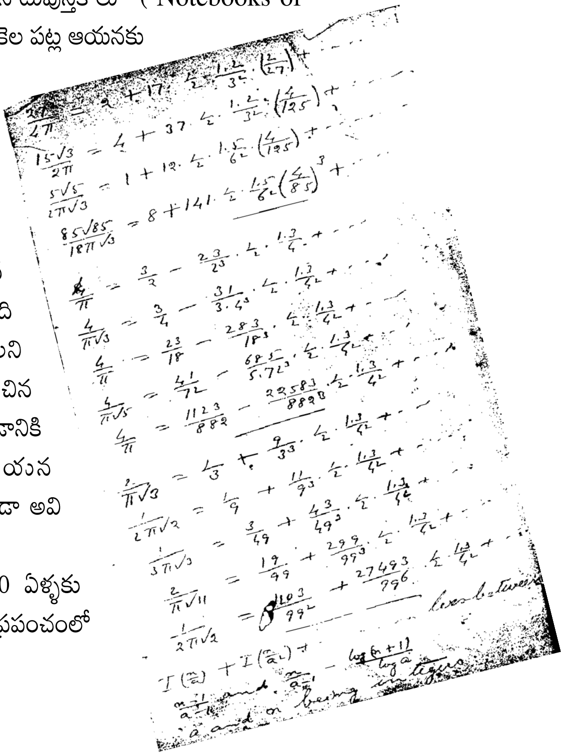
చెన్నైకి సుమారు 400 కిలోమీటర్ల దూరంలో ఉన్న ఎరోడ్‌లో రామానుజన్ 1887 డిసెంబరు 22న జన్మించారు. ఆయన తండ్రి ఒక చీరల దుకాణంలో నామమాత్రపు జీతానికి పనిచేసే గుమాస్తా. రోజువారి అవసరాలు గడవడమే వారికి కష్టంగా ఉండేది. ఆయన తల్లి కోమల ధమ్మాల్ దృఢ సంకల్పం కలిగిన వ్యక్తి. తన కుమారుడు జీవితంలో పైకిరావాలని ఆమె నిశ్చయించుకున్నారు. ఆయన జీవితాన్ని ప్రభావితం చేసిన ఆధ్యాత్మికత అతనికి

తల్లినుంచి సంక్రమించింది. తల్లిగారి స్వగ్రామమైన కుంభకోణంలో ఆయన పెరిగారు.

సుమారు పదేళ్ళ వయసులో ఆయనలోని గణితశాస్త్ర సామర్థ్యం వెలికి రావడం ఆరంభించింది. ఎటువంటి ప్రయాస లేకుండా సొంతంగానే గణితాన్ని నేర్చుకోగలిగారు. తనకంటే ఎంతో పెద్దవారి సందేహాలను తీర్చగలిగేవారు. ఉన్నత పాఠశాలలో ఆయన జి.ఎస్.కార్ రాసిన "A Synopsis of Elementary Results in Pure Mathematics" అనే పుస్తకాన్ని చదివారు. రామానుజన్ అసమాన రీతికి – పద్ధతులు వివరించకుండా ఫలితాలను పేర్కొనడం – ఈ పుస్తకం స్ఫూర్తిదాయకం కావడంతో, గణిత ప్రపంచంలో ఖ్యాతిగాంచింది. మద్రాసు విశ్వవిద్యాలయంలో ప్రవేశార్హత కోసం ఆయన కళాశాలలో నమోదయ్యారు. కానీ ఆయన గణితంలోనే పూర్తిగా నిమగ్నమయ్యి మిగతా విషయాలను నిర్లక్ష్యం చేయడం వల్ల ఉత్తీర్ణులు కాలేకపోయారు. ఆయన ఎప్పటికీ డిగ్రీ పట్టాని పొందలేకపోయారు.

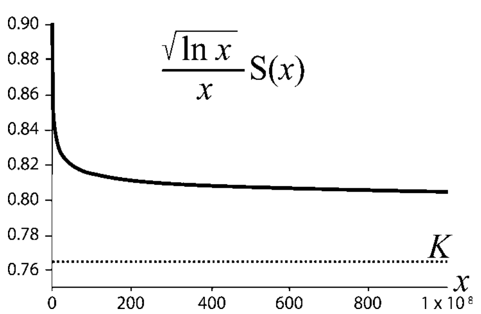
తరవాత కొద్ది సంవత్సరాలు రామానుజన్‌కు చాలా దుర్భాగ్యమైనవి. ప్రైవేటుగా ట్యూషన్లు ఇవ్వడానికి ప్రయత్నించి విఫలమయ్యారు. గణితాన్ని బోధించేటప్పుడు పలు అంచెలు వదిలిపెట్టి విషయం లోతుల్లోకి వెళ్లేవారు. ఆయన ప్రతిభను గౌరవించినప్పటికీ, ఇది విద్యార్థులను అయోమయంలో పడవేసేది. ఈ పద్ధతి రామానుజన్‌ని జీవితాంతం వెంటాడింది. ఆయన మూల రచనలు చాలా మంది గణితశాస్త్రజ్ఞుల పరిధిలో ఉండేవి కావు. రామానుజన్ మేధావా లేక కేవలం తెలివిగా కనపడాలని చేసే ప్రయత్నమా అని వాళ్లు ఎప్పుడూ అనుమానించేవారు.

ఎంతో ఖ్యాతిగాంచిన "రామానుజన్ నోటుపుస్తకాలు" ("Notebooks of Ramanujan") ఈ కాలంలోనే రాశారు. అంకెల పట్ల ఆయనకు తెలియని ఆకర్షణ. ప్రతి అకరణీయ (rational) సంఖ్య ఆయనకు స్నేహితుడే. పశ్చిమదేశాల గణిత శాస్త్రజ్ఞుల బలం అయిన ఖచ్చిత రుజువులు అవసరమని ఆయనకు అవగతం కాలేదు. ఆయన ప్రతిభ అవలీలగా జనించే మేధావితత్వం. అసమాన మేధస్సుతో ఆయనకు చివరి ఫలితం లభించేది కానీ దానికి ఒక్కొక్క మెట్టూ వివరించాలని పట్టించుకునేవారు కాదు. ఆయన తీర్మానించిన సూత్రాలను (formulations) రుజువు చేయడానికి రెండు తరాల గణిత శాస్త్రజ్ఞులు ఆయన నోటుపుస్తకాలతో కుస్తీ పట్టారు. ఇప్పటికి కూడా అవి సాంతం పూర్తి కాలేదు.



ఈపాటికి రామానుజన్ వయసు 20 ఏళ్ళకు పైబడింది. పెద్దల దృష్టిలో అతడు "తనదైన ప్రపంచంలో

మునిగిపోయారు.” బాధ్యతలు చేపట్టించడానికి భారతీయ పద్ధతి ప్రకారం అతనికి వివాహం చేయాలని తల్లి నిశ్చయించు కున్నారు. పెద్దలకు తలఒగ్గి, ఆచారాన్ని అనుసరించి తనకంటే 11 ఏళ్ళు చిన్నదైన జానకి అమ్మాళ్‌ను 1909 జులై 14న వివాహమాడారు. కుటుంబాన్ని పోషించేందుకుగాను ఉద్యోగం చేయమని బలవంతం చేశారు.



The famous Landau Ramanujan constant,
K = 0.76422365358922066299069873...
The equation, as shown here, is very, very slow to approach K!

1912లో మద్రాసు రేవు ట్రస్టులో అకౌంట్స్ విభాగంలో గుమాస్తా పనికి చేరారు. అక్కడి ముఖ్య అకౌంటెంటు నారాయణరావు గణిత శాస్త్రజ్ఞులు. ఆయనతోపాటు పోర్ట్ ట్రస్ట్ చైర్మన్ సర్ ఫ్రాన్సిస్ స్ప్రింగ్ రామానుజన్ ప్రతిభ పట్ల ఆసక్తి కనబరిచారు.

తన పనిని మూల్యాంకనకు రామానుజన్ ఇంగ్లాండ్ గణిత శాస్త్రజ్ఞులకు పంపారు. కానీ కళాశాల విద్యాభ్యాసం లేకపోవడం వల్ల ఆయన పత్రాలను ఎవరూ అంతగా పట్టించుకోలేదు.

1913లో కేంబ్రిడ్జి ట్రినిటీ కళాశాలలోని ప్రముఖ గణిత శాస్త్రవేత్త జి.హెచ్. హార్డికి రామానుజన్ ఒక కలవరపరిచే ఉత్తరం రాశారు. దీనిలో ఆయన రుజువుల వివరాలు లేకుండా సుమారుగా 120 గణిత సిద్ధాంతాలను (theorems) పంపించారు. హార్డి తరవాత ఈ విధంగా స్పందించారు: *“ఇలాంటి వాటిని నేను ఇంతకు మునుపెన్నడూ చూడలేదు. ఒక్కసారి వాటిని చూడగానే ఉత్తమశ్రేణి గణిత శాస్త్రజ్ఞుడు రాసినవని గుర్తించవచ్చు. అవి నిజమే అయి ఉండాలి, అవి నిజం కాకుంటే వాటిని సృష్టించే ఊహాత్మకత ఎవరికీ ఉండదు.”* హార్డి ఎంతో ప్రభావితులై రామానుజన్‌ని పైచదువుల కోసం కేంబ్రిడ్జి రప్పించేందుకు కృషి చేశారు.

మత భావనలు బలంగా ఉన్న రామానుజన్ కుటుంబం అతను ఏడు సముద్రాలు దాటి విదేశాలకు వెళ్లేందుకు

మొదట్లో అంగీకరించలేదు. ఒక కథనం ప్రకారం, అతని తల్లికి నామగిరి దేవత కలలో కనపడి అతని లక్ష్యాలకు అడ్డు రాకూడదని శాసించిందంట. కుటుంబ అంగీకారంతో రామానుజన్ 1914లో కేంబ్రిడ్జ్ చేరుకున్నారు. ఆయన పరిశోధనలు వృద్ధి చెంది సంఖ్యా సిద్ధాంతం, అనంతశ్రేణి, అసంఖ్యాక పూర్ణంకాలు వంటి అంశాలపై ఎన్నో కొత్త ఫలితాలను ప్రచురించారు. Number of Partitions of an integer గురించి 1917లో హార్డి – రామానుజన్ నిర్మించిన సూత్రం గణితశాస్త్రంలోనే అత్యంత అసామాన్యమైనది. చిహ్నాలు, సూత్రాల అమోఘమైన కలయిక రామానుజన్ పనితీరులో ఒక ప్రత్యేకమైన లక్షణం. ఆయన పనిని నిర్దేశిస్తూ, స్ఫూర్తినివ్వడానికి నామగిరి దేవత కలలో దర్శనమిస్తూ ఉండేదని ఆయన నమ్మేవారు.

1916లో కేంబ్రిడ్జ్ ఆయనకు విజ్ఞానశాస్త్రంలో పట్టాను ప్రసాదించింది. 1919లో ఆయనను రాయల్ సొసైటీ ఫెలోగా నియమించారు. ఆయన శాకాహారి కావడంతో స్వయంగా వండుకునేవారు. పనిలో తీవ్ర వత్తిడి మూలంగా సరైన ఆహారం లేకపోవడం వల్ల ఆయనకు ఇంగ్లాండులో క్షయవ్యాధి సంక్రమించింది. అక్కడే ఆసుపత్రిలో చేరిన రామానుజన్‌ను చూడటానికి వచ్చిన హార్డి, "*నేను ప్రయాణించిన టాక్సీ నంబరు 1729కి ఎటువంటి ప్రాముఖ్యత లేదు,*" అన్నారు. దానికి సమాధానంగా రామానుజన్, "*లేదు హార్డి! అది చాలా ఆసక్తికరమైన అంకె. రెండు ఘన సంఖ్యల కూడికతో రెండు రకాలుగా వచ్చే అతి చిన్న సంఖ్య ఇది.*" ఈ రోజుల్లో దానిని "టాక్సీ క్యాబ్ సమస్య"గా వ్యవహరిస్తారు. దీనికి సమాధానమైన

$$i^3 + j^3 = k^3 + l^3$$

అన్న సూత్రంలోని సంఖ్యలను రామానుజన్ సంఖ్యలుగా పిలుస్తారు. ఎంతో మంది ప్రముఖ గణిత శాస్త్రజ్ఞులు తమ జీవిత కాలాన్నంతా రామానుజన్ నోటుపుస్తకాలలోని అంశాలను అర్థం చేసుకోడానికి అంకితం చేశారు.

రామానుజన్ 1919లో భారత దేశానికి తిరిగి వచ్చి, మరుసటి సంవత్సరం కుంభకోణంలో మరణించారు. ఆయన సాధించిన విజయాలను వేనోళ్ళ కొనియాడారు. 1962లో ఆయన 75వ జన్మదినాన భారత ప్రభుత్వం తపాలాబిళ్ళను విడుదల చేసింది.

అభివృద్ధి చెందేటటువంటి దేశాలనుంచి యువ గణిత శాస్త్రవేత్తలకు రామానుజన్ పేరిట థియరిటికల్ భౌతిక శాస్త్ర అంతర్జాతీయ కేంద్రం (International Centre for Theoretical Physics, ICTP) అంతర్జాతీయ గణితశాస్త్ర యూనియన్‌తో కలిసి ఒక బహుమానాన్ని ప్రకటించింది. బహుమాన కమిటీకి సభ్యులను ఈ యూనియన్ నియమిస్తుంది.

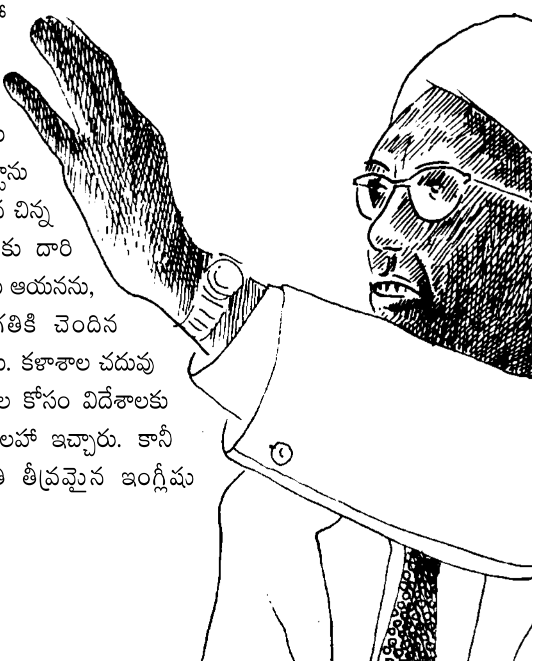
సి.వి. రామన్

(1888–1970)

ప్రయోగశాలల్లో ఎన్ని నిధులు, అత్యంతాధునిక పరికరాలు ఉన్నప్పటికీ, అన్నిటికంటే ఖరీదైన, విలువైన పరికరం ఇప్పటికీ మానవ మేధస్సేనని మనం మరవకూడదు. ఈ విషయాన్ని సర్ సి.వి. రామన్ కంటే బాగా ఎవరూ నిరూపించలేరు. భారత దేశంలో శాస్త్రీయ పరిశోధనకు నోబెల్ బహుమతి గెలుచుకున్న ఒకే ఒక భారత శాస్త్రవేత్త ఆయన. ఆయన ఉపయోగించిన పరికరాలు 200 రూపాయల కంటే తక్కువైన అతి ప్రాథమికమైనవి.

తమిళనాడులోని తిరుచిరాపల్లి దగ్గర ఈ విశిష్ట శాస్త్రవేత్త 1888 నవంబరు 7న జన్మించారు. ఆయన తండ్రి భౌతికశాస్త్రం, గణిత బోధకులు. చిన్నతనం నుండే సి.వి. రామన్‌కు అన్ని రకాల పుస్తకాలు అందుబాటులో ఉండేవి. తండ్రి నుంచి సంగీతం అంటే ఆసక్తి కూడా ఆయనకు సంక్రమించింది – తరువాత కాలంలో ఆయన దీని మీద పరిశోధనలు కూడా చేశారు.

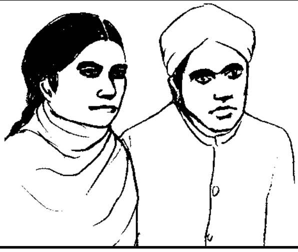
ఆయన తొలి విద్యాభ్యాసం విశాఖపట్నంలో జరిగింది. ఆ రోజుల్లో వయోపరిమితి లేకపోవడం వల్ల 12 ఏళ్ళ పిన్నవయసులోనే మెట్రిక్యులేషన్ పూర్తి చేశారు. 1902లో మద్రాసులోని ప్రెసిడెన్సీ కళాశాలలో చేరారు. 1904లో బి.ఎ.లో మొదటి స్థాయిలో నిలిచి, భౌతిక శాస్త్రంలో బంగారు పతకాన్ని గెలుచు కున్నారు. 1907లో ఎం.ఎ.పట్టాను డిస్టింక్షన్‌తో పొందారు. ఆయన చిన్న శరీరాకారం ఎన్నో సమస్యలకు దారి తీసింది. తరచుగా అధ్యాపకులు ఆయనను, "నువ్వు నిజంగా ఈ తరగతికి చెందిన వాడివేనా?" అని ప్రశ్నించేవారు. కళాశాల చదువు ముగిసిన తరువాత పైచదువుల కోసం విదేశాలకు వెళ్లవలసిందిగా ఆయనకు సలహా ఇచ్చారు. కానీ రామన్ (చిన్న) శరీరాకృతి తీవ్రమైన ఇంగ్లీషు



వాతావరణాన్ని తట్టుకోలేదని మద్రాసులోని సివిల్ సర్జన్ భావించారు. తనను భారతదేశంలోనే ఉండేలా చేసినందుకు రామన్ ఆయనకు ఎల్లకాలం కృతజ్ఞులుగా ఉన్నారు.

భౌతికశాస్త్రంలో ఎం.ఎ. పూర్తి చేసిన తరవాత రామన్ ఏం చేశారు? ఆ రోజుల్లో విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని అభ్యసించిన వారికి కొద్ది అవకాశాలు మాత్రమే ఉండేవి. కోల్‌కత్తాలోని ఆర్థిక విభాగంలో సివిల్ సర్వెంటుగా చేరడం మినహా ఆయనకు వేరే మార్గం కనపడలేదు.

ఆర్థిక శాఖలో చేరినప్పటికీ భౌతికశాస్త్రం పట్ల ఉన్న తృష్ణ రామన్‌లో ఏమాత్రం తగ్గలేదు. ఆయన తన ప్రయోగాలను ఇంటిలోని తాత్కాలిక ప్రయోగశాలలో కొనసాగించారు. ఒక కథనం ప్రకారం, ఇంటికి తిరిగి వస్తుండగా బో బజార్‌లో ఆయనకు "విజ్ఞాన శాస్త్ర ప్రోత్సాహానికి భారతీయ



ఆయన భావిజీవితంలాగే, వివాహం కూడా నాటకీయతతో కూడుకుంది. ఒకసారి బంధువుల ఇంటికి వెళ్ళినప్పుడు, 13 ఏళ్ళ లోకసుందరిని రామన్ చూశారు. ఆమె పట్ల వెంటనే ఆకర్షితులయ్యారు. తన పెళ్ళికి స్వయంగా సన్నాహాలు చేసుకున్నారు. మొదటిసారి లోకసుందరిని చూసినప్పుడు ఆమె కర్నాటక సంగీతంలో "రామా! నీ సరి ఎవరు?" అన్న పాట పాడారు!

సంఘం" (Indian Association for the Cultivation of Science, IACS) అనే బోర్డు కనిపించింది. ఆయన కదిలే ట్రామ్‌నుంచి దూకి వెంటనే ఐఎసిఎస్‌కి చేరుకున్నారని అంటారు. భారత దేశంలో విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని ప్రోత్సహించేందుకుగానూ దానిని అమృత్‌లాల్ సర్కార్ తండ్రి అయిన మహేంద్రలాల్ సర్కార్ స్థాపించారు. ఆఫీసు గంటల తరవాత రామన్ ఇక్కడి ప్రయోగశాలలో పని చేసేవారు. త్వరలోనే ఆయన గొప్ప నాణ్యత కలిగిన శాస్త్ర పత్రాలను రాయడం ఆరంభించారు. ఇవి నిపుణుల దృష్టిని ఆకర్షించాయి.

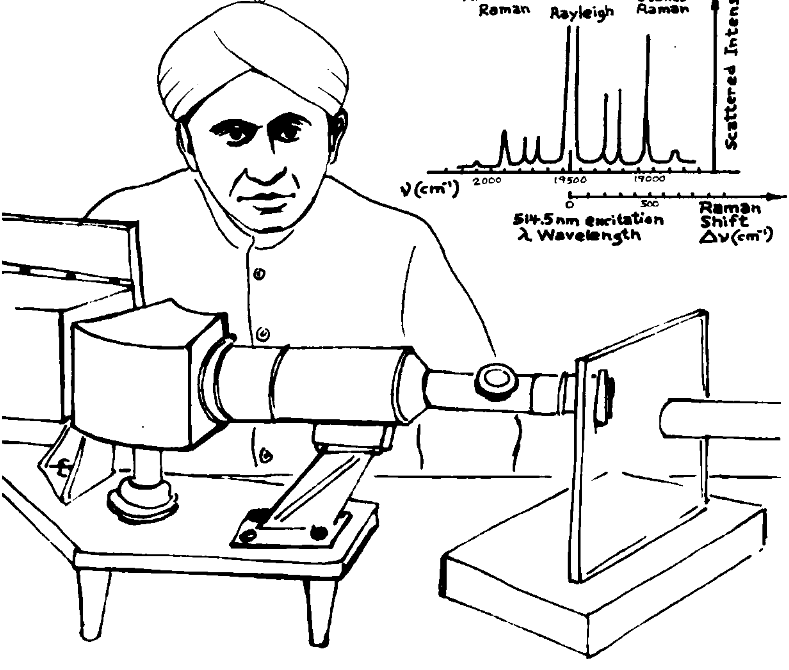
1917లో కోల్‌కత్తా విశ్వవిద్యాలయపు వైస్-ఛాన్సలర్ సర్ అసుతోష్ ముఖర్జీ రామన్‌ని భౌతికశాస్త్రంలో తారకనాథ్ పాలిత్ పీఠానికి ఆహ్వానించారు. రామన్ సంతోషానికి హద్దులు లేకుండా పోయాయి. జమా ఖర్చు పట్టికలకి స్వస్తి చెప్పి తనకు అత్యంత ప్రీతిపాత్రమైన అంశాన్ని కొనసాగించేందుకు ముందుకు సాగారు.

1921లో ఒక సమావేశానికి హాజరయ్యేందుకు రామన్ విదేశాలకు వెళ్లారు. భౌతికశాస్త్రంలో ఎంతో ముఖ్యమైన పర్యవసానానికి ఈ సముద్ర ప్రయాణం దారి తీసింది. సముద్రపు నీలిరంగు ఆయనను అబ్బుర పరిచింది. సముద్రం నీలిరంగులో ఎందుకు ఉంది? సముద్రం నీలి ఆకాశాన్ని ప్రతిఫలిస్తోందా? దీనికి వేరే ఏదైనా కారణముందా? నీటికి, సూర్యకిరణాలకి ఉన్న సంబంధం దీనికి కారణమై ఉండొచ్చని ఆయనకు తోచింది. తోటి ప్రయాణీకులు పేకాట, బింగో ఆడుతుండగా, రామన్ తన పాకెట్ స్పెక్ట్రోమీటర్‌తో ప్రయోగాలు చేసి వివిధ మాధ్యమాలలో కాంతి విచ్ఛిన్నంపై పత్రాన్ని రాశారు.

భారత దేశానికి తిరిగి వచ్చిన తరువాత ఈ విషయంపై లోతుగా పరిశోధనలు చేయసాగారు.

కాంతి కిరణాలను ఎన్నో రకాల ద్రవాల ద్వారా ప్రసారం చేసి వాటి ఫలితాలను శోధించారు. చివరికి 1928లో ఒకే రంగు (monochromatic) కాంతి రేఖను ద్రవం ద్వారా ప్రసరింప చేసినప్పుడు; కాంతి క్వాంటా, ద్రవ పదార్థాలు కలిసి కాంతిని వెదజల్లుతాయని ధృవీకరించారు. బయటికి వచ్చిన కాంతి వేరే రంగులో ఉంది; మూల కాంతి బట్టి దాని శక్తి స్థాయిలలో తేడా ఉంది. దీనినే ప్రఖ్యాతిగాంచిన "రామన్ ప్రభావం"గా వ్యవహరిస్తారు. తరువాత కాలంలో దీనికే ఆయనకు నోబెల్ పురస్కారం లభించింది. ప్రపంచవ్యాప్త పరిశోధనల మీద దీని ప్రభావం ఎంతో ఉంది. వివిధ పదార్థాల రూపాలను పరిశీలించేందుకు ఇది శక్తిమంతమైన సాధమయ్యింది.

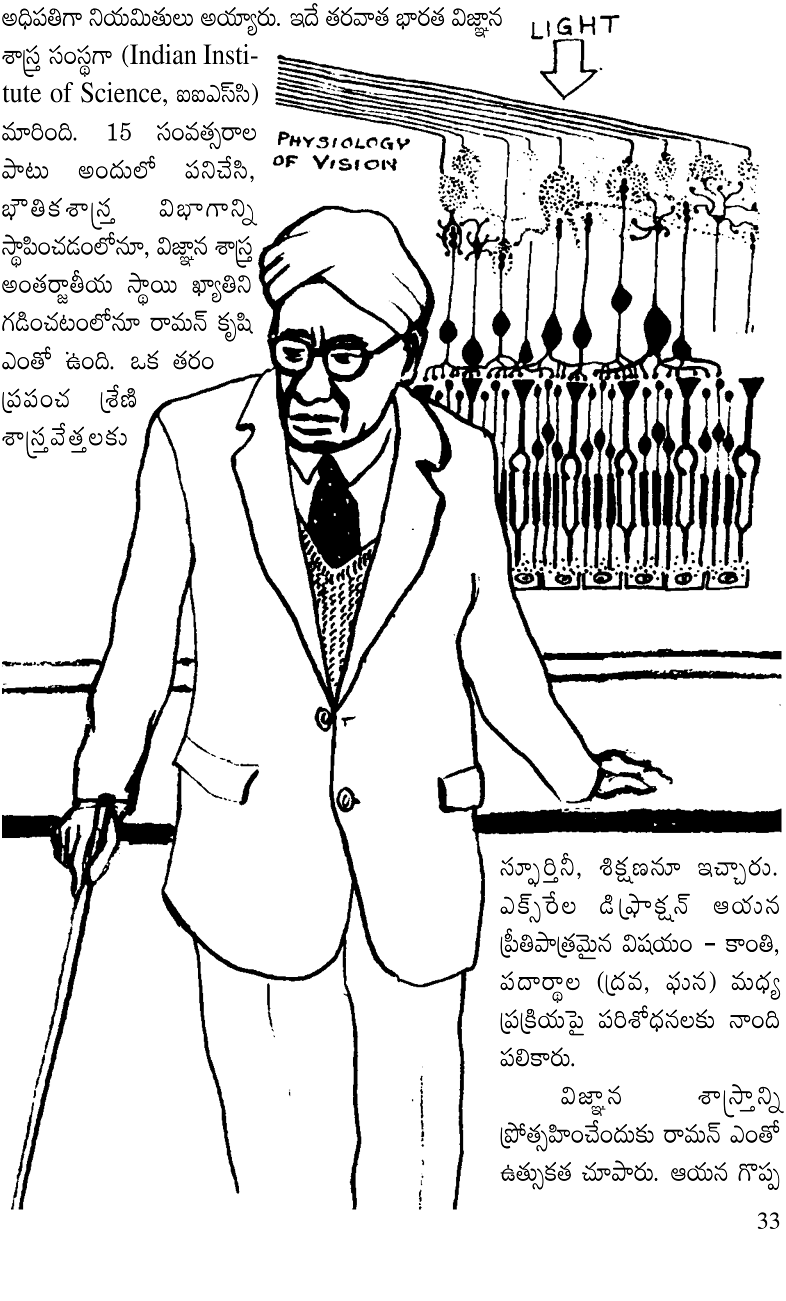
రామన్‌కు గుర్తింపు కూడా త్వరితగతినే లభించింది. రాయల్ సొసైటీలో "రామన్ ప్రభావం" కనుగొనడాన్ని సర్ ఎర్నెస్ట్ రూథర్‌ఫర్డ్ ప్రకటించారు. బ్రిటిష్ ప్రభుత్వం ఆయనకు



నైట్‌హుడ్‌ని ప్రదానం చేసింది. విజ్ఞాన శాస్త్రంలో నోబెల్ బహుమతి అందుకొన్న తొలి ఆసియా దేశస్థుడు, శ్వేత జాతీయుడు కానివాడు రామన్. ఆయన కంటే ముందు రవీంద్రనాథ్ ఠాగూర్‌కి సాహిత్యంలో నోబెల్ పురస్కారం లభించింది. రామన్ మేనల్లుడు సుబ్రమణ్యన్ చంద్రశేఖర్ తరవాత 1983లో నోబెల్ పురస్కారం గెలుచుకున్నారు. శతాబ్దాలుగా పరదేశీయుల పాలనలో అణగదొక్కి ఉన్న భారత విజ్ఞాన శాస్త్ర సమాజపు ఆత్మగౌరవం ఈ అంతర్జాతీయ గుర్తింపు వల్ల పెరిగింది. పరిశోధనలను పూర్తిగా భారతదేశంలో గావించి ప్రపంచ అత్యున్నత గౌరవాన్ని పొందటం నిజంగా

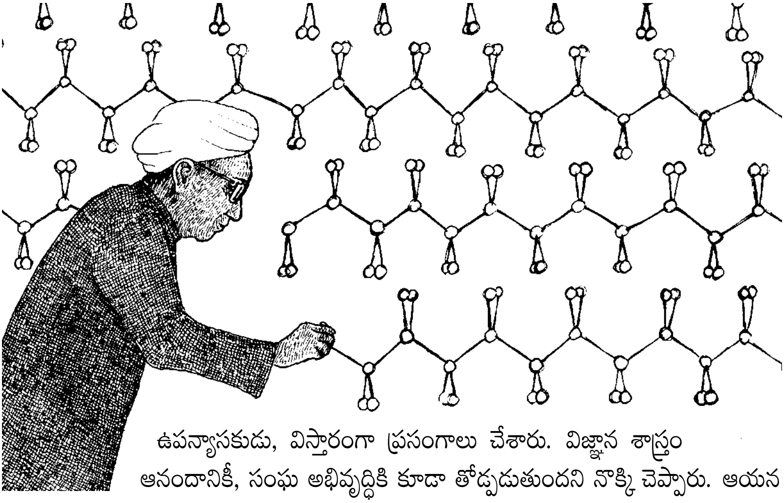
నమ్మశక్యం గాని విషయమే.

బెంగుళూరులోని టాటా ఇన్స్టిట్యూట్ ఆఫ్ సైన్సెస్‌కి 1933లో రామన్ మొదటి భారతీయ అధిపతిగా నియమితులు అయ్యారు. ఇదే తరవాత భారత విజ్ఞాన శాస్త్ర సంస్థగా (Indian Institute of Science, ఐఐఎస్‌సి) మారింది. 15 సంవత్సరాల పాటు అందులో పనిచేసి, భౌతికశాస్త్ర విభాగాన్ని స్థాపించడంలోనూ, విజ్ఞాన శాస్త్ర అంతర్జాతీయ స్థాయి ఖ్యాతిని గడించటంలోనూ రామన్ కృషి ఎంతో ఉంది. ఒక తరం ప్రపంచ శ్రేణి శాస్త్రవేత్తలకు



స్ఫూర్తినీ, శిక్షణనూ ఇచ్చారు. ఎక్స్‌రేల డిఫ్రాక్షన్ ఆయన ప్రీతిపాత్రమైన విషయం – కాంతి, పదార్థాల (ద్రవ, ఘన) మధ్య ప్రక్రియపై పరిశోధనలకు నాంది పలికారు.

విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని ప్రోత్సహించేందుకు రామన్ ఎంతో ఉత్సుకత చూపారు. ఆయన గొప్ప



ఉపన్యాసకుడు, విస్తారంగా ప్రసంగాలు చేశారు. విజ్ఞాన శాస్త్రం ఆనందానికీ, సంఘ అభివృద్ధికి కూడా తోడ్పడుతుందని నొక్కి చెప్పారు. ఆయన ప్రసంగాలు ఛలోక్తులతో సాగేవి. జనరంజకమైన శాస్త్ర ప్రసంగాలతో పాటు ఆయన ఉల్లాసమైన ప్రదర్శనలిచ్చేవారు. “ఆకాశం నీలంగా ఎందుకుంది” అన్న ఆయన ప్రసంగం శాస్త్రీయ దృక్పథాన్ని తెలియ చేయడంలో నిజంగా ఒక పాఠమే. శాస్త్రమంటే కంఠతా చేసేది, లేదా సూత్రాలు లేదా ఆసక్తిలేని వాస్తవాలు కాదని, ప్రశ్నలతో ఒక్కో ప్రక్రియను అర్థం చేసుకోవచ్చని వివరించారు. ప్రకృతి రీతిని క్రమమైన తర్కంతో అర్థం చేసుకోవచ్చని తెలియచేశారు.

భారత జాతీయ విజ్ఞానశాస్త్ర అకాడమీ (Indian National Science Academy, ఐఎన్ఎస్ఏ)కి ఆయన వ్యవస్థాపక సభ్యులు.

సంగీత పరికరాల ధ్వని శాస్త్రంపై కూడా ఆయన పరిశోధనలు చేశారు. అధ్యారోపణ వేగాల ఆధారంగా వంపు వాయిద్యాల తీగల ప్రకంపనల సిద్ధాంతాన్ని తయారు చేశారు. “తబలా”, “మృదంగం” వంటి భారతీయ వాయిద్యాల శ్రావ్యమైన ధ్వనులపై పరిశోధనలు చేసిన మొదటి వ్యక్తి ఆయన.

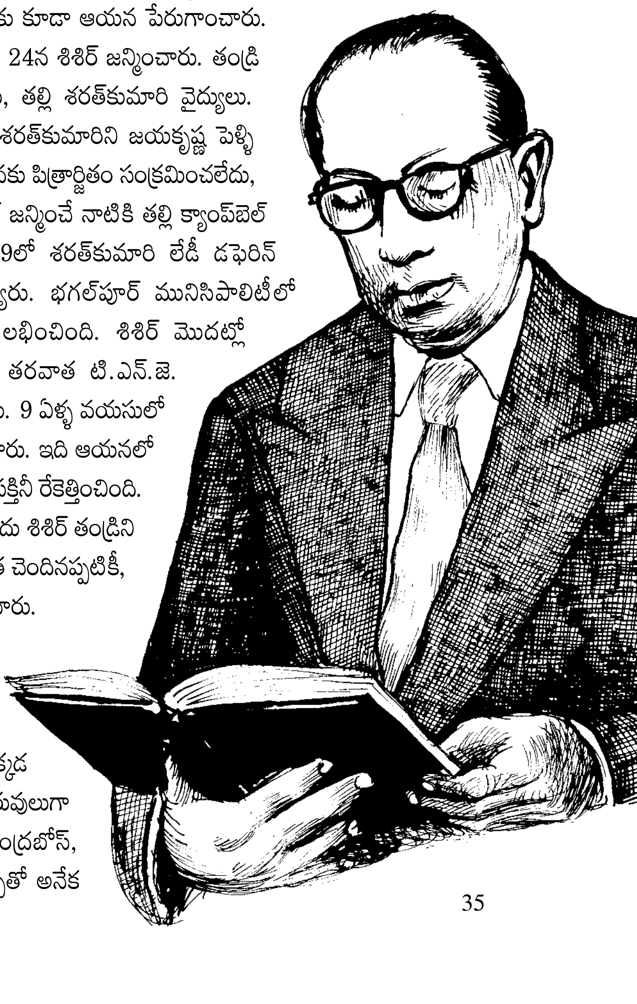
1943లో ట్రావెన్‌కోర్ రసాయనిక, ఉత్పత్తిదారీ కంపెనీ లిమిటెడ్ అనే కంపెనీని స్థాపించారు.

పదవీ విరమణకు ముందు 1948లో బెంగుళూరులో రామన్ పరిశోధనా సంస్థ (Raman Research Institute, ఆర్ఆర్ఐ) అనే సొంత పరిశోధనా సంస్థను స్థాపించారు. పూర్తిగా ప్రైవేటు నిధులతో నడపటం ఈ సంస్థ ప్రత్యేకత. 1970 వరకు శాస్త్ర పరిశోధనలు కొనసాగిస్తూ వచ్చారు. 1970 అక్టోబరు 2 సంస్థలో ప్రతి సంవత్సరం ఉండే మహాత్మా గాంధీ జ్ఞాపక ప్రసంగాన్ని రామన్ ఇచ్చారు. తరవాత కొద్ది కాలానికే జబ్బుపడి నవంబరు 21న మృతి చెందారు.

ఎస్.కె. మిత్ర

(1890–1963)

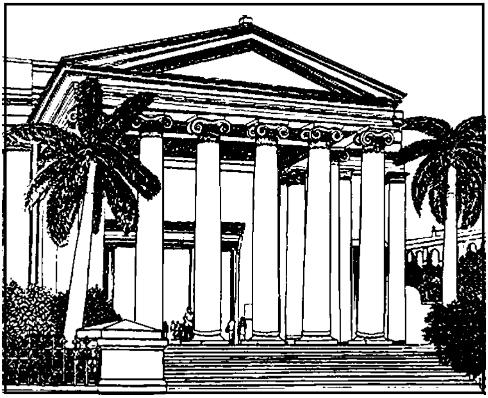
ప్రొ. శిశిర్ కుమార్ మిత్ర భారతదేశంలో రేడియో శాస్త్రానికి ఆది గురువు. అయోనోస్ఫియర్ మీద చేసిన ముఖ్యమైన పరిశోధనలకు కూడా ఆయన పేరుగాంచారు.



కోల్‌కత్తాలో 1889 అక్టోబరు 24న శిశిర్ జన్మించారు. తండ్రి జయకృష్ణ పాఠశాల ఉపాధ్యాయులు, తల్లి శరత్‌కుమారి వైద్యులు. తల్లిదండ్రుల కోరికకు వ్యతిరేకంగా శరత్‌కుమారిని జయకృష్ణ పెళ్ళి చేసుకున్నారు. అందుమూలాన ఆయనకు పిత్రార్జితం సంక్రమించలేదు, ఇల్లు వదిలి రావలసి వచ్చింది. శిశిర్ జన్మించే నాటికి తల్లి క్యాంప్‌బెల్ వైద్య కళాశాలలో విద్యార్థిని. 1989లో శరత్‌కుమారి లేడీ డఫెరిన్ వైద్యశాలలో నియమితులు అయ్యారు. భగల్‌పూర్ మునిసిపాలిటీలో జయకృష్ణకు గుమాస్తా ఉద్యోగం లభించింది. శిశిర్ మొదట్లో భగల్‌పూర్ జిల్లా పాఠశాలలోనూ, తరవాత టి.ఎన్.జె. కళాశాలలోనూ విద్యను అభ్యసించారు. 9 ఏళ్ళ వయసులో ఆయన ఒక వేడిగాలి బెలూన్‌ని చూశారు. ఇది ఆయనలో విజ్ఞానశాస్త్రం పట్ల కుతూహలాన్నీ, ఆసక్తినీ రేకెత్తించింది. సరిగ్గా ఫైన్ ఆర్ట్స్ (ఎఫ్ఎ) పరీక్ష ముందు శిశిర్ తండ్రిని కోల్పోయారు. కుటుంబం ఎంతో కలత చెందినప్పటికీ, అమిత స్థైర్యంతో శిశిర్‌ని తల్లి పెంచారు.

ఆర్థికపరమైన ఇబ్బందులు ఉన్నప్పటికీ, శిశిర్‌ను కోల్‌కత్తాలోని ప్రెసిడెన్సీ కళాశాలలో బి.ఎస్.సి. చదివేందుకు ప్రోత్సహించారు. ఇక్కడ ఆయనకు ఇద్దరు గొప్ప శాస్త్రజ్ఞులు గురువులుగా దొరకడం అదృష్టం – జగదీశ్ చంద్రబోస్, ప్రఫుల్ల చంద్ర రే. బోస్ తక్కువ ఖర్చుతో అనేక

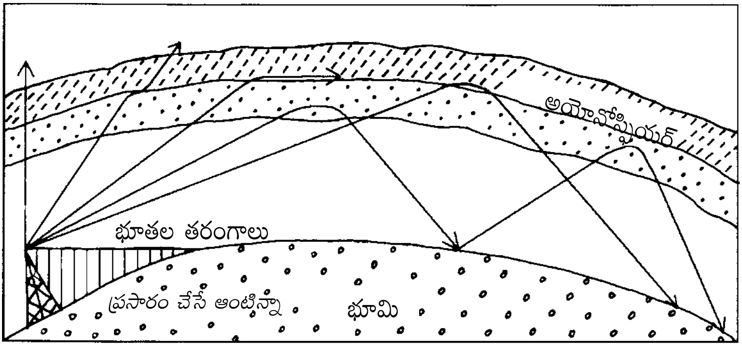
పరికరాలను కనిపెట్టడం పట్ల ఆకర్షితులై బోధన, పరిశోధనలను తన వృత్తిగా మిత్ర ఎంచుకున్నారు. 1912లో భౌతికశాస్త్రం ఎం.ఎస్.సి.లో ప్రప్రథమంగా నిలిచారు. కొద్దికాలం పాటు బోస్‌తోపాటు పరిశోధనలు చేశారు. కానీ కుటుంబ పోషణకై ఆయనకు ఉద్యోగం అత్యవసరమైంది. మొదట్లో భగల్‌పూర్‌లోని టి.ఎన్.జె. కళాశాలలోనూ, తరవాత బంకురా క్రిస్టియన్ కళాశాలలోనూ బోధన చేశారు. 1914లో లీలావతిదేవిని వివాహమాడారు.



కోల్‌కత్తా విశ్వవిద్యాలయపు వైస్ ఛాన్సలర్ అయినటువంటి సర్ అసుతోష్ ముఖర్జీ విజ్ఞాన శాస్త్రంలో స్నాతకోత్తర బోధన, పరిశోధన ప్రారంభించాలని తలచారు. 1916లో ఆయన విశ్వవిద్యాలయ విజ్ఞాన శాస్త్ర కళాశాలని స్థాపించారు. మిత్రతోపాటు ఇతర మేధావులను భౌతికశాస్త్ర విభాగంలోకి ఆహ్వానించారు. వీరిలో పేరెన్నికగన్న సి.వి. రామన్, ఎస్.ఎన్. బోస్, ఎం.ఎన్. సాహా కూడా ఉన్నారు. రామన్ మార్గదర్శకత్వంలో మిత్ర కాంతి అంతరాయం, డిఫ్రాక్షన్‌లపై కృషి చేశారు. కేవలం 3 సంవత్సరాలలో థీసిస్ ముగించి 1919లో కోల్‌కత్తా విశ్వవిద్యాలయం నుంచి డి.ఎస్.సి. పట్టా పొందారు.

ఇంకా విస్తృతంగా పరిశోధనలు చేసేందుకు మిత్ర విదేశాలకు వెళ్ళారు. మొదట్లో పారిస్‌లోని సార్‌బాన్స్ విశ్వవిద్యాలయంలో ఛార్లెస్ ఫాబ్రి దగ్గర పనిచేశారు. 1923లో రెండవ డి.ఎస్.సి. పట్టా అందుకున్నారు. తరవాత ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ రేడియంలో మేడం క్యూరీతో పనిచేశారు. నాన్సి విశ్వవిద్యాలయంలో భౌతిక శాస్త్ర సంస్థలో కొంతకాలం గుట్టన్ వద్ద పనిచేశారు. ఇక్కడ మిత్రకు రేడియో వాల్వ్‌లు, వాటి ఉపయోగాల పట్ల ఆసక్తి కలిగింది. కొత్త రంగం ఐనటువంటి రేడియో పరిశోధనలో తనకు భవిష్యత్తు ఉందని నిర్ణయించుకున్నారు. ఈ విషయం భారతదేశ విద్యలో ఎక్కడా లేకపోవడం వల్ల ఎం.ఎస్.సి. పాఠ్యాంశాల్లో వైర్‌లెస్‌ను బోధించి, ప్రయోగాల కోసం ప్రయోగశాలను నిర్మించాలని సర్ అసుతోష్‌ను అభ్యర్థించారు.

సర్ అసుతోష్ ఆయన నివేదికకు మద్దతునిచ్చి, అందుకు అవసరమైన వివరాలను సేకరించమని మిత్రను కోరారు. 1923లో మిత్ర భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చి భౌతికశాస్త్ర ఖైరా ప్రొఫెసర్‌గా నియమితులయ్యారు. ఇది భారతదేశంలో రేడియో ఎలక్ట్రానిక్స్‌కి నాంది పలికింది. బోధన, పరిశోధన, ప్రయోగశాల స్థాపన ఎంతో శ్రద్ధతో జరిగింది. త్వరలోనే "రేడియో పరిశోధన"లో



కోల్‌కత్తా విశ్వవిద్యాలయం ప్రపంచస్థాయి విద్యాసంస్థగా ఎదిగింది. ఇదే ప్రస్తుత "ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ రేడియో ఫిజిక్స్ ఎండ్ ఎలక్ట్రానిక్స్".

అయోనోస్ఫియర్‌ని కనుగొనడంతో నిజమైన రేడియో శాస్త్రం మొదలయ్యింది. దూర ప్రాంతాల రేడియో ప్రసారాలకు అత్యంత కీలకమైన అయోనోస్ఫియర్ గురించి మిత్ర పరిశోధనలు చేశారు. ఇది ఉపర వాతావరణంలోని ఒక భాగం. లఘు రేడియో తరంగాలను ఇది పరివర్తింప చేస్తుంది. దీని వల్ల వంపుగా ఉన్న భూ ఉపరితలంపై ప్రసారం సాధ్యమవుతుంది.

కోల్‌కత్తాలోని భారతీయ రోదసీ ప్రసారాల స్టేషను ఉపయోగించే మధ్య తరంగాల ప్రసరణ ద్వారా మిత్ర ప్రయోగాత్మకంగా అయోనోస్ఫియర్‌లోని ఇ-ప్రదేశాన్ని నిరూపించారు. ఎఫ్-పొరలోని అయాన్స్ వల్ల రాత్రిపూట ఆకాశంలోని వెలుగు ఏర్పడుతుందని ప్రతిపాదించారు. ఈ వెలుగు వల్ల ఆకాశం చిమ్మచీకటి కాకుండా ధూళియుతంగా కనపడుతుంది. కోల్‌కత్తాలోని అయోనోస్ఫియర్ పొరలకి సంబంధించి అనేక పత్రాలను వెలువరించారు. అతి సాధారణ పరికరాలతో అయోనోస్ఫియర్ పటాలను అద్భుతంగా తయారు చేశారు. అయోనోస్ఫియర్ రసాయనికశాస్త్రం అప్పటికి తొలి దశలోనే ఉన్నప్పటికీ, మిత్ర ఈ రంగంలో కూడా ప్రవేశించారు. ఓజోన్ ఏర్పడటం, ధ్వంసం కావటంపై విస్తృత చర్చలు ప్రారంభించారు.

అయోనోస్ఫియర్ గురించి ఆయన "ఉపరితల వాతావరణం" అనే కళాఖండాన్ని రాశారు. అది అప్పటికే ఉన్న విదేశీ పుస్తకాలకు దీటుగా నిలుస్తుందని విదేశీ ప్రచురణకర్తలు దాని ప్రచురణకు నిరాకరించారు! 1947లో అది ఆసియా సంస్థ ద్వారా ప్రచురణ అయినప్పుడు, 3 ఏళ్ళలోనే 2000 కాపీలు అమ్ముడయ్యాయి. రేడియో ప్రసారాలు, ఉపరితల వాతావరణ భౌతికశాస్త్రం, భూ అయస్కాంతశక్తి, అంతరిక్ష శాస్త్రం అభ్యసించే ఎన్నో తరాల విద్యార్థులకు ఇది అత్యంత ముఖ్యమైన రిఫరెన్స్ పుస్తకంగా ఉపయోగపడింది. అయోనోస్ఫియర్‌ని సూర్యుడు, భూమి, వాతావరణాన్ని కలిపే బ్రహ్మాండమైన యవనికగా ఆయన భావించారు. ఇది కొత్తపుంతలకు దారి తీసింది.

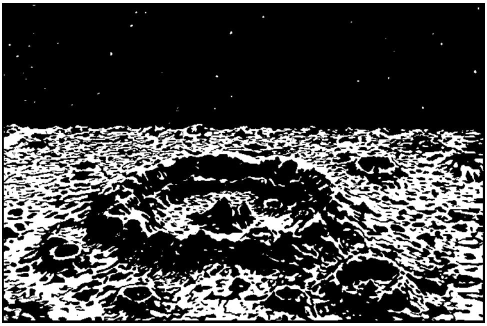
1955లో ఈ పుస్తకాన్ని రూసీ భాషలోకి అనువదించారు. 1957లో "స్పుత్నిక్-I"ని విడుదల చేసేనాటికి, ఉపగ్రహాల కాలపరిమితిని అంచనా వేసేందుకు పై పుస్తకంలోని వాతావరణపు

నమూనాలు మాత్రమే రూసీ అంతరిక్ష శాస్త్రవేత్తలకు ఉపయోగపడ్డాయి.

నవంబరు 1955లో పదవీ విరమణ అనంతరం, మిత్ర ఎమెరైటస్ ప్రొఫెసర్‌గా కొనసాగారు. అప్పటి పశ్చిమ బెంగాల్ ముఖ్యమంత్రి అయినటువంటి బిధాన్ చంద్ర రాయ్ కోరిక మేరకు ఒడిదుడుకుల్లో ఉన్న పశ్చిమ బెంగాల్ ఉన్నత విద్యా బోర్డును క్రమశిక్షణ, సామర్థ్యం ఉన్న సంస్థగా తీర్చిదిద్దారు. ఈ బోర్డు పనిలో తలమునకలైనప్పటికీ, మిత్ర తన పరిశోధననీ, పర్యవేక్షణనీ అశ్రద్ధ చేయలేదు. ప్రయోగాలు చేసే ఎందరో శాస్త్రవేత్తలకు మిత్ర శిక్షణ ఇచ్చారు. వీళ్లు తరువాత కాలంలో అసమానమైన కృషి చేశారు. ఈ శిష్యుల్లో ప్రొ. ఎ.పి. మిత్ర (ఎఫ్.ఆర్.ఎస్.), ఎమ్.కె. దాస్ గుప్తా (ఖగోళ శాస్త్రవేత్త) (డబల్ రేడియో గలాక్సి అయిన సిగ్నస్-ఎని కనుగొన్నారు), ప్రొ. జె.ఎన్. భార్ ముఖ్యులు.

భార్య, పెద్దకొడుకు అకాల మరణం చెందడంతో మిత్ర చాలా వ్యాకుల చెందారు. అన్న మరణం కూడా మిత్రను చాలా కుంగదీసింది. ఇది జరిగిన కొంత కాలానికే మిత్రను రాయల్ సొసైటీ ఫెలోగా ఎన్నుకున్నారు. జాతీయ ప్రొఫెసర్‌గా కూడా ఆయన నియమితులయ్యారు. ప్రతి సాయంత్రం మనోల్లాసానికై దగ్గరలో ఉన్న క్లబ్‌కి వెళ్ళి అప్పుడప్పుడు చదరంగం ఆడేవారు.

మిత్రకు పలు పతకాలూ, గౌరవాలూ లభించాయి. అందులో ముఖ్యమైనది ఎఫ్.ఆర్.ఎస్. (1958). ఆయన భారత జాతీయ విజ్ఞాన శాస్త్ర అకాడమీకి (1959-60) అధ్యక్షులుగా, జాతీయ ప్రొఫెసర్ (1962)గా ఉన్నారు. 1962లో ఆయనకు పద్మ భూషణ్ పురస్కారం లభించింది. కొద్దిపాటి అస్వస్థత తరవాత 1963 ఆగస్టు 13న ఆయన ఆఖరి శ్వాస విడిచారు. ఈ గొప్ప శాస్త్రజ్ఞుని జ్ఞాపకార్థం, చంద్రునిపై ఒక గుంటను "మిత్ర"గా నామకరణం చేశారు.



బీర్బల్ సాహ్నీ

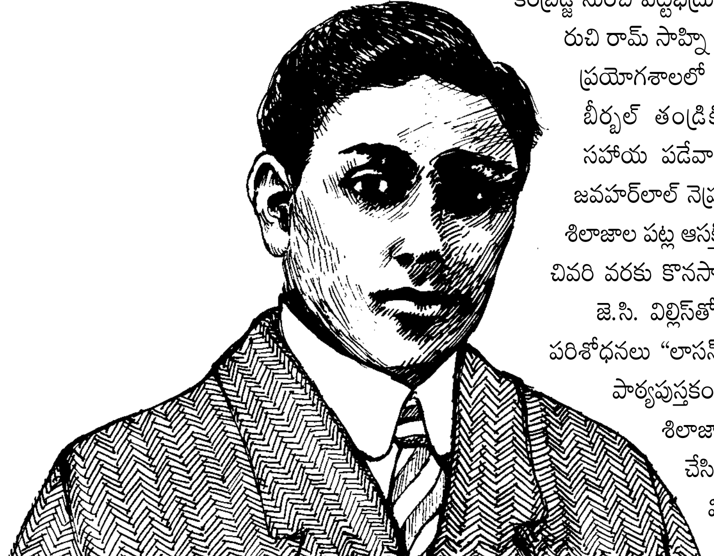
(1891–1949)

అరుదైనటువంటి శిలాజాలను కనుగొనడం ద్వారా పరిణామ చరిత్ర వివరణ మారుతూ ఉంటుంది. మన దేశంలో శిలాజాల పరిశోధనకు పునాది వేసిన వ్యక్తి ప్రొ. బీర్బల్ సాహ్నీ. చిన్నప్పుడు పిల్లల వ్యక్తిత్వం, ఆలోచనారీతి మీద తల్లిదండ్రుల ప్రభావం ఉంటుంది. యువ బీర్బల్‌కి స్ఫూర్తినిచ్చే తండ్రిగా రుచి రామ్ సాహ్నీ దొరకడం అదృష్టం. ఆయన స్వయంకృషితో పైకొచ్చిన వ్యక్తి. భౌతికశాస్త్రంలోని ఉద్దండులు – రూథర్‌ఫర్డ్, థాంప్సన్, బోర్‌తో కలిసి పనిచేసి, తరవాత విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని జనరంజకం కావించడానికి పంజాబ్ విజ్ఞాన శాస్త్ర సంస్థను రుచిరామ్ స్థాపించారు. సబ్బు బుడగలు, విద్యుచ్ఛక్తి, అయస్కాంత ఆకర్షణ, టెలిగ్రాఫ్ పనిచేసే తీరుపై రుచి రామ్ ప్రసంగాలు చేశారు. పల్లె ప్రజలు, సామాన్య ప్రజలు ఆయన ప్రసంగాలు వినడానికి అధిక సంఖ్యలో తరలి వచ్చేవారు. అద్భుతమైన ఆ ప్రసంగాలు వినడానికి 1–2 అణాలు కానుకగా ఇచ్చేవారు. తన కాలంలో ఉన్నటువంటి ఛాందస భావాలకు వ్యతిరేకంగా రుచి రామ్ తిరగబడ్డారు. విద్య, విజ్ఞాన శాస్త్రంతోనే సామాన్య ప్రజలు అభివృద్ధి చెందగలరని ఆయన గట్టి నమ్మకం. లాహోర్‌లోని ఆయన నివాసానికి తరచుగా మోతీలాల్ నెహ్రూ, గోపాలకృష్ణ గోఖలే, సరోజినీ నాయుడు, మదన్ మోహన్ మాలవీయ వస్తుండేవారు. ఇంతటి

మహత్తరమైన వాతావరణంలో బీర్బల్ సాహ్ని బాల్యం గడిచింది.

ప్రస్తుత పాకిస్థాన్‌లోని భేరా అనే చిన్న పట్టణంలో 1891 నవంబరు 14న బీర్బల్ సాహ్ని జన్మించారు. చిన్నప్పటినుంచే ఆయనకు సాహసకృత్యాలంటే మక్కువ. 14 ఏళ్ళ వయస్సులో తమ్ముడు, చెల్లినీ తీసుకుని పీతలు పట్టడానికి వెళ్ళారు. జేబు రుమాలలు, ఖాళీ డబ్బాలు తీసుకుని లోతైన లోయలు దిగి, ఎత్తైన కొండలు ఎక్కి రాత్రికే ఇంటికి చేరుకున్నారు! ఉదార భావాలు కలిగిన కుటుంబం కావడం వల్ల వారినేమీ అనలేదు. బీర్బల్ తరచుగా తండ్రితోపాటు హిమాలయాల్లోని మారుమూల ప్రాంతాలకు వెళ్లేవారు. ఈ ప్రయాణాల్లో ఆయన తప్పకుండా హుకర్ రాసిన "భారతదేశ వృక్షజాతులు" అన్న పుస్తకాన్ని వెంట తీసుకెళ్ళేవారు. మొక్కల్ని గుర్తించడానికి ఎంతో సమయాన్ని కేటాయించేవారు. ఒకసారి దుర్భేద్యమైన జోజిలా మార్గాన్ని దాటేటప్పుడు ఎర్రటి "మంచును" సేకరించారు. దీనిని తరవాత అరుదుగా మంచులో ఉండే నాచుగా గుర్తించారు.

బీర్బల్ విద్యాభ్యాసం లాహోర్‌లోని మిషన్, కేంద్ర మోడల్ పాఠశాలలో సాగింది. 1911లో లాహోర్‌లోని ప్రభుత్వ కళాశాల నుండి పట్టభద్రులయ్యారు. అక్కడే ఆయన తండ్రి రసాయనిక శాస్త్రంలో ప్రొఫెసర్‌గా పనిచేస్తుండేవారు. అదే సంవత్సరంలో బీర్బల్ ఇంగ్లాండు బయలుదేరి కేంబ్రిడ్జిలోని ఇమ్మాన్యుయెల్ కళాశాలలో ప్రవేశించారు. ఎటువంటి సిఫారసు లేకుండా సొంత ప్రతిభతోనే అందులో చేరారు. కానీ కొంత కాలం తరవాత ఇంటి మీద బెంగతో తిరిగి వచ్చేయాలనుకున్నారు. లండన్‌లో వైద్యశాస్త్రాన్ని అభ్యసిస్తున్న ఆయన అన్నగారు, చదువు కొనసాగించమని సలహా ఇచ్చారు. ఆ రోజునుంచి బీర్బల్ సాహ్ని వెనుతిరిగి చూడలేదు. 1914లో కేంబ్రిడ్జి నుంచి పట్టభద్రులయ్యారు. ఆ సమయానికి రుచి రామ్ సాహ్ని మాంచెస్టర్‌లోని రూథర్‌ఫర్డ్ ప్రయోగశాలలో పనిచేస్తున్నారు. సెలవుల్లో బీర్బల్ తండ్రికి ఫోటోలు తీయడంలో సహాయ పడేవారు. కేంబ్రిడ్జిలో ఆయనకు జవహర్‌లాల్ నెహ్రూ సహ విద్యార్థి. ఇద్దరికీ శిలాజాల పట్ల ఆసక్తి ఉండేది. వారిద్దరి స్నేహం చివరి వరకు కొనసాగింది.



జె.సి. విల్లిస్‌తో పాటు బీర్బల్ చేసిన పరిశోధనలు "లాసన్ వృక్షశాస్త్ర పాఠ్యపుస్తకం"గా ప్రచురితమయ్యాయి. శిలాజాల అధ్యయనానికి ఆయన చేసిన సేవలకు లండన్ విశ్వవిద్యాలయం నుంచి 1919లో డి.ఎస్.సి.

లభించింది. ఆయన థీసిస్‌ని "Philosophical Transaction"గా 1920లో ప్రచురించారు. అప్పటికే ఆయన వృక్షశాస్త్రంలో స్వతంత్ర ఆలోచనాపరుడిగా పేరు గడించారు.

కొన్ని లక్షల సంవత్సరాల క్రితం జీవించిన ఒక చెట్టు తన ముద్రను ఈ రాతిలో పదిలపరిచింది.

కేంబ్రిడ్జిలో ఉండగా, తన అధ్యాపకులైన ప్రొ॥ సీవర్డ్‌తో బీర్బల్‌కి గాఢ స్నేహం ఏర్పడింది. ప్రొ॥ సీవర్డ్ అధ్యయనానికి భారతీయ శిలాజాలను పంపించినప్పుడు, ఆయన వాటిని తిప్పి పంపిస్తూ భారతదేశంలో బీర్బల్ సాహ్నీ ఇందుకు తగిన వ్యక్తి అని వ్యాఖ్యానించారు. ఈ ప్రశంస బీర్బల్‌ను పరిశోధనా మార్గంలో పట్టుదలగా ప్రవేశింప చేసింది. 1920లో ప్రొ॥ సీవర్డ్‌తో పాటు ఆయన "భారత గొండ్వానా మొక్కల రివిజన్"ని విడుదల చేశారు.

శిలాజాలను విశ్లేషించటం ద్వారా అంతరించిపోయిన విలియంసోనియా అనే మొక్క ఎలా ఉంటుందో బీర్బల్ సాహ్నీ చెప్పగలిగారు. పూలు పూచే మొదటి మొక్కల్లో ఇదే ఒకటి. (A) చెట్టు, (B) మగపువ్వు, (C) కేసరం, (D) మరో ప్రజాతికి చెందిన పువ్వు, (E) మైక్రోస్పోరోఫిల్

1921లో లక్నో విశ్వవిద్యాలయంలో కొత్తగా ప్రారంభించిన వృక్షశాస్త్ర విభాగానికి మొదటి ప్రొఫెసరుగా సాహ్నీ బాధ్యత వహించారు. బి.ఎస్.సి. తరగతులకు పాఠాలు మాత్రమే కాకుండా, వారికి ప్రయోగశాలలో సహాయపడుతూ క్షేత్ర సందర్శనలకు తీసుకెళ్ళేవారు. ఈ పద్ధతి ద్వారా వృక్షశాస్త్రంలో పరిశోధనలకు ఆయన కారకులయ్యారు. అపార జ్ఞానమే కాకుండా, రెండు చేతులతో నల్లబల్ల మీద వేగంగా అద్భుతమైన బొమ్మలు గీసేవారు. ఆయనకు పనే ప్రపంచం, పనిలో పూర్తిగా నిమగ్నం అయ్యేవారు. రాత్రింబవళ్ళు చేతులతో శిలాజాలను కోయడం, నూరడం, మెరుగుపెట్టడం చేస్తుండేవారు. అనతి కాలంలోనే శిలాజాల రాళ్ళ నమూనాలను

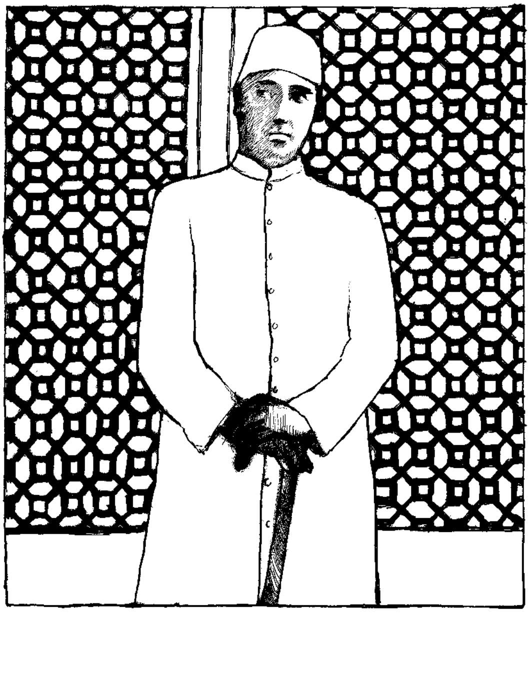
తయారుచేసే కళలో నిగ్గు తేలారు.

1936లో రాయల్ సొసైటీ ఫెలోషిప్ అందుకున్న తొలి భారతీయ వృక్షశాస్త్రవేత్త బీర్బల్. అనేక విజ్ఞాన శాస్త్ర సమావేశాలకు ఆయన అధ్యక్షత వహించారు. కళలు, విజ్ఞాన శాస్త్ర అమెరికన్ అకాడమికి గౌరవ సభ్యులుగా నియమితులయ్యారు.

విజ్ఞాన శాస్త్రంపట్ల అనురక్తే కాకుండా ఆయనకు అనేక హాబీలు ఉండేవి. సంగీతమంటే అమితమైన ప్రేమ, సితార, వయొలిన్ వాయించేవారు. తీరిక సమయాల్లో చిత్రలేఖనం, మట్టితో బొమ్మలు చేసేవారు. చదరంగం అంటే తగని మక్కువ. పాఠశాల, కళాశాలల్లో హాకీ, టెన్నిస్‌లలో పాల్గొనేవారు. జాతీయవాది కావడం వల్ల బ్రిటిష్ వస్త్రధారణ వదిలి ఎక్కువగా ఖద్దరు షేర్వాణీ ధరించేవారు. చిన్నతనం నుంచి సంస్కృతమంటే ఉన్న మక్కువ చివరి వరకు కొనసాగింది.

పురావృక్ష శాస్త్రంలోని అన్ని అంశాలపై ఆయన పరిశోధనలు చేశారు. బీహార్‌లోని రాజమహల్ కొండల నుంచి అనేక శిలాజ మొక్కలను సేకరించారు. ఇక్కడ ఆయన కనుగొన్న ఒక కొత్త వర్గమైన శిలాజ జిమ్నోస్పర్మ్‌కి “పెంటాక్సిలే” అని నామకరణం చేశారు. భారత వృక్షశాస్త్ర సంస్థకి ఆయన వ్యవస్థాపక సభ్యులు.

సాహ్నికి విభిన్నమైన అభిరుచులుండేవి. ఆయన రాసిన “పురాతన భారతదేశంలో నాణాల పోత పద్ధతులు”కు భారత నాణాల సంస్థ నుంచి నెల్సన్ రైట్ పతకం లభించింది. శిలాజాల గురించి అధ్యయనం చేసేటప్పుడు ఆయనకు జంతుశాస్త్రం గురించి కూడా పూర్తి అవగాహన ఏర్పడింది. ఆయన పరిశోధనల వల్ల దక్కన్ కొండల వయసు గురించి, హిమాలయాలు పైకి లేచిన కాలాన్ని గురించి వివరాలు తెలిశాయి.



1920లో బీర్బల్ సాహ్ని సావిత్రిని వివాహమాడారు. ఆయన పనిలో, ప్రయాణాలలో ఆమె కూడా నిరంతర సహ వాసం చేశారు. అనంతరం ఆయన లక్నోలోని గోమతీ నదీ తీరాన ఇల్లు కట్టుకున్నారు. పురావృక్షశాస్త్రంలో పరిశోధ నలను ప్రోత్సహించేందుకు 1946లో ట్రస్టును స్థాపించారు. సాహ్ని, ఆయన సహధర్మచారిణి దీనికి కావలసిన స్థిరాస్తి, ధనం, పుస్తకాలు, శిలాజాల

సేకరణలను సమకూర్చారు. లక్నో విశ్వవిద్యాలయంలో పురావృక్షశాస్త్ర సంస్థ ఒకే గది నుంచి పనిచేయ సాగింది. 1948లో రాష్ట్ర ప్రభుత్వం దీని కోసం కొంత భూమిని కేటాయించింది. భారతదేశ ప్రప్రథమ ప్రధాన మంత్రి జవహర్‌లాల్ నెహ్రూ 1949 ఏప్రిల్ 3న దీనికి పునాది వేశారు. ఆ సందర్భంగా సాహ్ని చేసిన ప్రారంభోపన్యాసం ఆయన చివరి ప్రసంగమైంది. ఒక వారంలోనే, 1949 ఏప్రిల్ 9న అర్ధరాత్రి తీవ్ర గుండెపోటుతో సాహ్ని మరణించారు. ఆయన మరణానంతరం, సావిత్రి సాహ్ని ఆయన కలలు నెరవేర్చేందుకు కృషి చేశారు. ఎన్నో ఒడిదుడుకులను తట్టుకుని ఆ సంస్థ స్థిరపడేలా, అంతర్జాతీయ ఖ్యాతి గాంచేలా కృషి చేశారు. అందుకు గుర్తింపుగా ఆమెకు 1969లో పద్మశ్రీ బిరుదు లభించింది. అదే సంవత్సరంలో అసమానమైన శాస్త్రజ్ఞుని జ్ఞాపకార్థం, ఆ సంస్థ పేరును బీర్బల్ సాహ్ని పురావృక్షశాస్త్ర సంస్థగా మార్చారు.

బీర్బల్ సాహ్ని కృషికి గుర్తింపుగా భారతీయ తపాలా శాఖ పలు తపాల బిళ్లలను విడుదల చేసింది – ఒక మొక్కకి బీర్బల్‌సాహ్నియా దివ్యదర్శని అని పేరు పెట్టారు.

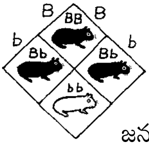
జె.బి.ఎస్ హాల్డేన్

(1892–1964)

"ఎటువంటి అనుమానం లేకుండా నేను ఒక విధంగా ప్రపంచ పౌరుడినే. ఒక పౌరుడి ముఖ్య బాధ్యత తన దేశ ప్రభుత్వానికి పీడగా ఉండడమే అని భావించిన థామస్ జెఫర్‌సన్‌తో నేను అంగీకరిస్తాను."

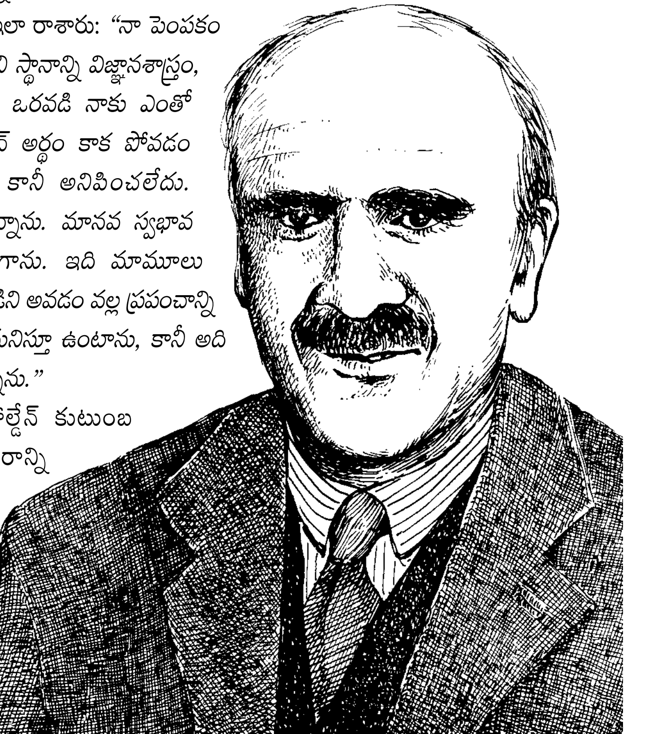
– జెబిఎస్ హాల్డేన్

జాన్ బర్డన్ సాండర్సన్ (జెబిఎస్) హాల్డేన్ ఆధునిక విజ్ఞాన శాస్త్రంలో ఒక గొప్ప విలక్షణమైన



వ్యక్తి – స్వతంత్రుడు, మేధావి, హాస్యప్రియుడు, అసమానుడు. ఆక్స్‌ఫర్డ్‌లో తత్త్వశాస్త్ర ప్రొఫెసరు అయిన తండ్రి దగ్గరే ఆయన విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని అభ్యసించడం ఆరంభించారు. చిన్నతనంలోనే గినీ పందుల పునరుత్పత్తి ద్వారా మెండెలీయన్ జన్యుశాస్త్రాన్ని నేర్చుకున్నారు.

తన బాల్యాన్ని గురించి హాల్డేన్ ఇలా రాశారు: "నా పెంపకం మత సిద్ధాంతాల మధ్య జరగలేదు, దాని స్థానాన్ని విజ్ఞానశాస్త్రం, తత్వశాస్త్రం భర్తీ చేశాయి. సమకాలీన ఒరవడి నాకు ఎంతో అందుబాటులో ఉండటం వల్ల ఐన్‌స్టీన్ అర్థం కాక పోవడం కానీ, ఫ్రాయిడ్ అభ్యంతరకరంగా కానీ అనిపించలేదు. యువకుడిగా నేను యుద్ధంలో పాల్గొన్నాను. మానవ స్వభావ రూపాలను అవగాహన చేసుకోగలిగాను. ఇది మామూలు మనుషుల పరిధిలోకి రాదు. జీవశాస్త్రజ్ఞుడిని అవడం వల్ల ప్రపంచాన్ని అందరూ చూడని దృక్పథం నుంచి గమనిస్తూ ఉంటాను, కానీ అది తప్పుదారి పట్టించేది కాదని భావిస్తున్నాను."

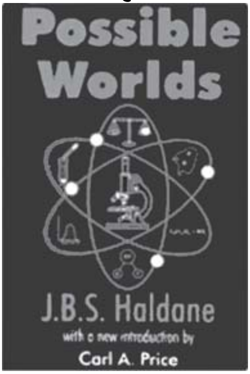


శరీర దారుఢ్యం కలిగిన హాల్డేన్ కుటుంబ పరంపరను అనుసరించి తన శరీరాన్ని ప్రమాదకరమైన పరీక్షలకు గురిచేసే వారు. కండరాల పని తీరుపై

హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం ప్రభావం తెలుసుకునేందుకు ఒక ప్రయోగంలో దానిని సేవించారు. ఇంకోసారి ఊపిరితిత్తుల్లో కార్బన్‌డయాక్సైడ్ ఒత్తిళ్ళు కొలిచేందుకు శోష చెందేవరకు వ్యాయామం చేశారు.

చదువు ముగించుకున్నాక, లండన్‌లోని విశ్వవిద్యాలయ కళాశాలలో జన్యుశాస్త్రం, బయోమెట్రి బోధించారు. జనాభా జన్యుశాస్త్రాన్ని స్థాపించిన ముగ్గురిలో హాల్డేన్ ఒకరు. ఆర్.ఎ. ఫిషర్, సివాల్ రైట్ తరవాత ఈ రంగంలో ఆయనే ముఖ్యమైన మూడో వ్యక్తి. జన్యుశాస్త్రంలోని సూత్రాలను ఉపయోగించి సహజ ఎన్నికని గణితపరంగా వివరించగలిగిన మేధావి. మెండెలీయన్ జన్యుశాస్త్రం, డార్విన్ పరిణామ సిద్ధాంతానికీ మధ్య కొత్త మేళవింపునకు ఇది దారి తీసింది. ఆధునిక జీవశాస్త్రానికి ఇది నాంది పలికింది. జీవశాస్త్రం, రసాయనికశాస్త్రం, గణితశాస్త్రం వంటి రంగాల్లో కూడా ఆయన ముఖ్యమైన పరిశోధనలు చేశారు. చరిత్ర, రాజకీయ రంగాలపై కూడా ఆయన విస్తృతంగా రాశారు.

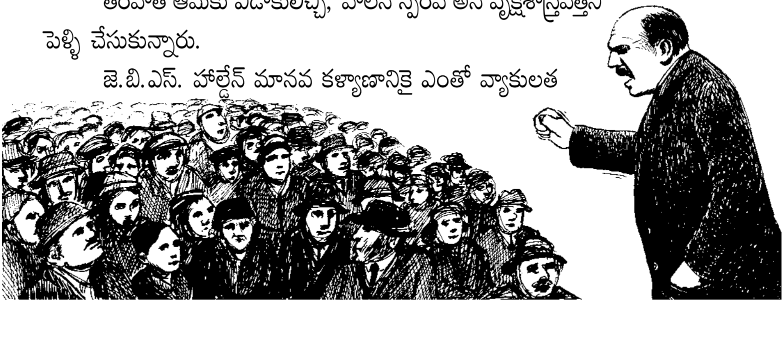
1924లో హాల్డేన్ "డాడాలస్" అనే కాల్పనిక పుస్తకాన్ని రచించారు. శారీరక సంగమం లేకుండా లేదా గర్భం దాల్చకుండా టెస్ట్-ట్యూబ్ పిల్లలను సృష్టించడం శాస్త్రీయంగా సాధ్యపడవచ్చని సూచించిన మొదటి పుస్తకం అది. అప్పట్లో అది ఆశ్చర్యచకితులను చేసే శాస్త్రీయ కాల్పనిక పుస్తకం. "డాడాలస్" ఎంతో జనాదరణ పొంది, అందరిపై ప్రభావం చూపింది. దానిని 20వ శతాబ్దపు "ఫ్యూచర్ షాక్"గా పరిగణించవచ్చు. దీని ప్రేరణతో ఆల్డస్ హక్స్‌లే 1932లో "సాహసవంతమైన కొత్త ప్రపంచం" అనే నవల రాశారు. టెస్ట్-ట్యూబ్ పిల్లలుండే సంఘం నివసించడానికి అంత అద్భుతమైన ప్రదేశంలా ఉండకపోవడమే దీని కథాంశం.



దాని సాధ్యాలను ఊహించినప్పటికీ, 'యూజెనిక్స్'కి (మానవ జాతిని జన్యుపరంగా ఉన్నతంగా తీర్చిదిద్దటానికి ప్రయత్నించే సిద్ధాంతం) హాల్డేన్ విమర్శకులయ్యారు. వికృతమైన రాజకీయ లబ్ధికి జన్యుశాస్త్రం "మానవ స్వతంత్రకు బద్ధశత్రువుల ద్వారా" దురుపయోగమౌవుతోందని ఫిర్యాదు చేశారు.

1926లో "డైలీ ఎక్స్‌ప్రెస్"లో రిపోర్టర్‌గా పనిచేసే చార్లోట్ బర్గ్స్‌ని వివాహమాడారు. తరవాత ఆమెకు విడాకులిచ్చి, హెలెన్ స్పర్వే అనే వృక్షశాస్త్రవేత్తని పెళ్ళి చేసుకున్నారు.

జె.బి.ఎస్. హాల్డేన్ మానవ కళ్యాణానికై ఎంతో వ్యాకులత

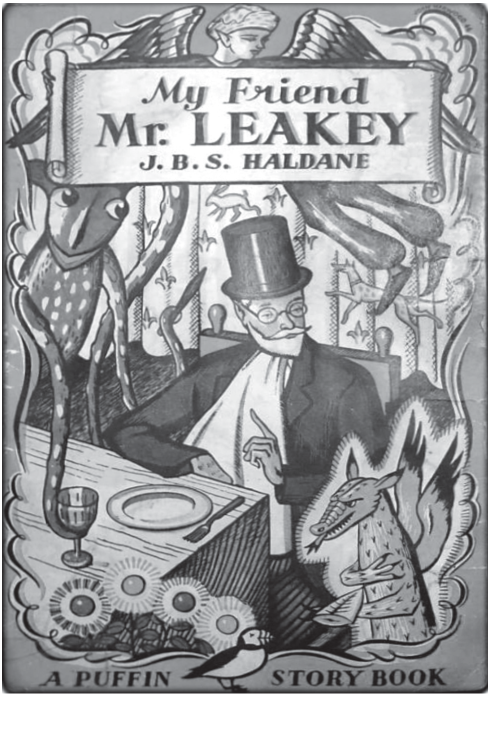


చెందారు. ఆక్స్‌ఫర్డ్‌లో విద్యార్థి దశలో ఉదారవాది ఐనప్పటికీ, వామపక్షాలవైపు మొగ్గుచూపి, చివరికి 1942లో కమ్యూనిస్టు పార్టీలో చేరారు. తరవాత “డైలీ వర్కర్” సంపాదకీయ బోర్డుకి చైర్మన్ పదవిని అలంకరించి 300లకు పైగా వ్యాసాలను రాశారు. ఈ శాస్త్రీయ వ్యాసాలలో రాజకీయ వ్యాఖ్యానాలు కూడా కలగలిసి ఉండేవి.

తాను పొందే సదవకాశాలని కార్మికులు కూడా పొందాలన్న ఉద్దేశంతో హాల్డేన్ సోషలిస్టుగా మారారు. తరువాత కాలంలో సోవియట్ యూనియన్‌లో జరిగిన సంఘటనలు – మెండెలీయన్ వ్యతిరేకైన సస్యశాస్త్రవేత్త లైసెంకొ, స్టాలిన్ అకృత్యాల వల్ల పార్టీతో విభేదించారు. ఐనప్పటికీ లైసెంకొ, స్టాలిన్‌లకు పాక్షికంగా మద్దతునిచ్చారు.

అప్పటి విద్యావ్యవస్థపై హాల్డేన్ చేసిన వ్యాఖ్యలు ఇప్పటికీ ఆలోచింపచేసేవే : “మన ప్రస్తుత *విద్యావ్యవస్థ పిల్లలపట్ల న్యాయం చేకూర్చటం లేదు. అధికశాతం పిల్లలకు న్యాయమైన అవకాశం లభించడం లేదు. విజ్ఞానశాస్త్ర వాస్తవాలను మానవ దృక్పథం నుంచి నేర్పడం లేదు. శాస్త్రీయ పతనం స్థిర లేదా స్థిరచలనంలో ఉన్న ఊహాజనిత వస్తువు ద్వారా కాకుండా మానవ శరీరంతో బోధింపబడాలి. నాకు ఇటువంటి శిక్షణే 3వ ఏట నుండి లభించింది.”*

“సరైన ప్రమాణం కలిగి ఉండటం” అనే వ్యాసంలో హాల్డేన్ శరీర పరిమాణం చాలా వరకు ఒక జీవరాశి ఎటువంటి శరీర సాధనాలను కలిగి ఉండాలో నిర్ణయిస్తుందని తలచారు. “కీటకాలకు, *చిన్న శరీరాకృతి ఉండటం వల్ల, ప్రాణవాయువు మోసుకెళ్లే రక్తప్రసరణ కలిగి ఉండవు. వాటి కణాలకు కావలసిన కొద్దిపాటి ప్రాణవాయువు శరీరం ద్వారా సరళమైన వాయు ప్రసరణ ద్వారా గ్రహిస్తాయి. కానీ పెద్ద శరీరాకృతి కలిగిన జీవులు క్లిష్టమైన ప్రాణవాయు సరఫరా ద్వారా అన్ని కణాలకు అందవలసి ఉంటుంది.”*

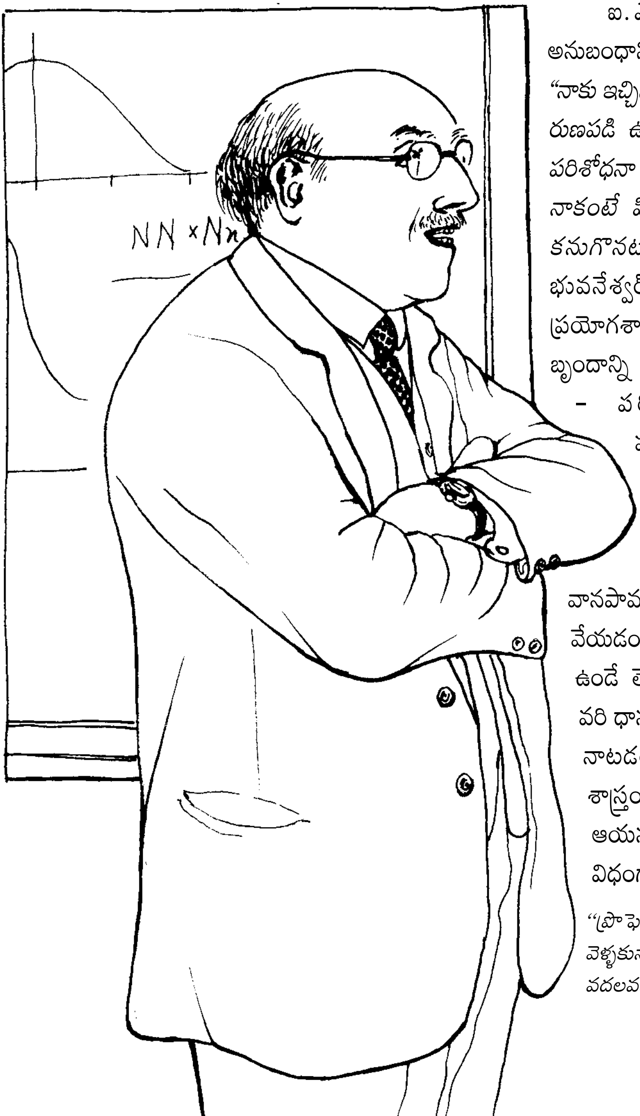


1937లో ఆయన “నా స్నేహితుడు మిస్టర్ లీకీ” అన్న పుస్తకం రాశారు. ఇది ఆయన పిల్లల కోసం రచించిన ఏకైక పుస్తకం. మిస్టర్ లీకీ నిగూఢమైన వ్యక్తిత్వం ఆయనను పిల్లలకు చేరువ చేసింది. ఆయన జీవించినంతకాలం పిల్లలనుంచి ఉత్తరాలు అందేవి.

విజ్ఞానశాస్త్రం జనాదరణ పొందేలా చేసిన విశిష్టమైన వ్యక్తి హాల్డేన్. ఆయన రాతలు సుస్పష్టంగా ఉండేవి. క్లిష్టమైన శాస్త్ర సూత్రాలను సరళమైన విధానంలో అర్థం

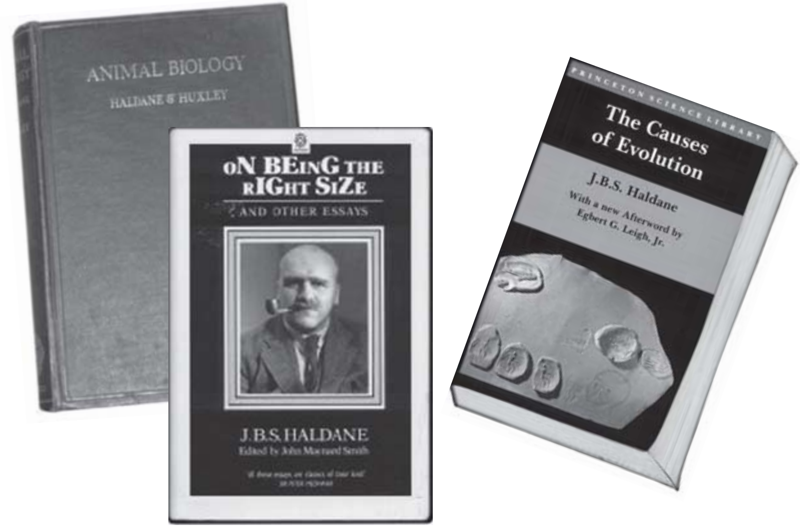
చెడకుండా వ్యక్తపరిచే కళ ఆయన సొంతం. ఆయన రాసిన వ్యాసాలు, ప్రసంగాలు, ఉపన్యాసాలు ప్రపంచంలోనే శాస్త్రాన్ని జనాదరణ పొందేలా చేసిన వారిలో ఒకరిగా అతనిని నిలబెట్టాయి. ఇంగ్లాండులోని బొగ్గుగని కార్మికులకు శిలాజాలు కనుగొనేందుకు శిక్షణ, ప్రేరణ కలిగించారు. అవి దొరికినప్పుడు వారిని 10 పౌండ్ల బహుమానంతో సత్కరించేవారు.

సుయెజ్ కాలవపై బ్రిటిష్-ఫ్రెంచ్ ముట్టడికి నిరసనగా హాల్డేన్ 1957లో భారతదేశానికి నివాసం మార్చారు. జన్యుశాస్త్రం, బయోమెట్రీల పరిశోధనలకు భారతదేశంలో ఉన్న సౌకర్యం కూడా అతడు ఇక్కడకు రావటానికి ఒక కారణం. పి.సి. మహలనోబిస్ ఆహ్వానంపై ఆయన కోల్‌కత్తాలోని భారత గణాంక శాస్త్ర సంస్థ (ఐ.ఎస్.ఐ.)లో చేరారు.



ఐ.ఎస్.ఐ.తో ఆయనకు ఉన్న అనుబంధాన్ని ఈ విధంగా వ్యాఖ్యానించారు: *"నాకు ఇచ్చిన అవకాశాలకు ఈ సంస్థకు చాలా రుణపడి ఉన్నాను. దానికంటే మించి శాస్త్ర పరిశోధనా సాంప్రదాయాన్ని కొనసాగించగల నాకంటే పిన్న వయస్కులైన శాస్త్రజ్ఞులను కనుగొనటం నా అదృష్టం."* 1962లో భువనేశ్వర్‌లో జన్యుశాస్త్ర, బయోమెట్రీ ప్రయోగశాలని స్థాపించారు. తన విద్యార్థి బృందాన్ని జీవశాస్త్రంలోని వివిధ రంగాల్లో - పరిణామాత్మక గణాంకాలు, పరిశీలనలలో, ప్రత్యేకమైన శ్రద్ధతో పరిశోధనలు చేసేందుకు ప్రోత్సహించారు. కొన్ని ఉదాహరణలు - పొలంలో వానపాములు కదిలించే మట్టిని అంచనా వేయడం, ఒకే జాతి పూలరేకుల సంఖ్యలో ఉండే తేడాలు, ఒక మడిలో ఒకే రకం వరి ధాన్యం నాటే బదులు వివిధ రకాలను నాటడం వల్ల కలిగే ప్రతిఫలం. జీవ శాస్త్రం బోధనని మెరుగుపరచడంలో ఆయన కృషి ఎనలేనిది. ఆయన ఈ విధంగా వ్యాకుల చెందారు: "భారతీయ

"ప్రొఫెసర్లు రాజకీయాల జోలికి వెళ్ళకున్నా, రాజకీయాలు ప్రొఫెసర్లని వదలవని నేను గ్రహించసాగాను."



విశ్వవిద్యాలయాల్లో జీవశాస్త్రాన్ని ఎంచుకున్న విద్యార్థులు గణితాన్ని, గణాంకశాస్త్రాన్ని చిన్న వయసులోనే మరచిపోవాలి. దీని వల్ల సహజంగానే జీవశాస్త్ర పట్టభద్రులు మన వ్యవసాయ, పశుపోషణ రంగాల్లో అవసరమైనటువంటి చాలా రకాల పరిశోధనలకు అనర్హులవుతారు."

తన అసామాన్య కృషికి హాల్డేన్ ఎంతో గుర్తింపు పొందారు. 1932లో ఆయన రాయల్ సొసైటీ ఫెలోగా ఎన్నికయ్యారు. 1953లో రాయల్ సొసైటీ ఆయనకు "డార్విన్ పతకం" ప్రదానం చేసింది. 1937లో ఫ్రెంచి ప్రభుత్వం ఆయనను లీజియన్ ఆఫ్ హానర్‌తో సత్కరించింది. 1961లో ది అకాడెమియా నేషనల్ డి లిన్సి ఆయనకు ఫెట్రినెల్లి బహుమతిని అందించింది. 1932 నుంచి 1936 వరకు జెనెటికల్ అన్న సంస్థకి అధ్యక్షులుగా ఉన్నారు.

మరణానికి కొద్దికాలం ముందు, తన నయంకాని వ్యాధి గురించి ఆసుపత్రిలో చమత్కారమైన కవిత రాశారు:

ట్రాయ్‌లో చనిపోయిన వారికంటే
క్యాన్సర్ వల్ల ఎక్కువ మంది పోతారు,
నాకే హోమర్ అంతటి నైపుణ్యం ఉంటే
అంతకంటే మంచి కావ్యం వినేవారు.

ఈ కవితను అతడి మిత్రులందరూ చదివారు. తన సాహసవంత, ఉత్పాదకత జీవితంలోని హాస్య, తిరస్కార ధోరణులే ఆ కవితలో వాళ్లకి కనిపించాయి.

1964 డిసెంబరు 1న హాల్డేన్ చనిపోయారు. ఆయన కోరిక ప్రకారం మృతదేహాన్ని కాకినాడలోని రంగరాయ వైద్య కళాశాలకి పంపించారు. ఆయన తన మరణ పత్రంలో *"నా జీవిత కాలంలో నా శరీరం రెండు విధాలుగా ఉపయోగపడింది. నా మరణానంతరం, నా అస్థిత్వం ఉన్నా లేకున్నా, నాకు దాని వల్ల ఉపయోగం లేదు. అది ఇతరులకు ఉపయోగపడాలని నేను కోరుకుంటున్నాను. దాని శీతలీకరణ సాధ్యపడేట్లయితే, ఆ ఖర్చును నా పద్దులో జమపరచాలి,"* అని రాశారు.

$$D_M(x) = \sqrt{(x-\mu)^T S^{-1} (x-\mu)}$$

పి.సి. మహలనోబిస్

(1893–1972)

$$d(\vec{x},\vec{y}) = \sqrt{(\vec{x}-\vec{y})^T S^{-1} (\vec{x}-\vec{y})}$$

గణాంకశాస్త్రానికి ఒక స్పష్టమైన లక్ష్యముండాలి – ఒకటి శాస్త్రీయ ముందడుగు, రెండవది మానవ కళ్యాణం, జాతీయ అభివృద్ధి.”

– పి.సి. మహలనోబిస్

ప్రశాంత చంద్ర మహలనోబిస్ “ప్రొఫెసర్”గా ప్రజాదరణ పొందారు. ఆయన శిక్షణతో భౌతికశాస్త్రవేత్త, స్వభావసిద్ధంగా గణితశాస్త్రవేత్త, భావాల రీత్యా ఆర్థికవేత్త. ఆయన సాధించిన విజయాల్లో చాలా వరకు ఎటువంటి కళాశాల పట్టాలు లేకపోవడం ఆసక్తికరమైన విషయం. జె.బి.ఎస్. హాల్డేన్ చెప్పినట్లుగా ఇది బహుశా అనుకరించవలసిన మంచి ఉదాహరణ:

“ఒక వ్యక్తి పరిశోధనలు అతను పట్టభద్రుడు కాని విషయంలో అయి ఉండటం కోరుకోదగినది. పట్టా పొందేందుకు చాలా వాస్తవాలను, సిద్ధాంతాలను రామచిలక మాదిరి నేర్చుకోవలసి ఉంటుంది. ప్రథమ శ్రేణిలో ఉత్తీర్ణమయ్యే ఉద్దేశంతో నేర్చుకునే చదువులు సొంతంగా ఆలోచింపచేసేందుకు దోహదం చేయవు.”

– జె.బి.ఎస్. హాల్డేన్

మహలనోబిస్ 1893 జూన్ 29న కోల్‌కత్తాలో జన్మించారు. ఇద్దరు మగపిల్లలు, ముగ్గురు చెల్లెళ్ళు ఉన్న కుటుంబంలో ఆయనే పెద్దవారు. ఆయన సంపన్న కుటుంబం నుంచి వచ్చారు. బ్రహ్మసమాజ్ సాంప్రదాయాలను

అనుసరించే వారి కుటుంబం విశాల భావాలు కలిగి ఉండేది. ఆయన తొలి విద్యాభ్యాసం కోల్‌కత్తాలోని బ్రహ్మ సమాజ బాలుర పాఠశాలలో జరిగింది. కోల్‌కత్తా విశ్వవిద్యాలయం నుంచి 1912లో ప్రథమ శ్రేణిలో బి.ఎస్.సి. పట్టా పుచ్చుకున్నారు. సత్యేంద్రనాథ్ బోస్, మేఘనాద్ సాహాకు ఆయన సమకాలికుడు, మిత్రుడు.

ఆయన సతీమణి నిర్మలాకుమారి ప్రభావం ఆయన జీవితంపై చాలా ఉంది. ఆయన సాధనలన్నిటిలో ఆమె సహకారం ఉంది. ఆమె కూడా ఆదర్శ భావాలు కలిగిన కుటుంబం నుంచి వచ్చారు.

పెద్దఎత్తున సర్వేలు నిర్వహించడంలోనూ, గణాంక శాస్త్ర సిద్ధాంతాలను అనేక భారత సమస్యలకి అన్వయించడంలోనూ, ప్రపంచస్థాయి సంస్థలను నెలకొల్పడంలోనూ ఆయన చెప్పుకోదగ్గ, శాశ్వతంగా నిలిచే పనులు చేశారు. ఇంగ్లాండులోని కేంబ్రిడ్జిలో గణిత శాస్త్రం, భౌతికశాస్త్రం అభ్యసించారు. కొంతకాలం కావెండిష్ ప్రయోగశాలలో పనిచేశారు. శలవలలో 1915లో భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చారు. మన దేశం ఎన్నో జటిలమైన సమస్యలను ఎదుర్కొనడం గమనించి, ఇక్కడే స్థిరపడాలని నిశ్చయించుకున్నారు. ప్రెసిడెన్సీ కళాశాలలో భౌతికశాస్త్రం బోధించడం మొదలు పెట్టారు. గణాంకశాస్త్ర పద్ధతులను అనుసరించి పరీక్షా ఫలితాలను సమీక్షించారు. ఈ పని ఆయనకు ఎంత ఆనందాన్ని కలిగించిందంటే భౌతికశాస్త్ర బోధన మానేసి, వాస్తవాలు, అంకెలు, గ్రాఫులు, చార్టులపై అనురాగాన్ని పెంచుకున్నారు. మహలనోబిస్ కంటే ముందు మన దేశంలో గణాంకశాస్త్రం అంటే ఎవరికీ అవగాహన లేదు. ఏ భారతీయ విశ్వవిద్యాలయంలోనూ గణాంకశాస్త్రం బోధించేవారు కాదు.

సర్వే సాంప్లింగ్ పద్ధతుల్లో మహలనోబిస్ అగ్రగామి. మన దేశానికి స్వతంత్రం వచ్చాక కొత్తగా ఏర్పడిన ప్రభుత్వానికి ఆయన గణాంకశాస్త్ర సలహాదారుగా నియమితులయ్యారు. శీఘ్ర పారిశ్రామికీకరణ ద్వారా నిరుద్యోగాన్ని నిర్మూలించే ఉద్దేశంతో 1955లో రెండవ

పంచవర్ష ప్రణాళిక ముసాయిదా ప్రతిని ఆయన రూపొందించారు. భారీ పరిశ్రమల్లోనూ, ఉక్కు కర్మాగారాల్లోనూ భారీగా పెట్టుబడులు పెట్టాలని ఆయన సూచించారు. ప్రణాళికలపై ఆయన అభిప్రాయాలు - హెచ్చుగా ఉన్న శ్రామికులకి భారీ పరిశ్రమలలో పని కల్పించడం - 1940ల ఆర్థిక సంక్షోభానికి అద్దం పడుతుండేవి. కానీ 1970లలో ఈ అభిప్రాయాలకు అర్థం లేకుండా పోయింది. ఎందుకంటే భారీ పరిశ్రమలను నెలకొల్పడం వల్ల పేదరికం అనుకున్నంత నిర్మూలం కాలేదు. కాబట్టి తరువాత ఆర్థిక సిద్ధాంతాలు పల్లెల్లోని పేదరికాన్ని నేరుగా నివారించడానికి ప్రయత్నించాయి.

గణాంక శాస్త్ర పద్ధతుల పట్ల ఆకర్షితులై, ఆయన లోతైన అధ్యయనం మొదలుపెట్టారు. కళాశాలలో చిన్న గణాంక శాస్త్ర ప్రయోగశాలను ప్రారంభించారు. ఇదే 1932లో భారత గణాంక శాస్త్ర సంస్థ (ఐ.ఎస్.ఐ.)గా రూపాంతరం చెందింది. 1933లో "సాంఖ్య: భారతీయ గణాంక శాస్త్ర పత్రిక"ని ప్రచురించడం మొదలుపెట్టారు. జీవితాంతం దానికి సంపాదకులుగా సేవలు చేశారు. 1950లో జాతీయ నమూనా సర్వేనూ (ఎన్.ఎస్.ఎస్.), 1951లో కేంద్రీయ గణాంకశాస్త్ర సంస్థనూ (సి.ఎస్.ఓ.) నెలకొల్పారు.

వివిధ శాఖల సమన్వయంతో, ప్రముఖ ప్రపంచ శాస్త్రవేత్తలతో కలిసి ఐ.ఎస్.ఐ. పనిచేసింది. ప్రఖ్యాతిగాంచిన బ్రిటిష్ శాస్త్రవేత్త జె.బి.ఎస్. హాల్డేన్ భారత దేశానికి వచ్చి ఐ.ఎస్.ఐ.లో పనిచేశారు. ఆయన నిర్దేశనలో అనతికాలంలోనే ఐ.ఎస్.ఐ. మానవ, మొక్కల జన్యు శాస్త్ర పరిశోధనలో మన దేశంలో అగ్రగామిగా నిలిచింది. ప్రపంచ ఖ్యాతిగాంచిన గణిత శాస్త్రవేత్త, "సైబెర్నెటిక్స్" పితామహుడు అయినటువంటి నార్‌బెర్ట్ వైనర్ ఈ సంస్థలో విశిష్ట ప్రొఫెసర్‌గా 6 నెలలు గడిపారు.

విస్తృతమైనటువంటి సాంఘిక, భౌతిక అంశాలను బాగా అవగతం చేసుకునేందుకు మహలనోబిస్ గణాంకశాస్త్ర పద్ధతులను అవలంబించారు. 1920లో కోల్‌కత్తాలోని ఆంగ్లో-ఇండియన్ల వివరాలను బట్టి వారి భౌతిక లక్షణాలను అంచనా వేశారు. 1930లో కేంద్ర జనప నార కమిటీ మొత్తం బెంగాల్‌లోని జనప నార ఉత్పత్తిని అంచనా వేయడానికి సర్వే జరపమని కోరింది. ఈ భారీ సర్వే 1950లో ఎన్.ఎస్.ఎస్. నెలకొల్పేందుకు దారి తీసింది. భారతీయ పేదరికం, జీవన ప్రమాణాలను అధ్యయనం చేసేందుకు వివిధ జాతీయ నమూనా సర్వేలు మూలాధారమయ్యాయి.

ఈ ఫలితాల గురించి ప్రత్యేకంగా ఎందుకు చెప్పుకోవాలి? ఎన్.ఎస్.ఎస్. ప్రారంభమైనప్పుడు ఇంత పెద్ద ఎత్తున సర్వేలు పేదదేశాలలో కాదుకదా ప్రపంచంలో ఎక్కడా ఎక్కువగా జరగలేదు. 4/5వ వంతు జనాభా పల్లెల్లో నివసించేది, కానీ 3వ వంతు గ్రామాలకు కూడా రోడ్లు ఉండేవి కావు. అతి తక్కువ ఖర్చుతో మారుమూలల నివసించే కుటుంబాల సాంఘిక గణాంకాల కోసం

జాతీయ స్థాయిలో ఎన్.ఎస్.ఎస్. సర్వేలు నిర్వహించింది. దీనికి ఎంతో సాంకేతిక పరిజ్ఞానం, శక్తి, పట్టుదల, నాయకత్వం అవసరం. ఇవన్నీ మహలనోబిస్‌లో పుష్కలంగా ఉన్నాయి. తరువాత కాలంలో భారత దేశంలో పలు ప్రఖ్యాత గణాంక శాస్త్రజ్ఞులు వచ్చారు. వారిలో చాలా మందికి ఐ.ఎస్.ఐ.తో అనుబంధం ఉండేది. కొంతమంది నిజంగా మౌలికమైన ఫలితాలు సాధించారు. వాస్తవిక ప్రశ్నల పట్ల ఆసక్తి ఉండటం మహలనోబిస్ విశిష్టత. వాటిని పరిశోధించేందుకు ఆయన ఎంతో పట్టుదలగా శాస్త్రీయ పద్ధతులను అవలంబించేవారు. "గణాంక శాస్త్రానికి లక్ష్యం అవసరం," అన్నది ఆయన సూత్రం.

ఆర్థిక ప్రణాళికలకు గణాంక శాస్త్రం చేసిన కృషికీ, మహలనోబిస్‌కు ప్రపంచంలోని ఎన్నో సంస్థల నుంచి గుర్తింపు లభించింది. 1945లో రాయల్ సొసైటీ సభ్యులుగా ఎన్నికయ్యారు. భారత జాతీయ విజ్ఞాన శాస్త్ర అకాడమి (1935)ని స్థాపించిన వారిలో ఆయన ఒకరు. 1957 నుంచి 1958 వరకు దానికి అధ్యక్షులుగా ఉన్నారు. కోల్‌కత్తా, ఢిల్లీ, స్టాక్‌హోం, సోఫియా విశ్వవిద్యాలయాల నుంచి గౌరవ డాక్టరేట్లను పొందారు. 1968లో భారత ప్రభుత్వం ఆయనను పద్మ విభూషణ్‌తో సత్కరించింది.

ప్రఖ్యాత అమెరికన్ గణాంక శాస్త్రవేత్త డబ్ల్యు.ఎ. డెనిర్గ్, మహలనోబిస్ పట్ల తనకున్న అభిమానాన్ని ఇలా వివరించారు:

"అభివృద్ధి చెందిన, అభివృద్ధి చెందుతున్న లేదా అభివృద్ధి చెందని *"ఏ దేశం కూడా భారత దేశంలో మాదిరి ప్రజల వివరాలను ఇంత విస్తృతంగా – ఖర్చులు, ఆదాయాలు, అనారోగ్యం వల్ల నష్టపోయే సమయం, ఉద్యోగాలు, నిరుద్యోగం, వ్యవసాయం, పారిశ్రామిక ఉత్పత్తి – అధ్యయనం చేయలేదు."*

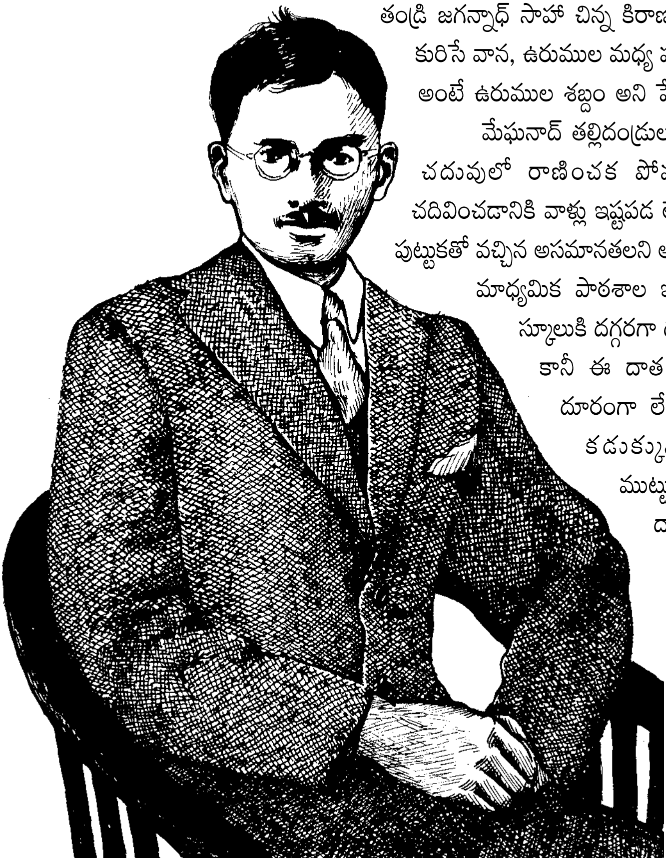
1947 జూన్ 28న 79వ ఏట మరణించిన భారతీయ గణాంక శాస్త్ర పితామహుడైన పి.సి. మహలనోబిస్‌కు మనం నివాళులర్పించాల్సి ఉంది.

మేఘనాద్ సాహా

(1893–1956)

అంతరాలు ఉన్న సమాజాలలో తక్కువ కులం ప్రజలు తరచుగా పీడనకు, వివక్షతకు లోనౌతారు. వారు తమ పూర్తి సామర్థ్యాన్ని పొందేందుకు ఇది అడ్డుగా నిలుస్తుంది. కానీ ఇదే కొంతమంది ప్రజ్ఞాశాలులు తమ శృంఖలాలను తెంచుకునేలా చేస్తుంది. ప్రసిద్ధిగాంచిన భారతీయ శాస్త్రవేత్త డా॥ మేఘనాద్ సాహా ఎంతో పట్టుదలతో సాంఘిక అసమానతలను అధిగమించారు.

ప్రస్తుత బంగ్లాదేశ్‌లోని సియోరాతలిలో మేఘనాద్ సాహా 1893 అక్టోబరు 6న జన్మించారు. తండ్రి జగన్నాథ్ సాహా చిన్న కిరాణా కొట్టు నడిపేవారు. కుండపోతగా కురిసే వాన, ఉరుముల మధ్య పుట్టడం వల్ల ఆయనకు "మేఘనాద్", అంటే ఉరుముల శబ్దం అని పేరు పెట్టారు.



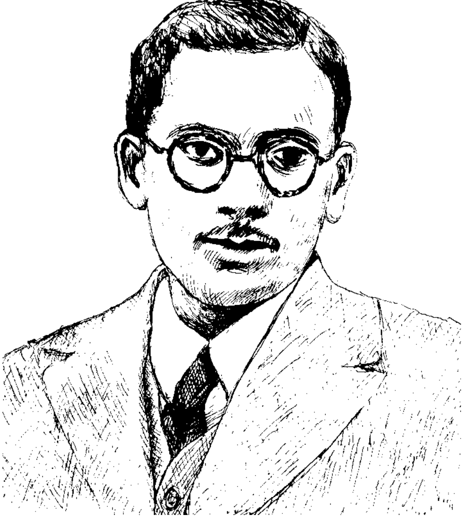
మేఘనాద్ తల్లిదండ్రులది పేద కుటుంబం. అతని అన్నలు చదువులో రాణించక పోవడం వల్ల మేఘనాద్‌ని కూడా చదివించడానికి వాళ్లు ఇష్టపడ లేదు. కానీ మేఘనాద్ తెలివైనవాడు. పుట్టుకతో వచ్చిన అసమానతలని అధిగమించాలని నిర్ణయించుకున్నారు. మాధ్యమిక పాఠశాల ఇంటికి దూరంగా ఉండేది. కాబట్టి స్కూలుకి దగ్గరగా దయగల దాత దగ్గర నివసించేవారు. కానీ ఈ దాత కూడా సాంఘిక దురాచారాలకు దూరంగా లేరు. మేఘనాద్ తన పాత్రలు తానే కడుక్కునేవారు - ఎవరూ వాటిని ముట్టుకునేవారు కాదు! కానీ మేఘనాద్ దానిని నిర్వేదంగా స్వీకరించారు. 1905లో మాధ్యమిక పాఠశాలలో ఢాకా ప్రాంతంలో మొదటి స్థానంలో నిలిచారు. తరవాత ఢాకాలో కాలేజియేట్ పాఠశాలలో చేరారు.

బ్రిటిష్‌వారు మనదేశాన్ని పాలించడానికి "విభజించి పాలించు" అనే సూత్రాన్ని అవలంబించారు. లార్డ్ కర్జన్ బెంగాల్‌ని తూర్పు, పడమర భాగాలుగా విభజించారు. పరిపాలనా సౌలభ్యం ఇందుకు కారణమని చెప్పారు. కానీ ఈ రెండు భాగాలూ హిందువులు, ముస్లింలు అధికంగా ఉన్న ప్రాంతాలవ్వడంతో వారి కుయుక్తి తేటతెల్లమైంది. బెంగాలీ జాతీయవాదులు తిరగబడ్డారు. బ్రిటిష్ వ్యతిరేక కార్యకలాపాల్లో పాల్గొనడం వల్ల, యువ మేఘనాద్‌ని పాఠశాల నుంచి బహిష్కరించారు. అదృష్టవశాత్తూ ఇంకో పాఠశాల ఆయనకు అవకాశమిచ్చింది. 1911లో ఇంటర్మీడియట్ ముగించుకుని కోల్‌కత్తాలోని ప్రెసిడెన్సీ కళాశాలలో సాహా చేరారు.

అక్కడ ఆయనకు మేధావుల సహవాసం లభించింది. సత్యేంద్రనాథ్ బోస్ ఆయన సహవిద్యార్థి, సుభాష్‌చంద్ర బోస్ ఆయన జూనియర్, పి.సి.మహలనోబిస్ ఆయన సీనియర్. ఎంతో ప్రసిద్ధిచెందిన సర్ జె.సి. బోస్, పి.సి. రే ఆయనకు గురువులు. "శాస్త్రం వేచి ఉండగలదు, స్వరాజ్యం వేచి ఉండలేదు" అన్న వారి సిద్ధాంతం సాహా మీద చెరగని ముద్ర వేసింది. 1913లో బి.ఎస్.సి. పూర్తి చేశారు. 1915లో ఎం.ఎస్.సి.లో కోల్‌కత్తా విశ్వవిద్యాలయంలో రెండవ స్థానంలో సాహా ఉత్తీర్ణులయ్యారు. ఆయన మిత్రుడైన సత్యేంద్రనాథ్ బోస్‌కి మొదటి స్థానం లభించింది.

సాహాకి కోల్‌కత్తాలో సాంఘిక వేధింపులు, పేదరికం ఎదురయ్యాయి. తనకొచ్చే నామమాత్రపు ఆదాయానికి తోడ్పడేందుకు ఊరంతా సైకిల్‌మీద తిరిగి ట్యూషన్లు చెప్పేవారు. పట్టభద్రులయ్యాక సాహా అందరూ కోరుకునే ఫైనాన్స్ సర్వీస్ పరీక్ష రాయాలని అనుకున్నారు. కానీ రాజకీయ కార్యక్రమాల వల్ల అతడిని డిబార్ చేశారు. 1918లో ఆయన రాధారాణి రాయ్‌ని వివాహమాడారు.

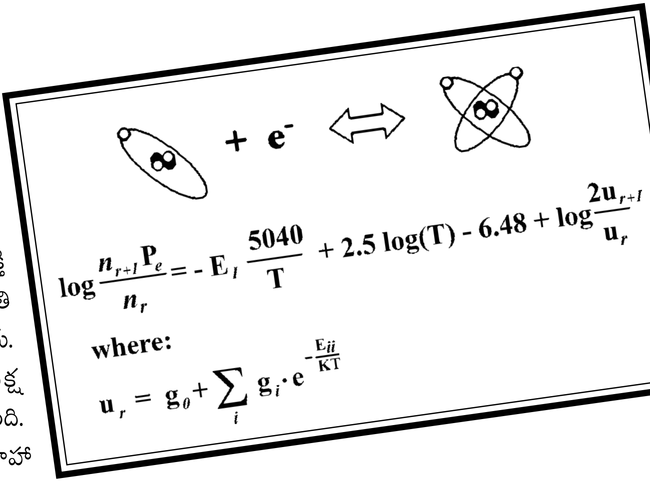
అనంతరం సత్యేంద్రనాథ్ బోస్‌తో పాటు ఆయన కోల్‌కత్తా విశ్వవిద్యాలయంలోని భౌతికశాస్త్ర విభాగంలో చేరారు. గణిత శాస్త్రజ్ఞుడిగా శిక్షణ పొందిన సాహాకు ప్రయోగ భౌతికశాస్త్రాన్ని అవగాహన చేసుకోడానికి సమయం పట్టింది.



అప్పుడే త్వరితగతిన అభివృద్ధి చెందుతున్న సాపేక్ష సిద్ధాంతం, క్వాంటం మెకానిక్స్ సాహాను ఆకర్షించాయి. 1917లో ఆయన తన మొదటి శాస్త్రీయ పత్రాన్ని "On Maxwell's Stresses, Concerning The Electro-magnetic Theory of Radiation" అన్న దానిని "Philosophical Magazine"లో ప్రచురించారు. 1919లో కోల్‌కత్తా విశ్వవిద్యాలయం నుంచి ఆయనకు డి.ఎస్.సి. పట్టా

లభించింది.

మొదటి ప్రపంచ యుద్ధానంతరం, శాస్త్రజ్ఞులు సూర్యుని గురుత్వాకర్షణశక్తి వల్ల నక్షత్ర కాంతి పరావర్తనాన్ని కనుగొన్నారు. ఇది ఐన్‌స్టీన్ సాపేక్ష సిద్ధాంతాన్ని రూఢి చేస్తుంది. నక్షత్రాల స్పెక్ట్రా పట్ల సాహా అమితాసక్తికి గురయ్యారు. ఈ రంగంలో ఆయన కృషి చెరగని ముద్ర వేసింది. "సౌర స్పెక్ట్రా"లో 1814లో ఫ్రాన్‌హోఫర్ అనేక నల్ల గీతలను కనుగొన్నారు. 1859లో కిర్చాఫ్ ఈ గీతలు ప్రత్యేక రసాయనిక మూలకాలని సూచిస్తాయని నిరూపించారు. భూమ్మీద కనుక్కోడానికి ముందే హీలియంని సూర్యునిలో కనిపెట్టారు! మెరుగైన స్పెక్ట్రోమీటర్ల వల్ల కాంతి, నల్లని గీతలు విశదమయ్యాయి. కానీ ఈ గీతల సంఖ్య మనకు తెలిసిన మూలకాల సంఖ్య కంటే ఎంతో ఎక్కువగా ఉంది. దానితో ఈ రంగం కల్లోలానికి గురయ్యింది. సాహా దీనికి పరిష్కారం చూపించారు. ఒక వాయువును వేడి చేసినప్పుడు వాటి ఎలక్ట్రాన్లు వేరుపడి ధనాత్మక కేంద్రకాలుగానూ, రుణాత్మక స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రాన్లుగాను మారతాయి. ఈ క్రమాన్ని "అయానీకరణ" అంటారు. 'అధిక వేడిమి దగ్గర అయానీకరణ' అన్న సిద్ధాంతాన్ని సాహా రూపొందించి దాని ఆధారంగా ఆకాశ తారల స్పెక్ట్రాని వివరించారు. సాహా "అయానీకరణ సమీకరణ" ఖగోళ భౌతిక శాస్త్ర చిక్కుముడిని విడదీసింది. దీనిని ఒక మైలురాయిగా పేర్కొనవచ్చు. ఈ సమీకరణంతో నక్షత్రంలో ఉన్న అనేక మూలకాల అయానీకరణ దశలను నిర్ధారించవచ్చు.



సాహాకు యూరపు వెళ్ళేందుకు ఆర్థిక సహాయం లభించింది. జర్మనీలో ఆయనకు ఐన్‌స్టీన్, ప్లాన్క్ వంటి ప్రముఖ శాస్త్రజ్ఞులు కలిశారు. సాహాకు కోల్‌కత్తా విశ్వవిద్యాలయంలో ఖైరా భౌతిక శాస్త్ర ప్రొఫెసర్‌గా అసుతోష్ ముఖర్జీ నుంచి ఆహ్వానం లభించింది. 1923లో సాహా భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చారు. తరవాత అలహాబాద్ విశ్వవిద్యాలయంలో 15 సంవత్సరాలు పని చేశారు.

సాహా "అద్దాల మేడలోని" శాస్త్రజ్ఞులు కారు. సామాన్య ప్రజల సమస్యలను పరిష్కరించేందుకు ఆయన ముందుకొచ్చారు. ప్రజలకు శాస్త్రీయ జ్ఞానాన్ని అందించడానికి ఆయన అత్యధిక ప్రాధాన్యతనిచ్చారు.

34 ఏళ్ళ పిన్న వయసులో, 1927లో సాహా రాయల్ సొసైటీ ఫెలోగా ఎన్నికయ్యారు. అణు భౌతిక శాస్త్రంలో ఆయన లోతుగా శోధించారు. అయస్కాంత మోనోపోల్స్‌లోని ధృవాల బలాన్ని నిర్ణయించేందుకు ఉపయోగించే పాల్ డిరాక్ – సాహా సూత్రం ఈ రంగంలో ఆయన విజయాన్ని గుర్తుచేస్తూ ఉంటుంది.

యూరపు, అమెరికాలలో విస్తృతంగా పర్యటించేందుకు 1936లో సాహా పయనమయ్యారు. ఫెర్మి, హైసెన్‌బర్గ్, బోర్ వంటి శాస్త్రజ్ఞులు చేసిన పరిశోధనలు అణుబాంబు తయారీకి దారితీశాయి. అణుశక్తిని శాంతి ప్రయోజనాలకు ఉపయోగించాలని ఆయన గట్టిగా నమ్మారు. 1940లో టాటాల నుంచి లభించిన 60,000 రూపాయల నిధితో ఆయన మనదేశంలో అణు పరిశోధనలకు నాంది పలికారు. నెహ్రూ సాయంతో ఆయన అణు భౌతిక శాస్త్ర సంస్థని స్థాపించారు. (దాని పేరుని తరువాత సాహా అణుభౌతిక సంస్థగా మార్చారు.) విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని పెంపొందించటానికి ఏర్పడిన భారతీయ సంస్థకి కూడా ఆయన సంచాలకులుగా నియమితులయ్యారు. దీనికోసం ఆయన అలుపు లేకుండా శ్రమించారు.

కోల్‌కత్తా వాయవ్య నియోజక వర్గానికి 1952లో సాహా పార్లమెంటు సభ్యునిగా ఎన్నికయ్యారు. ఆయన రాజకీయాలు స్పష్టమైన వామపక్ష దృక్పథం కలిగి ఉండేవి, ఛాందసత్వాన్ని చవిచూసిన ఆయన హేతువాదిగా మారారు. భారతీయ ఛాందసభావాలని ఆయన వ్యతిరేకించారు. "శాస్త్రం, సంస్కృతి" అనే పత్రికను ఆవిష్కరించి, ఎన్నో సంవత్సరాలు దానికి సంపాదకులుగా ఉన్నారు.

ఇతర మేధావుల మాదిరిగానే సాహా కూడా మన దేశ ఆర్థిక సమస్యలకు ప్రణాళికా పద్ధతి మేలు చేస్తుందని నమ్మారు. స్వస్థలమైన బెంగాల్‌లో వరదలు సృష్టించిన భీభత్సాన్ని ఆయన చూశారు. వరదలని నివారించేందుకు నది లోయల పథకాలను అమలు చేయాలని సూచించారు. దీని ఫలితంగా దామోదర్ వాలీ కార్పోరేషన్ ఆవిర్భవించింది, వరదలని నియంత్రించేందుకు ఎన్నో ఆనకట్టలు నిర్మించింది.

భారతదేశంలోని వివిధ ప్రాంతాల్లో అశాస్త్రీయంగా ఎన్నో క్యాలెండర్లు వెలువడటం ఆయనను కలవరపరిచింది. వీటిల్లో లోపాలను సరిదిద్దేందుకు క్యాలెండరు సంస్కరణల కమిటీని ఏర్పాటు చేశారు. కానీ వేళ్లూనుకుని ఉన్న పక్షపాతాల వల్ల అది పూర్తిగా సఫలం కాలేదు. భారతదేశాన్ని భాషా ప్రాతిపదికన పునఃవ్యవస్థీకరించాలని గట్టిగా నమ్మిన వాళ్లలో సాహా ఒకరు.

జాతీయ విజ్ఞాన శాస్త్ర అకాడమీకి సాహా రూపకర్త. విజ్ఞాన శాస్త్ర, పారిశ్రామిక పరిశోధనా కౌన్సిల్‌లోని ఎన్నో కమిటీలకు ఆయన అధ్యక్షత వహించారు. 1944 నుంచి 1946 వరకు ఆయన బెంగాల్ రాయల్ ఆసియాటిక్ సంస్థకి (ప్రస్తుత ఆసియాటిక్ సంస్థ) అధ్యక్షునిగా ఉన్నారు.

ఉద్యోగరీత్యా ఢిల్లీలో ఉన్నప్పుడు సాహా అకస్మాత్తుగా 1956 ఫిబ్రవరి 16న కూలబడిపోయి తీవ్రమైన గుండెపోటుతో మరణించారు. ధైర్యం, పట్టుదల ఉన్నవారికి కులం, పేదరికం అడ్డుకావని ఆయన పోరాటాలు, విజయాలు నిరూపించాయి.

$$T_c = (n / \zeta(3/2))^{2/3} \hbar^2 / 2\pi m k_B$$

ఎస్.ఎన్. బోస్

(1894–1974)

$$n_i = g_i / e^{(\varepsilon_i - \mu)/kT} - 1$$

భారత దేశంలో ఎంతో మంది శాస్త్రజ్ఞులు ఉన్నా, గొప్ప శాస్త్రజ్ఞుల కొరత ఉండింది. ఎస్.ఎన్. బోస్ గొప్ప శాస్త్రజ్ఞులలో ఒకరు. ఐన్‌స్టీన్‌తో కలిసి ఆయన 'బొసన్స్' అనే సూక్ష్మ పదార్థాలను కనిపెట్టారు. వీటికి ఆయన పేరు పెట్టడం ఆయన గొప్పతనానికి తార్కాణం.

1894 జనవరి 1న సత్యేంద్రనాథ్ బోస్ కోల్‌కత్తాలో జన్మించారు. ఆయన తండ్రి సురేంద్రనాథ్ రైల్వేలో అకౌంటెంట్. రవీంద్రనాథ్ ఠాగూర్ కొద్ది కాలంపాటు చదువుకున్న పాఠశాలలోనే బోస్ కూడా మొదట్లో చదువుకున్నారు. తరవాత సత్యేన్ హిందు పాఠశాలకి వెళ్ళారు. నియమిత సమయంలో ఒకే లెక్కకు ఎన్నో రకాలుగా పరిష్కారం కనుగొన్నందుకు అక్కడ అధ్యాపకుడైన ఉపేంద్ర బక్షి లెక్కల్లో నూటికి నూట పది మార్కులు ఇచ్చారు.

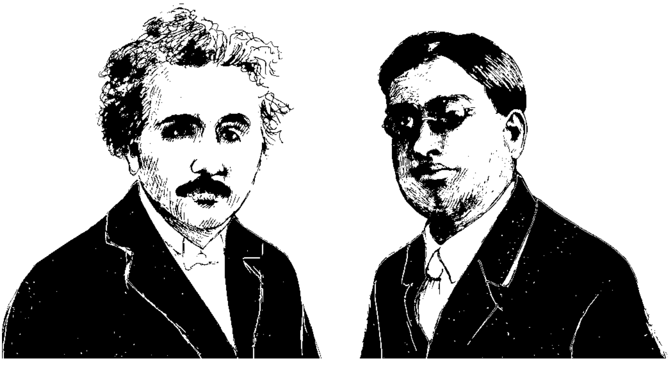
ఇంటర్మీడియెట్ ఎంట్రెన్స్ పరీక్షలో ఉత్తీర్ణులైనాక, కోల్‌కత్తాలోని ప్రెసిడెన్సీ కళాశాలలో చేరారు. ఇక్కడ ఆయనకు మేధావులైన ప్రఫుల్ల చంద్ర రే, సర్ జగదీశ్ చంద్రబోస్ వంటివారు గురువులుగా లభించారు. సత్యేన్ ఎంతో తెలివైనవారు. తత్వశాస్త్ర పరీక్షలో 100% మార్కులు లభించాయి. 1913లో బి.ఎస్.సి. పట్టా తీసుకున్నారు, మెరిట్ జాబితాలో ప్రథములుగా నిలిచారు. ఎం.ఎస్.సి పరీక్షలో 92% మార్కులు పొంది రికార్డు సృష్టించారు. ఈ రెండు సందర్భాలలోనూ ఆయన సహ విద్యార్థి మేఘనాద్ సాహా రెండవ స్థానంలో నిలిచారు. విద్యార్థి దశలో ఉండగానే 1914లో ఒక వైద్యుని

కూతురు- ఉషాబతితో వివాహమయ్యింది. 1916లో బోస్ విశ్వవిద్యాలయ శాస్త్ర కళాశాలలో లెక్చరర్‌గా చేరారు. భౌతికశాస్త్ర విభాగంలో సహచరుడైన మేఘనాద్ సాహాతో ఆయనకు స్నేహపూరక పోటీ ఉండేది. ఇద్దరూ కూడా గణితంలో ఉద్దండులై, సొంతంగా భౌతికశాస్త్రంలో పాండిత్యాన్ని సంపాదించారు.

1918లో లండన్‌లోని "Philosophical Magazine"లో తన తొలి పరిశోధనా పత్రాన్ని "The Influence of the Finite Volume of Molecules on the Equation of State" ప్రచురించారు. తరువాత ఆయన రాసిన రెండు పత్రాలు గణిత శాస్త్రానికి చెందినవి.

ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టీన్ రచించిన "Theory of General Relativity"ని జర్మనీ భాషలోనుంచి ఆంగ్లంలోకి సాహాతో కలిసి అనువదించారు. బ్రిటిష్ ప్రచురణకర్తలు దీనికి అభ్యంతరం తెలిపారు. కానీ ఐన్‌స్టీన్ ఉదారంగా ఒప్పుకోవటంతో వారిద్దరికీ అనుమతి ఇచ్చారు.

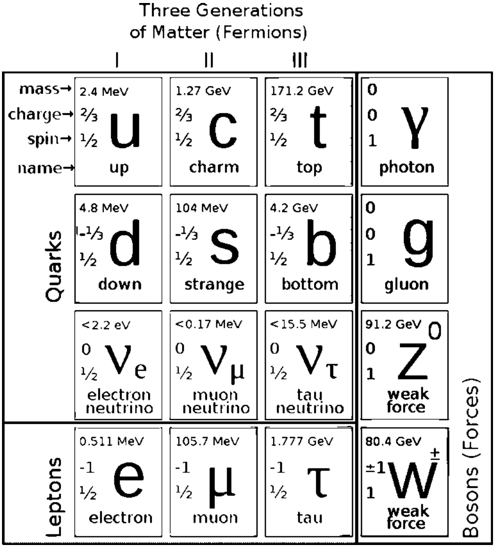
1921లో ఢాకాలో ఒక కొత్త విశ్వవిద్యాలయం నెలకొల్పే దశలో దాని నిర్వాహకులు సమర్థులైన వారిని నియమించాలని రీడర్‌గా బోస్‌ని ఆహ్వానించారు. అక్కడ సౌకర్యాలు సరిగ్గా లేకపోయినా బోస్ ఎంతో ఉత్సాహంతో పని చేశారు. ఏదైనా పరిపూర్ణంగా చేయాలనుకునే ఆయన, మాక్స్ ప్లాంక్ కొన్ని సిద్ధాంతాలను సాధించిన విధానం పట్ల సంతృప్తి చెందలేదు. "Planck's Law and Light Quantum Hypothesis" అనే అద్భుతమైన పత్రంలో విపులమైన ఖచ్చితమైన విధానం కోసం కృషి చేశారు.



ఏ పత్రికా దానిని ప్రచురించడానికి సిద్ధం కాకపోవటంతో 1924లో కేవలం 30 ఏళ్ళ వయసున్న బోస్ ప్రఖ్యాతిగాంచిన ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టీన్‌కు వ్యాఖ్యానించ వలసిందిగా తటపటాయిస్తూ తన పత్రాన్ని పంపారు. అది ఎంతో నచ్చటంతో ఐన్‌స్టీన్ స్వయంగా దానిని జర్మనీ భాషలోకి అనువదించి, జర్మన్ శాస్త్రీయ పత్రిక *"Zeitschrift fur Physik"*లో ప్రచురింప చేశారు. ఇంతకంటే గొప్ప గౌరవం ఏ యువ భౌతిక శాస్త్రవేత్తకైనా ఏముంటుంది?

వీరిద్దరి సమష్టి కృషితో క్వాంటం మెకానిక్స్‌లో ప్రసిద్ధిగాంచిన బోస్-ఐన్‌స్టీన్ గణాంకాలకు

దారి తీసింది. బోస్-ఐన్‌స్టీన్ గణాంకాలను అనుసరించే ఉపఅణు పదార్థాలను (అణువులను) బోస్ పేరిట బోసన్స్ అని పిలవసాగారు. మిగతా ఉపఅణు పదార్థాలకి భిన్నంగా ఒకే సమయంలో ఒకే స్థితిలో అసంఖ్యాక బోసన్స్ గుంపుగూడే గుణం ఉంది. అతి తక్కువ శక్తి ఉన్న స్థితిలో బోసన్స్ ఒకదానితో ఒకటి ముద్దగా ఏర్పడే ధోరణిని కనపరుస్తాయి; దీనినే బోస్-ఐన్‌స్టీన్ ముద్ద అంటారు.



అక్టోబరు 1924లో బోస్, అధ్యయన యాత్రకి యూరపు వెళ్లారు. ఒక సంవత్సరం ఫ్రాన్స్‌లో గడిపారు. అక్కడ కొంతకాలం ప్రసిద్ధిగాంచిన మేడం క్యూరీ ప్రయోగశాలలో పని చేశారు. జర్మనీలో కూడా ఒక సంవత్సరంపాటు ఉన్నారు. అక్కడ ఐన్‌స్టీనే కాకుండా లైస్ మైట్నర్, ఒట్టో హాన్, ఊల్ఫ్‌గాంగ్ పాలి, హైసెన్‌బర్గ్ వంటి ఇతర ప్రముఖ శాస్త్రవేత్తలను కలిశారు. ఆ కాలంలో ప్రపంచ విజ్ఞాన శాస్త్రానికి బెర్లిన్ రాజధానిలా ఉండేది. బెర్లిన్‌లో నేర్చుకున్నదంతా ఆయనకి ఢాకాలో ఉపయోగపడింది. ఢాకాలో ప్రయోగ సౌకర్యాలు ఏర్పరచి, వాటిని విద్యార్థులు ఉపయోగించేలా ప్రోత్సహించారు. కె.కె. కృష్ణన్ వంటి మంచి పరిశోధకులు దీని పట్ల ఆకర్షితులయ్యారు. కె.కె. కృష్ణన్ అయస్కాంత యన్‌ఐసోట్రోపీస్ (anisotropies) మీద ఎంతో విలువైన పరిశోధనలు చేసి చాలా పత్రాలను ప్రచురించారు.

ఢాకాలో గడిపిన కాలం బోస్ వృత్తిలో అత్యంత సంతోషకరమైనది. కాని మత ఘర్షణలు తలెత్తడం ఆయనకు విచారాన్ని కలగచేసింది. దేశ విభజన తరవాత ఆయన కోల్‌కత్తా విశ్వవిద్యాలయంలో ఖైరా పీఠాన్ని స్వీకరించారు. 1950ల మధ్యలో ప్రొఫెసర్ పి.ఎ.ఎం. డిరాక్ భార్యతోపాటు కోల్‌కత్తా వచ్చారు. వారు బోస్‌తో పాటు ఒకే కారులో ప్రయాణిస్తున్నారు. బోస్ ముందుసీటులో డ్రైవర్‌తో పాటు కూర్చున్నారు. ఎక్కువ చోటు లేకపోయినప్పటికీ, కొంతమంది విద్యార్థులను ముందు ఎక్కించుకున్నారు. ఇరుకుగా లేదా అని డిరాక్ ఆశ్చర్యంగా అడిగారు. తనదైన శైలిలో బోస్ “మేం బోస్ గణాంకాలని నమ్ముతాం,” అని సమాధానమిచ్చారు. “బోస్ గణాంకాలలో పదార్థాలు గుమిగూడతాయి,” అని డిరాక్ తన భార్యకు వివరించారు.

ఆ రోజుల్లో పరిశోధనలకు నిధులు అతి తక్కువగా ఉండేవి. ఉదాహరణకి, బోస్, ఇతర

ప్రొఫెసర్లకి సంవత్సరానికి రూ. 2,500/- ఇచ్చేవారు. అయినప్పటికీ కోల్‌కత్తా విశ్వవిద్యాలయం భారత దేశంలోనే చురుకైన, క్రియాశీలమైన పరిశోధనా సంస్థగా పేరెన్నిక గాంచింది. నిధుల లేమిని ఉత్సాహం, పట్టుదల పూరించాయి.

ఎక్స్‌రే క్రిస్టల్లోగ్రాఫిక్ పరిశోధనల్లో బోస్ ప్రయోగశాల అత్యున్నతమైనదిగా నిలిచింది. 1945 నుంచి 1948 వరకు ఆయన భారతీయ భౌతిక శాస్త్రజ్ఞుల సంఘానికి అధ్యక్షులుగా ఉన్నారు. 1954లో ఆయనకు పద్మ విభూషణ్ బిరుదు లభించింది. 1958లో రాయల్ సొసైటీ లండన్ ఫెలోగా ఎన్నికయ్యారు. బోస్ చివరి ముఖ్యమైన శాస్త్రీయ పరిశోధన "Unified Field Theory" పరిణామానికి సంబంధించింది. ఇది విద్యుత్ అయస్కాంత శక్తులను, గురుత్వాకర్షణ శక్తులను కలపడానికి ప్రయత్నించింది. కానీ ఇప్పటికీ ఈ ప్రయత్నం సఫలం కాలేదు.

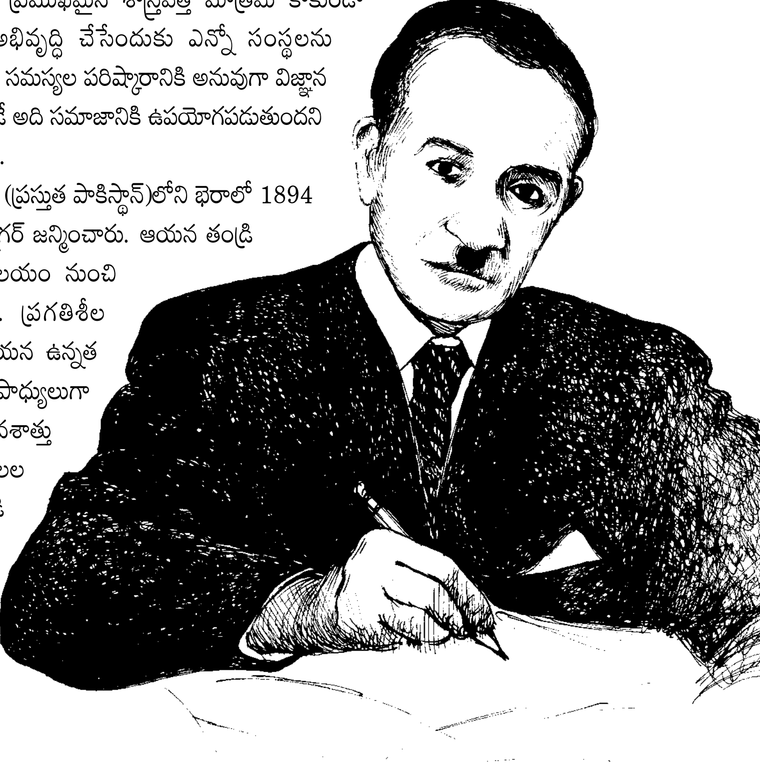
1956లో బోస్ (శాంతినికేతన్‌గా పేరెన్నిక గన్న) విశ్వభారతికి వైస్ ఛాన్సలర్‌గా నియమితులయ్యారు. రవీంద్రనాథ్ ఠాగూర్ జ్ఞాపకార్థం ఈ సంస్థ ఎప్పటికీ నిలిచి ఉంటుంది. శాస్త్రం, ఆధ్యాత్మికతల మధ్య; సనాతనమైన తూర్పు, ఆధునికమైన పడమరల మధ్య మేలు కలయిక సాధించాలన్న ఈ సంస్థ ఉద్దేశం పట్ల బోస్ ఆకర్షితులయ్యారు. ఆయన స్నేహ స్వభావం అందరితో కలిసిపోయేలా చేసింది. కానీ పాలనా వ్యవహారాలలో ఆయన అంత సమర్థులు కారు. ఆయన చేపట్టిన సంస్కరణలకు తీవ్ర వ్యతిరేకత ఎదురయ్యింది. అందువల్ల ఆయన 1959లో కోల్‌కత్తా విశ్వవిద్యాలయానికి తిరిగి వచ్చారు.

బోస్ స్వభావం జటిలమైంది. గణితంలో అత్యంత మేధావి అయినా కేవలం 25 పత్రాలను మాత్రమే ప్రచురించారు. ఆయనకు అన్ని రంగాలలో ప్రావీణ్యం ఉంది. రసాయనికశాస్త్రం, ఖనిజ శాస్త్రం, జీవశాస్త్రం, మృత్తిక శాస్త్రం, తత్వశాస్త్రం, పురావస్తుశాస్త్రం, కళలు, సాహిత్యం, భాషల వంటి విభిన్న రంగాలలో ఆయన పనిచేశారు. ఆయనకు వాద్య సంగీతమంటే మక్కువ. "ఎస్రాజ్"ను ఎంతో నైపుణ్యంతో వాయించేవారు. జెమిని రాయ్‌తో గోడ చిత్రలేఖనం గురించి చర్చించేవారు. "విశ్వపరిచయ్" అన్న తన పుస్తకాన్ని ఠాగూర్ బోస్‌కి అంకితమిచ్చారు. విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని దేశభాషలలో ప్రజలలోకి తీసుకెళ్లడానికి ఎంతో ఉత్సుకత చూపారు. "బంగీయ విజ్ఞాన పరిషత్" స్థాపనకు స్ఫూర్తినిచ్చారు. బెంగాలీలో 'జ్ఞాన్ ఓ బిజ్ఞాన్' అనే ప్రజా సైన్సు పత్రికను ఈ సంస్థ ప్రచురించసాగింది. మాతృభాషలోనే ఉన్నతమైన శాస్త్రీయ ఆలోచనలు సాధ్యపడతాయని ఆయన గట్టి నమ్మకం. ప్రోటోకాల్స్‌కి ఆయన వ్యతిరేకి, అనుమతి లేకుండానే ఎవ్వరైనా ఆయనను కలవొచ్చు. స్నేహితులతో గంటల తరబడి జరిపే సంభాషణని సమయాన్ని వృధా చేసినట్లుగా ఆయన భావించలేదు.

శాంతి స్వరూప్ భట్నాగర్
(1894–1955)

"డా॥ భట్నాగర్ లేకుంటే ఇన్ని జాతీయ ప్రయోగశాలలు ఏర్పడి ఉండేవి కావని నేను నమ్ముతున్నాను."
– జవహర్‌లాల్ నెహ్రూ

స్వాతంత్ర్యం వచ్చాక, భారతీయ శాస్త్రీయ రంగంలో మౌలిక సదుపాయాల నిర్మాణానికి బాబా, మహలనోబిస్, సారాభాయ్‌లతో పాటు శాంతి స్వరూప్ భట్నాగర్ కూడా కీలక పాత్ర పోషించారు. ఎంతో ప్రముఖమైన శాస్త్రవేత్త మాత్రమే కాకుండా ఆయన శాస్త్రాన్ని అభివృద్ధి చేసేందుకు ఎన్నో సంస్థలను స్థాపించారు. వాస్తవిక సమస్యల పరిష్కారానికి అనువుగా విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని మలిచినప్పుడే అది సమాజానికి ఉపయోగపడుతుందని ఆయన చూపించారు.

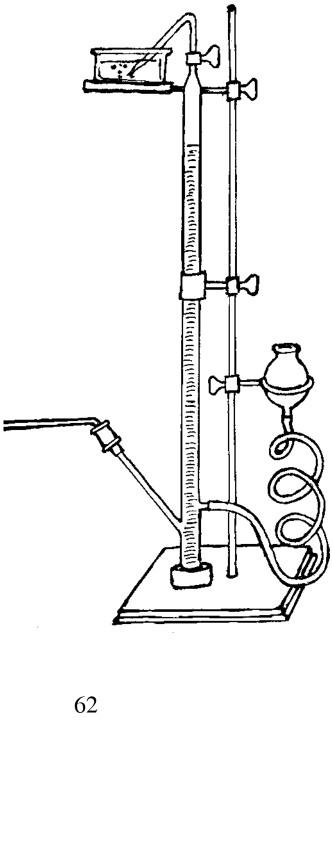


షాపూర్ జిల్లా (ప్రస్తుత పాకిస్థాన్)లోని భెరాలో 1894 ఫిబ్రవరి 21న భట్నాగర్ జన్మించారు. ఆయన తండ్రి పంజాబ్ విశ్వవిద్యాలయం నుంచి పట్టభద్రులయ్యారు. ప్రగతిశీల భావాలు కలిగిన ఆయన ఉన్నత పాఠశాలకు ప్రధానోపాధ్యులుగా ఎదిగారు. దురదృష్టవశాత్తు శాంతి స్వరూప్ 8 నెలల వయసులోనే తండ్రి మృతి చెందారు. దీని వల్ల వారి

కుటుంబం కష్టాల పాలయ్యింది. మాతామహుడైన ప్యారేలాల్ ఆయనను పెంచారు. ప్యారేలాల్ రూర్కీ ఇంజనీరింగ్ కళాశాల నుంచి పేరుపొందిన ఇంజనీర్. శాంతి స్వరూప్‌కి చిన్నప్పటినుంచే విజ్ఞానశాస్త్రం పట్ల అభిరుచి కలిగింది. నిర్మాణాల బొమ్మలతోనూ, తాతగారి పరికరాలతోనూ గడుపుతూ ఉండేవారు. ఇక్కడే ఆయనకు ఉర్దూ కవిత్వం, సాహిత్యంతో పరిచయం ఏర్పడింది.

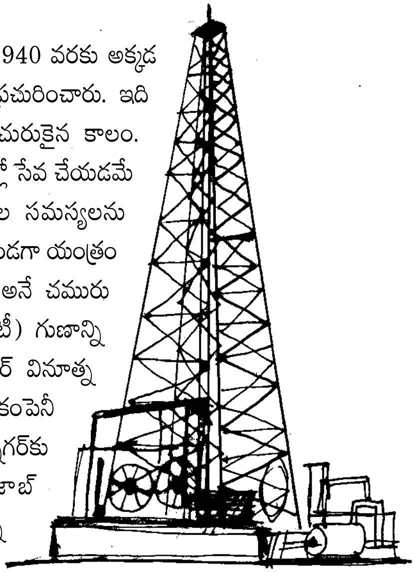
శాంతి స్వరూప్ తొలి శిక్షణ ప్రైవేట్ "మక్తబ్"లో జరిగింది. 1907 వరకు యూ.పి.లోని సికిందరాబాద్‌లో, ఎ.వి. ఉన్నత పాఠశాలలో చదువుకున్నారు. తరవాత ఒక కుటుంబ స్నేహితుని ప్రోద్బలంతో లాహోర్‌లోని దయాళ్ సింగ్ ఉన్నత పాఠశాలలో చేరారు. ఇక్కడ విజ్ఞాన శాస్త్రంలోనూ, ఉర్దూలోనూ ప్రావీణ్యం పొందారు. 1911లో 17వ ఏట, తన మొదటి పత్రాన్ని అలహాబాద్‌లోని "లీడర్" పత్రికలో ప్రచురించారు. బెల్లపుమడ్డిని, కర్బన పదార్థాన్ని పీడనకు గురి చేసి వేడి చేయడం ద్వారా బ్యాటరీకి ఉపయోగించే కర్బన ఎలక్ట్రోడ్లకు ప్రత్యామ్నాయ పద్ధతి గురించి దీనిలో వివరించారు.

1916లో శాంతి స్వరూప్ లాహోర్‌లోని ఫోర్మన్ క్రిస్టియన్ కళాశాల నుంచి భౌతికశాస్త్రంలో బి.ఎస్.సి. పూర్తి చేశారు. 1919లో అదే కళాశాల నుంచి రసాయనికశాస్త్రంలో ఎం.ఎస్.సి. పూర్తి చేశారు. ఆ రోజుల్లో విద్యా వ్యవస్థలో చాలా వెసులుబాటుగా ఉండేది. పట్టభద్రుడైన వ్యక్తి ఆ రోజుల్లో భౌతికశాస్త్రం నుంచి రసాయనికశాస్త్రానికి మారే అవకాశం ఉండేది. ఈ రోజుల్లో అలాంటిది ఊహించను కూడా ఊహించలేం! దయాళ్ సింగ్ కళాశాల నుంచి స్కాలర్ షిప్‌తో పై చదువుల కోసం ఆయన ఇంగ్లాండు గుండా అమెరికా ప్రయాణమయ్యారు. కానీ మొదటి ప్రపంచ యుద్ధం మూలంగా అమెరికాకు ఓడ లభించక, ఇంగ్లాండు లోనే ఉండి పోవాలని నిశ్చయించుకున్నారు. లండన్‌లోని విశ్వవిద్యాలయ కళాశాలలో చేరారు. అక్కడ పేరెన్నికగన్న భౌతిక రసాయనిక శాస్త్ర ఆచార్యులు ఎఫ్.జి. డోన్నన్ వద్ద పని చేశారు. ఆయన థీసిస్ "On solubility of bivalent and trivalent salts of higher fatty acids in oils and their effect on the surface tension of oils"కి గానూ 1921లో డి.ఎస్‌సి. డిగ్రీ అందుకున్నారు.



1921 ఆగస్టులో భారతదేశం తిరిగివచ్చి, బనారస్ హిందూ విశ్వవిద్యాలయంలో రసాయనిక శాస్త్ర ప్రొఫెసర్‌గా చేరారు. అక్కడ ఉన్న మూడు సంవత్సరాల కాలంలోనే, రసాయనికశాస్త్ర పరిశోధనలో క్రియాశీలకమైనదిగా పేరు తెచ్చారు. బనారస్ హిందూ విశ్వవిద్యాలయ వేడుకల్లో భాగంగా పాడే "కుల్‌గీత్" గేయాన్ని కూడా రచించారు. 1924లో లాహోర్‌లోని పంజాబ్ విశ్వవిద్యాలయంలో

రసాయనిక ప్రయోగశాల సంచాలకులుగా చేరారు. 1940 వరకు అక్కడ ఉన్న 16 సంవత్సరాలలో 100కు పైగా పత్రాలను ప్రచురించారు. ఇది బహుశా ఆయన శాస్త్రీయ పరిశోధనలకు చాలా చురుకైన కాలం. కొల్లాయిడల్, అయస్కాంత-రసాయనికశాస్త్రం రంగాల్లో సేవ చేయడమే కాకుండా ఆచరణలో ఎదురయ్యే పలు పరిశ్రమల సమస్యలను పరిష్కరించారు. ఉదాహరణకు, చమురు కోసం తవ్వుతుండగా యంత్రం బురదలో, ఉప్పునీటిలో కూరుకుపోతున్నట్లు అట్టాక్ అనే చమురు కంపెనీ గమనించింది. బురద బంకసాగే (విస్కాసిటీ) గుణాన్ని భారతదేశ బంక కలపడం ద్వారా తగ్గించి భట్నాగర్ వినూత్న పరిష్కారాన్ని కనుగొన్నారు. దీంతో ఎంతో ప్రభావితమైన కంపెనీ 1925లో పరిశోధన, అభివృద్ధి (ఆర్&డి) కోసం భట్నాగర్‌కు రూ.1,50,000/- బహూకరించింది. పంజాబ్ విశ్వవిద్యాలయంలో పెట్రోలియం పరిశోధనా విభాగాన్ని నెలకొల్పేందుకు ఈ సొమ్మును భట్నాగర్ ఉపయోగించారు. తరవాత 10 సంవత్సరాలు భట్నాగర్, అతని విద్యార్థులు మైనం, కిరోసిన్ మంట ఎత్తును పెంచడం, ల్యూబ్రికేషన్, తుప్పు నివారించడం వంటి అంశాలపై పరిశోధనలు కావించారు. ఎన్నింటికో పేటెంట్లు లభించాయి. రాయల్టీలలో 50% శాస్త్రీయ పరిశోధనలు ప్రోత్సహించడానికి విశ్వవిద్యాలయానికే ఉపయోగించారు. ఒకే నాణానికి రెండు వైపుల లాంటి మౌలిక పరిశోధన, ఆచరణీయమైన రీతిగా సమస్యలను పరిష్కరించడం అన్న రెంటినీ కలగలిపారు. జ్ఞానం నుంచీ ఆయన సంపదను సృష్టించారు. మేధోసంపత్తి విలువను ఎంతో ముందుగానే గుర్తించారు.



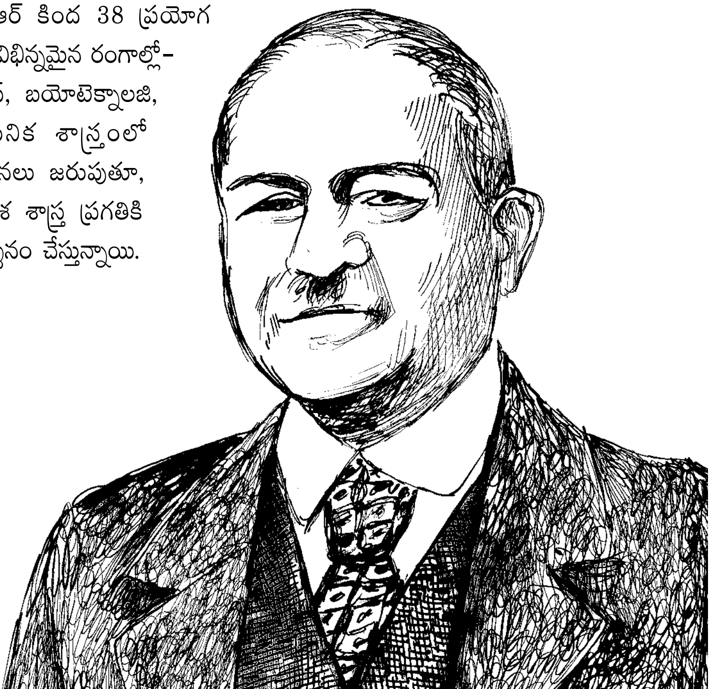
భారతదేశ సహజ వనరులను, పరిశ్రమలను అభివృద్ధి చేసే ప్రయోగశాలలు 1930లలో లేవు. రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం మొదలు కాక ముందు, భారత ప్రభుత్వం శాస్త్రీయ పారిశ్రామిక పరిశోధనా బోర్డును నెలకొల్పింది. 1939 డిసెంబరులో భారత ప్రభుత్వానికి శాస్త్రీయ, పారిశ్రామిక పరిశోధనలకు సలహాదారుగా భట్నాగర్ నియమితులయ్యారు. 1942 సెప్టెంబరు 26న స్థాపించిన విజ్ఞానశాస్త్ర పారిశ్రామిక పరిశోధనా కౌన్సిల్ (Council of Scientific & Industrial Research, సిఎస్ఐఆర్)తో ఆయన అనుబంధం 15 ఏళ్ళు సాగింది.

సి.ఎస్.ఐ.ఆర్.కు భట్నాగర్ స్పష్టమైన నమూనా

తయారు చేశారు. నెహ్రూ ఉదయం నడకకి వెళ్ళేటప్పుడే భట్నాగర్ కలిసి కొత్త ప్రయోగశాలలకు అంగీకారం తీసుకుని, ఆఫీసు తెరిచే సమయానికి అన్ని వివరాలతో ఎలా సిద్ధమయ్యేదీ, అప్పట్లో ప్రజలు చెప్పుకుని నవ్వుకునేవారు. భట్నాగర్ చనిపోయే నాటికి 12 జాతీయ ప్రయోగశాలలు పనిచేస్తుండడం ఆయన ఘనతే. వీటిలో ప్రసిద్ధిగాంచిన పూనెలోని జాతీయ రసాయనిక ప్రయోగశాల (National Chemical Laboratory), ఢిల్లీలోని జాతీయ భౌతిక ప్రయోగశాల (National Physical Laboratory) కూడా ఉన్నాయి. కేరళలోని అరుదైన మోనాజైట్ ఇసుకను శోధించడానికి భారత రేర్ ఎర్త్ లిమిటెడ్‌ను స్థాపించారు. ప్రైవేటు రంగంలో పలు చమురు శుద్ధికర్మాగారాలు స్థాపించడంలో కీలక పాత్ర వహించారు. అణు శక్తి కమీషన్‌కు సెక్రటరీగా, సిఎస్ఐఆర్‌కు అధిపతిగా, విశ్వవిద్యాలయ గ్రాంట్స్ కమిషన్‌కు చైర్మన్‌గా పనిచేశారు. ఆయన ఎన్నో గుర్తింపులు పొందారు. 1936లో ఆర్డర్ ఆఫ్ బ్రిటిష్ ఎంపైర్, 1941లో నైట్‌హుడ్, 1943లో రాయల్ సొసైటీ ఫెలోషిప్, చాలా గౌరవ పట్టాలను పొందారు.

భట్నాగర్‌పై బ్రహ్మ సమాజం చాలా ప్రభావం చూపింది. భార్య లాజ్‌వంతి పట్ల అమితమైన అనురాగం. పదవీ విరమణ చేశాక వ్యవసాయం చేయాలని – ఆయనకు భార్య భోజనం, మజ్జిగ పొలానికి తీసుకురావాలని కలలు కంటుండేవారు.

1955 జనవరి 1న ఆయన గుండెపోటుతో మరణించారు. తన 60 ఏళ్ళ కాలంలో ఎన్నో విజయాలు సాధించారు. మౌలిక విజ్ఞాన శాస్త్రం మీద చెరగని ముద్ర వేశారు. దేశ ఆర్థిక సమస్యలను పరిష్కరించడానికి శాస్త్ర అన్వయనం ఉపయోగ పడుతుందని నమ్మారు. ఎంతో ముందు చూపుతో స్వతంత్ర భారతదేశానికి బలమైన శాస్త్రీయ పరిశోధనలలో మౌలిక వసతులు అవసరమని భావించారు. ఆయన నాటిన సిఎస్ఐఆర్ విత్తనం ఇప్పుడు పెద్ద వృక్షంగా మారింది. ఇప్పుడు సిఎస్ఐఆర్ కింద 38 ప్రయోగశాలలు విభిన్నమైన రంగాల్లో– ఏరోస్పేస్, బయోటెక్నాలజి, రసాయనిక శాస్త్రంలో పరిశోధనలు జరుపుతూ, భారతదేశ శాస్త్ర ప్రగతికి మార్గదర్శనం చేస్తున్నాయి.

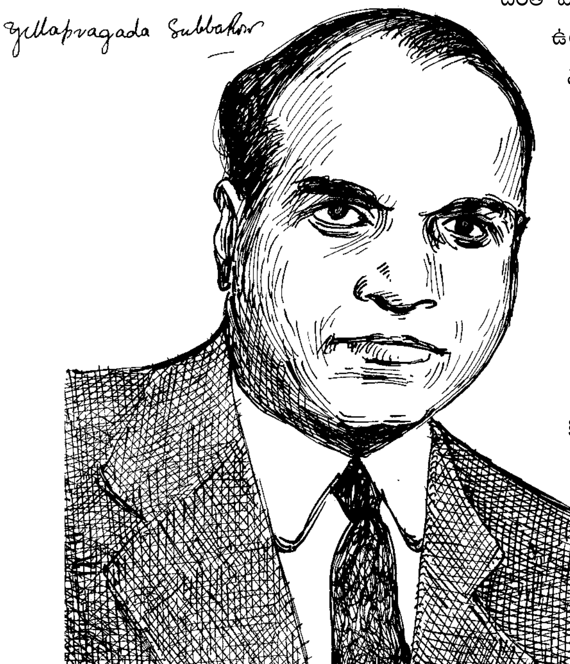


ఎల్లాప్రగడ సుబ్బారావు
(1895–1948)

"డా॥ ఎల్లాప్రగడ సుబ్బారావు గురించి మీరు విని ఉండకపోవచ్చు, కానీ ఆయన వల్ల మీరు ఎక్కువ కాలం జీవించగలుగుతున్నారు." – *డొరొన్ కె. అంట్రిమ్*

"న్యూయార్క్ హెరాల్డ్ ట్రిబ్యూన్" అన్న దినపత్రిక డా॥ ఎల్లాప్రగడ సుబ్బారావుని "శతాబ్దపు ప్రశస్తమైన వైద్య మేధస్సు"గా అభివర్ణించింది. ఎన్నో ప్రాణాంతకమైన వ్యాధులకు ఆయన చికిత్సలను కనుక్కున్నారు. దీని వల్ల ప్రపంచంలో కోట్లమందికి ఎంతో ఊరట చేకూరింది.

ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని పశ్చిమ గోదావరి జిల్లాలోని భీమవరంలో సుబ్బారావు 1895 జనవరి 12న జన్మించారు. తండ్రి జగన్నాధం అనారోగ్య కారణంగా ముందుగానే పదవీ విరమణ చేశారు. దీంతో వారి కుటుంబానికి చాలినంత డబ్బు ఉండేది కాదు. పాఠశాలలో సుబ్బారావు అనాసక్తిగా, కోల్పోయినట్లుగా ఉండేవారు. అదృష్టాన్ని పరీక్షించుకునేందుకు ఇంటినుంచి పారిపోయి వారణాసి చేరుకున్నారు. కానీ తల్లి వెంకమ్మ పట్టుదలతో అతన్ని తిరిగి తీసుకొచ్చి పాఠశాలలో చేర్పించారు. భర్త చనిపోయిన తర్వాత, సుబ్బారావు చదువు కొనసాగించేందుకు తల్లి తన మంగళసూత్రాలను అమ్మారు.



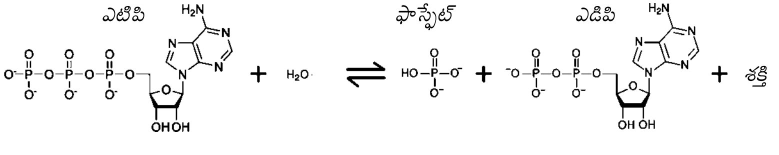
ప్రెసిడెన్సీ కళాశాలలో విద్యార్థిగా ఉన్నప్పుడు, చాలా కాలాన్ని సుబ్బారావు రామకృష్ణ మఠంలో గడిపేవారు. ఆయనలో వైరాగ్య లక్షణాలు ఉండేవి, సన్యాసి కావాలని కోరుకునేవారు. కానీ అతని తల్లి దీనిని తీవ్రంగా వ్యతిరేకించారు. చివరకు మఠం ఆసుపత్రులలో సేవ చేయొచ్చన్న ఉద్దేశంతో, మద్రాసు మెడికల్ కళాశాలలో చేరారు – కానీ వైద్య విద్యకు తగినంత ధనం లేనందున, సగటు భారతీయ పరిష్కారంగా పెళ్ళి చేసుకొని, మామగారి సహాయం కోరారు. సుబ్బారావు తల్లి అతని నిర్ణయానికి ఇంకో కారణంగా హర్షించారు. మఠం పట్ల అతనికున్న “పిచ్చి” నయమవుతుందని భావించారు. 1919 మే 10న సుబ్బారావు తనకంటే 12 ఏళ్ళు చిన్నదైన శేషగిరిని వివాహమాడారు. భర్తకు పనిలో ఉన్న అనురక్తి వల్ల అతనితో గడపడానికి శేషగిరికి చాలా కొద్ది సమయం దొరికింది.

మహాత్మాగాంధీ “స్వదేశీ” ఉద్యమానికి ప్రభావితుడై, సుబ్బారావు బ్రిటిష్ వస్తువులను బహిష్కరించి, ఖాదీ వస్త్రాలు ధరించ నారంభించారు. దీనితో అతని ఆంగ్ల ప్రొఫెసర్లు ఆగ్రహించడం వల్ల, ఎంబిబియస్ పట్టా దక్కలేదు. తక్కువ స్థాయి ఎల్ఎంఎస్ పట్టా ఇవ్వటం వల్ల ఆయన పశ్చిమదేశ వైద్య పద్ధతులకు స్వస్తి చెప్పి మద్రాసు ఆయుర్వేద కళాశాలలో అనాటమీ లెక్చరర్‌గా చేరారు.

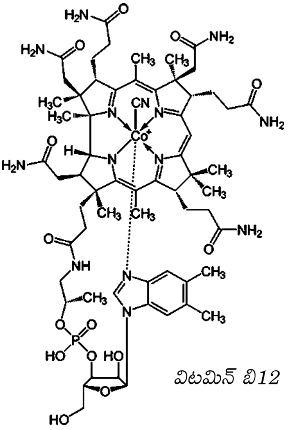
సందర్శనకు వచ్చిన ఒక అమెరికన్ వైద్యుని సలహా మేరకు, పై చదువుల కోసం అమెరికా వెళ్ళదలిచారు. ఇంకా ఇరవై ఏళ్లు కూడా నిండని భార్యతో 3 సంవత్సరాలలో తిరిగి వస్తానని చెప్పి దాతృత్వం, మామగారి సహకారంతో విదేశాలకు బయలుదేరారు. కానీ ఆయన మళ్ళీ ఆమెను ఎప్పుడూ చూడలేదు. జేబులో 200 డాలర్లతో 1923 అక్టోబరు 26న సుబ్బారావు బోస్టన్ చేరుకున్నారు. ఎల్ఎంఎస్ పట్టా వల్ల ఆయనకు స్కాలర్‌షిప్ కానీ, ఇంటర్న్‌షిప్ కానీ రాలేదు. ఆయన ఫీజుకి, అవసరమైన ఖర్చులకి కొంతకాలం ప్రొఫెసర్ డా॥ రిచర్డ్ స్ట్రాంగ్ సహాయపడ్డారు. తన ఖాళీ సమయంలో ఆసుపత్రిలో రోగుల మల, మూత్ర తొట్టెలు శుభ్రంచేస్తూ, ఇతర చిన్న చిన్న పనులు చేస్తూ తన ఖర్చులను సంపాదించుకున్నారు.

చివరకు హార్వర్డ్ వైద్య కళాశాల నుంచి ఉష్ణమండల వైద్యంలో డిప్లోమా పొందగలిగారు. తరవాత డా॥ సైరస్ ఫిస్క్ జీవరసాయనిక శాస్త్ర ప్రయోగశాలలో చేరారు. రక్తంలోనూ, మూత్రంలో ఉన్న ఫాస్ఫరస్‌ను తెలుసుకోటానికి ఇప్పుడు ఎంతో పేరు పొందిన ఫిస్క్–సుబ్బారావు పద్ధతిని కనుగొన్నారు. ఈ సున్నితమైన పద్ధతి ఇప్పుడు జీవరసాయనిక శాస్త్ర విద్యార్థులందరికీ బోధిస్తున్నారు. థైరాయిడ్ వ్యాధులను, గుదాశయ రికెట్స్‌ని నిర్ధారించేందుకు కూడా ఈ మధ్యకాలంలో ఈ పద్ధతి ముఖ్యమైనదిగా ఉంది.

కండరాలు సంకోచించడానికి కావలసిన శక్తికి మూలం గ్లైకోజెన్ అనే అభిప్రాయాన్ని పటాపంచలు చేయడానికి కూడా ఈ పద్ధతి ఉపయోగపడింది. ఆ అభిప్రాయానికిగాను 1922లో



హిల్, మెయర్‌హాఫ్‌లకు వైద్యం, శరీర ధర్మశాస్త్రాలలో నోబెల్ పురస్కారం లభించింది. కండరాలు సంకోచించడంతో సహా అన్ని జీవరసాయనిక ప్రక్రియలకు కావలసిన శక్తి అడినోసిన్ ట్రైఫాస్ఫేట్ (ఎటిపి) నుంచి లభిస్తుందని సుబ్బారావు కనిపెట్టారు. అందువల్ల అలసట చెందిన కండరంలో కంటే విశ్రాంతి లభించిన కండరంలో ఎటిపి శాతం ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఈ పరిశోధనలు ఏప్రిల్ 1927 "సైన్స్" పత్రికలో వెలువడ్డాయి. దీనికిగానూ ఆయనకు పిహెచ్.డి లభించింది. దీనివల్ల ఆయనకు ప్రజల మన్నన, గౌరవం లభించాయి. ఈ కారణంగానే రాక్‌ఫెలర్ ఫౌండేషన్ ఆయనకు ఫెలోషిప్ ఇచ్చింది.



విటమిన్ బి12

తరవాత ఎంతో మందిని పీడించే ప్రాణాంతక రక్తహీనత మీద దృష్టి సుబ్బారావు సారించారు. పంది కాలేయాన్నుంచి తీసిన విటమిన్ బి12తో రక్తహీనతను నివారించవచ్చని నిరూపించారు. దీంతో ప్రపంచవ్యాప్తంగా ఇతర విటమిన్ల కోసం అన్వేషణ మొదలైంది. రానున్న సంవత్సరాలలో అది గొప్ప ఫలితాలకు దారి తీసింది.

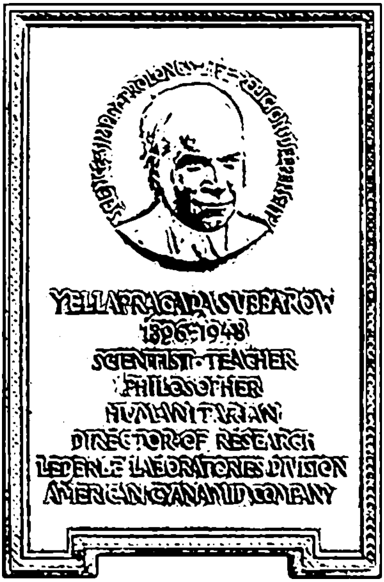
విశ్వవిద్యాలయాల కంటే పెద్ద మందుల కంపెనీలు పరిశోధనలకు అనువుగా ఉంటాయని సుబ్బారావు భావించారు. అందుకని 1940లో ప్రపంచ ప్రఖ్యాతి గాంచిన లెడెర్ల్ ప్రయోగశాలలో చేరారు. ఎంతో కాలం శ్రమ ఫలితంగా ఫోలిక్ ఆమ్లం (ఇనుము) తయారు చేయగలిగారు. రక్తహీనత నివారణలో గత 50 సంవత్సరాలలో విటమిన్ బి12తో పాటు, ఫోలిక్ ఆమ్లం ఎంతో సాఫల్యం చెందింది.

సుబ్బారావు పరిశోధనా బృందం మానవాళి కష్టాలను దూరం చేయడానికి కృషి చేసింది. ఆయన ముందుండి బృందాన్ని నడిపించారు. ఒక డాక్టరుగా పిహెచ్.డి విద్యార్థులను మానవ రోగాలను నయం చేయడానికి స్ఫూర్తినిచ్చారు. ఒక పరిశోధకుడిగా కొన్ని ప్రత్యేక సూక్ష్మక్రిములను ఎదుర్కొనే రసాయనాల తయారీలో కావలసిన సహాయాన్ని డాక్టర్ల నుంచి తీసుకున్నారు. సుబ్బారావు ఒక సంపూర్ణ శాస్త్రజ్ఞుడు – జీవ రసాయనిక శాస్త్రజ్ఞుల మధ్య జీవ రసాయనిక శాస్త్రజ్ఞుడిగా ఉంటారు, డాక్టర్ల మధ్య డాక్టరుగా ఉంటారు.

అన్ని రకాల జ్వరాలకూ పనికొచ్చే మందు కోసం ఆఖరుగా శోధన చేశారు.

క్రిములను నాశనం చేయగల పెన్సిలిన్ శిలీంధ్రాన్ని 1928లో అలెగ్జాండర్ ఫ్లెమింగ్ కనుగొన్నారు. సుబ్బారావు సునిశితమైన మేధస్సు ఈ సందేశాన్ని గ్రహించి, స్వయంగా యాంటిబయాటిక్స్ మీద పరిశోధనలను మొదలుపెట్టారు. ప్రపంచ నలుమూలల నుంచీ మట్టిని సేకరించి శిలీంధ్రాలను కనుగొనేందుకు వృక్షశాస్త్రజ్ఞుడిని నియమించారు. చివరకు ఎ-377 అనే శిలీంధ్రాన్ని పెంచడంలో సఫలీకృతులయ్యారు. "ఇది చాలా రోగక్రిముల పాలిట నాగుపాము వంటి శక్తివంతమైనది, కాని ఆతిధేయ శరీరంలో పిల్లికూన వంటి సున్నితమైనది." ఇది "టెట్రాసైక్లిన్"ని కనుగొనేందుకు తోడ్పడింది - విస్తృతంగా ఉపయోగిస్తున్న విస్తృత పరిధి యాంటీబయాటిక్స్‌లో ఇది ఒకటి.

ఆయన తరవాత లక్ష్యం పోలియో, క్యాన్సర్‌లను నయం చేయడం. ఆయన కనిపెట్టిన "టియోర్‌ప్టెరిన్", "ల్యుడీమియా" క్యాన్సర్‌ను ఎదుర్కొనేందుకు ఉపయోగపడ్డాయి.



1948 ఆగస్టు 9న సోమవారం ఉదయం ఆయన పనికి రాకపోవడాన్ని సహోద్యోగులు గమనించారు. పనే లోకంగా భావించే సుబ్బారావుకు ఇది చాలా అరుదైన విషయం. అపార్ట్‌మెంటు తెరిచి చూడగా, తీవ్రమైన గుండెపోటుతో మరణించి ఉన్నారు. అప్పటికి ఆయన వయస్సు 53 సంవత్సరాలు మాత్రమే. భారతదేశం విడిచి వెళ్ళాక తిరిగి ఆయన స్వదేశానికి రానే లేదు.

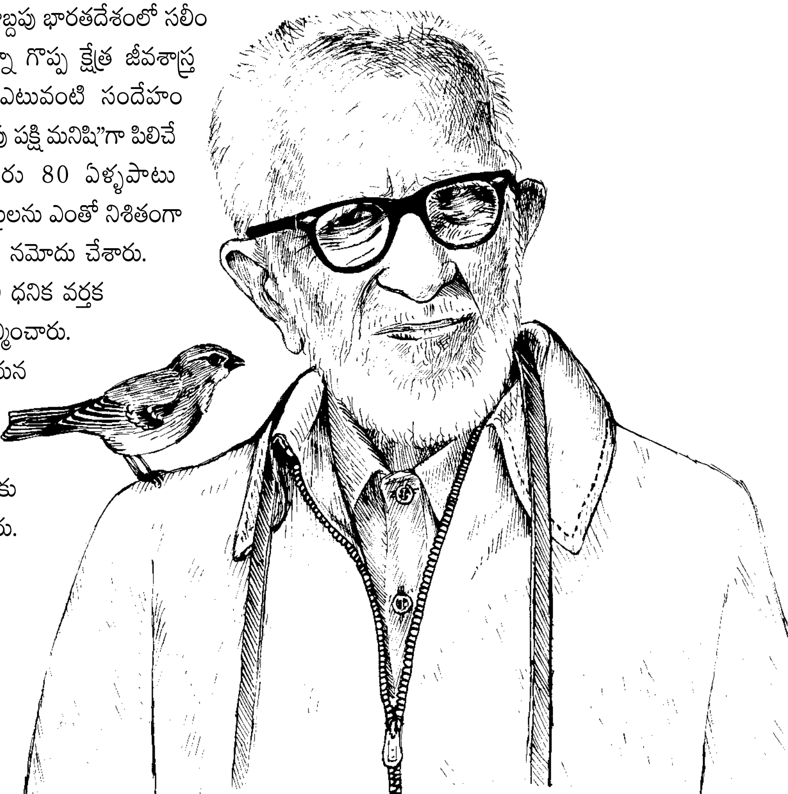
సుబ్బారావు తన శాస్త్రీయ ఆవిష్కరణలను ఏనాడూ అమ్ముకోలేదు, తన మందులకు పేటెంట్లు తీసుకోలేదు. పత్రికలకి ఇంటర్వ్యూలకు, గౌరవాలు, గుర్తింపులకు దూరంగా ఉండేవారు. సుబ్బారావు జన్మ శతాబ్దాన్ని 1995లో నిర్వహించారు. ఆయన పేరును దేశ అత్యున్నత పౌర సన్మానానికి - భారత రత్నకు సూచించారు. అమెరికన్ పౌరసత్వానికి అర్హత పొందినా, భారత పౌరునిగానే ఉండిపోవాలని నిర్ణయించుకున్నారు. విదేశాలలోనే అన్ని పరిశోధనలూ గావించినా, అవన్నీ భారతదేశంలో జనించిన నైపుణ్యం, ఉత్సాహం, స్ఫూర్తి వల్లే కలిగినవి. పేరూ, సంపద ఆయనకు తృణప్రాయమైనవి. భయంకరమైన వ్యాధులకు మందులు కనిపెట్టడంపైనే దృష్టి సారించి, మానవ కళ్యాణానికి తోడ్పడ్డారు.

సలీం అలీ

(1896–1987)

"మీ సందేశం అన్ని దిక్కులా ప్రచారమయ్యింది. గిజిగాడి పక్షులు మీ పేరును తమ గూళ్ళలో అల్లుకుంటాయి, బాబిల పిట్టలు మీ గౌరవార్థం ఆకాశంలో పల్టీలు కొడతాయి అనడంలో ఏ మాత్రం సందేహం లేదు."

– పాల్ జెట్టి సంరక్షణ బహుమతిలోని ప్రశంస (1976)

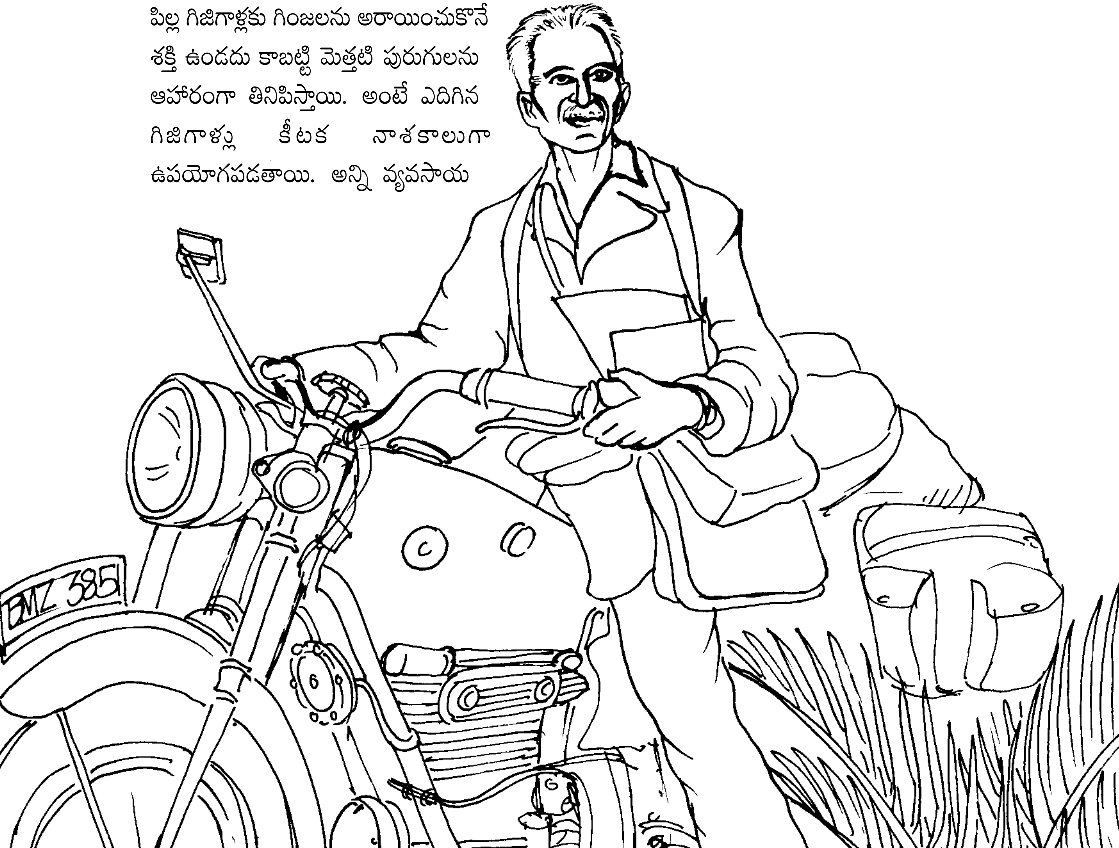


20వ శతాబ్దపు భారతదేశంలో సలీం అలీ అందరి కన్నా గొప్ప క్షేత్ర జీవశాస్త్ర వేత్త అనడంలో ఎటువంటి సందేహం లేదు. "భారతదేశపు పక్షి మనిషి"గా పిలిచే ఈయన సుమారు 80 ఏళ్ళపాటు ఉపఖండంలో పక్షులను ఎంతో నిశితంగా గమనిస్తూ వాటిని నమోదు చేశారు.

సలీం అలీ ధనిక వర్తక కుటుంబంలో జన్మించారు. చిన్నతనంలో ఆయన దుర్బలంగా ఉండటం వల్ల తరచూ పాఠశాలకు వెళ్ళలేకపోయేవారు. కానీ తరవాత క్రమమైన

వ్యాయామంతో దారుఢ్యాన్ని పెంచుకున్నారు. ఎంతో కష్టంతో కూడుకున్న క్షేత్ర యాత్రలను తట్టుకోగలిగారు. 10 ఏళ్ళ వయసుకే తల్లిదండ్రులను పోగొట్టుకున్నారు. మేనమామ అమీరుద్దీన్ త్యాబ్జీ, అత్త హమీదా ఎంతో ప్రేమతో ఆయనను సాకారు. తన పరిశోధనా జీవితంలో ఆయన ప్రభుత్వ సహాయానికి ఎదురు చూడలేదు. విశాల దృక్పధం కలిగిన ఆయన కుటుంబం ఆయనకు అండగా నిలిచింది. ముంబయిలోని సెయింట్ జేవియర్స్ కళాశాలలో జంతుశాస్త్రం చదువుతూ, బర్మాలోని కుటుంబ వ్యాపారాన్ని చూసుకునేందుకు మధ్యలోనే వెళ్ళిపోయారు. వ్యాపారం పట్ల ఆసక్తి లేకపోవడం వల్ల తిరిగి జీవశాస్త్రంలో చేరారు. 1918లో దూరపు బంధువైన (హైదరాబాదుకు చెందిన) తెహమినాను వివాహమాడారు.

జూలాజికల్ సర్వే ఆఫ్ ఇండియాలో ఉద్యోగం రాకపోవటంతో కొంతకాలం ముంబయిలోనే ప్రిన్స్ ఆఫ్ వేల్స్ ప్రదర్శనశాలలో గైడ్ లెక్చరర్‌గా పని చేశారు. 1928లో జర్మనీ వెళ్ళి బెర్లిన్‌లోని జంతుశాస్త్ర ప్రదర్శనశాలలో ప్రొఫెసర్ ఇర్విన్ స్ట్రీస్‌మాన్ వద్ద శిక్షణ పొందారు. సరైన ఉద్యోగం లభించక, ముంబయి దగ్గర కిహిం అనే తీరప్రాంత గ్రామానికి 1930లో వెళ్ళారు. ఇక్కడ ఆయన గిజిగాడు పక్షుల పునరుత్పత్తి విధానంపై శోధనలు చేశారు. దీంతో ఆయనకు ప్రపంచ శ్రేణి పక్షి శాస్త్రజ్ఞుడిగా ఖ్యాతి లభించింది. మగ గిజిగాడు గూడు కడుతుండటం ఆయన గమనించారు. అకస్మాత్తుగా ఒక రోజు ఆడపక్షి వచ్చి మగపక్షితో జంటకట్టి సగం నిర్మించిన గూడుని ఆక్రమిస్తుంది! పిల్ల గిజిగాళ్లకు గింజలను అరాయించుకొనే శక్తి ఉండదు కాబట్టి మెత్తటి పురుగులను ఆహారంగా తినిపిస్తాయి. అంటే ఎదిగిన గిజిగాళ్లు కీటక నాశకాలుగా ఉపయోగపడతాయి. అన్ని వ్యవసాయ



విశ్వవిద్యాలయాల్లో ఆర్థిక పక్షిశాస్త్రాన్ని బోధించాలని సలీం అలీ సూచించారు.

సలీం అలీ అప్పుడప్పుడూ పక్షులను వేటాడేవారు – కొన్నిసార్లు కూరకి, ఎక్కువగా శాస్త్రీయ పరిశోధనలు కావించడానికి. కానీ క్రమంగా వేటాడటానికి బదులు కేవలం బైనాక్యులర్స్ ద్వారా పక్షులను గమనించేవారు. అప్పుడప్పుడు వాటిని పట్టుకున్నా వాటి స్వభావాన్ని పరిశీలించేందుకు కాలికి గుర్తుగా ఉంగరాన్ని తొడిగి వాటిని వదిలేసేవారు. మిసెల్‌టో అన్న మొక్క పర పరాగ సంపర్కానికి, విత్తన వ్యాప్తికి ఫ్లవర్ పెకర్, తేనెపిట్టలు ఎంతగానో దోహదం చేస్తాయని ఆయన కనుగొన్నారు. గుజరాత్‌లోని కచ్ ప్రాంతంలో ఫ్లామింగో పక్షులపై కూడా ఆయన నిశితంగా పరిశీలనలు జరిపారు.

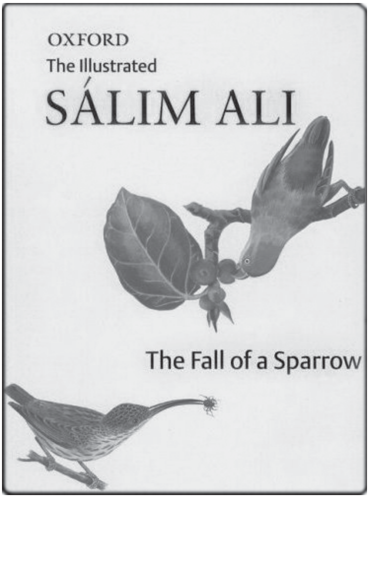
హైదరాబాద్, ట్రావన్‌కోర్, కొచ్చిన్, ఆఫ్ఘనిస్తాన్, కైలాష్ మానస సరోవర్ (చైనా), కచ్, మైసూర్, గోవా, సిక్కిమ్, భూటాన్, అరుణాచల్ ప్రదేశ్ పక్షులపై ఆయన అధ్యయనం చేశారు. నీటి పక్షులలో పలు జాతులు సైబీరియాకు తరలి వెళతాయని నిరూపించారు. ఆయన వివరాలను ఎల్లప్పుడూ ఎంతో విశదంగా రాసి ఉంచేవారు. తన జ్ఞాన సముదాయాన్ని అద్భుతంగా దృష్టాంతాలతో వివరించారు. 1941లో ఆయన రాసిన మొదటి పుస్తకం "భారతదేశ పక్షుల పుస్తకం" (The Book of Indian Birds), తరవాత కచ్ ప్రాంత పక్షులు, భారత పర్వత ప్రదేశ పక్షులు, కేరళ ప్రాంత పక్షులు, సిక్కిం ప్రాంత పక్షులు పుస్తకాలను రచించారు. చివరకు బృహత్తరమైన 10 సంపుటాలు కలిగిన "భారత, పాకిస్థాన్ దేశాల పక్షుల పుస్తకం"ను రచించారు. ఆయన ఆఖరి పుస్తకం, "తూర్పు హిమాలయాల పక్షులకు క్షేత్రదర్శిని" 1977లో ప్రచురితమైంది. 1980లో "పిచ్చుక పతనం" (The Fall of a Sparrow) పేరుతో ఆత్మకథను రమ్యంగా రాశారు. పక్షుల జీవితశైలి, సున్నితమైన జీవావరణ వ్యవస్థ పట్ల ఉన్న అవగాహన ఆయనను పర్యావరణ సంరక్షణకు ప్రోత్సహించింది. ఆయన సలహావల్లనే కేరళలోని అసమానమైన జీవావరణ వ్యవస్థ అయిన "నిశ్శబ్ద లోయ" (Silent Valley), రాజస్థాన్‌లోని "భరత్‌పూర్ పక్షుల అభయారణ్యం"లను స్థాపించారు. విజ్ఞాన శాస్త్రానికి, పర్యావరణ రక్షణకు ఆయన పూర్తిగా అంకితమయ్యారు. 200 సంవత్సరాల చరిత్ర కలిగిన "బాంబే నేచురల్ హిస్టరీ సొసైటీ" (బిఎన్‌హెచ్ఎస్) కొనసాగటానికి ఆర్థిక సహాయం కోరుతూ పండిట్ నెహ్రూకి స్వయంగా ఉత్తరం రాశారు.

ప్రపంచంలో విస్తృత వైవిధ్యం కలిగిన 12 దేశాలలో భారతదేశం ఒకటి. అయినప్పటికీ దాని మొక్కల, జంతువుల గురించి విస్తారమైన రచనలు లేవు. మొఘల్ రాజులకి ప్రకృతి చరిత్ర

పట్ల ఆసక్తి ఉన్నట్లు దాఖలాలు ఉన్నాయి. ఉదాహరణకు జహంగీర్ చక్రవర్తి సారస కొంగల పునరుత్పత్తి ప్రవర్తనతో సహా జంతుజీవాల వర్ణనలను తన డైరీలో రాసుకున్నారు. ప్రతిభావంతుడైన మన్సూర్ అనే చిత్రకారుడిని రంగులలో పక్షుల చిత్రాలను గీసేందుకు నియమించారు. దీని తర్వాత చాలా కాలం ఈ రంగం అలక్ష్యానికి గురయ్యింది. భారతీయ సిద్ధాంతం ప్రకారం బాహ్య ప్రపంచం అంతా మాయ – ఒక కల్పన – అందుకని వాటిని గ్రంధీకరించడం ఎందుకు? ఈ దృక్పథంలో జీవశాస్త్రం క్రమంగా క్షీణతకు గురయ్యింది.

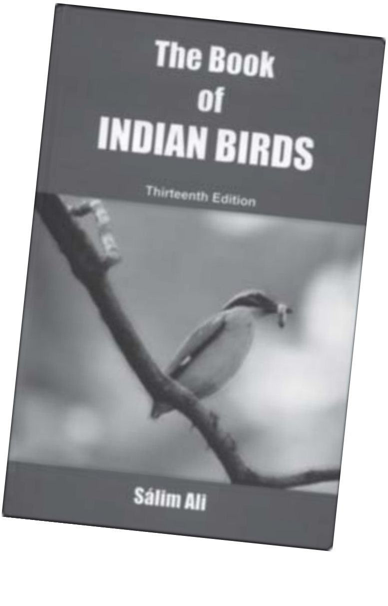
తన పాలనా వ్యవహారాల కోసం బ్రిటిష్ ప్రభుత్వం భారతదేశ మొక్కలు, జంతువుల గురించి క్షేత్ర అధ్యయనం, గ్రంధీకరణలను చేపట్టింది. సర్ జోసెఫ్ హూకర్, హ్యూ విస్లర్, వింటర్–బ్లిత్ వంటి ఉద్దండులు భారతదేశ జీవ వైవిధ్యతను నమోదు చేయటంలో తలమానికమైన పనిని చేశారు. నిశితంగా, కష్టంతో కూడుకున్న పరిశీలనలు చేసిన భారతీయ శాస్త్రవేత్తలలో బహుశా సలీం అలీ మొదటి వారు. దీనివల్ల ఆయన పనికి భారత విజ్ఞాన శాస్త్ర చరిత్రలో ప్రత్యేక స్థానం లభించింది.

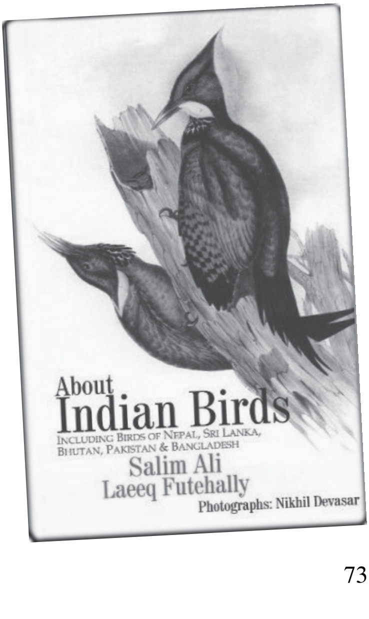
1939లో చిన్న శస్త్ర చికిత్స అనంతరం సలీం అలీ భార్య చనిపోయారు. తర్వాత 5 దశాబ్దాల పాటు ఆయన సోదరి కుటుంబం ఆయన సంరక్షణ బాధ్యతలు వహించింది. జీవితాంతం పక్షులను అధ్యయనం చేయడం ఆయనకు అందువల్లనే సాధ్యమైంది. ఏ ఇతర భారతీయ కుటుంబమైనా దీనిని పిచ్చితనంగా పరిగణించేది. కేవలం ఒక బైనాక్యులర్స్ సాయంతో ఇంత అర్థవంతమైన శాస్త్రీయ పరిశోధన చేసిన సలీం అలీని జె.బి.ఎస్. హల్‌డేన్ ఎంతగానో ప్రశంసించారు.



ఒకసారి పచ్చిక బయలులోని అద్దం ముందు కొన్ని గుర్రపుతోక వెంట్రుకలను ఉంచి, ఒక బూడిదరంగు తోక ఊపుడు పిట్టని పట్టుకున్నారు. తన ప్రతిబింబాన్ని పొడుస్తూ (తన ప్రాంత పరిరక్షణలో ఇది సహజ స్పందన) అది వెంట్రుకల్లో చిక్కుకుపోయింది. దాని కాలుకి గుర్తింపు ఉంగరాన్ని తొడిగి సలీం అలీ దానిని విడిచిపెట్టారు. సైబీరియాలో పొదిగే ఈ పక్షి, కొన్ని నెలలు ముంబయిలో గుడుపుతుంది. చాలా సంవత్సరాలు అదే పక్షి ఏప్రిల్‌లో సలీం అలీ పచ్చిక బయలులో కనపడుతూ మళ్ళీ సెప్టెంబరులో సైబీరియాకు ప్రయాణమయ్యేది. సలీం అలీకి పక్షుల పట్ల అనుబంధం ఏర్పడటంలో ఎటువంటి ఆశ్చర్యం లేదు!

ఆయన జీవిత కాలంలోనే సలీం అలీ భారతదేశంలోనే కాకుండా, ప్రపంచంలోనే ప్రకృతి ప్రేమికులు, పక్షులను అధ్యయనం చేసే విద్యార్థులకు మహాపురుషుడయ్యారు. ఆయనకు ఎన్నో పురస్కారాలు లభించాయి – Union Medal of the British Ornithologist's Union (1967), World Conservation Union Philips Medal (1969), పద్మ విభూషణ్ (1976), Paul Getty Wildlife Conservation Prize of the WWF (1976). ఆయనకు మూడు గౌరవ డాక్టరేట్ పట్టాలు లభించాయి. 1985లో రాజ్యసభకు నియమితులయ్యారు. ప్రోస్టేట్ క్యాన్సర్‌తో ఎంతో కాలం పోరాడి, సలీం అలీ 1987లో మరణించారు. 1990లో కోయంబత్తూర్‌లో సలీం ఆలీ పేరు మీద పక్షి శాస్త్రం, ప్రకృతి చరిత్ర కేంద్రాన్ని స్థాపించారు.





$$\frac{dE}{d\phi} = -\frac{1}{2}\frac{d}{d\phi}(K_H H^2 v) = \frac{1}{2}(k_1 - k_2) v H^2 \sin 2f$$

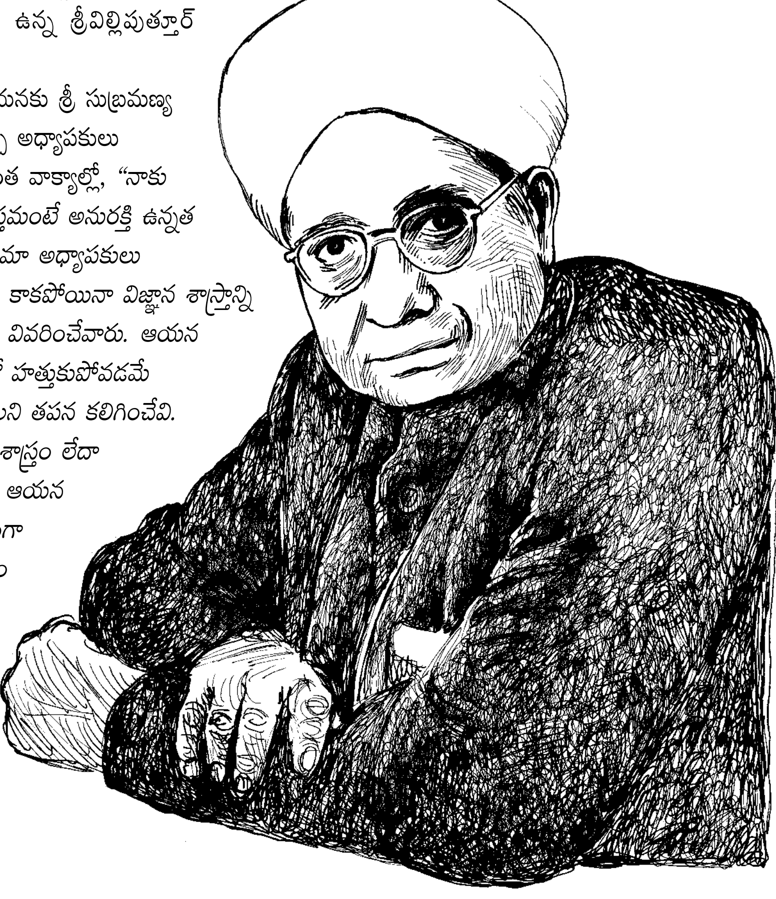
కె.ఎస్. కృష్ణన్

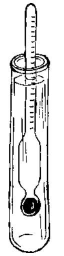
(1898–1961)

$$E = \frac{1}{2}\int [k_{11}H_x^2 + k_{22}H_y^2 + k_{33}H_z^2 + 2k_{12}H_xH_y + 2k_{23}H_yH_z + 2k_{31}H_zH_x]\, dv$$

కరియ మణిక్కం శ్రీనివాస కృష్ణన్ (క్లుప్తంగా కెఎస్ అంటారు) 1898 డిసెంబరు 4న తమిళనాడులోని తిరునల్‌వేలి జిల్లా వత్రప్ అనే గ్రామంలో జన్మించారు. ఆయన తండ్రి తమిళ, సంస్కృతంలలో పండితులు. కృష్ణన్ తొలి విద్య అతని ఊరిలోనూ, దగ్గరలో ఉన్న శ్రీవిల్లిపుత్తూర్ పట్టణంలోనూ సాగింది.

పాఠశాలలో ఆయనకు శ్రీ సుబ్రమణ్య అయ్యర్ అనే స్ఫూర్తినిచ్చే అధ్యాపకులు లభించారు. కృష్ణన్ సొంత వాక్యాల్లో, "నాకు మొదటిసారి విజ్ఞానశాస్త్రమంటే అనురక్తి ఉన్నత పాఠశాలలో కలిగింది. మా అధ్యాపకులు వృత్తిపరంగా శాస్త్రజ్ఞులు కాకపోయినా విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని స్పష్టంగా, ఆసక్తికరంగా వివరించేవారు. ఆయన పాఠాలు మా మనసుల్లో హత్తుకుపోవడమే కాకుండా ఇంకా కావాలని తపన కలిగించేవి. భౌతికశాస్త్రం, భూగోళ శాస్త్రం లేదా రసాయనికశాస్త్రం ఐనా ఆయన బోధనాశైలి అసమాన్యంగా ఉండేది. ఆయన కేవలం పుస్తకంలోని పాఠాలను బోధించేవారు కాదు. సరళమైన





ప్రయోగాలతో వివరించి, మమ్మలను కూడా ప్రయోగాలు చేయడానికి ప్రోత్సహించే వారు.”

పాఠశాలలో ఉండగా ఒకసారి ఆయనను ఆర్కిమిడిస్ సూత్రం గురించి వ్యాసం రాయమని అడిగారు. దీంట్లో సాంద్రత కొలవడానికి కృష్ణన్ స్వయంగా తయారు చేసిన పరికరాన్ని కూడా జోడించారు. కొన్ని సంవత్సరాల క్రితమే అదే పరికరం “నికొలస్ హైడ్రోమీటర్” అన్న పేరుతో కనుగొన్నారని తెలుసుకొని ఆశ్చర్యపోయారు. ఇది బహుశా ఆయన స్వతంత్ర పరిశోధనకు నాంది కావచ్చు.

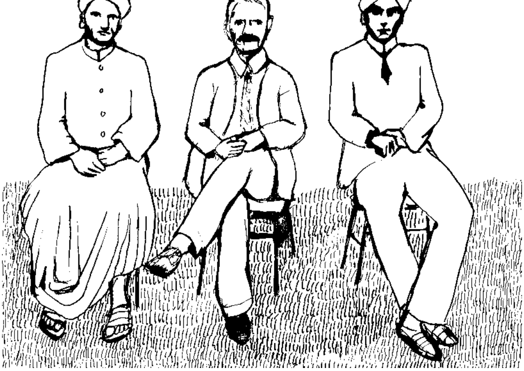
1914 నుంచి 1916 వరకు మదురైలోని అమెరికన్ కళాశాలలో చదువుకున్నారు. అనంతరం మద్రాసు క్రిస్టియన్ కళాశాలలో చదువు కొనసాగించారు. అక్కడ 1918లో అత్యుత్తమ విద్యార్థిగా భౌతిక శాస్త్రానికి అబర్డీన్ పురస్కారం అందుకున్నారు.

తరవాత రెండు సంవత్సరాలు మద్రాసు క్రిస్టియన్ కళాశాలలో రసాయనికశాస్త్ర డిమాన్‌స్ట్రేటర్‌గా కృష్ణన్ పనిచేశారు. ఇక్కడ ఆయన భోజన సమయంలో విద్యార్థులను చర్చలకు సమావేశపరిచేవారు. భౌతికశాస్త్రం, గణితం లేదా రసాయనికశాస్త్రంలో ఎటువంటి ప్రశ్నలనైనా సంకోచం లేకుండా చర్చలు జరిపేవారు. ఈ చర్చలు ఎంత జనాదరణ పొందాయంటే, చుట్టుపక్కల కళాశాలల నుంచి కూడా విద్యార్థులు వీటికోసం వచ్చేవారు.

1920లో కొడైకెనాల్‌లోని భౌతికశాస్త్ర పరిశీలనా కేంద్రానికి కృష్ణన్‌ను సిఫారసు చేశారు. కాని విధి నాటకీయత వల్ల అది మూలబడింది. వెనక్కి తిరిగి చూసుకుంటే అందువల్ల భౌతికశాస్త్రానికి మేలే జరిగిందని భావించవచ్చు.

శాస్త్రీయ పరిశోధనల పట్ల కృష్ణన్‌కు అనురక్తి ఉండేది. 1920లో ఆయన కోల్‌కత్తాలోని విశ్వవిద్యాలయ శాస్త్ర కళాశాలలో నమోదయ్యారు. భౌతికశాస్త్రంలో పట్టు సాధించాక ఆయన అక్కడే అధ్యాపకులుగా ఉన్న రామన్ వద్ద పూర్తి కాలం పరిశోధకులుగా చేరారు. ఉదయపు నడక, చన్నీళ్ళ స్నానం తరవాత ఆయన పని ఉదయం ఆరు గంటలకు మొదలయ్యేది. ద్రవాలలో కాంతి అణువుల విచ్ఛేదం, ఎక్స్‌రేల గురించి పరిశోధనలు చేశారు. వాయు పదార్థాలు, స్ఫటికాల అయస్కాంత అనఐసోట్రోపి గురించి కూడా శోధించారు. కానీ ఆయన ఆసక్తి కేవలం పరిశోధనలకే పరిమితం కాలేదు. సాహిత్యం, మతం, తత్వశాస్త్రం గురించి పుస్తకాలు చదివేవారు.

1928 అక్టోబరులో జర్మనీకి చెందిన ప్రొఫెసర్ అర్నాల్డ్ సామ్మర్‌ఫీల్డ్ కోల్‌కత్తా విశ్వవిద్యాలయంలో క్వాంటం మెకానిక్స్ మీద వరసగా

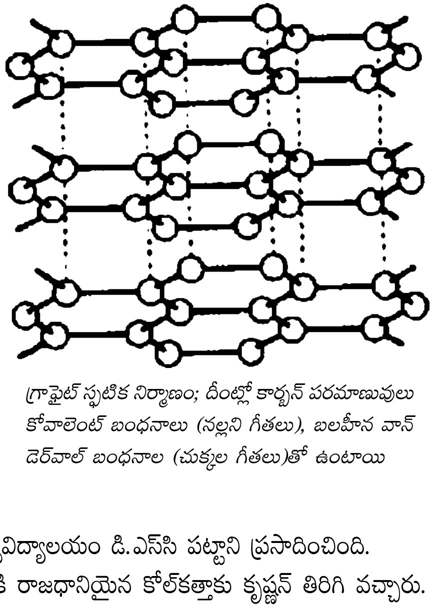


కృష్ణన్, సామ్మర్‌ఫీల్డ్, రామన్

ఉపన్యాసాలు ఇచ్చారు. ఆ ఉపన్యాసాలను జాగ్రత్తగా అధ్యయనం చెయ్యటమే కాకుండా ఒక చిన్న పుస్తకంగా కూడా రూపొందించారు. కృష్ణన్ సొంత పరిజ్ఞానం, పటిమకు అబ్బురపడిన సొమ్మర్‌ఫీల్డ్ ఇద్దరి పేరున ఆ పుస్తకాన్ని ప్రచురించదలచారు. ఆశించిన విధంగానే, కృష్ణన్ ఎంతో సౌమ్యంగా దానిని తిరస్కరించారు.

రామన్‌తో కలిసి పనిచేయడం కృష్ణన్‌కు కీలకంగా పరిణమించింది. రామన్ సూచనల మేరకు అతడు అనేక ద్రవాలలో కాంతి పరావర్తనం పైనా, దాని సైద్ధాంతిక సూత్రీకరణలపైనా పరిశోధనాత్మక ప్రయోగాలు చేపట్టారు. 1930లో నోబెల్ బహుమతి పొందటానికి కారణమైన 'రామన్ ఎఫెక్ట్'ని కనుగొనటంలో అతడు ముఖ్యపాత్ర పోషించారు. ఈ కీలక ఆవిష్కరణలో కృష్ణన్ పాత్ర గురించి రామన్ స్వయంగా పేర్కొన్నారు. కృష్ణన్ ఆ తరువాత ఈ పరిశోధనలను కొనసాగించలేదు. అతడు అయాస్కాంత ప్రభావం (మాగ్నెటిజం), ఉష్ణ వాహకం (థర్మల్ కండక్టివిటి), థర్మయోనిక్స్ (ఇది ఎలక్ట్రానిక్స్‌లో ఒక రంగం, ఉష్ణ ప్రభావంతో పదార్థం నుండి ఎలక్ట్రాన్ల విడుదలకు సంబంధించినది) రంగాలలో కృషి చేశాడు.

1928 డిసెంబరులో ఢాకా విశ్వవిద్యాలయంలో భౌతిక శాస్త్ర రీడర్‌గా కృష్ణన్ చేరారు. ప్రఖ్యాత భౌతిక శాస్త్రవేత్త ప్రొఫెసర్ సత్యేంద్రనాథ్ బోస్ ఆ విభాగానికి అధ్యక్షులుగా ఉండేవారు. ఆ సానుకూల వాతావరణానికి సంతుష్టులైన కృష్ణన్, ఎంతో ఉత్సాహంగా పనిచేశారు. అతి తక్కువ ఖర్చుతో, సరళమైన ప్రయోగాల ప్రక్రియలను విదేశీ మిత్రుడు ఒకరు హాస్యంగా "మైనం, దారం" ప్రయోగాలుగా వర్ణించారు. డయామాగ్నెటిక్, ప్యారామాగ్నెటిక్ స్ఫటికాల అయస్కాంత ధర్మాలపై విస్తృతంగా పరిశోధనలు చేశారు. ఈ పనికి గుర్తింపుగా ఆయనకు మద్రాసు విశ్వవిద్యాలయం డి.ఎస్‌సి పట్టాని ప్రసాదించింది.



గ్రాఫైట్ స్ఫటిక నిర్మాణం; దీంట్లో కార్బన్ పరమాణువులు కోవాలెంట్ బంధనాలు (నల్లని గీతలు), బలహీన వాన్ డెర్‌వాల్ బంధనాల (చుక్కల గీతలు)తో ఉంటాయి

1933లో అప్పట్లో విజ్ఞాన శాస్త్రానికి రాజధానియైన కోల్‌కత్తాకు కృష్ణన్ తిరిగి వచ్చారు. ఇండియన్ అసోసియేషన్ ఫర్ ది కల్టివేషన్ ఆఫ్ సైన్స్‌లో భౌతికశాస్త్ర ప్రొఫెసర్‌గా పనిచేస్తున్న మహేంద్రలాల్ సర్కార్ స్థానాన్ని ఆయన చేపట్టారు. కాంతి విచ్ఛిన్నం, అయస్కాంత కొలతల మీద కృష్ణన్ చేసిన పరిశోధనలకు 42వ ఏటనే రాయల్ సొసైటీ ఫెలోషిప్ లభించింది.

1941 డిసెంబరులో జపాన్ యుద్ధం కోల్‌కత్తాలోని జీవనాన్ని కలవర పరిచింది.

విద్యాసంస్థలు, పరిశోధనాశాలలు మూతపడే అవకాశం ప్రస్ఫుటంగా కనబడింది. అందుకని అలహాబాద్ విశ్వవిద్యాలయంలో ప్రొఫెసర్‌గా కృష్ణన్ చేరారు. అక్కడ చాలా సమయం పరిపాలన విషయాలపై గడపవలసి రావడం వల్ల ప్రయోగాలు కుంటుపడ్డాయి. కానీ సైద్ధాంతిక రంగంలోనూ ప్రవీణులవ్వడంవల్ల లోహాలు, మిశ్రమ లోహాల నిరోధకశక్తి సూత్రాలను కనుగొనడంపై ఆయన దృష్టిని సారించారు. 1946లో ఆయనకు నైట్‌హుడ్ లభించింది. భారతదేశానికి స్వతంత్రం రావడానికి కొద్ది కాలం ముందే ఆయనకు కొత్త ఢిల్లీలోని జాతీయ భౌతికశాస్త్ర ప్రయోగశాలలో సంచాలకులుగా ఆహ్వానం లభించింది.

నలభైల చివరలో, యాభైల ఆరంభంలో కృష్ణన్ విజ్ఞానశాస్త్ర, పారిశ్రామిక పరిశోధనా కౌన్సిల్, విశ్వవిద్యాలయ గ్రాంట్స్ కమిషన్, అణు శక్తి కమిషన్, ఇతర ముఖ్యమైన ప్రభుత్వ సంస్థల్లో పని చేశారు. 1954లో పద్మభూషణ్ బిరుదును, 1957లో మొదటి శాంతి స్వరూప్ భట్నాగర్ పురస్కారాన్ని అందుకున్నారు.

వ్యక్తిగత జీవితంలో కృష్ణన్ వివిధ రంగాల్లో పాండిత్యాన్ని ధర్మం, నీతి వంటి ఉన్నత మానవ విలువలతో జతపరిచారు. ఆయనకు సంస్కృతం, తమిళ సాహిత్యం, కర్నాటక సంగీతమంటే అమితమైన మక్కువ. ఆయన బహు చమత్కారి. కొత్త కథను వినకుండా ఎప్పుడూ కృష్ణన్‌ని కలవలేదని ఒకసారి పండిత్ నెహ్రూ వ్యాఖ్యానించారు! ఆయన టెన్నిస్ ఆడేవారు, క్రికెట్‌ను ఆసక్తితో చూసేవారు. విజ్ఞానశాస్త్రం పట్ల ఆయనకున్న సునిశిత అవగాహనతో దాని వినాశన శక్తికి కలత చెంది, శాంతి ఉద్యమంలో చురుకుగా పాల్గొన్నారు.

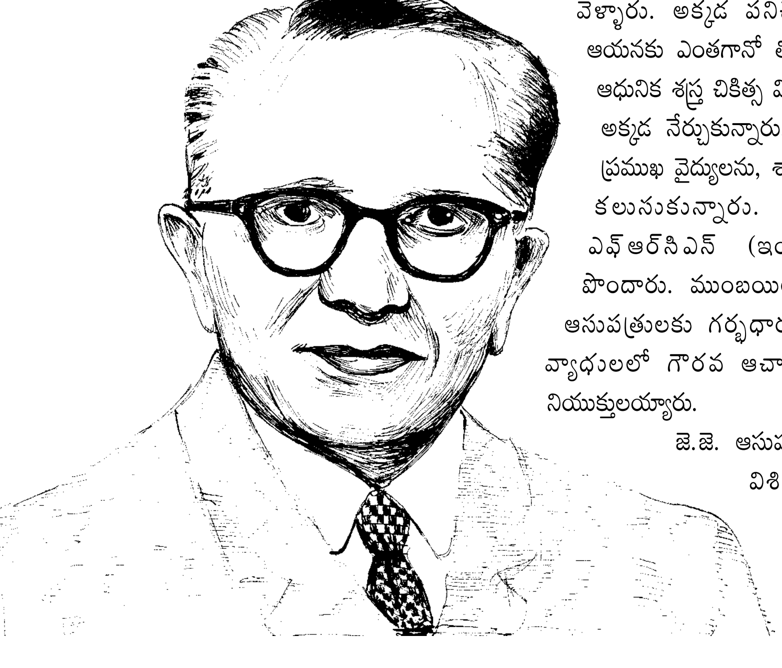
జాతీయ భౌతికశాస్త్ర ప్రయోగశాలని నిర్మించేటప్పుడు ద్వారం దగ్గరున్న రెండు చెట్లను నరికేయాలని కాంట్రాక్టరు నిర్ణయించారు. అది గమనించిన కృష్ణన్ వాస్తు శిల్పిని ప్రశ్నించగా ల్యాండ్‌స్కేప్‌లో సమతౌల్యానికి వాటిని కొట్టివేయ దలచినట్లు చెప్పారు. అందుకు కృష్ణన్ కొట్టివేసేందుకు బదులు చెట్టు నాటడంతో కూడా సమతుల్యత సాధించవచ్చని సూచించారు. కృష్ణన్ సౌందర్య దృష్టికి ఇది మచ్చుతునక. 1961 జూన్ 13న ఆయన మరణించినప్పుడు భార్య, ఇద్దరు కుమారులు, నలుగురు కుమార్తెలతో పాటు ఎందరో సహోద్యోగులు, జాతి మొత్తం శోక సముద్రంలో మునిగిపోయింది.

వి.ఎన్. శిరోద్కర్

(1899–1971)

డా॥ వి.ఎన్. శిరోద్కర్ పేరు ప్రపంచమంతా "శిరోద్కర్ కుట్టు" కనుగొన్న వ్యక్తిగా ఖ్యాతి గాంచింది. సర్జన్‌గా ఆయన మహిళల వ్యాధుల చికిత్సకు ఎంతో దోహదం చేశారు.

విఠల్ నగేశ్ శిరోద్కర్ 1899లో గోవాలోని శిరోదా గ్రామంలో జన్మించారు. గ్రామం పేరు మీదనే వారికి ఆ ఇంటి పేరు సంక్రమించింది. హుబ్లీలో విద్యను అభ్యసించి ముంబయిలోని గ్రాంట్ వైద్య కళాశాలలో చేరారు. 1923లో ఎం.బి.బి.ఎస్. పరీక్షలో ఉత్తీర్ణులయ్యారు. గర్భధారణ, ప్రసూతి శాస్త్రంలో స్పెషలైజేషన్‌తో ముంబయి విశ్వవిద్యాలయం నుంచి 1927లో యం.డి. పొందారు. ఉన్నత విద్యకోసం ఇంగ్లాండు వెళ్ళారు. అక్కడ పనిచెయ్యటం ఆయనకు ఎంతగానో తోడ్పడింది. ఆధునిక శస్త్ర చికిత్స విధానాలను అక్కడ నేర్చుకున్నారు. ఎందరో ప్రముఖ వైద్యులను, శాస్త్రజ్ఞులను కలుసుకున్నారు. 1931లో ఎఫ్ఆర్‌సిఎస్ (ఇంగ్లాండు) పొందారు. ముంబయిలో జె.జె. ఆసుపత్రులకు గర్భధారణ, స్త్రీల వ్యాధులలో గౌరవ ఆచార్యులుగా నియుక్తులయ్యారు.

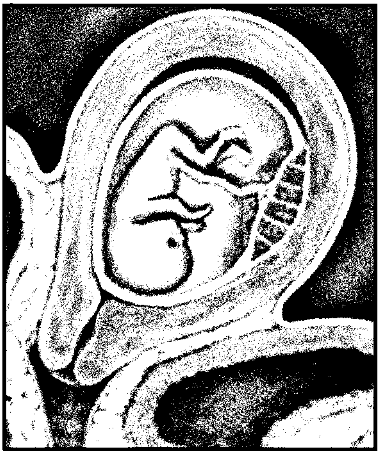


జె.జె. ఆసుపత్రి చాలా విశిష్టమైనది.

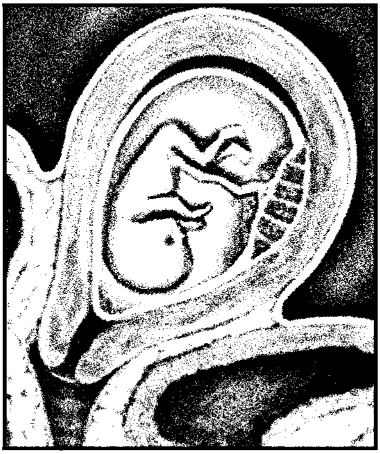
4,000 పడకలతో ప్రపంచంలోని పెద్ద ఆసుపత్రులలో అది ఒకటి. 1,500 పట్టా స్థాయి, 650 పిజి స్థాయి విద్యార్థులు ఉంటారు. అది ఆసియాలో ఆధునిక విద్యకు 175 సంవత్సరాల చరిత్ర కలిగిన ఒక ప్రాచీన విద్యా సంస్థ. ఇదే సంస్థలో చారిత్రక ఖ్యాతి గాంచిన రాబర్ట్ కాచ్ పనిచేశారు; క్షయవ్యాధి మీద చేసిన పరిశోధనలకి అతనికి నోబెల్ పురస్కారం లభించింది.

1940లో గ్రాంట్ వైద్య కళాశాలకి శిరోద్కర్ ప్రసూతి, స్త్రీల వ్యాధులలో గౌరవ ఆచార్యులుగా నియమితులయ్యారు. 1941లో నౌరోస్‌జీ వాడియా ప్రసూతి ఆసుపత్రిలో పనిచేశారు. సంఘంలోని అన్ని వర్గాల వారికీ సేవ చేస్తూ ఆయన సొంత ప్రాక్టీసు వృద్ధి చెందింది. ముంబయిలోని కంబల్లా హిల్‌లోని క్లినిక్‌లో ఆయన రోజుకి 14-16 గంటలు పని చేసేవారు. సునిశితంగా గమనించేవాళ్ళు లేకుండా ఎప్పుడో కానీ ఆయన శస్త్ర చికిత్స చేసేవారు కాదు. ఆయనకు అంతర్జాతీయ గుర్తింపు లభించింది, విస్తృతంగా ఉపన్యాసాలు ఇచ్చారు. తన శస్త్ర చికిత్సలను చిత్రీకరించి చూపించిన మొట్టమొదటి వారిలో ఆయన ఒకరు. గర్భ సంచి జారడానికి రెండు రకాల శస్త్ర చికిత్సలను కనుగొన్నారు. ప్రపంచంలో ఏ ఒక్క శస్త్ర వైద్యుడు చెయ్యనన్ని ట్యూబోప్లాస్టీ శస్త్ర చికిత్సలు చేశారు.

4-6 నెలల్లో గర్భస్రావం కావడానికి కారణాలు 1950లలో అగమ్యగోచరంగా ఉండేవి. ఎన్నో చికిత్సలు సూచించినా, ఏదీ సఫలీకృతం కాలేదు. అరుదైన, కానీ ఆవేదన కలిగించే ఈ సమస్య పట్ల సరికొత్త దృక్పధం అవసరమైంది. ఈ సమస్యను సూక్ష్మంగా పరిశీలించేందుకు ప్రొఫెసర్ శిరోద్కర్ తగిన వ్యక్తి. గర్భవతులుకాని, గర్భవతులు అయిన మహిళల గర్భాశయ ముఖాన్ని ఆయన పరిశీలించారు. వాటి నిర్మాణం, పనితీరులలో మార్పులను అవగాహన చేసుకోడానికి ప్రయత్నించారు. ప్రత్యేకంగా ఆయన సాధారణ గర్భంలో గర్భాశయ ముఖ స్వభావం నార నుంచి గతిశీల కండరాల అవయవంగా మారడం పట్ల ఆసక్తి కనపరిచారు. ఇటువంటి గర్భస్రావం సమస్యకు శస్త్రచికిత్స పరిష్కారం కనుగొనడంతో ప్రసూతి శస్త్ర చికిత్సలో ప్రపంచ పటంలో గర్వించదగ్గ స్థానంలో భారతదేశం నిలిచింది.

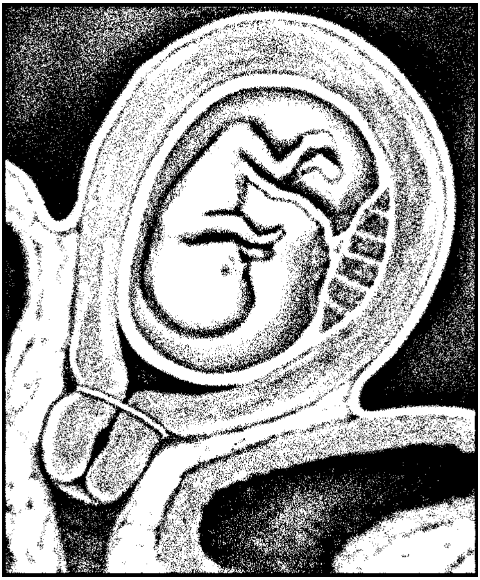


మామూలు గర్భసంచిలో గర్భాశయ ముఖ కండరం మూసుకుని ఉంటుంది.



బలహీన గర్భాశయంలో గర్భాశయ ముఖ ద్వారం తెరుచుకుని ఉంటుంది.

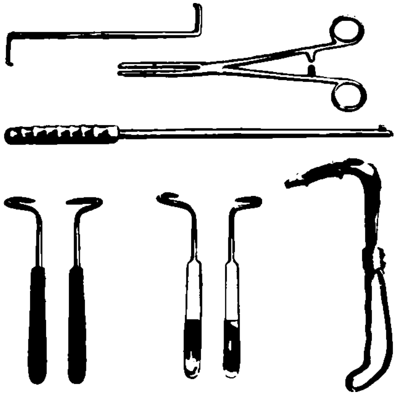
1955లో డా॥ శిరోద్కర్ గర్భాశయ ముఖానికి శస్త్ర చికిత్స గురించి వివరించారు. ఇది కాల పరీక్షకు నిలబడి ఈనాటికీ దీనిని పాటిస్తున్నారు. గర్భాశయ ముఖంలోని లోపాలను సరిచేయడానికి ప్రత్యేకమైన పరికరాలను రూపొందించారు. దీనికి చాలా మార్పులు చేశారు కానీ అసలు శస్త్ర చికిత్స ఇప్పటికీ అద్వితీయంగా నిలిచి ఉంది. 1951లో పారిస్‌లోనూ, 1956లో నేపుల్స్‌లోనూ జరిగిన అంతర్జాతీయ సమావేశాలలో తన శస్త్ర చికిత్స గురించి వివరించారు. ఒక హాలీఉడ్ తారకి ఈ పద్ధతితో శస్త్ర చికిత్స సఫలం కావడంతో అతడి ఇటాలియన్ బంధం మరింత బలపడింది. అన్ని రకాల గర్భస్రావాలకు తన శస్త్ర చికిత్స పని చేయదని తెలుసుకోగల సునిశిత బుద్ధి ఆయనది. ఎటువంటి పరిస్థితుల్లో తన శస్త్ర చికిత్స ఉపయోగపడే అవకాశముందో, ఎటువంటి వాటిలో ఉపయోగపడదో స్పష్టంగా విశదీకరించారు.



బలహీన గర్భాశయంలో కూడా పూర్తికాలం గర్భం నిలిచేలా గర్భాశయ ముఖ ద్వారాన్ని శిరోద్కర్ కుట్టు మూసి వేస్తుంది.

సామాన్యంగా అనిపించే ప్రతిదానిని ప్రశ్నించే తత్వం కలిగిన డా॥ శిరోద్కర్‌కు శస్త్ర చికిత్స, దాని వెనక ఉన్న ఆలోచన తట్టి ఉండొచ్చు. ఈ శస్త్ర చికిత్సపై రాసిన పత్రానికి పీఠికలో ఇలా పేర్కొన్నారు, *"గురువులందరికీ తగిన గౌరవంతో, పరిపూర్ణం కాని శస్త్ర చికిత్స పద్ధతుల పట్ల నేను సంతృప్తుడిని కాలేదు. ఎప్పటినుంచో వాడుకలో ఉన్న పద్ధతులను మెరుగు పరచడానికి నాకు ఉపాయాలు తడుతూ ఉండేవి."*

1951 జూన్‌లో ఫ్రెంచి గైనకాలజీ సంఘ రజతోత్సవ ఉత్సవాల్లో, గర్భాశయ ముఖం చుట్టూ మూడు వరసల కాట్‌గట్‌ని పెట్టడానికి శస్త్ర చికిత్స చేసే విధానాన్ని చిత్రంగా చూపించారు. ఆ తరువాత కరిగే గుణం ఉన్న కాట్‌గట్ ఇందుకు సరైనది కాదని గమనించారు. ఈ పద్ధతిని మార్చి 4-6 నెలల్లో అకారణంగా జరిగే గర్భస్రావాలకు తొడ నుంచి తీసిన నారపట్టి (ఫాసియా లాటా) లినెన్‌లు ఉపయోగించే శస్త్ర చికిత్సను రూపొందించారు. దీనినే ఇప్పుడు ప్రపంచ వ్యాప్తంగా "శిరోద్కర్ శస్త్ర చికిత్స"గా పిలుస్తున్నారు. ఇందుకు రాబోయే తరాలు ఎప్పటికీ ఆయనను గుర్తుంచుకుంటాయి.



తన శస్త్ర చికిత్సలకు డా॥ శిరోద్కర్ కనిపెట్టిన కొన్ని పరికరాలు

శిరోద్కర్ వైద్య పత్రికలకు ఎన్నో వ్యాసాలు రాశారు. తన స్వానుభవాల ఆధారంగా 1960లో "Contributions to Obstetrics and Gynaecology" అన్న వ్యాసాన్ని ప్రచురించారు. 1963, తిరిగి 1970లో మైగ్స్, స్టర్జిస్ రాసిన "Progress in Gynaecology"లోని IV, V సంపుటాల్లో "బలహీన గర్భాశయ ముఖం" మీద ఒక అధ్యాయాన్ని రాశారు. 1967లో మార్కస్ & మార్కస్ రాసిన "Advances in Obstetrics and Gynaecology" లోని "A New Approach to the Understanding of the Anatomy and Treatment of Uterine Prolapse" అనే అధ్యాయంలో శిరోద్కర్ అభిప్రాయాలను పొందుపరిచారు. గర్భ నిరోధానికి లేదా సంతతి నిరోధానికి ఆయన గర్భాశయ ముఖం పైన ముసుగు పెట్టే పద్ధతిని వివరించారు.

1971 మార్చి 7న ప్రొఫెసర్ శిరోద్కర్ ముంబయిలో మరణించారు. ఆయన తల్లి గర్భాశయ ముఖ క్యాన్సర్‌తో మరణించారు. డా॥ శిరోద్కర్ కొడుకు మనోహర్ శిరోద్కర్ ఈ వ్యాధికి ఉన్న వైరల్ కారణాలపై పరిశోధనలు జరిపారు. మొదట్లో ఆయన జాన్ హాప్‌కిన్స్ ప్రజారోగ్య కళాశాలలో పని చేశారు. క్యాన్సర్‌ని కలగచేసే "రౌస్ సర్కోమా" వైరస్ (మొట్టమొదటగా కనుగొన్న క్యాన్సర్ వైరస్) గురించి పరీక్షలు జరిపారు. తరవాత ఆయన పూనాలోని రాక్‌ఫెల్లర్ ఫౌండేషన్ వైరస్ పరిశోధనా కేంద్రంలో పని చేశారు.

యువకునిగా ఉన్నప్పుడు మనోహర్ శిరోద్కర్, ప్రఖ్యాతిగాంచిన తన తండ్రి పట్ల ఆరాధన ఉన్నప్పటికీ, వైద్య విద్య పట్ల ఆసక్తి చూపలేదు. 1976లో, మనోహర్, ఆయన భార్య సుధ డా॥ వి.ఎన్. శిరోద్కర్ జ్ఞాపక పరిశోధన ఫౌండేషన్‌ను స్థాపించారు. ఈ సంస్థ మనోహర్ శిరోద్కర్, ఆయన తండ్రి కన్న కలలకు రూపాన్ని ఇచ్చింది. ఈ సంస్థ అట్టడుగు వర్గాల యువతుల్లో గర్భాశయముఖ క్యాన్సర్ పరీక్షలు జరుపుతుంది. వైరల్ వ్యాధులను నయం చేయడానికి కొత్త జైవిక ఏజెంట్లపై పరిశోధనలు చేస్తుంది.

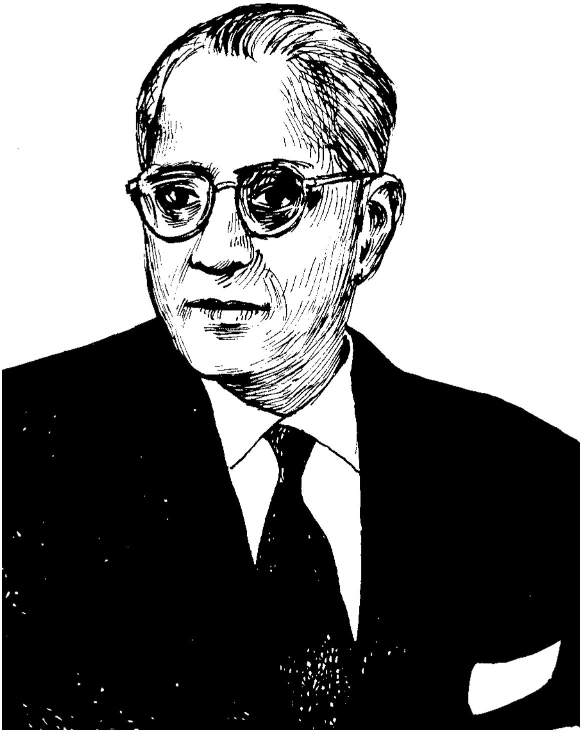
విధి నిర్వహణలో తీరిక లేకుండా ఉండటమే కాకుండా, ప్రొ. వి.ఎన్. శిరోద్కర్ విస్తృతంగా రాసేవారు. సాంఘిక వైద్యంలో ఆసక్తి కనపరిచేవారు. గర్భస్రావాలకు సంబంధించిన శాంతీలాల్ షా కమిటీలో ఆయన సభ్యులు. భారత దేశంలో కుటుంబ నియంత్రణ సంస్థను స్థాపించారు. 1971లో భారత ప్రభుత్వం ఆయనను పద్మ విభూషణ్ బిరుదుతో సత్కరించింది.

టి.ఆర్. శేషాద్రి

(1900–1975)

"సంపద, వనరులు మాత్రమే మంచి పరిశోధనలకు సరిపోవు, ముఖ్యమైన మానవ ప్రమేయానికి అవి కేవలం తోడ్పడే సాధనాలు మాత్రమే."

–టి.ఆర్. శేషాద్రి



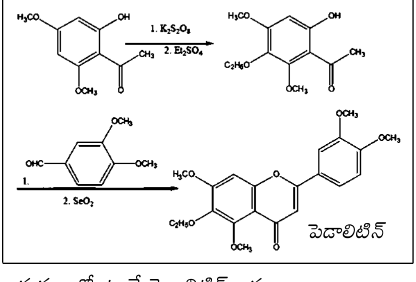
టి.ఆర్. శేషాద్రి 1900 ఫిబ్రవరి 3న తిరుచిరాపల్లిలో కావేరీ నది ఒడ్డున కులితలై అనే చిన్న పట్నంలో జన్మించారు. ఆయన తండ్రి టి. అయ్యంగార్ స్థానిక పాఠశాలలో పంతులు. గుడి పట్నమైన శ్రీరంగం లోనూ, తిరుచిరాపల్లిలోనూ శేషాద్రి చదువు సాగింది. ఆయనలో బాధ్యతా యుతాన్ని, సంఘం పట్ల కర్తవ్యాన్ని, మానవాళి పట్ల ప్రేమను, జ్ఞానతృష్ణని అధ్యాపకులు కలిగించారు. 1917లో శేషాద్రి రసాయనిక శాస్త్రంలో బి.ఎస్.సి. చేసేందుకు చెన్నైలోని ప్రెసిడెన్సీ కళాశాలలో చేరారు. అక్కడ చదువుతున్నప్పుడు ఆయన శ్రీరామకృష్ణ మఠం విద్యార్థుల వసతి గృహంలో నివసించేవారు. మఠంలోని సన్యాసుల నుంచి నేర్చుకున్న అలౌకిక విలువలు ఆయన జీవితమంతా వెన్నంటి ఉన్నాయి. ప్రెసిడెన్సీ కళాశాలలో

ఆయనకు బి.బి. డే, పి. నారాయణ అయ్యర్ బోధించారు. వీరి పట్ల శేషాద్రికి అమితమైన గౌరవం, జీవితాంతం వారిని గుర్తుంచు కున్నారు. బి.ఎస్.సి. పూర్తి చేసుకున్నాక ఒక సంవత్సరం పాటు రామకృష్ణ మఠంలో పనిచేశారు. తరవాత ప్రెసిడెన్సీ కళాశాలలో రసాయనిక విభాగంలో శాస్త్రవేత్తగా చేరారు. రసాయనాల మేళనం గురించి చేసిన అద్వితీయమైన పనికి ఆయనకు మద్రాసు విశ్వవిద్యాలయం నుంచి రెండు బహుమతులు లభించాయి – సర్ విలియం వెడ్డర్‌బర్న్ బహుమతి, కర్జన్ బహుమతి.

1927లో ఇంగ్లాండులో ఉన్నత విద్య అభ్యసించేందుకు మద్రాసు ప్రభుత్వం అతడికి స్కాలర్‌షిప్ అందచేసింది. అక్కడ మాంచెస్టర్ విశ్వవిద్యాలయంలో ప్రొ. రాబర్ట్ రాబిన్‌సన్, ఎఫ్‌ఆర్ఎస్ వద్ద పని చేశారు. రాబిన్‌సన్ ప్రముఖ కర్బన రసాయనిక శాస్త్రవేత్త, తరువాత కాలంలో “రాయల్ సొసైటీ”కి అధ్యక్షులుగా నియమితులయ్యారు, “నోబెల్ పురస్కారా”న్ని అందుకున్నారు. శేషాద్రి మలేరియా-నివారణకు కొత్త మందుల మీదా, రసాయనాల మేళవం మీదా అసమానమైన కృషి చేశారు. ఆయన పరిశోధనలకు గుర్తింపుగా మాంచెస్టర్ విశ్వవిద్యాలయం 1929లో పిహెచ్.డి.ని ప్రసాదించిది. ప్రొ. రాబిన్‌సన్‌తో కలిసి పనిచేయడాన్ని శేషాద్రి తన పరిశోధనా జీవితంలో అమూల్యమైనదిగా పరిగణించారు.

పిహెచ్.డి. తరువాత శేషాద్రి, కొద్ది నెలలు ఆస్ట్రియాలో పని చేశారు. ఆర్గానిక్ సూక్ష్మ విశ్లేషణలో ఖ్యాతి గడించిన నోబెల్ గ్రహీత ప్రొ. ఫ్రిట్జ్ ప్రెగ్ల్ వద్ద పని చేశారు. ఎడిన్‌బర్గ్ విశ్వవిద్యాలయంలో, వైద్య రసాయనిక శాస్త్ర విభాగంలో ప్రొ. జార్జ్ బార్జ్, ఎఫ్‌ఆర్ఎస్‌తో కూడా శేషాద్రి పని చేశారు. 1930లో ఆయన భారత దేశానికి తిరిగి వచ్చారు.

1934లో వాల్తేరులోని ఆంధ్ర విశ్వవిద్యాలయంలో, రసాయనిక శాస్త్ర విభాగానికి రీడర్, అధిపతిగా చేరారు. “రసాయనిక శాస్త్రా”ల కొత్త కోర్సులను ప్రారంభించే అదనపు బాధ్యతలను కూడా విశ్వవిద్యాలయం ఆయనకు అప్పగించింది. దీనితో పాటు తన సొంత పరిశోధనలు జరుపుతుండేవారు. అందుకుగానూ విశాఖపట్నానికి 5 కిలోమీటర్ల దూరంలో ఉన్న ఆంధ్ర వైద్య కళాశాలలోని జీవ రసాయనికశాస్త్ర విభాగానికి సైకిల్‌పై వెళ్ళేవారు. ఆయనకు వృత్తి పట్ల ఉన్న అంకిత భావానికి ఎందరో విద్యార్థులు స్ఫూర్తి పొంది, పరిశోధనను తమ జీవితకాలం వృత్తిగా ఎంచుకున్నారు. త్వరలోనే ఆంధ్ర విశ్వవిద్యాలయం దేశంలోనే మూల రసాయనిక శాస్త్ర పరిశోధనకి క్రియాశీలక ప్రదేశంగా రూపొందింది.

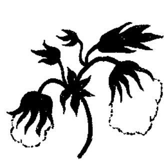


నువ్వులలో ఉండే పెడాలిటిన్ అన్న ఫ్లావనాయిడ్‌ని కృత్రిమంగా తయారుచేసే విధానాన్ని శేషాద్రి కనుగొన్నారు.

రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం శేషాద్రి పనికి ఆటంకం కలిగించింది. యూరపు నుంచి లభించే రసాయనాలు, పరికరాలు రావడం కష్టమైంది. వాల్తేరులోని రసాయనికశాస్త్ర విభాగ

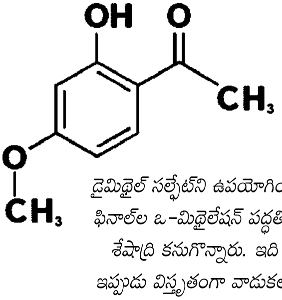
భవనాన్ని సైన్యం ఆక్రమించింది. తొలుత గుంటూరుకి, తర్వాత చెన్నైకి శేషాద్రి వెళ్ళవలసి వచ్చింది. ఆ సమయంలో కూడా ఆయన పరిశోధనలు కొనసాగిస్తూనే ఉన్నారు. యుద్ధం ముగిసిన తరవాత, వాల్తేరులోని ప్రయోగశాలను పునరుద్ధరించడంతో శేషాద్రి తిరిగి వచ్చారు.

ఢిల్లీ విశ్వవిద్యాలయపు వైస్ ఛాన్సలర్ అయిన సర్ మారిస్ గ్వైయర్ ఆయనను రసాయనికశాస్త్ర విభాగానికి అధిపతిగా ఆహ్వానించారు. దానిని ఒక సవాలుగా తీసుకుని, అతి కొద్ది కాలంలో రసాయనిక శాస్త్రంలో పరిశోధనా విభాగాన్ని స్థాపించారు. ఇది సహజ వస్తువుల రసాయనిక శాస్త్రంలో పరిశోధనలలో ప్రపంచంలోని అత్యుత్తమమైన వాటికి ధీటుగా ఉండేది. దేశంలోని అన్ని ప్రాంతాల నుంచి, క్రమంగా ప్రపంచంలోని అన్ని మూలలనుంచి విద్యార్థులు ఆయన నిర్దేశనలో పనిచేయడానికి రాసాగారు. ఆయన పరిశోధనా బృందంలో ఇంగ్లాండు, జర్మనీ, ఫ్రాన్స్ దేశాల నుంచి వచ్చిన పిహెచ్‌డి అనంతర పరిశోధకులు ఉండేవారు. ఆయన 160కి పైగా పిహెచ్.డి. విద్యార్థులకు మార్గదర్శనం చేశారు. 1000 పత్రాలకు పైగా ప్రచురించారు. ఆయన విద్యార్థుల్లో చాలా మంది భారతదేశంలోనూ, విదేశాలలోనూ అధ్యాపక, పరిశోధనా రంగాల్లో ఉన్నత పదవుల్లో ఉన్నారు. "విటమిన్లు, హార్మోన్ల రసాయనికశాస్త్రం" అనే పుస్తకాన్ని రాశారు. 1965లో పదవీకాలం పూర్తయ్యాక, ఢిల్లీ విశ్వవిద్యాలయంలో ఎమెరైటస్ ప్రొఫెసర్‌గా నియమితులయ్యారు.



పువ్వుల, జంతువుల విభిన్నమైన వర్ణాల పట్ల ఆయనకు ప్రత్యేకమైన ఆసక్తి ఉండేది. ఆయన తొలి పరిశోధనలు పత్తి పువ్వు, ఎన్నో రకాల మందార పువ్వుల వర్ణాలపై చేశారు. కొత్త పదార్థాల నిర్మాణాన్ని వివరించడంతో పాటు, కొత్త పద్ధతులను కూడా ఆయన కనుగొన్నారు. అవి ఇప్పుడు రసాయనిక శాస్త్ర అధ్యయనానికి ఉపయుక్తంగా ఉన్నాయి. బయోసింథసిస్ పట్ల ఆకర్షితులై, ఈ రంగంలో ఎంతో అసమానమైన కృషి చేశారు. హిమాలయాల్లోని లిచెన్స్‌పై రసాయనిక పరిశోధనలను మొదలుపెట్టిన తొలి భారతీయుడాయన.

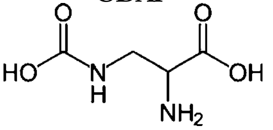
సిఎస్ఐఆర్, ఐసిఎంఆర్, ఐసిఏఆర్, డిఏఇ వంటి ఎన్నో సంస్థలు తరచుగా ప్రొ. శేషాద్రి సలహాలను, పరిణతి చెందిన జ్ఞానాన్ని తీసుకునేవి. విద్య, ఆరోగ్యం, శాస్త్రం, వ్యవసాయం వంటి విషయాల నిపుణుల కమిటీలకి ఆయన అధ్యక్షత వహించారు. క్యాబినెట్‌కి, యునెస్కోకి శాస్త్రీయ సలహా కమిటీ సభ్యులుగా ఉన్నారు. అయన పలు గౌరవాలు, బిరుదులు పొందారు. 1961లో రాయల్ సొసైటీ ఫెలోగా ఎన్నికయ్యారు. ఎన్నో విశ్వవిద్యాలయాలు ఆయనకు గౌరవ డాక్టరేట్‌లను ఇచ్చాయి, భారత శాస్త్రీయ కాంగ్రెస్‌కి సాధారణ అధ్యక్షునిగానూ, భారత జాతీయ విజ్ఞాన శాస్త్ర అకాడమీకి అధ్యక్షులుగానూ వ్యవహరించారు. "టెట్రాహైడ్రాన్", "ఫైటోకెమిస్ట్రీ" అనే అంతర్జాతీయ పత్రికలకు సంపాదకీయ సభ్యులుగా ఉన్నారు. 1963లో భారత ప్రభుత్వం ఆయనకు పద్మ భూషణ్ బిరుదుని ఇచ్చింది.



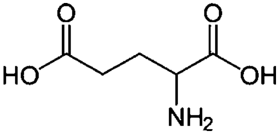
డైమిథైల్ సల్ఫేట్‌ని ఉపయోగించి ఫినాల్‌ల ఒ-మిథైలేషన్ పద్ధతిని శేషాద్రి కనుగొన్నారు. ఇది ఇప్పుడు విస్తృతంగా వాడుకలో ఉంది. ఈ పద్ధతిని అనుసరించి 2-హైడ్రాక్సీ-4-మిథాక్సీ అసిటోఫినోన్ అనే పదార్థాన్ని తయారు చేయొచ్చు.

కేసరి (Lathyrus Sativus) పప్పు ధాన్యంలోని విషపదార్థంపై శేషాద్రి పరిశోధన చేశారు. ఎక్కువ మోతాదులో తీసుకున్నట్లయితే, కేసరిలోని ఓడిఎపి అనే నరాల విషం మనుషుల్లోనూ, పశువుల్లోనూ పక్షవాతం కలగచేస్తుంది. ఓడిఎపిలోని విష గుణం న్యూరోట్రాన్స్‌మిటర్ ఎల్-గ్లుటామేట్‌ని పోలి ఉండటం కారణం కావచ్చు.

ODAP



L-glutamate

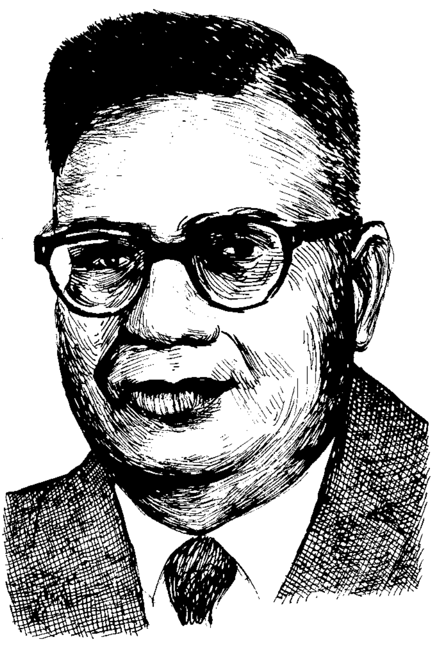


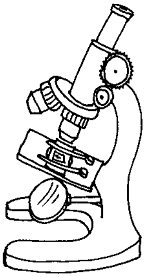
బాధ్యత పట్ల ఉన్న అంకిత భావమే, శేషాద్రి ఉన్నత పదవులను అధిరోహించేలా చేసింది. ఐతే, విద్యార్థులకు ఆయనపై ఉన్న మమకారాన్ని అన్నిటికంటే మిన్నగా భావించారు. అవసరమైనప్పుడు ఆర్థిక సహాయంతో సహా అన్ని విధాలా విద్యార్థులకు తోడ్పడ్డారు. విద్యార్థులతో గడపడానికి ఆయన విశ్వవిదాయలయ గ్రాంట్స్ కమిషన్ ఛైర్మన్ పదవిని కూడా నిరాకరించారు. ఆయన 60వ, 65వ, 70వ, 75వ జన్మదినం నాడు జ్ఞాపక సంపుటాలను వెలువరించడం ద్వారా విద్యార్థులు ఆయనపై ఉన్న ప్రేమను చాటుకున్నారు. ఆయన జ్ఞాపకాన్ని కొనసాగించడం కోసం నిధులు కూడా సేకరించారు. పదవీ విరమణ తరువాత కూడా శేషాద్రి విద్యార్థులకు బోధిస్తూ, సలహాలిస్తూ వారికి అందుబాటులో ఉండేవారు. ఢిల్లీలోని ఆయన పరిశోధనా సంస్థలోని 3 భవనాల్లోని, 6 ప్రయోగశాలల్లో 25 మంది విద్యార్థులకు పైగా పని చేస్తుండేవారు. రోజుకి కనీసం నాలుగుసార్లు వాళ్లను కలిసి, సమస్యలను చర్చించేవారు. సరళమైన జీవితం గడపడానికి అవసరమయ్యే వనరులను రసాయనికశాస్త్రం అందిస్తుందని ఆయన ఆశించారు. 1965లో తన సొంత గ్రంధాలయంలోని పుస్తకాలన్నీ ఢిల్లీ విశ్వవిద్యాలయపు రసాయనికశాస్త్ర విభాగానికి ఇచ్చేశారు. జీవితం చివరి వరకు ఆయన ప్రశాంతంగా రసాయనిక విభాగంలో పని చేయాలని ఆశించారు. కానీ 1972లో కొత్తగా ఏర్పాటైన విశ్వవిద్యాలయపు నియమాల ప్రకారం, ఆయనకు ఎటువంటి భృతి లభించలేదు. దాంతో ఆయన ఆర్థిక ఇబ్బందులకు లోనయ్యారు... పరిశోధనా భృతి కానీ, బతకడానికి అవసరమయ్యే నిధులు కానీ మిగలలేదు... ఈ విధంగా భారతదేశం ఒక గొప్ప వ్యక్తిని 1957 సెప్టెంబరు, 27న కోల్పోయింది.

పి. మహేశ్వరి
(1904-1966)

ప్రొ. పంచానన మహేశ్వరి ప్రపంచ వృక్షశాస్త్ర పటంపై భారతదేశాన్ని నిలిపి దేశానికి గౌరవాన్ని తెచ్చిన గొప్ప శాస్త్రవేత్త. 1904 నవంబరు 9న ఆయన జైపూర్‌లో జన్మించారు. పంచానన అన్న సంస్కృత పదానికి "ఐదు ముఖాల" లేదా వ్యక్తుల మేధస్సు అని అర్థం. ఈ పేరు మహేశ్వరికి అతికినట్లు సరిపోయింది. తండ్రి గుమాస్తా అయినా, కుమారునికి మంచి విద్యను అందచేయడానికి ఎంతో శ్రమించారు. జైపూర్‌లోని పాఠశాలలో చదివి, 13వ ఏట మెట్రిక్యులేషన్ పాసయ్యారు. కనుచూపు బలహీనంగా ఉండటం వల్ల వైద్య విద్యను అభ్యసించలేకపోయారు, కానీ విజ్ఞాన శాస్త్ర రంగాన్ని ఎంచుకున్నారు.

అలహాబాద్ విశ్వవిద్యాలయానికి అనుసంధానమైన ఎవింగ్ క్రిస్టియన్ కళాశాలలో బి.ఎస్.సి. (1923) చదువుకున్నారు. ఇక్కడే ఆయనకు విన్‌ఫీల్డ్ స్కాట్ డడ్జియన్ అనే విశిష్ట అమెరికన్ మిషనరీ అధ్యాపకులు లభించారు. డడ్జియన్ గొప్ప అమెరికన్ వృక్షశాస్త్రవేత్త, భారతీయ వృక్షశాస్త్ర సంస్థ వ్యవస్థాపక అధ్యక్షులు. విద్యార్థులు ఆయనను ఎంతో గౌరవించినప్పటికీ, ఖండితంగా ఉండటం వల్ల భయభక్తులు కలిగి ఉండేవారు. డడ్జియన్ ఎప్పటి నుంచో వెతుకుతున్న విద్యార్థి మహేశ్వరిలో దొరికినట్లయింది. వృక్షాల నమూనాలను సేకరించేందుకు యువకుడైన మహేశ్వరిని విద్యా యాత్రలకు డడ్జియన్ తీసుకెళ్ళేవారు. వృక్ష స్వరూపశాస్త్రంలో మౌలికమైన పద్ధతులను నేర్పారు. ఒక సందర్భంలో మహేశ్వరితో డడ్జియన్ ఇలా అన్నారు, *"ఒక హిందు తండ్రి, తన కుమారునికి మంచి విద్యాభ్యాసం అందించడమే జీవిత పరమావధి అని భావిస్తారు.*



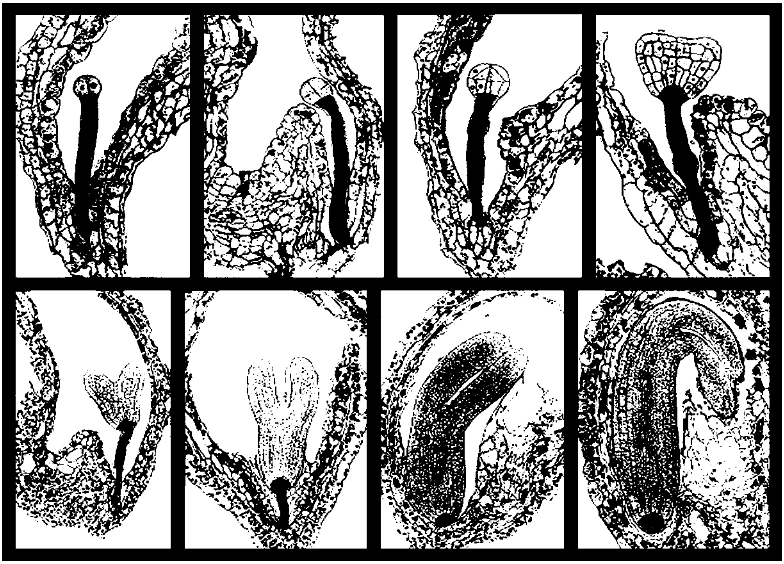


నా కొడుకు చనిపోయాడు, నా లక్ష్యాన్ని కొనసాగించే ఒక విద్యార్థినైనా తయారు చేయాలని నా కోరిక."

చదువులో మహేశ్వరి అసాధారణంగా ఉండేవారు. డడ్జియన్ నిర్దేశనలో ఎం.ఎస్.సి (1927), డి.ఎస్.సి (1931) పూర్తి చేశారు. పూలు పూచే మొక్కలైన ఆంజియోస్పెర్మ్‌ల స్వరూపశాస్త్రం, శరీర నిర్మాణ శాస్త్రం, పిండ పరిణామ శాస్త్రంపై పరీక్షలు జరిపారు. చదువు ముగించిన తరవాత గురుదక్షిణ సమర్పించేందుకు గురువు దగ్గరకు వెళ్ళారు. దానికి సమాధానంగా ఆయన ఇలా అన్నారు, "*నేను నీకు ఏదైతే చేశానో, అదే విధంగా నువ్వు నీ విద్యార్థులకు చెయ్యాలి.*" ఈ సందేశాన్ని మహేశ్వరి పాటించారు. తరవాత ఎక్కడకు – ఆగ్రా, ఢాకా లేదా ఢిల్లీ వెళ్ళినా కానీ, దానిని అక్షరాలా పాటించారు.

1931లో ఆగ్రా కళాశాలలో చేరిన వెంటనే మొక్కల పిండ పరిణామ శాస్త్ర విభాగాన్ని ఆరంభించారు. కొద్దిపాటి నిధులతో సూక్ష్మదర్శిని, మైక్రోటోమ్ సేకరించారు. చదువుకోని భార్య శాంతి ఆయనకు ఇంట్లో శాస్త్రపరమైన స్లైడులు తయారు చేసేందుకు సహాయపడేవారు!

కీటకాలు కానీ, గాలి కానీ పుప్పొడిని వేరొక మొక్క నుంచి తీసుకొచ్చినప్పుడు పువ్వులోని అండం సఫలం అవుతుందని అందరికీ తెలిసిన విషయమే. ఇది పువ్వులోని 'అండాశయం' అనే భాగంలో జరుగుతుంది. దీనివల్ల పిండం ఏర్పడుతుంది. గింజలోని ఈ పిండం చుట్టూ ఉన్న మట్టి నుంచి ఆహారాన్ని, పోషక పదార్థాలను గ్రహించి మొక్కగా ఎదుగుతుంది. అండం పూర్తి మొక్కగా ఎదిగే పద్ధతి ఒక జాతికీ, ఇంకో జాతికీ వేరుగా ఉంటుంది. ఎన్నో జాతులు ఉన్న ఆంజియోస్పెర్మ్‌లో



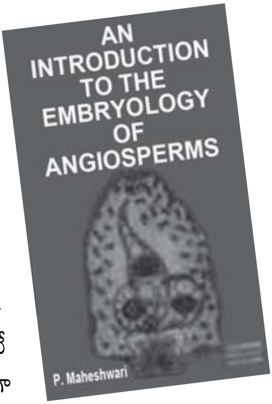
ఆవజాతికి చెందిన అరాబిడాప్సిస్‌లో పిండ అభివృద్ధిని ఈ మైక్రోగ్రాఫ్‌లు చూపిస్తాయి

ఈ ఎదుగుదల క్రమాన్ని మహేశ్వరి పరీక్షించారు. ఈ తేడాల ఆధారంగా వాటిని విభజించారు.

1936–37లో మహేశ్వరి యూరపు, ఇంగ్లాండు సందర్శించారు. అక్కడ ఎంతో అమూల్యమైన పరిచయాలను పొందారు. అనంతరం తిరిగివచ్చి, లక్నోలో ప్రఖ్యాత పురా వృక్షశాస్త్ర ప్రొ. బీర్బల్ సాహ్నితో పని చేశారు. 1939లో కొత్త వృక్షశాస్త్ర విభాగాన్ని ఆరంభించేందుకు ఢాకా విశ్వవిద్యాలయంలో చేరారు. అక్కడ సత్యేంద్రనాథ్ బోస్, మేఘనాద్ సాహా వంటి ప్రఖ్యాత శాస్త్రజ్ఞులని కలిశారు. ఢాకా విశ్వవిద్యాలయంలో 10 సంవత్సరాలు పని చేసి వృక్షశాస్త్రంలో అభివృద్ధి చెందిన విభాగాన్ని స్థాపించారు. 1947లో దేశ విభజన తర్వాత, తూర్పు పాకిస్థాన్ అధికారుల నుంచి ఆయనకు కొనసాగమని విన్నపం లభించింది. అప్పుడే ఆయనకు కాదనలేని మరో ఆహ్వానం లభించింది.

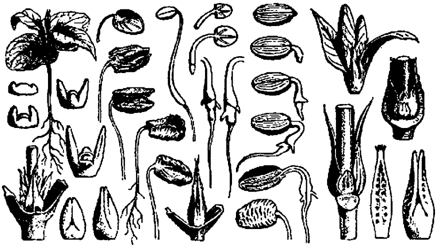
1949లో ఢిల్లీ విశ్వవిద్యాలయపు వైస్ ఛాన్సలర్ సర్ మారిస్ గ్వైయర్ (భారత చీఫ్ జస్టిస్ అయిన చివరి బ్రిటిషర్ కూడా) వృక్షశాస్త్ర విభాగానికి ఆధిపత్యం వహించవలసిందిగా మహేశ్వరికి ఆహ్వానం పంపారు. ఆయన వృత్తిలో ఇది ఎంతో సృజనాత్మక, ఫలవంతమైన కాలం. 1950లలోనే ఆయన ప్రఖ్యాతి గాంచారు. ఆయనది అమోఘమైన వ్యక్తిత్వం, చదివింది చదివినట్టు గుర్తుండిపోయే జ్ఞాపకశక్తి. ఆయన అద్వితీయమైన ప్రావీణ్యం కలిగి, “పనే దైవం” అనే నానుడిని నమ్మేవారు. ఆయన ఉన్నత ప్రమాణాలను ఏర్పాటు చేసుకుని, అంతకు తక్కువ శ్రేణిని దేనినీ అంగీకరించేవారు కాదు. పనిలో వేగం, ఆయన సమయపాలన గణనీయమైనవి.

తక్కువ ఖరీదు ఉండి, మెరుగుపరిచిన పరికరాలను ఉపయోగించేందుకు విద్యార్థులను ప్రోత్సహించేవారు. ఆయన కృషి క్రమంగా సఫలమైంది. ఆయన విభాగం అభివృద్ధి చెంది, విదేశాలలో కూడా గుర్తింపు పొందింది. అంతేకాకుండా, చాలా మంది ఇతర శాస్త్రజ్ఞులు పిండ పరిణామ శాస్త్రం పట్ల ఆసక్తి కలిగి, పరిశోధనలు చేయనారంభించారు. మహేశ్వరిని ఆధునిక పిండ పరిణామశాస్త్ర పితామహునిగా పేర్కొనవచ్చు.



ఆంజియోస్పెర్మ్‌లో పరీక్ష నాళికా ఫలదీకరణ పద్ధతులను మహేశ్వరి కనిపెట్టారు. అప్పటివరకు పూలమొక్కలను పరీక్ష నాళికలో ఫలదీకరణ చెందేలా చేయవచ్చని ఎవరూ ఊహించలేదు. విత్తనం నిద్రావస్థలో ఉండే కాలాన్ని తగ్గించడం ద్వారా ఈ పద్ధతి, ఫలదీకరణ క్రమాన్ని వేగవంతం చేయగలిగింది. దీంతో ఎన్నో పూల మొక్కలను సంకర పరిచే అవకాశం కలిగింది. ఈ ప్రక్రియ మొక్కల బ్రీడర్లకు ఎంతగానో తోడ్పడింది, ఆర్థిక, అన్వయ వృక్షశాస్త్రంలో కొత్త పుంతలకు దారి తీసింది. ఢిల్లీ విశ్వవిద్యాలయంలో చేరిన కొత్తలోనే “An Introduction to the Embryology of Angiosperms” అనే పుస్తకాన్ని మహేశ్వరి రాశారు. ఈ పుస్తకం ఒక ప్రామాణిక గ్రంథంగా గుర్తింపు పొందింది, రూసీ భాషతో సహా ఎన్నో భాషలలోకి అనువాదమయ్యింది. ప్రచురించిన 50 ఏళ్ళ తర్వాత కూడా దీనిని ఉదహరిస్తూ ఉన్నారు.

మహేశ్వరి పరిశోధనలు వృక్షశాస్త్రంలోని అన్ని శాఖలకూ విస్తరించాయి – భారతదేశ



ఆఖరి సంపూర్ణ వృక్ష శాస్త్రవేత్తగా ఆయనను భావించవచ్చు. మహేశ్వరి, అతని విద్యార్థులూ కలిసి వందకు పైగా ఆంజియోస్పెర్మ్ జాతులను పరిశోధించారు! ఆ ప్రయత్నంలో వారు ఎన్నో పొరబాట్లను గుర్తించి సరిదిద్దారు. ఆయన పర్యవేక్షణలో "An illustrated Flora of Delhi" అన్న పుస్తకం తయారయ్యింది. అర్థ శతాబ్దానికి పైగా ఈ పుస్తకం సామాన్యులకీ, శాస్త్రజ్ఞులకీ ఉపయోగపడుతోంది.

యువతను ఆకర్షించటానికి 'మొక్కల శక్తి' పేరుతో మహేశ్వరి జనాదరణ విజ్ఞాన శాస్త్ర వ్యాసాలను రాశారు. ఉదాహరణకు బట్టకు రంగునిచ్చే నీలిమందు మొక్క కారణంగా గాంధీజీ తన తొలి సత్యాగ్రహాని చేపట్టారని పేర్కొన్నారు.

1951లో ఆయన వృక్ష స్వరూప శాస్త్రజ్ఞుల అంతర్జాతీయ సంస్థను ప్రారంభించారు. ''ఫైటోమార్ఫాలజీ'' అనే పత్రికను కూడా వెలువరించారు. విద్యార్థుల్లో రచనాశక్తిని పెంపొందించ డానికి ఢిల్లీ విశ్వవిద్యాలయ బొటానికల్ సంస్థ ద్వారా "ది బొటానికా" ప్రచురించారు. ఎంతో ఆసక్తికరమైన సమాచారం అందించే వ్యాసాలు కలిగి ఉండటం వల్ల ఈ పత్రిక ఎంతో ఆదరణను చవి చూసింది. ఎన్.సి.ఇ.ఆర్.టి. కోరిక మేరకు ఉన్నత పాఠశాల విద్యార్థులకు జీవశాస్త్ర పాఠ్యపుస్తకాన్ని రచించారు. అందులో భారతదేశంలోని అనంతమైన మొక్కల గురించి స్ఫూర్తినిచ్చే ఉదాహరణలని పొందుపరిచారు. చాలా మంది విద్యావేత్తలు ఈ పుస్తకం మహేశ్వరి అత్యంత ముఖ్యమైన కృషిగా భావిస్తారు.

తన గురువైన డడ్జియన్ మాదిరిగానే మహేశ్వరి కూడా తరగతిలో మెలిగేవారు. విద్యార్థులు ఆయన పట్ల అనురాగం, భయభక్తులు కలిగి ఉండేవారు. ఆయన గౌరవార్థం వారు ఎన్నో కొత్త మొక్కల జాతులకు ఆయన పేరు పెట్టారు – ఉదాహరణకు "Panchanania jaipuriensis, Isoetes panchananii. స్టాలిన్‌కు ఇష్టుడైన శాస్త్రవేత్త ట్రోఫిం లైసెంకోకి వ్యతిరేకంగా మహేశ్వరి ఒంటరి పోరాటం చేశారు. బ్రీడర్ అయిన లైసెంకో మొక్కలు అలవర్చుకున్న లక్షణాలను జన్యువుల ద్వారా తరువాత సంతతికి సంక్రమింప చేస్తాయన్న తప్పుడు సిద్ధాంతాన్ని ప్రచారం చేశారు.

పంచానన మహేశ్వరి విజ్ఞాన శాస్త్ర ప్రపంచ పౌరుడు. ఆయన తమ ఫౌండేషన్ ఫెలోగా ఉండటం గౌరవప్రదంగా ఎన్నో విద్యాసంస్థలు భావించాయి. 1934లో బెంగుళూరులోని ఇండియన్ అకాడెమీ ఆఫ్ సైన్సెస్‌లో ఫెలోగా నియమితులయ్యారు. 1958లో ఆయనకు భారత బొటానికల్ సంస్థ నుంచి బీర్బల్ సాహ్ని పతకం లభించింది. 1968లో జరగాల్సిన భారత విజ్ఞాన శాస్త్ర కాంగ్రెస్ అసోసియేషన్ సాధారణ అధ్యక్షునిగా ఎన్నికయ్యారు. కానీ 1966 మే 18న అకాల మరణం కారణంగా దానిని నిర్వర్తించలేక పోయారు. ఆయన ఈ విషయాన్ని కుటుంబ సభ్యులకి కూడా తెలపలేదు. వారికి ఈ విషయం తర్వాత వార్తాపత్రికల ద్వారానే తెలిసింది.

ఐరావతి కార్వే

(1905–1970)

ఐరావతి కార్వే తొలి భారతీయ మహిళా మానవశాస్త్రవేత్త. ఈ శాస్త్రం ఇంకా తొలి దశలో ఉన్నప్పుడే ఆమె దానిని ఎంచుకున్నారు. పూనా విశ్వవిద్యాలయంలో ఈ విషయాన్ని బోధించిన తొలి వ్యక్తి ఆమె. అంతేకాక ఆమె ఒక భారత అధ్యయనవేత్త, జానపద గీతాల సేకరణకర్త, స్త్రీవాద పద్యాల అనువాదకర్త. "యుగాంత్" అనే తన పుస్తకంలో ఆమె మహాభారతాన్ని కొత్త కోణం నుంచి రాశారు. ఆ మహాకావ్యాన్ని పాఠకులు అర్థం చేసుకునే తీరును పూర్తిగా మార్చేశారు.

ఐరావతి 1905లో జన్మించారు. ఆమె తండ్రి, గణేశ్ హరి కర్మార్కర్ పని చేసిన బర్మాలో ఉన్న ఇరావాడి నది పేరున ఆమెకు ఆ పేరు పెట్టారు. ఏడు సంవత్సరాల వయసులో ఆమె పూనాలోని ఆడపిల్లల హుజూర్ పాగా వసతి పాఠశాలకు వెళ్ళారు. ఫెర్‌గ్యూసన్ కళాశాల అధ్యక్షులైన రాంగ్లర్ పరంజపై కూతురు శకుంతల పరంజపై ఆమె సహవిద్యార్థిని. శకుంతల తల్లికి ఐరావతి పట్ల ఇష్టత ఏర్పడి, ఆమెని రెండో బిడ్డగా భావించారు. ఐరావతికి అక్కడి వాతావరణం మేధస్సును ఉత్తేజపరిచేలా చేసింది, ఎన్నో రకాల పుస్తకాలను పరిచయం చేసింది.

1926లో ఫెర్గ్యూసన్ కళాశాల నుంచి ఆమె తత్వశాస్త్రంలో పట్టా పుచ్చుకున్నారు. ఆమెకు ముంబయి విశ్వవిద్యాలయంలో పనిచేసేందుకు దక్షిణ ఫెలోషిప్ లభించింది. అక్కడ సాంఘికశాస్త్ర విభాగ ఉన్నతాధికారియైన జి.ఎస్. ఘుర్యే కింద పని చేశారు. ఈ మధ్యకాలంలో దినకర్ ధోండో కార్వే అనే రసాయనిక శాస్త్రవేత్తతో ఆమె వివాహమయ్యింది. గొప్ప సాంఘిక సంస్కర్త – వితంతు వివాహం, స్త్రీ విద్యను మహారాష్ట్రలో నెలకొల్పిన మహర్షి కార్వే కుమారుడు ఆయన.

విశాల భావాలు కలిగిన కుటుంబంలో వివాహం కావడం ప్రయోజనకారిగా మారలేదు. మహర్షి కార్వే బయట ప్రపంచంలో స్త్రీ స్వేచ్ఛను ప్రోత్సహించినప్పటికీ, సొంత ఇంట్లో దానిని పాటించలేదు. ఉన్నత విద్యకై జర్మనీ వెళ్ళేందుకు ఐరావతికి అనుమతి లభించలేదు. తరచుగా సంస్కర్తలు, విప్లవకారులు తమకు దగ్గరగా ఉన్నవారి పట్ల కఠినంగా ఉంటారు!

వ్యతిరేకత ఎదురైనప్పటికీ 1928లో ఐరావతి పిహెచ్.డి చేయడానికి జర్మనీలోని కైసర్ విల్హెల్మ్ మానవశాస్త్ర సంస్థకి వెళ్ళారు. తాము సంఘసంస్కరణ పనులకు పనికిరామని ఐరావతి, ఆమె భర్త తొందరగానే గుర్తించారు. అందుకనే ఇద్దరూ పరిశోధన, బోధనకే అంకితమయ్యారు. దినకర్ రసాయనికశాస్త్రం బోధించేవారు. తరవాత ఫెర్గ్యూసన్ కళాశాలకు ప్రధానోపాధ్యాయులు అయ్యారు. భార్య అసాధారణ మేధస్సును గుర్తించి, ఆమెకు పూర్తి సహకారాన్ని అందించారు. ఐరావతి పరిశోధనలను కావించేందుకు గానూ ఆయన ఇంటి బాధ్యతలు స్వీకరించారు. ఆమె స్కూటర్‌లో పెట్రోలు, పర్సులో డబ్బులు ఎల్లప్పుడూ ఉండేలా చూసేవారు.

పూనాలో స్కూటరు నడిపిన మొట్టమొదటి మహిళ ఐరావతి. ఆమె కుంకుమ పెట్టుకునేవారు

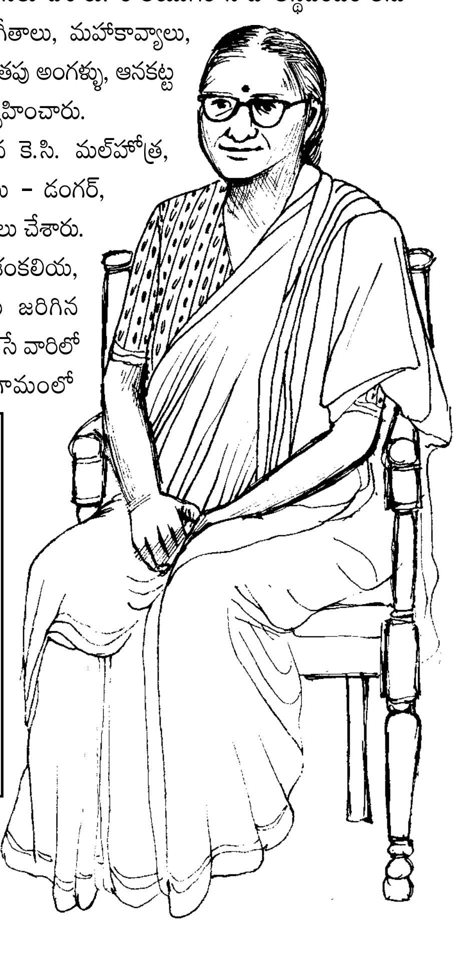
కాదు, మంగళసూత్రం వేసుకునేవారు కాదు. ఆచారాలను పాటించనప్పటికీ, ఐరావతి ఒక మధ్య తరగతి హిందూ జీవితం గడిపారు. ఆ రోజుల్లో చదువుకునే పిల్లలందరి మాదిరిగానే ఆమె పాఠశాలలో సంస్కృతం నేర్చుకున్నారు. భండార్కర్ ఓరియంటల్ పరిశోధనా సంస్థ ప్రచురించిన 18 సంపుటాల మహాభారతం తండ్రి ఆమెకు బహూకరించారు. ఈ బహుమతి ఆమెకు ఎంతో ప్రియమైనది. మహాభారతం ఆధారంగా ఆమె "యుగాంత్" రచించారు. 1967లో దీనికి మరాఠీలో అత్యుత్తమ పుస్తకంగా సాహిత్య అకాడమీ పురస్కారం లభించింది. భారతీయులు ఆరాధించే మహాభారతంలోని అసమానమైన వ్యక్తులను ఆమె నిశిత పరిశీలనకు గురి చేశారు.

జర్మనీ నుంచి తిరిగి వచ్చాక, ఐరావతి కొంతకాలం ముంబయిలోని ఎస్ఎన్‌డిటి

మహిళా విశ్వవిద్యాలయంలో రిజిస్ట్రార్‌గా (1931-36) ఐరావతి పని చేశారు. 1939లో పూనాలో పునరుద్ధరించిన డెక్కన్ కళాశాలలో సాంఘికశాస్త్ర రీడర్‌గా చేరి, జీవితాంతం అక్కడే పని చేశారు. కొంతకాలం డెక్కన్ కళాశాలలో ఆమె ఒక్కరే సామాజిక శాస్త్రవేత్త. అన్ని విషయాలను ఆమె భోధించవలసి వచ్చేది. ఇది ఆమెకు భారంగా పరిణమించింది.

ఎం.ఏ.లో సూపర్‌వైజర్ అయినటువంటి జి.ఎస్. ఘుర్యే ప్రభావం ఐరావతి పని మీద ఎంతో ఉంది. భారత సమాజంలో కుటుంబం, బంధుత్వం, కులం, మతం ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తాయని వారిద్దరూ నమ్మారు. సంఘాన్ని మరింత బాగా అర్థం చేసుకునేందుకు గానూ కులం, జాతుల సర్వేల పట్ల ఆసక్తి చూపేవారు. ఆమెలో సహజ కుతూహలం ఉండేది. పురావస్తు పరిశోధనల వంటి కొత్త రంగాల్లో క్షేత్ర అధ్యయనానికి ఉత్సుకత కనపరిచేవారు.

ఐరావతి ఆంగ్లంలో 102 పత్రాలు, పుస్తకాలు రచించారు. మరాఠీలో కూడా 8 పుస్తకాలు రాశారు. వాటిలోని భిన్నత్వం విశిష్టమైనదే కాక, సమకాలీనులలో అసామాన్యమైనది. భౌతిక మానవశాస్త్రం, పురావస్తుశాస్త్రం మీద పరిశోధనలు చేశారు. రాతియుగం నాటి అస్థిపంజరాలను వెలికి తీశారు. బంధుత్వం, కులం, జానపదగీతాలు, మహాకావ్యాలు, వాడుక ఆచారాల గురించి వివరించారు. వారాంతపు అంగళ్ళు, ఆనకట్ట నిర్వాసితులపై సాంఘిక-ఆర్థిక సర్వేలను నిర్వహించారు.



ఆమె విద్యార్థుల్లో అత్యంత సమర్థుడైన కె.సి. మల్‌హోత్ర, పశువుల కాపర్లయిన రెండు సంచార జాతులు - డంగర్, నందివాలాల మానవ జీవావరణంపై పరిశోధనలు చేశారు.

ప్రముఖ మానవశాస్త్రవేత్త హెచ్.డి. శంకలియ, కార్వేతో క్షేత్ర అధ్యయనాలు చేసేటప్పుడు జరిగిన సంఘటనను వివరించారు. వారితో పాటు పనిచేసే వారిలో “సగం-అంటరాని వ్యక్తి” ఉండటంతో, గ్రామంలో

ఆ రోజుల్లో మహిళలు క్షేత్ర అధ్యయనం చేయడం తేలికైన పని కాదు. ఐరావతి కార్వే మాటల్లో:
“నేను ఒక ప్రదేశం నుంచి మరో ప్రదేశానికి ప్రయాణిస్తూ ఉండేదానిని. నా తరవాత మజిలీ ఎక్కడ లేదా నా తరవాత భోజనం ఎక్కడనుంచి వస్తుందీ తెలిసేది కాదు. పని మధ్యలో కొంత విశ్రాంతి, భోజన వేళలు, నిండుగా ఉన్న బస్సుల్లో ప్రయాణం, పురుషులు, మహిళలతో కిక్కిరిసిన మూడవ తరగతి రైలు కంపార్టు మెంట్లలో ప్రయాణం...”

ఎవ్వరూ భోజనం పెట్టడానికి సిద్ధపడలేదు. రోజంతా శ్రమపడిన తర్వాత, ఐరావతి వంట చేయవలసి వచ్చింది. శలవల్లో కూడా ఆమె ప్రయాణాల్లో గడుపుతూ ఉండేవారు. ఆమె తెచ్చే కొత్త వింతలు, ఆమె చెప్పే సరికొత్త కథల కోసం ఇంట్లో పిల్లలు ఎదురు చూస్తుండేవారు. ఒకోసారి వారు కూడా ఆమెతో ప్రయాణించేవారు - కూతురు జై తల్లితో పాటు మలబారు, బీహారు, ఒడిశాకు వెళ్లింది. కొడుకు ఆనంద్ ఆమెతో పాటు బేటా కురుబాలు, జేనా కురుబాల అధ్యయన సమయంలో కూర్గ్ వెళ్లాడు.

ఒకసారి పూనాలోని ములా-ముత్తా నదీ తీరాన రాతియుగపు పరికరాల అన్వేషణలో గంటలకొద్దీ కార్వే తిరిగారు. ఇంకో సందర్భంలో గది దొరకనందున, ట్రక్కులోనే నిద్రించారు.

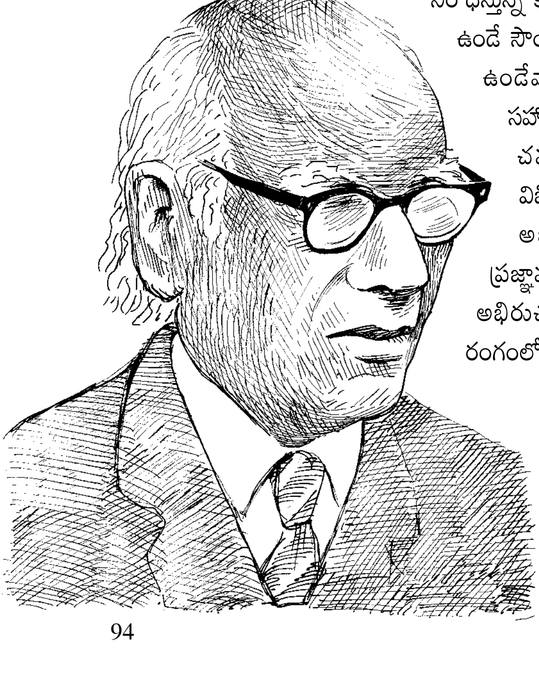
మరాఠీలో ఆమె రచనా వ్యాసంగంలో లీనమైనప్పటికీ అంటనట్టు ఉండే ధోరణితో సమతుల్యతతో ఉండేది. ఆమె సాంఘికవేత్త అవగాహనను, రచయిత్రి దృక్పధాన్ని రచనల్లో కనపరిచేవారు. అందువల్ల "సంస్కృతి" గురించి స్పష్టమైన చిత్రీకరణ, అరుదైన అవగాహన వ్యక్తమయ్యేవి. పంఢాపూర్ తీర్థయాత్ర గురించి ఆమె రాసిన వ్యాసం ఇందుకు మంచి ఉదాహరణ. "On the road" ("మార్గంలో") పేరుతో ఇది ఆంగ్లంలోకి అనువాదమయ్యింది. "వ్యక్తిగత వ్యాసాల" తరహాను తిరిగి వాడుకలోకి తెచ్చిన వారిలో ఆమె కూడా ఒకరు.

ప్రస్తుతానికి, గతానికి ఉన్న సంబంధాన్ని అర్థం చేసుకోడానికి ఆమె తోడ్పడ్డారు. భిన్న సంస్కృతులు, భిన్న మతాలు, విభిన్న భాషలు కలిగిన దేశంలో ఎదురయ్యే సమస్యల పట్ల, జాతీయ అభివృద్ధి ప్రాముఖ్యత పట్ల ఆమెకు అవగాహన ఉండేది. ఆమె కోయనా ఆనకట్ట వల్ల నిర్వాసితులైన ప్రజల గురించి చేసిన సర్వే భారీ ప్రాజెక్టుల వల్ల లక్షలాది ప్రజలు నిర్వాసితులౌతున్న ప్రస్తుతం తరుణంలో కూడా ఉపయుక్తంగా ఉంటుంది. మహాభారతంలోని స్త్రీలు - కుంతి, ద్రౌపది లాంటి వారు ఎలా భావించి ఉంటారు అనే విషయాన్ని ఒక మహిళా దృక్పధం నుంచి ఎంతో సున్నితంగా రచించారు. కుటుంబం, బంధుత్వం గురించి ఆమె చేసిన తొలి కృషి విభిన్న రంగాలలో భవిష్యత్తు పరిశోధనలకు పునాది వేసింది. ప్రత్యేకించి మహిళా అధ్యయన రంగంలో ఇది మార్గదర్శకమయ్యింది.

బి.పి. పాల్
(1906–1989)

"డా॥ పాల్ నేతృత్వంలో భారత దేశంలో గోధుమ మీద జరిపిన వ్యవసాయిక పరిశోధన, ప్రపంచంలోని శ్రేష్ఠమైన వాటికి సమానమైంది. ఆయన నిజంగా భారతదేశ 'హరిత విప్లవ' నిర్మాత."

– డా॥ నార్మన్ బోర్లాగ్, నోబెల్ గ్రహీత



బెంజామిన్ ప్యీరీ పాల్ ఒక ప్రజ్ఞాశాలియైన మొక్కల బ్రీడర్ మాత్రమే కాదు, ఆయనలో అద్భుతమైన మానవ విలువలు ఉండేవి. చురుకైన శాస్త్రజ్ఞునిగా భారత వ్యవసాయ రంగం అభివృద్ధిని నిరోధిస్తున్న కీలక విషయాలను గ్రహించారు. ప్రకృతిలో ఉండే సౌందర్యం, సఖ్యతపట్ల సున్నిత భావాలు కలిగి ఉండేవారు. దయార్ద్ర హృదయుడైన ఆయన సహోద్యోగులందరికీ ప్రీతిపాత్రమయ్యారు. ఎంతో చమత్కారం, వివేకం కలిగి ఉండేవారు. విభిన్నమైన, విస్తృతమైన అంశాలలో ఆయనకు అభిరుచి ఉండేది. ఆయన ఎంతో ప్రజ్ఞావంతులైన చిత్రకారులు. ఆయన విస్తృత అభిరుచులు ఆయనను భారతీయ వ్యవసాయ రంగంలో "హోమీ బాబా"గా నిలిపాయి.

పంజాబ్‌లోని ముకుంద్‌పుర్‌లో పాల్ 1906 మే 26న జన్మించారు. తండ్రి వైద్య అధికారిగా పనిచేస్తున్న బర్మాలో ఆయన తొలుత చదువుకున్నారు. అక్కడ సెయింట్ మైఖేల్ పాఠశాలలో ఆయనకు గులాబీల పట్ల, చిత్రలేఖనం పట్ల ఆభిరుచి కలిగింది.

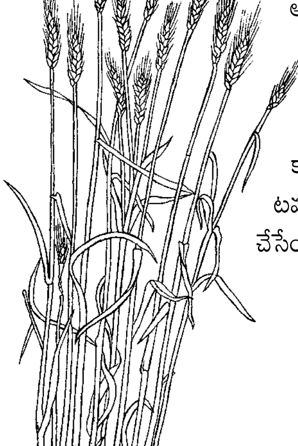
పాఠశాలలో అందమైన గులాబీ తోట ఉండేది. అక్కడి అధ్యాపకులకు మొక్కల పెంపకం పట్లా, చిత్రలేఖనం పట్లా ఆసక్తి ఉండేది. పాల్ ఎప్పుడూ తరగతిలో మొదటి స్థానంలో నిలిచేవారు. ఒకసారి బహుమతిగా రంగుల డబ్బా లభించింది. ఆయనకు చిత్రలేఖనం పట్ల జీవితాంతం కలిగిన అనుబంధానికి ఇది కూడా కారణమై ఉండొచ్చు.

1929లో పాల్ ఎం.ఎస్.సి వృక్షశాస్త్రం పూర్తి చేశారు. విశ్వవిద్యాలయ స్థాయిలో అన్ని శాస్త్ర రంగాల్లో మొదటి స్థానంలో నిలవడంతో ఆయనకు మాధ్యు హంటర్ బహుమతి లభించింది. తరవాత 1933లో ఇంగ్లాండ్‌లోని కేంబ్రిడ్జ్‌లో పిహెచ్.డి చేశారు. సర్ రోలాండ్ బిఫిన్, సర్ ఫ్రాంక్ ఇంగ్లెడోల మార్గదర్శకత్వంలో ఆయన పిహెచ్.డి. సాగింది. గోధుమ జాతుల సంకరాల సాధ్యతని పరిశీలించేందుకు నాంది పలికిన ఆ థీసిస్, ఇప్పటికీ ప్రామాణికంగా పరిగణింపబడుతోంది. 1933లో, బీహార్‌లోని పూసాలోని భారతీయ (అప్పటి ఇంపీరియల్) వ్యవసాయ పరిశోధనా సంస్థ (ఐఏఆర్ఐ)లో చేరారు. 1937లో ఇంపీరియల్ ఆర్థిక వృక్షశాస్త్రవేత్తగా నియమితులయ్యారు. 1936లో తీవ్రమైన భూకంపంతో పూసా సంస్థ దెబ్బతినడంతో దానిని మార్చడం వల్ల పాల్ న్యూ ఢిల్లీ చేరుకున్నారు.

1960ల చివరిలో ఆహార సంక్షోభ పరిస్థితులను జ్ఞాపకం తెచ్చుకున్నట్లయితే, భారత వ్యవసాయ రంగానికి డా॥ పాల్ చేసిన కృషిని అంచనా వేయొచ్చు. భారతదేశం తీవ్రమైన ఆహార సమస్యను ఎదుర్కొంటూ ఉండటంతో దానిని ఆకలి బాధల దేశంగా పరిగణించసాగారు. పిఎల్-480 పథకం కింద అమెరికా సహాయం చేసిన ఆహారధాన్యాలతో కోట్లాది ప్రజలు బతికారు. పాల్ నాయకత్వంలో రూపొంది, స్థాపించిన "హరిత విప్లవం" మన దేశాన్ని ఆకలి బాధల నుంచి అధిక ఉత్పత్తి చేసే దశకు మార్చింది.

పాల్ కృషిని అయిదు ప్రధాన విభాగాలలో పేర్కొనవచ్చు - పరిశోధన, బోధన, విస్తరణ, సంస్థల నిర్మాణం, అంతర్జాతీయ సహకారం. ఈ అన్ని రంగాల్లో ఆచరణలో ఉపయోగపడటానికి, అత్యున్నత ప్రమాణాలకు ఆయన ఎంతగానో కృషిచేశారు.

గోధుమలో పలు అంశాలకు నిరోధక శక్తి పొందుపరచటానికి పాల్ పరిశోధనలు జరిపారు. జీవవైవిధ్యత ద్వారానే వ్యవసాయోత్పత్తిలో సుస్థిర అభివృద్ధి సాధించవచ్చని భావించారు. క్రమ పద్ధతిలో కొత్త జన్యువులను శోధించేందుకు, మొక్కల ప్రవేశ విభాగాన్ని స్థాపించారు. ఇదే తరువాత కాలంలో నేషనల్ బ్యూరో ఆఫ్ ప్లాంట్ జెనెటిక్ రిసోర్సస్ (ఎన్‌బిపిజిఆర్)గా మారింది. (దీని ప్రధాన కార్యాలయంలో హైదరాబాదులో ఉంది.) బంగాళాదుంప, టమాటా, పొగాకు వంటి పంటల్లో కొత్త రకాలను తయారు చేసేందుకు ఆధునిక సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని ఉపయోగించారు.



దీని కోసం వివిధ సంస్థల్లోని గొప్ప శాస్త్రీయ సామర్థ్యం కోసం శోధించి, వారితో చురుకుగా కలిసి పనిచేశారు.

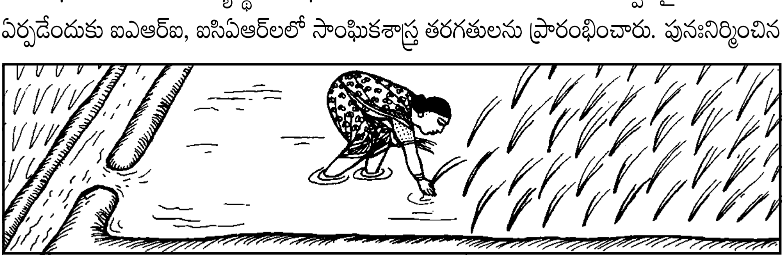
వ్యవసాయ రంగంపై ఎక్కువగా ఆధారపడే మన దేశ పరిమాణానికి, ఎంతో మంది నాణ్యమైన విద్యాధికులు అవసరమని గుర్తించారు. భారతదేశ వ్యవసాయ రంగాన్ని అభివృద్ధి చేయడానికి ఇదొక్కటే మార్గం. దీనిని సాధించడానికి 1958లో ఐఎఆర్ఐలో పోస్ట్‌గ్రాడ్యుయేట్ విభాగాన్ని ప్రారంభించారు. అనతి కాలంలోనే ఇది యుజిసి ద్వారా డీమ్డ్ విశ్వవిద్యాలయంగా గుర్తింపు పొందింది. 4000 మందికి పైగా ఎం.ఎస్.సి, పిహెచ్.డి విద్యార్థుల కృషి వల్ల మనదేశం ఆహార రంగంలో స్వయం సమృద్ధిని సాధించింది.

विशिష్టమైన మౌలిక పరిశోధనలు ద్వారా మాత్రమే ఆచరణలో ఉపయోగపడే పరిశోధనలకు ఆధారం అవుతాయని పాల్ గుర్తించారు. అందుకోసం ఐఎఆర్ఐలో మౌలిక జన్యుశాస్త్ర విభాగాన్ని ప్రారంభించారు. ఆచరణాత్మక పరిశోధనలలో సమస్యలను పరిష్కరించటానికి బహుళ రంగాలు, బహుళ సంస్థల్లో కలిసి పరిశోధనలు జరపడానికి ప్రోత్సహించారు. ఐఎఆర్ఐ డైరెక్టరుగా పరిశోధన, బోధన, విస్తరణ విభాగాల్లో ఎనలేని కృషి చేశారు.

भाकृअनुप
ICAR

1965 నుంచి 1972 వరకు భారత వ్యవసాయ పరిశోధన కౌన్సిల్ (ఐసిఎఆర్)కు డైరెక్టరు జనరల్‌గా ఉన్నారు. ఈ కాలంలోనే ఎక్కువ దిగుబడినిచ్చే గోధుమ, వరి, జొన్న, మొక్కజొన్నలు విస్తృతంగా పండించేందుకు అవకాశం ఏర్పడింది. హరిత విప్లవాన్ని ఇంకా ప్రోత్సహించేందుకు పశుపోషణ, మత్స్యపాలనలో పరిశోధనలను కూడా బలోపేతం చేశారు. ఇదే కాలంలో భారత దేశం వ్యవసాయోత్పత్తిని పెంపొందించేందుకు ప్రపంచంలోని అత్యున్నత శ్రేణితో చేతులు కలిపింది – గోధుమలకు మెక్సికోతో, వరికి ఫిలిప్పీన్స్‌తో. పాల్ కృషి వల్లనే భారతదేశ వ్యవసాయరంగం జాతీయ, అంతర్జాతీయ స్థాయిలో పేరు గడించింది.

ఆచరణాత్మక పరిశోధనలు చేసేవారికి ఆయన "*పొలంలోనే సమస్యలను పరిష్కరించండి*" అనే సూత్రాన్ని బోధించేవారు. "*ప్రయోగశాల నుంచి పొలానికి*" సూత్రాన్ని పాటించేందుకు పాల్ ఎంతగానో కృషి చేశారు. ఆచరణాత్మక పరిశోధనకి వ్యవసాయదారుడే నిజమైన న్యాయనిర్ణేత అని పాల్ భావించేవారు. విద్యార్థులకు భారతదేశ సమాజంలో ఉండే జటిలత్వంపై అవగాహన ఏర్పడేందుకు ఐఎఆర్ఐ, ఐసిఎఆర్‌లలో సాంఘికశాస్త్ర తరగతులను ప్రారంభించారు. పునఃనిర్మించిన



ఐసిఏఆర్ నమూనాని అభివృద్ధి చెందుతున్న అనేక దేశాలు – పాకిస్థాన్, బంగ్లాదేశ్, ఫిలిప్పీన్స్, నైజీరియా అనుసరించాయి.

ఐసిఏఆర్ నుంచి పదవీ విరమణ అనంతరం, పాల్ తన శక్తినంతటినీ పర్యావరణ రక్షణవైపు సారించారు. పర్యావరణ రక్షణ, సమన్వయ జాతీయ కమిటీకి ఆయన మొట్టమొదటి చైర్‌పర్సన్‌గా వ్యవహరించారు. పాల్ విశిష్టమైన గులాబీమొక్కల బ్రీడరు, ఎన్నో కొత్త రకాలను సృష్టించారు. "రోజాపూల సంఘం", "కాగితంపూల సంఘా"లకు ఆయన వ్యవస్థాపక అధ్యక్షులు. ఎం.ఎస్. రణధావతో కలసి ఆయన చండీగఢ్ గులాబి ఉద్యానవనాన్ని రూపొందించారు. ఆయన ఇల్లు ఎల్లప్పుడూ అందరికీ తెరిచే ఉండేది. అన్ని వయసుల పరిశోధకులకు ఆయన ఒక స్నేహితుడు, తాత్వికుడు, మార్గదర్శకుడు.

ఆయన "జన్యుశాస్త్ర, ప్లాంట్ బ్రీడింగ్ భారతీయ సంస్థ"ని స్థాపించారు. 25 సంవత్సరాల పాటు "ఇండియన్ జర్నల్ ఆఫ్ జెనిటిక్స్ & ప్లాంట్ బ్రీడింగ్"కి సంపాదకత్వం వహించారు. పూలపట్ల ఆయనకున్న ప్రేమను ప్రజలలో కూడా వ్యాప్తి చేసేందుకు ఎన్నో పుస్తకాలు రాశారు. వాటిలో పేర్కొనదగినవి, "భారతదేశంలో రోజాపూలు", "భారతదేశంలో అందమైన తీగమొక్కలు", "పూలు పూచే పొదలు", "పర్యావరణ రక్షణ, అభివృద్ధి."

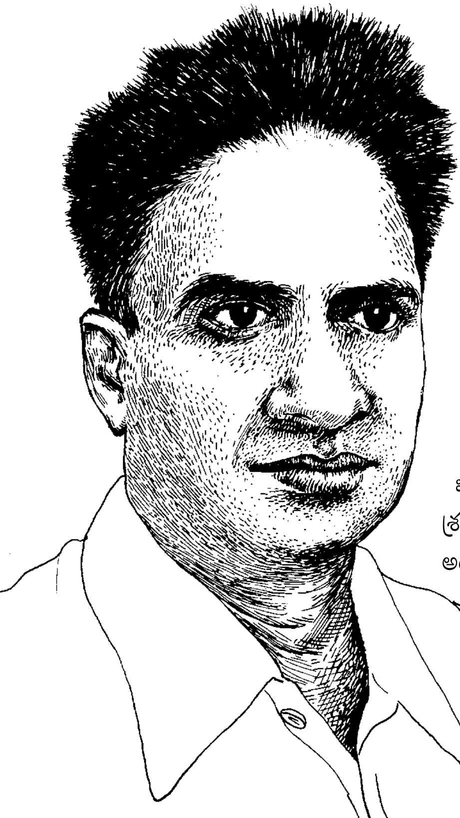
ఎన్నో అంతర్జాతీయ పరిశోధనా సంస్థలకు పాల్ ధర్మకర్త (ట్రస్టీ)గా వ్యవహరించారు. అభివృద్ధి చెందుతున్న ఎన్నో దేశాల్లో వ్యవసాయ పరిశోధనలని బలోపేతం చేసేందుకు సమయం వెచ్చించారు. ఆయన శాస్త్రజ్ఞుల గౌరవాన్ని ఎంతగానో పొందారు. దానికి నిదర్శనం లండన్‌లోని రాయల్ సొసైటీ ఫెలోగా ఎన్నిక కావడం. అంతే కాకుండా ఫ్రాన్స్, జపాన్, యుఎస్ఎస్ఆర్, మూడవ ప్రపంచ విజ్ఞాన శాస్త్ర అకాడమీలకు ఎన్నికయ్యారు. 1987లో భారత ప్రభుత్వం ఆయనను పద్మ విభూషణ్‌తో సత్కరించింది. 2007లో తపాలా శాఖ, ఆయనకు ఎంతో ఇష్టమైన గులాబీలతో ఆయన జ్ఞాపకార్థం తపాలాబిళ్ళని విడుదల చేసింది.

పాల్ ఎంతో సౌమ్యమైన వ్యక్తి, మానవతావాది. ఆయన రూపొందించిన ఎన్నో అద్భుతమైన గులాబీలకు సర్ సి.వి. రామన్, హోమీ బాబా వంటి శాస్త్రవేత్తలకు గౌరవ సూచికంగా వాళ్ల పేర్లు పెట్టారు. ఐఏఆర్ఐ ఆయన మొదటి ప్రేమగా నిలిచింది. న్యూ ఢిల్లీ, సిమ్లాలోని రెండు ఇళ్ళతో సహా తన ఆస్తినంతా ఐఏఆర్ఐకి రాశారు. ఎంతో అరుదైన గులాబీల సంకలనాన్ని, ఇతర సామగ్రిని కూడా ఐఏఆర్ఐకి దానం చేశారు. 1989లో ఆయన చనిపోయారు.

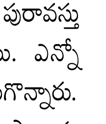
డి.డి. కోశాంబి

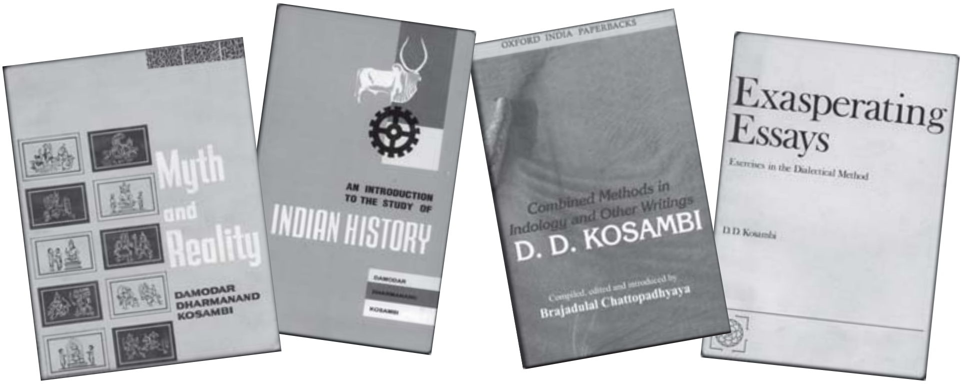
(1907–1966)

ప్రొ. డి.డి. కోశాంబి పునరుజ్జీవన బహుముఖ ప్రజ్ఞాశాలి అయిన వ్యక్తి. 20వ శతాబ్దపు శాస్త్రీయత, సాంకేతిక పరిజ్ఞాన స్వభావాన్నీ మానవాళిపై దాని ప్రభావాన్ని అవగాహన చేసుకొన్న కొద్దిమంది భారతీయుల్లో ఒకరు. గణితం, గణాంక శాస్త్రం, నాణాల అధ్యయనం, భారత అధ్యయనం, చరిత్ర, సమకాలీనపు సాంఘిక సమస్యలు వంటి వివిధ రంగాల్లో ఎంతో కృషి చేశారు. ప్రచారం నుంచి ఎప్పుడూ తప్పించుకునేవారు. "ప్రపంచ శాంతి ఉద్యమాని"కి పాటు పడుతూ, అణు ఆయుధాలకు వ్యతిరేకంగా ఉద్యమం నిర్వహించడానికి ఎంతో కాలం వెచ్చించారు.



ఆయన పరిధి చాలా విస్తృతమైనది. గణిత శాస్త్రజ్ఞుడిగా అర్హత కలిగినా, "భారత చరిత్ర"ను కొత్త దృక్పథంనుంచి చూడటం ఎలాగో వృత్తిపర చరిత్రకారులకు తెలియజేశారు. ఆయన సేకరించిన మెగాలిథ్, మైక్రోలిథ్‌ల రాతి చెక్కడాలు పురావస్తు శాస్త్రానికి ఎంతో ఉపయుక్తమయ్యాయి. ఎన్నో పురాతన వర్తక మార్గాలను ఆయన కనుగొన్నారు. కార్లే గుహల్లోని బ్రాహ్మీ చెక్కడాల రహస్యాలను ఛేదించారు. ఒక గణిత శాస్త్రజ్ఞుడిగా వ్యావహారిక సమస్యలను పరిష్కరించేందుకు ఎన్నుకుని స్వయంగా గణాంకశాస్త్రం నేర్చుకున్నారు. రసాయనిక త్రాసులో 7000కి పైగా చిల్లు నాణాలను ఖచ్చితంగా తూచారు. ఆయన నాణాలపై శ్రమకోర్చి పరిశోధనలు చేశారు. ఇవి నాణాల అధ్యయనాన్ని ఒక శాస్త్రంగా తీర్చిదిద్దాయి. క్రోమోజోముల మధ్య ఉన్న దూరాన్ని కొలవడానికి ఆయన కనిపెట్టిన సూత్రం, జన్యుశాస్త్రంలో





ప్రముఖ స్థానంలో నిలిచింది. సునిశితమైన దృష్టికి తోడు, వివరాల పట్ల సూక్ష్మదృష్టి, శోధనా వస్తువుల మీద పూర్తి అవగాహన, వాడుకలో ఉన్న పద్ధతులను సృజనాత్మకంగా ఉపయోగించడం వల్ల, ఆయనకు ముఖ్యమైన ప్రశ్నలను వేసుకుని, వాటికి సరైన సమాధానాలు వివరించటం చేతనైంది.

కోశాంబి రాసిన "భారతదేశ చరిత్ర అధ్యయనానికి ఒక పరిచయం" (1956), ప్రచురించిన 5 ఏళ్ళలోనే ప్రపంచంలో భారతీయ చరిత్ర పట్ల ఆసక్తి ఉన్న విద్యార్థులు, అధ్యాపకులకు తప్పనిసరి పఠనాంశం అయ్యింది. దీని తర్వాత ఇంకో రెండు పుస్తకాలు వెలువడ్డాయి – Myth and Reality (1962), The Culture and Civilisation of Ancient India in Historical Outline (1965). ఈ మూడు పుస్తకాలు ప్రపంచంలోని అనేక భాషల్లోకి అనువాదమయ్యాయి. ఆయన పరిష్కరించి ప్రచురించిన భర్తృహరి కవిత్వం, ప్రాచీన సంస్కృత సంకలనమైన– సుభాషిత రత్నకోశం మైలురాళ్ళుగా నిలిచాయి.

భారతీయ చరిత్ర పరిశోధన మాత్రమే కాకుండా దాని అధ్యయన పద్ధతులు రూపొందడంలో కూడా కోశాంబి ఎంతగానో దోహదం చేశారు. ఆయన ఉద్దేశంలో చరిత్ర అంటే మృతప్రాయమైన గతం మాత్రమే కాదు. చరిత్ర ప్రస్తుతంలో కూడా జీవిస్తుందని ఆయన నమ్మారు. అందుకే చరిత్ర చదివేటప్పుడు, కోశాంబి ప్రస్తుతం ప్రజలు ఎలా నివసిస్తున్నారు అనేది కూడా గమనించారు – వారు ఉపయోగించే వస్తువులు, వారు పాటించే సంప్రదాయాలు, వారు తినే ఆహారం, వారు పాడే

పాటలు. వీటినుంచి గతానికి, ప్రస్తుతానికి మధ్య ఉన్న అవినాభావ సంబంధాన్ని నిర్ధారించేవారు.

1990ల మొదట్లో "భారతదేశాన్ని తెలుసుకుందాం" పేరుతో 13– భాగాల సీరియల్ ప్రసారం అయ్యింది. కోశాంబి రచించిన "భారతదేశ చరిత్ర" ఆధారంగా ప్రసిద్ధిగాంచిన కార్యకర్త, సాంఘిక శాస్త్రవేత్త అయినటువంటి అరవింద్ నారాయణ దాస్ దీనిని రూపొందించారు. "గూగుల్ వీడియో"లో ఈ అద్భుతమైన సీరియల్‌ను ఇప్పుడు మనం చూడవచ్చు.

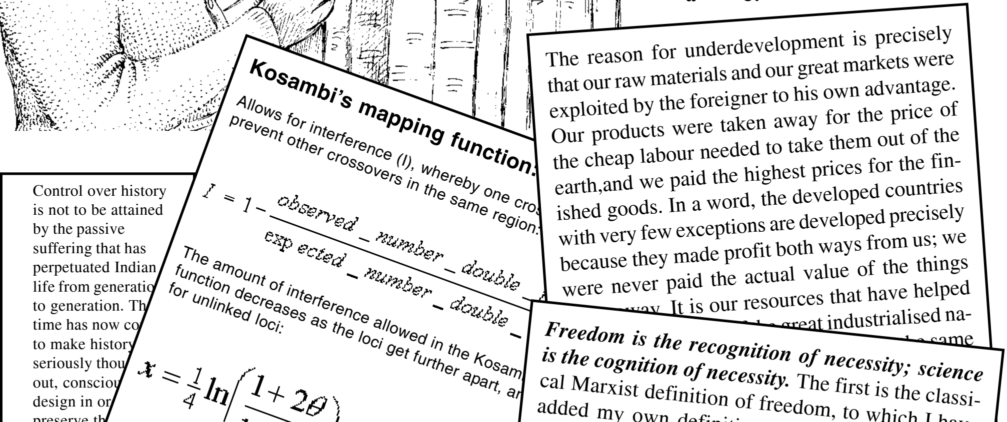
దామోదర్ ధర్మానంద్ కోశాంబి 1907 జులై 31న జన్మించారు. ఆయన బాల్యం గోవాలో గడిచింది, కొంకణి భాష మాట్లాడేవారు. తండ్రి ఆచార్య ధర్మానంద్ కోశాంబి పేరెన్నికగన్న బౌద్ధ విద్వాంసులు, పూనాలోని ఫెర్గ్యూసన్ కళాశాలలో పాళీ బోధించేవారు. దామోదర్ తొలి విద్యాభ్యాసం

పూనాలో సాగింది. ఆచార్య ధర్మానంద్ హార్వర్డ్ విశ్వవిద్యాలయంలో సందర్శక బోధకులుగా బౌద్ధ పాళీ భాష మీద కృషి చేసేవారు. 1918లో, రెండవసారి హార్వర్డ్ సందర్శించినప్పుడు, 19 ఏళ్ళ పెద్ద కుమార్తె మానిక్‌ను, 11 ఏళ్ళ దామోదర్‌ను వెంట తీసుకెళ్ళారు. అప్పటికే దామోదర్ "బాబా" అనే ముద్దుపేరుతో పరిచితులు. మొదట కేంబ్రిడ్జ్ గ్రామర్ పాఠశాలలోనూ, తర్వాత కేంబ్రిడ్జ్ లాటిన్ పాఠశాలలోనూ చదువుకున్నారు. నాలుగేళ్ళ తర్వాత, తండ్రి భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చారు. కానీ చదువు ముగించుకునేందుకు బాబా అక్కడే ఉండిపోయారు. తరవాత ఒక సంవత్సరం భారతదేశంలో గడిపారు. కళాశాలలో నమోదయ్యేందుకు ప్రయత్నించారు. రెండు దేశాల బోధనా వ్యవస్థల్లో వ్యత్యాసం వల్ల అది కష్టతరమైంది. అందుకని 1926లో బాబా అమెరికాకి తిరిగి వెళ్లి హార్వర్డ్‌లో చేరారు.

దామోదర్‌కి శరీర దారుఢ్యం పట్ల శ్రద్ధ ఎక్కువ. క్రమం తప్పకుండా వ్యాయామం చేసేవారు, ఈతకొట్టే వారు, పడవ నడిపేవారు, కొండలు ఎక్కేవారు. హార్వర్డ్‌లో ఆయన ఎంతో రాణించారు, కానీ ఒక సెమిస్టర్‌లో మూడు 'ఎ' లతో పాటు, ఒక 'బి' గ్రేడ్ కూడా లభించింది. అందుకు ఆయన తండ్రి కలవరపడ్డారు. దానిని ఒక సవాలుగా తీసుకుని, బాబా వేసవి కోర్సులో ఇటాలియన్ తీసుకుని (అంతకు మునుపెన్నడూ చదవలేదు), 'ఎ+' సాధించారు. అంతకు మునుపెవ్వరికీ బోధకులు 'ఎ+' ఇవ్వలేదు.

ఎటువంటి వ్యాఖ్యానం లేకుండా బాబా దానిని తండ్రికి పంపించారు. హార్వర్డ్‌లో ఎన్నో విషయాలు, భాషల మీద పుస్తకాలతో నిండిన ఆయన గదిలో గాంధీజీ ఫోటో కూడా ఉండేది.

గణితశాస్త్రం ప్రధానాంశంగా తీసుకుని, గ్రీకు, లాటిన్, ఫ్రెంచ్, జర్మన్ వంటి ఎన్నో యూరోపియన్ భాషలను కూడా అధ్యయనం చేశారు. సంస్కృతం, బ్రాహ్మీ, ప్రాకృత భాషలను కూడా నేర్చుకున్నారు. అమెరికాలోని

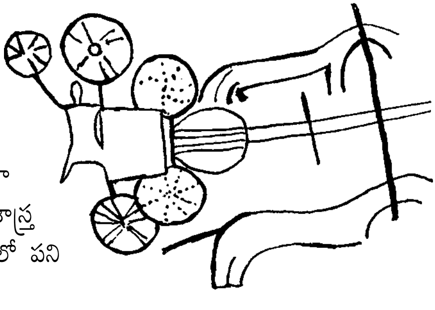


గ్రంథాలయాలు అన్ని శాఖలలోని అద్భుతాలను ఆయనకు వెల్లడి చేశాయి. ఖగోళశాస్త్రం నుంచి భౌతికశాస్త్రం వరకు, మనస్తత్వ లోతుల నుంచి మానవాళి చరిత్ర వరకు ఆయనకు జ్ఞానాన్ని అందించాయి. ఆయన అపారమైన జ్ఞానసముపార్జన, శక్తితో వీటిలో ఏ శాఖలోనైనా ఆయన రాణించగలిగేవారు. కానీ గణితం పట్ల అమితమైన ఆకర్షణతో, దానిని ఎంచుకున్నారు. గణితంలో ఫలితాలు స్పష్టంగా ఉండి, మిగతా విషయాలకంటే మేధోశక్తికి సంతృప్తినిచ్చేవి.

1929లో కోశాంబి హార్వర్డ్ నుంచి అత్యున్నత శ్రేణిలో ఉత్తీర్ణులయ్యారు. ఆర్థిక మాంద్యం మూలంగా ఆయనకి స్కాలర్‌షిప్ లభించడం కష్టమయ్యింది. అందుకని భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చారు. ఆ తరువాత తన సంస్కృతి మూలాలకు దగ్గరగా భారతదేశంలో ఉండిపోయారు.

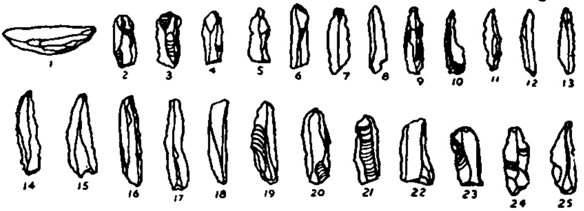
కోశాంబి జీవితాంతం గణితాన్ని బోధించారు. 1929 నుంచి 1931 వరకు బనారస్ హిందూ విశ్వవిద్యాలయంలో బోధించారు. గణితంతో పాటు ఇక్కడ జర్మన్ భాషను కూడా నేర్పించారు. జర్మను భాషను ఆయన శాస్త్రీయ భాషగా భావించారు. కొంతకాలం అలీగఢ్ ముస్లిం విశ్వవిద్యాలయంలో కూడా పనిచేశారు. 1933లో పూనాలోని ఫెర్గ్యుసన్ కళాశాలలో చేరారు. ఇక్కడ ఆయనకు చాలా కఠినమైన ప్రొఫెసర్‌గా పేరుండేది. అన్నీ తేలికగా తీసుకునే విద్యార్థులు ఆయనను అర్థం చేసుకోలేక పోయారు. కానీ కష్టపడే తెలివైన విద్యార్థులు ఆయనను ఆరాధించేవారు. అధికారంలో ఉన్న వారితో సరిపడక, 14 ఏళ్ళ తర్వాత ఆ కళాశాలను వదిలి వెళ్ళారు. అక్కడి పరీక్షా పద్ధతులు, ఉత్తేజం రేకెత్తించని విద్యాస్థాయితో కూడా ఆయన అసంతృప్తంగా ఉండేవారు.

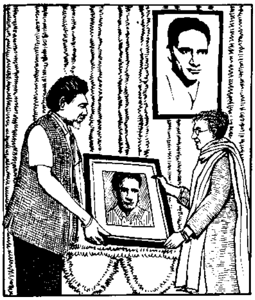
1946లో ఆయనకు ముంబయిలోని టాటా ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ ఫండమెంటల్ రీసెర్చి (టిఐఎఫ్ఆర్)లో చేరేందుకు హోమీ బాబా నుంచి ఆహ్వానం లభించింది. వ్యక్తిత్వాల మధ్య తేడాల వల్ల కొన్నేళ్ళకు హోమీ బాబాతో ఉన్న అనుబంధం దెబ్బతింది. పరిశోధన నుంచి సంస్థ నిర్మాణానికి దృష్టి సారించి యాజమాన్య శాస్త్రవేత్తగా బాబా మారారు. వారి భావాలలో కూడా విభేదాలు తలెత్తాయి – బాబా అణుశక్తిని సమర్థిస్తే, కోశాంబి సౌరశక్తికి మద్దతు పలికారు.



1962లో టిఐఎఫ్ఆర్‌తో ఆయనకున్న ఒప్పందం ముగిసింది. 1964లో ఆయన సిఎస్ఐఆర్‌లో సైంటిస్ట్ ఎమెరైటస్‌గా నియమితులయ్యారు. పూనాలోని విజ్ఞాన శాస్త్ర ప్రోత్సాహానికి ఏర్పడ్డ మహారాష్ట్ర అసోసియేషన్‌లో పని చేశారు.

పూనా దగ్గర ఉన్న ఖడకవాస్లలోని జాతీయ రక్షణ అకాడమీకి మేజర్ జనరల్ ఇనాయత్ హబీబుల్లా మొదటి కమాండెంట్‌గా ఉన్నారు. స్వతహాగా పురావస్తు శాస్త్రంలో అభిరుచి ఉన్న ఆయన,





2007లో శతజయంతి ఉత్సవాలలో తండ్రి డిడి కోశాంబి పటాన్ని అందుకుంటున్న ప్రొఫెసర్ మీరా కొశాంబి

అకాడమీ ఆసక్తుల (హాబీల) విభాగంలో పురావస్తు సంఘాన్ని నెలకొల్పాల్సిందిగా కోశాంబిని కోరారు. ఇక్కడ ఉత్సాహవంతులైన బోధకులకు, సైనికులకు కోశాంబి మార్గదర్శకులయ్యారు. మైక్రోలిథ్‌లు, మెగాలిథ్‌లు, రాతి చెక్కడాలు, ఇతర పురావస్తువులను సేకరించడానికి వారిని ప్రోత్సహించారు.

1931లో ఆయన నళిని మడగావ్కర్‌ని వివాహమాడారు. పెద్దకుమార్తె, మాయా, చిన్నతనంలోనే క్యాన్సర్‌తో మరణించారు. చిన్నకుమార్తె మీరా కోశాంబి పూనాలో పేరు గాంచిన సాంఘిక శాస్త్రవేత్త.

1949లో షికాగోలో, "పథ- రేఖాగణితం"లో విజిటింగ్ ప్రొఫెసర్‌గా కోశాంబి పనిచేశారు. తర్వాత ప్రిన్స్‌టన్‌లోని ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ అడ్వాన్స్‌డ్ స్టడీస్‌లో అతిధిగా, ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టీన్‌తో విస్తృతంగా చర్చలు జరిపారు.

కోశాంబి గతితార్కిక పద్ధతిని నమ్మారు. కానీ సనాతన వామపక్ష పార్టీలను తీవ్రంగా విమర్శించేవారు, వారిని అధికారిక మార్క్సిస్టులు అని పిలిచేవారు. అణుశక్తి గురించి విమర్శలు చేసినందుకు బాబాకు దూరమయ్యారు. నెహ్రూ "Discovery of India" రాసినప్పుడు, భారత చరిత్ర పట్ల నెహ్రూకి ఉన్న పరిమిత అవగాహన గురించి కోశాంబి విమర్శలు గుప్పించారు. ఆయన తీవ్రమైన స్వతంత్ర స్వభావం వల్ల, అటు ప్రభుత్వం, ఇటు వామపక్షాలు ఆయనను పట్టించుకోలేదు. 1934లో ఆయన మొదటి రామానుజన్ జ్ఞాపక పురస్కారాన్ని (26 ఏళ్ళ వయసులో), 1947లో ప్రత్యేక బాబా పురస్కారాన్ని పొందారు. ఆయన ప్రతిభకు తగ్గ ప్రభుత్వ పురస్కారం లభించకపోవడం, ప్రభుత్వ నిర్లక్ష్యాన్ని సూచిస్తుంది.

2007లో కోశాంబి శత జయంతి ఉత్సవాన్ని పూనాలోని మేధావులు ఉపన్యాసాల ద్వారా జరుపుకున్నారు. భారత ప్రభుత్వం ఆలస్యంగా ఆయన సంస్మరణలో తపాలాబిళ్ళను విడుదల చేసింది. పూనా విశ్వవిద్యాలయంలో కోశాంబి పీఠ స్థాపనకు కోటి రూపాయలు బహూకరించింది.

58 ఏళ్ళ వయసుకే ఆయన 1966 జూన్ 29న మరణించారు. విభిన్న రంగాలలో ఆయన అద్భుత కృషిని శతాబ్దాల వరకు అందరూ గుర్తుంచుకుంటారు.

ప్రపంచ శాంతి ఉద్యమంలో కోశాంబి క్రియాశీలక సభ్యులు. శాంతిదూతగా ఆయనకు పంచశీల ముద్ర – ముక్కులో కొమ్మతో శ్వేతకపోతం ఎంతో ఇష్టంగా ఉండేది. 'ఎక్సాస్పరేటింగ్ ఎస్సేన్స్' అన్న పుస్తకంలో ఈ ముద్ర ఉండాలని ఆయన పట్టు పట్టారు.

$$\sigma^{+}_{inelastic} = \int_{T_c}^{T} dT'(d\sigma^{+}_{inelastic}/dT')$$

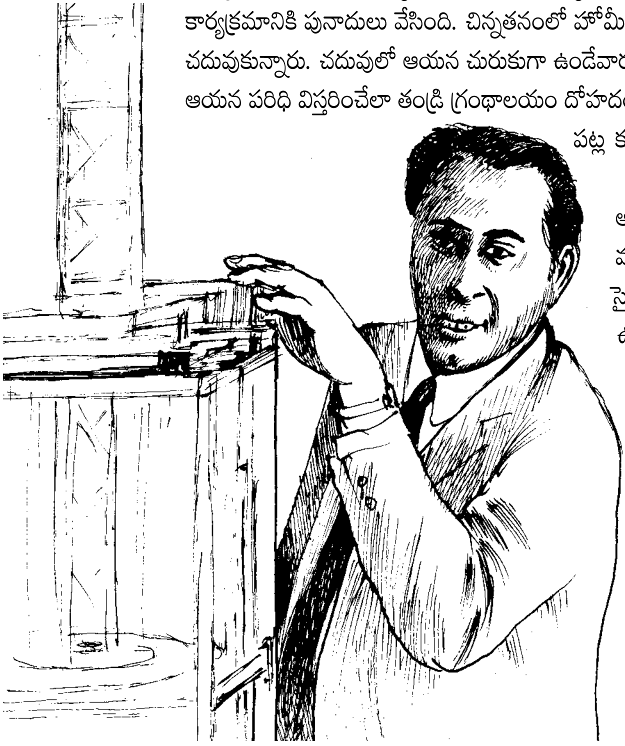
హోమీ బాబా

(1909–1966)

$$g(\varepsilon) = 1 - \beta^2 \varepsilon (B_1 - \varepsilon (B_2 - \varepsilon (B_3 - \varepsilon B_4)))$$

"ప్రపంచంలో ప్రముఖ పాత్ర వహించాలనుకునే ఏ దేశమైనా, దీర్ఘకాలిక మౌలిక పరిశోధనలను నిర్లక్ష్యం చేయకూడదు," అని హోమీ బాబా అన్నారు. భారతదేశ అణుశక్తి నిర్మాణానికి ఆయన ఏకైక రూపకర్త. దేశ అంతరిక్ష, ఎలక్ట్రానిక్స్ కార్యక్రమాలని కూడా బాబా ప్రోత్సహించారు. కార్యసాధకులైన వ్యక్తుల చుట్టూ ఆయన అత్యున్నత స్థాయి సంస్థలను నిర్మించారు. ఆయన ముందుచూపునకు తార్కాణంగా టిఐఎఫ్ఆర్, బిఎఆర్సి, ఇస్రో సంస్థలను పేర్కొనవచ్చు.

హోమీ జహంగీర్ బాబా 1909 అక్టోబరు 30న ముంబయిలో టాటాలకు బంధువులైన ప్రఖ్యాత కుటుంబంలో జన్మించారు. ఆయన జన్మించిన ఇల్లు తరవాత కాలంలో భారతదేశ అణు కార్యక్రమానికి పునాదులు వేసింది. చిన్నతనంలో హోమీ కాథడ్రల్, జాన్ కానన్ ఉన్నత పాఠశాలల్లో చదువుకున్నారు. చదువులో ఆయన చురుకుగా ఉండేవారు, అత్యంతాసక్తితో పుస్తకాలను చదివేవారు. ఆయన పరిధి విస్తరించేలా తండ్రి గ్రంథాలయం దోహదం చేసింది. చిత్రలేఖనం, పాశ్చాత్య సంగీతం పట్ల కూడా ఆయనకు ఆసక్తి ఉండేది.



సీనియర్ కేంబ్రిడ్జ్‌లో ఉత్తీర్ణులు అయ్యాక, కొన్ని సంవత్సరాలు ముంబయిలోని రాయల్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ సైన్సెస్‌లో విద్యను అభ్యసించారు. తరవాత ఉన్నత విద్య కోసం కేంబ్రిడ్జ్ వెళ్ళారు. బాబా ఇంజనీరింగ్ పూర్తి చేసుకొని టాటా గ్రూపులో ఉన్నతాధికారి కావాలని ఆయన తండ్రి కాంక్షించేవారు. కానీ హోమీకి కేవలం భౌతికశాస్త్రం పట్లే ఆసక్తి. భౌతికశాస్త్రం అప్పుడు అనేక

భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టీన్, హిడెకీ యుకావా, జాన్ వీలర్, హోమీ బాబా

మార్పులకు లోనవుతూ ఉంది. కేంబ్రిడ్జ్ అందుకు అనువైన ప్రదేశం.

విశాల దృక్పథం కలిగిన తండ్రి, హోమీని మెకానికల్ సైన్సెస్ ట్రైపోస్ ముగించాక, గణిత ట్రైపోస్ అధ్యయనం చేసేందుకు అనుమతి ఇచ్చారు. 1932లో యువకుడైన బాబాకు రోస్ బాల్ ట్రావెలింగ్ ఫెలోషిప్ లభించింది. దీంతో ఆయనకు జూరిచ్‌లోని ఉల్ఫ్‌గాంగ్ పాలితోనూ, రోమ్‌లోని ఎన్‌రికోతోనూ పనిచేసే అవకాశం లభించింది. తరవాత, కోపెన్‌హాగన్‌లోని నీల్ బోర్ సంస్థలో గడిపేందుకు అవకాశం ఏర్పడింది. ఈ మధ్యకాలంలో ఆర్.హెచ్. ఫౌలర్ నేతృత్వంలో బాబా పిహెచ్.డి పూర్తి చేశారు. ప్రతిభావంతుడైన ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్త ఎస్. చంద్రశేఖర్‌కి కూడా ఫౌలర్ నేతృత్వం వహించారు.

కేంబ్రిడ్జ్‌లో గడిపిన రోజులు బాబాకు ఎంతో ఉత్తేజాన్నిచ్చాయి. ఎలక్ట్రాన్ - పాజిట్రాన్ చెల్లాచెదరయ్యే పద్ధతిని ఆయన కనుగొన్నారు. దీనిని "బాబా స్కాటరింగ్"గా ఇప్పుడు వ్యవహరిస్తారు. వాల్టర్ హైట్లర్‌తో కలిసి కాస్మిక్ కిరణాల జల్లుని వివరించే కాస్కేడ్ సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించారు. ఈ కృషివల్ల ఆయనకు నైపుణ్యం కలిగిన యువ భౌతిక శాస్త్రవేత్తగా పేరు లభించింది.

1939లో బాబా స్వల్ప విరామానికి భారతదేశం వచ్చారు. అప్పుడే రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం మొదలయ్యింది. అందువల్ల యూరపులో పరిశోధనలకు అవసరమైన నిధుల కొరత ఏర్పడింది. అది ఒక విధంగా బాబాకు వరంగా మారింది. భారతదేశంలో ఆయన ఉద్యోగం కోసం చూడసాగారు. ఆయనకున్న ప్రతిభ వల్ల బెంగుళూరులోని భారత విజ్ఞాన శాస్త్ర సంస్థలో పరిశోధనలో ఉద్యోగం లభించింది. ఇక్కడ ఆయన సర్ దొరబ్ టాటా ట్రస్ట్ నిధులతో కాస్మిక్ కిరణాల మీద పరిశోధనలు ప్రారంభించారు.

బెంగుళూరులో ఉన్నప్పుడే రెండు రాశి స్థితులు ఉన్న పార్టికల్‌కి సూత్రాన్ని కనిపెట్టారు. దీనినే బాబా సూత్రంగా ఇప్పుడు పిలుస్తున్నారు. ఎత్తైన ప్రదేశాలలో కాస్మిక్ కిరణాల ప్రవర్తనని

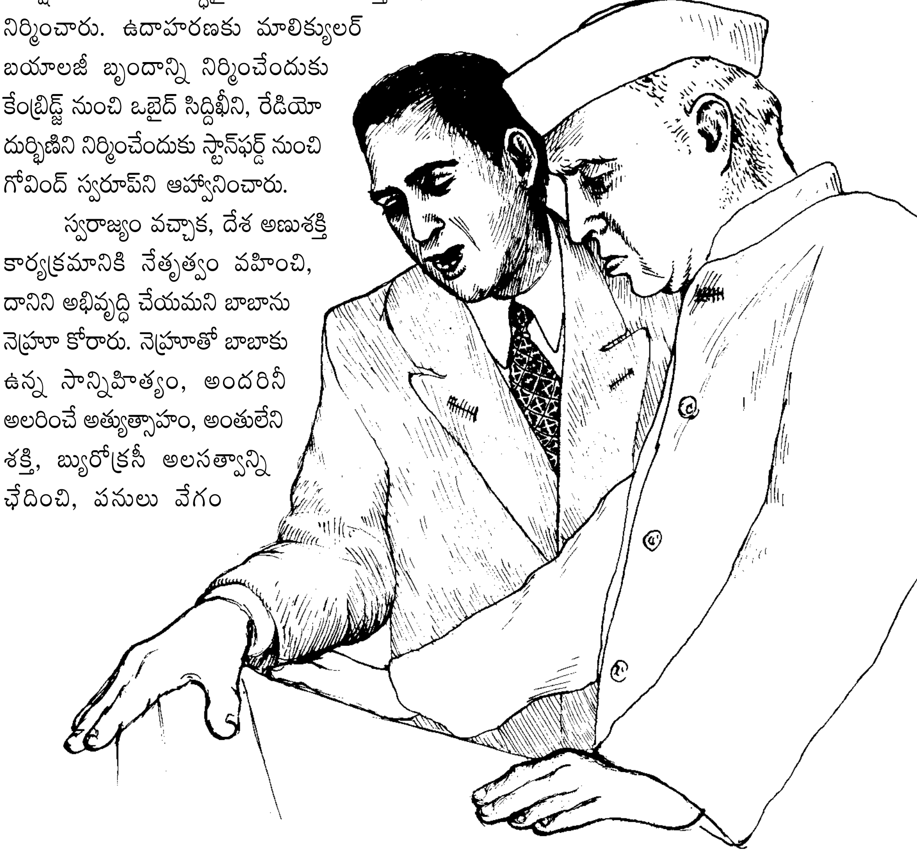
శోధించడానికి, గైజర్ కౌంటర్ టెలిస్కోపుని నిర్మించి వాటిని యుద్ధ విమానాల్లో తీసుకెళ్ళారు. యుద్ధం ముగియడంతో బాబాకు మళ్ళీ అవకాశాలు ఎదురయ్యాయి. సమృద్ధిగా అవకాశాలుండే యూరపుకి తిరిగి వెళ్ళాలా లేదా భారతదేశంలోనే స్థిరపడాలా? మిత్రుడైన జె.ఆర్.డి. టాటా సలహా అడిగారు, *"స్వదేశంలోనే ఉంటూ, విదేశాలతో సరితూగే విద్యా సంస్థలను నిర్మించాలా?"*

ఈ శ్రేష్ఠమైన విద్యాసంస్థలే అణుశక్తి అభివృద్ధికి కావలసిన శాస్త్రవేత్తలను రూపొందిస్తాయని బాబా ప్రగాఢ నమ్మకం. అందువల్ల విదేశాలనుంచి నిపుణులను తెచ్చుకోవలసిన అవసరం ఏర్పడదు. 1945 జూన్ 1న కేవలం లక్ష రూపాయల మూలనిధితో, టాటా ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ ఫండమెంటల్ రిసెర్చి (టిఐఎఫ్ఆర్)ని బాబా స్థాపించారు. మొదట బెంగుళూరులో మొదలైనప్పటికీ కొద్ది నెలలకే దానిని ముంబయిలోని బాబా పుట్టిన గృహానికే మార్చారు.

భారతదేశ ప్రథమ ప్రధాన మంత్రి జవహర్‌లాల్ నెహ్రూ బాబాలాగే శాస్త్ర, సాంకేతిక పరిజ్ఞానంలో దేశీయమైన సామర్థ్యం కలిగి ఉండాలని అభిప్రాయపడ్డారు. అందుకుగానూ దేశ విజ్ఞానశాస్త్ర నిర్మాణానికి అవసరమైన వనరులను, రాజకీయ జోక్యంలేని స్వేచ్ఛను బాబాకి కల్పించారు.

మొదట్లో టిఐఎఫ్ఆర్ గణితంపై దృష్టి కేంద్రీకరించింది. రానురాను దాని పరిధి విస్తరించింది. నైపుణ్యతను గుర్తించగల దృష్టి బాబాకు ఉంది. అందుకే సామర్థ్యం, మేధస్సు కలవారిని ఆకర్షించగలిగారు. సమర్థులైన నాయకులతో కొత్త శాఖలను నిర్మించారు. ఉదాహరణకు మాలిక్యులర్ బయాలజీ బృందాన్ని నిర్మించేందుకు కేంబ్రిడ్జ్ నుంచి ఒబైద్ సిద్దిఖీని, రేడియో దుర్భిణిని నిర్మించేందుకు స్టాన్‌ఫర్డ్ నుంచి గోవింద్ స్వరూప్‌ని ఆహ్వానించారు.

స్వరాజ్యం వచ్చాక, దేశ అణుశక్తి కార్యక్రమానికి నేతృత్వం వహించి, దానిని అభివృద్ధి చేయమని బాబాను నెహ్రూ కోరారు. నెహ్రూతో బాబాకు ఉన్న సాన్నిహిత్యం, అందరినీ అలరించే అత్యుత్సాహం, అంతులేని శక్తి, బ్యూరోక్రసీ అలసత్వాన్ని ఛేదించి, పనులు వేగం



అందుకున్నాయి. కొద్ది సంవత్సరాలలోనే టిఐఎఫ్ఆర్, భారత అణుశక్తి కార్యక్రమం వికసించాయి.

ఆయన సాధించిన విజయాలకు బాబా ఎన్నో పురస్కారాలు అందుకున్నారు. 1941లో రాయల్ సొసైటీ ఫెలోగా ఎన్నికయ్యారు. 1948లో హాప్‌కిన్స్ పురస్కారం లభించింది. 1954లో పద్మభూషణ్ బిరుదు అందుకున్నారు. లెక్కలేనన్ని గౌరవ డాక్టరేట్ పట్టాలను పొందారు. ఆయన భారతదేశ అణుశక్తి పితామహునిగా నిలిచిపోతారు.

బాబా సైద్ధాంతిక భౌతికశాస్త్రవేత్త అయినప్పటికీ, సాంకేతిక పరిజ్ఞానంలో కూడా ప్రవేశముంది. భారతదేశ అంతరిక్ష కార్యక్రమానికి ఆయన నాంది పలికారు. తరవాత దానిని ఎంతో శ్రద్ధతో విక్రమ్ సారాభాయి, సతీష్ ధావన్ ముందుకు నడిపారు. 1962లో చైనాతో యుద్ధం తరవాత, భారతదేశం ఎలక్ట్రానిక్స్‌లో వెనకబడి ఉందని గుర్తించారు. ఈ ముఖ్యమైన రంగంలో ముందడుగు వేసేందుకు ఆయన పథకాన్ని తయారు చేశారు.

యువకుడిగా ఉన్నప్పుడు బాబా తండ్రిని, "భారతదేశంలో విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని నిర్వహించలేమని ఎవరన్నారు?" అని ప్రశ్నించారు. ఆయన స్వయంగా వాస్తవంగా ఉపయోగపడే పరిశోధనలు చేయడమే కాకుండా, వేలకొద్దీ భారతీయులు ఆ పనిని చేయగలిగేలా శ్రేష్ఠమైన సంస్థలను స్థాపించారు.

బాబాకు పలు రంగాల్లో ప్రవేశం ఉంది. క్లిష్టమైన గణితంలో ఎంత పాండిత్యం ఉందో, క్లాసికల్ సంగీతంలోని మెలకువలతో అంతే పరిచితులు. ఆయన ఒక కళాకారుడు – జీవితంలో కళ, సంగీతం, సాహిత్యం, నిర్మాణం, ల్యాండ్‌స్కేపింగ్ మొదలైన రంగాలలో ఆయనకు అభిరుచి ఉంది. ఆయనకున్న విభిన్నమైన అభిరుచుల వల్ల, ఆధునిక లియోనార్డో అని ఆయనను పిలిచేవారు. టిఐఎఫ్ఆర్ భవన నిర్మాణం పూర్తయ్యాక, చిత్రకారుడైన మక్‌బుల్ ఫిదా హుస్సేన్‌ను గోడపై చిత్రాన్ని చిత్రీకరించాల్సిందిగా కోరారు. ఆ రోజుల్లోనే దానికి 15,000 రూపాయలు ఖర్చయ్యింది. బడ్జెట్‌లో 1% "కళ"ను సేకరించడానికి బాబా కేటాయిస్తారని చాలా కొద్దిమందికే తెలుసు. బాబా చిత్రలేఖనాలు ఇప్పటికీ టిఐఎఫ్ఆర్, బార్క్ ప్రాంగణాల్లో దర్శనమిస్తాయి. శాస్త్రీయత, కళారంగం రెండింటిలో అత్యున్నత స్థాయికి బాబా ప్రతినిధిగా నిలిచారు. ఆయనకున్న అనేక వ్యాపకాల వల్ల వివాహం చేసుకోలేదు. ఒకసారి రిపోర్టరు ఆయనను వివాహం గురించి ప్రశ్నించినప్పుడు, "నేను 'సృజనాత్మకత'ని (creativity) వివాహం చేసుకున్నాను," అని సమాధానమిచ్చారు.

ఆయన వృత్తి పరంగా ఉన్నత శిఖరాలపై ఉన్నప్పుడే, 1966 జనవరి 24న ఫ్రాన్స్‌లోని మాంట్ బ్లాంక్‌పై ఆయన ప్రయాణిస్తున్న విమానం కూలడంతో మరణించారు. అందులో ఉన్న ప్రయాణీకులందరూ మరణించడం దేశాన్ని కుదిపివేసింది.

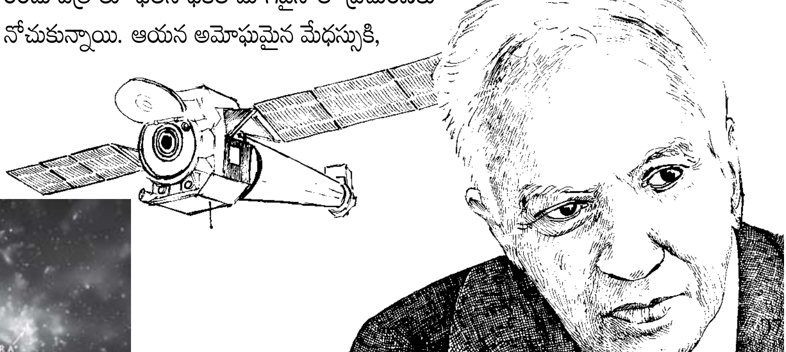
సుబ్రమణ్యాన్ చంద్రశేఖర్

(1910–1995)

$$M = 0.197\, \beta_{\omega}^{-3/2} \left[\frac{hc}{G}\right]^{3/2} \frac{1}{(\mu H)^{2}} = 6.65\, \mu^{-2} = \mathfrak{M}$$

మనం ప్రకృతిని అవగాహన చేసుకోవడంలో ఎన్నో పెనుమార్పులకు కారణమైన శాస్త్రవేత్తలను 20వ శతాబ్దం చూసింది. ఇటువంటి మహామహుల్లో భారతదేశంలో జన్మించిన డా.ఎస్. చంద్రశేఖర్ ఒకరు. భౌతికశాస్త్రం, ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రం, అప్లైడ్ గణితశాస్త్రాల్లో ఆయన జరిపిన కృషి విశిష్ఠమైంది.

ప్రస్తుత పాకిస్థాన్‌లోని లాహోరులో చంద్రశేఖర్ 1910 అక్టోబరు 19న జన్మించారు. తొలి భారతీయ విజ్ఞాన శాస్త్ర నోబెల్ గ్రహీత సర్. సి.వి. రామన్ సోదరుడైనటువంటి శ్రీ సి. సుబ్రమణ్య అయ్యర్ కుమారుడు చంద్రశేఖర్. శ్రీ అయ్యర్ భారతీయ రైల్వేలో అకౌంటెంట్ జనరల్‌గా పనిచేశారు, ఆయనకు సంగీతం పట్ల ఆసక్తి మెండు. 11 సంవత్సరాల వరకు చంద్ర విద్యాభ్యాసం ఇంట్లోనే సాగింది. తర్వాత మద్రాసులోని హిందూ ఉన్నత పాఠశాలలో చేరారు. మద్రాసులోని ప్రెసిడెన్సీ కళాశాల నుంచి భౌతికశాస్త్రంలో బి.ఎ. పట్టా పొందారు. ఆయన ప్రతిభగల విద్యార్థి, గొప్ప భవిష్యత్తుకు నిర్దేశింపబడ్డారు. 18 ఏళ్ళ వయసుకే "Compton Scattering and the new Statistics" అనే మొదటి శాస్త్రీయ పత్రం "ప్రోసీడింగ్స్ ఆఫ్ ది రాయల్ సొసైటీ"లో ప్రచురితమయ్యింది. డిగ్రీ పొందక ముందే ఆయన మరో రెండు పత్రాలు "ఫిలసాఫికల్ మాగజైన్"లో ప్రచురణకు నోచుకున్నాయి. ఆయన అమోఘమైన మేధస్సుకి,



కేంబ్రిడ్జ్‌లో పరిశోధనలు చేయడానికి భారత ప్రభుత్వ స్కాలర్‌షిప్ లభించింది.

గోపీ గజ్వాని వేసిన వ్యంగ్యచిత్రం; ఐయుకా గ్రంథాలయ సౌజన్యంతో

ఇంగ్లండుకు ఓడపై ప్రయాణం చేస్తున్న సమయంలో, ఒక ఖగోళశాస్త్ర సమస్యపై చంద్ర తీవ్రంగా ఆలోచించారు. ఒక నక్షత్రం (సూర్యుని వంటి ఒక మధ్య ప్రమాణం కలిగిన నక్షత్రం) చివరకు ఎలా అంతమవుతుంది? ఎన్నో సంవత్సరాల విస్తృత పరిశోధన తర్వాత, సూర్యుని రాశి కంటే 1.44 రెట్లు చిన్నగా ఉన్న నక్షత్రాలు "శ్వేత మరుగుజ్జులు"గా అంతమవుతాయని నిర్ధారించారు. సూర్యుని రాశికి 1.44 రెట్లు ఈ పరిమితి ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రంలో "చంద్రశేఖర్ పరిమితి"గా ఖ్యాతి వహించింది.

1930 నుంచి 1936 వరకు ప్రొ. రాల్ఫ్ హెచ్ ఫౌలర్ నిర్దేశంలో, కేంబ్రిడ్జ్ విశ్వవిద్యాలయంలో ఈ సమస్యపై కృషి చేశారు. 1933లో ఆయనకు పిహెచ్.డి లభించింది. ట్రినిటీ కళాశాల ఫెలోగా కూడా ఎన్నికయ్యారు. 1935లో అతని ఫలితాలను వివరించాల్సిందిగా రాయల్ ఆస్ట్రానమికల్ సొసైటీ నుంచి ఆహ్వానం లభించింది. ఇక్కడ ఆయనకు అనుకోని సమస్య ఎదురయ్యింది. ప్రపంచ ప్రఖ్యాత ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞుడు అయినటువంటి సర్ ఆర్థర్ ఎడ్డింగ్‌టన్, చంద్ర సిద్ధాంతాలను విమర్శించడమే కాకుండా, వాటిని గేలిచేశారు. తీవ్రమైన విమర్శలకు ఖంగుతిన్నా, చంద్ర తన సూత్రాన్ని బలంగా సమర్థించుకున్నారు. ఇతే, కొన్ని సంవత్సరాల తర్వాత, వాస్తవ పరిశీలనల ద్వారా చంద్ర సూత్రమే సరైనదని నిరూపితమయ్యింది. ఎడ్డింగ్‌టన్ దృక్పథం వల్ల, ఖగోళశాస్త్ర పురోగతి కనీసం రెండు దశాబ్దాలు వెనకపడింది!

1936 జులైలో, చంద్ర పొరుగింటి లలితను వివాహమాడారు. వారిది పెద్దలు కుదిర్చిన వివాహం కాదు. లలిత పట్టభద్రురాలు. ఒక పాఠశాల ప్రధానోపాధ్యాయురాలిగా పనిచేసేవారు.

1937లో చంద్ర, షికాగో విశ్వవిద్యాలయంలోని యెర్కెస్ ప్రయోగశాలలో నియమితులయ్యారు. 1944 నాటికి ఆయన ప్రొఫెసర్ స్థాయికి ఎదిగారు. 1950ల మొదట్లో షికాగో విశ్వవిద్యాలయంతో సన్నిహిత్వం ఏర్పడింది. 1953లో చంద్ర, ఆయన భార్య అమెరికా పౌరసత్వం పొందారు.

విద్యార్థుల పట్ల చంద్రకున్న అంకితభావం చెప్పుకోదగ్గది. అది భారతదేశంలోని గురు-శిష్యుల అనుబంధాన్ని తలపిస్తూ ఉండేది. 1946లో, వారానికి ఒకసారి షికాగో పరిశోధనాశాలనుంచి 250 కిలోమీటర్లు కేవలం ఇద్దరు విద్యార్థులకు బోధించేందుకు ప్రయాణించేవారు! కానీ ఆయన చేసే పని పట్ల ఆయనకు అవగాహన ఉంది: ఈ ఇద్దరు అమెరికన్-చీనీ విద్యార్థులైన లీ, యాంగ్‌లు 1957లో భౌతికశాస్త్రంలో నోబెల్ బహుమతి అందుకున్నారు.

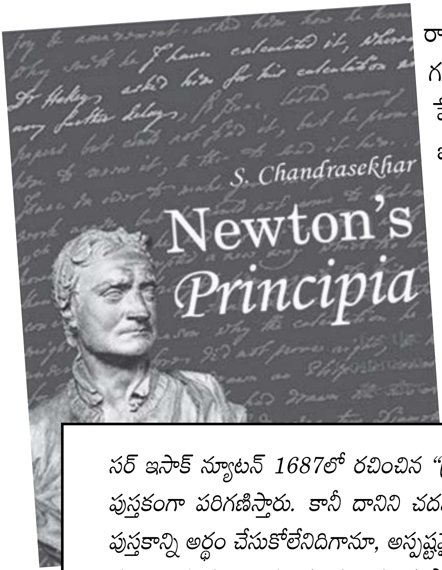
చంద్రశేఖర్ పని తీరు అసమాన్యమైనది. ఒకే రంగంలో సంవత్సరాల తరబడి పనిచేస్తే, బుద్ధి మందగిస్తుందని ఆయన భావించేవారు. అందుకని ప్రతి దశాబ్దానికీ ఆయన కొత్త రంగంలో ప్రవేశించి,

తన శక్తినంతటినీ దానిమీదే నిలిపి, పట్టు సాధించి, దాని ప్రగతికి ఎంతో దోహదం చేసి, తన పరిశోధనా ఫలితాన్ని పుస్తక రూపంలో ప్రచురించేవారు. మార్విన్ గోల్డ్‌బర్గ్ ఇలా అన్నారు, "*చంద్ర అనేక పత్రాలను వెలువరించి, తరవాత ఆ విషయంపై ఒక పెద్ద పుస్తకాన్ని ప్రచురించేవారు.*" తరవాత ఇంకో కొత్త రంగంలోకి దిగేవారు. చివరి వరకూ కూడా ఆయన కొత్త విషయాలను ఎంచుకుని, ప్రతి ఒక్క రంగంలోనూ కొత్త జ్ఞానాన్ని అందించారు. ఆయన క్రమబద్ధమైన పరిశ్రమని నమ్ముకున్నారు.

అధికారం తలకెక్కడం వల్ల ఎంతోమంది గొప్ప శాస్త్రవేత్తలు తమ విజయాలకు తామే బలయ్యేవారు. అందుకు వ్యతిరేకంగా చంద్ర ఎల్లప్పుడూ యువ శాస్త్రవేత్తల సాన్నిహిత్యంలో శక్తిని పుంజుకునేవారు. తీవ్రమైన కొత్త సమస్యలు ముందు కొస్తున్నప్పుడు చంద్ర అన్నిటికంటే సంతోషంగా ఉండేవారు. చివరకు వాటిని పట్టువదలకుండా పరిష్కరించేవారు.

మొదట గాలక్సీల పరిణామం గురించి "స్టెల్లార్ డైనమిక్స్" మీద కృషి చేశారు. 1940లలో "రేడియేషన్ ట్రాన్స్‌ఫర్" – నక్షత్రపు వాతావరణం నుంచి పయనించే రేడియేషన్‌పై దృష్టి మరల్చారు. 1950లలో ఎంతో క్లిష్టమైన సహజ ఘటన అయినటువంటి టర్బులెన్స్ – "హైడ్రోడైనమిక్ స్టెబిలిటి" – గురించి అధ్యయనం చేశారు. 1960లో ఆధునిక దుర్భిణుల వల్ల పల్సార్‌లను, క్వాసార్‌లను కనుగొన్నారు. ఈ పరిశీలించిన ఘటనకి ఒక సైద్ధాంతిక వివరణ అవసరమయ్యింది. నల్ల బిలాల గురించి శోధించేందుకు సాధారణ సాపేక్ష సిద్ధాంతాన్ని ఉపయోగించారు. 1983లో ప్రచురితమైన "నల్లబిలాల గణిత సిద్ధాంతం"లో దీనిని సంక్షిప్తం చేశారు. 1995 ఆగస్టు 21న చనిపోయేవరకు ఇదే విషయంపై ఆయన కృషి చేశారు.

తన జీవితంలో ఎక్కువ కాలం విదేశాల్లో గడిపినప్పటికీ భారతదేశం ఎప్పుడూ ఆయన తలపుల్లో ఉండేది. విజ్ఞాన శాస్త్రానికే జీవితాన్ని అంకితం చేసిన ప్రముఖ భారతీయ గణిత శాస్త్రవేత్త



రామానుజన్‌ను ఆయన ఆదర్శంగా ఎంచుకున్నారు. గణితశాస్త్ర సంస్థను నెలకొల్పడానికి సహాయపడ్డారు. పేదరికంతో బాధపడుతున్నటువంటి రామానుజన్ భార్య జానకికి పెన్షన్ లభించేలా తోడ్పడ్డారు.

సహజంగానే ఆయన కృషికి గుర్తింపులు, బిరుదులు లభించాయి. 1944లో లండన్‌లోని రాయల్ సొసైటీ ఫెలోగా ఎన్నికయ్యారు. 1966లో అమెరికా నుంచి జాతీయ విజ్ఞాన శాస్త్ర పతకం పొందారు. 1968లో భారత ప్రభుత్వం ఆయనను పద్మ విభూషణ్‌తో సత్కరించింది. అన్నిటికంటే

సర్ ఇసాక్ న్యూటన్ 1687లో రచించిన "ప్రిన్సీపియా"ని, భౌతికశాస్త్రంలో అతి ముఖ్యమైన పుస్తకంగా పరిగణిస్తారు. కానీ దానిని చదవడం అంత తేలిక కాదు. 1730లో వోల్టైర్ ఆ పుస్తకాన్ని అర్థం చేసుకోలేనిదిగానూ, అస్పష్టమైనదిగానూ వ్యాఖ్యానించారు. "ప్రిన్సీపియా"లోని ముఖ్యమైన ఫలితాలను చంద్ర ఆధునిక సాంకేతిక జ్ఞానంతో నిర్ధారించారు. ఐతే న్యూటన్ పద్ధతులే మెరుగ్గా ఉన్నాయని ఒప్పుకున్నారు.

మిన్నగా 1983లో భౌతిక శాస్త్రంలో నోబెల్ బహుమతి అందుకున్నారు.

చంద్ర రచించిన పుస్తకాలు, మోనోగ్రాఫ్‌లు అన్నీ ప్రామాణిక స్థాయికి చెందినవే. అవి సంపూర్ణంగా ఉండటమే కాకుండా ఖచ్చితంగానూ, తేలికగా అర్థమయ్యే రీతిలో ఒక ప్రత్యేకమైన శైలిలో ఉండేవి.

సంగీతం, సాహిత్యం పట్ల చంద్రకు తరగని ఆసక్తి ఉండేది. దోస్తోవ్‌స్కీ, టర్‌గెనెవ్, టాల్‌స్టాయ్, చెకోవ్ వంటి రూసీ పండితుల పుస్తకాలను చదివారు. హార్డీ, ఇబ్సెన్, షా, షేక్స్‌పియర్ ఆయనకు ఇష్టులైన రచయితలు. కళకు, శాస్త్రానికి మధ్య ఉన్న సంబంధం గురించి తరచుగా ఉపన్యాసాలు ఇస్తూ ఉండేవారు. దీని గురించి "సత్యం, సౌందర్యం: విజ్ఞానశాస్త్రంలో ప్రేరణ, సౌందర్యభావన" అన్న పుస్తకంలో వివరించారు.

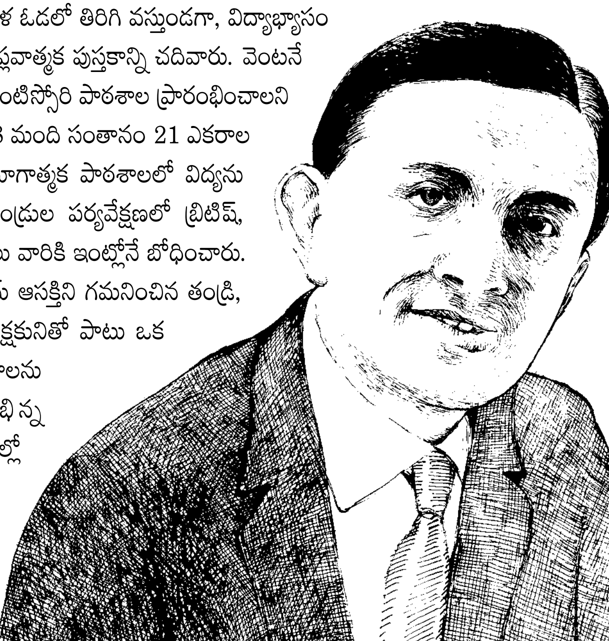
ఇతర ప్రముఖ శాస్త్రజ్ఞుల కృషి ఎక్కువ ప్రభావం కలిగి ఉన్నప్పటికీ, విశాలమైన దృక్కోణంలో జీవితాన్ని విజ్ఞాన శాస్త్రానికి అంకితం చేయడంలో చంద్ర ప్రత్యేకంగా నిలుస్తారు. 1999లో నాసాలోని అత్యంత ఆధునిక ఎక్స్‌రే పరిశీలనాశాలకు ఆయన గౌరవసూచకంగా, చంద్ర అని నామకరణం చేశారు. ఆయన పేరు ఆచంద్రతారార్కం నిలిచిపోయే ఉంటుంది.

విక్రమ్ సారాభాయి

(1912–1971)

చిన్నతనంలో విక్రమ్ సారాభాయి సైకిల్‌పై విన్యాసాలు చేసేవారు. సైకిల్ వేగాన్ని అందుకున్న తరవాత, ఛాతీపై చేతులు కట్టుకొని, పాదాలను హ్యాండిల్ బార్ మీద ఉంచేవారు. రోడ్డు తిన్నగా ఉన్నట్లయితే కళ్ళు మూసుకుని సైకిల్ ఎంత దూరం తీసుకెళితే, అంత దూరం వెళ్ళేవారు. భయంతో సేవకులు వెనకే పరిగెడుతూ, ఆపమని వేడుకొనేవారు. ఇటువంటి సాహసచర్యల్ని తరవాత అతని ప్రజ్ఞతో ముడిపెట్టడం ఊహించడానికి కష్టంగా ఉంటుంది – కాస్మిక్ కిరణాల మీద 80 వ్యాసాలను సారాభాయి రాశారు!

విశిష్టమైన ఆయన జీవితానికి అసాధారణ పెంపకం ద్వారా చిన్నతనం నుంచే మద్దతు లభించింది. ధనవంతులైన వ్యాపార కుటుంబంలో ఆయన జన్మించారు. వారి కుటుంబం అహ్మదాబాద్‌లోని ప్రసిద్ధి చెందిన కాలికో నూలు మిల్లులకి యజమానులు. 1920లో తండ్రి అంబా లాల్, తల్లి సరళ ఓడలో తిరిగి వస్తుండగా, విద్యాభ్యాసం మీద మాంటిస్సోరి విప్లవాత్మక పుస్తకాన్ని చదివారు. వెంటనే వారి పిల్లల కోసం మాంటిస్సోరి పాఠశాల ప్రారంభించాలని నిర్ణయించారు! వారి 8 మంది సంతానం 21 ఎకరాల సొంత స్థలంలో ప్రయోగాత్మక పాఠశాలలో విద్యను అభ్యసించారు. తల్లిదండ్రుల పర్యవేక్షణలో బ్రిటిష్, భారతీయ అధ్యాపకులు వారికి ఇంట్లోనే బోధించారు. యంత్రాల పట్ల విక్రమ్ ఆసక్తిని గమనించిన తండ్రి, ఆయనకు ఒక పర్యవేక్షకునితో పాటు ఒక పూర్తిస్థాయి ప్రయోగశాలను అందచేశారు. విభిన్న విద్యేతర కార్యక్రమాల్లో



పాల్గొనడమే కాకుండా, పిల్లలకు టాగూర్, జవహర్‌లాల్ నెహ్రూ, రుక్మిణీదేవి అరండేల్ వంటి విశిష్టమైన వ్యక్తులతో పరిచయం ఉండేది.

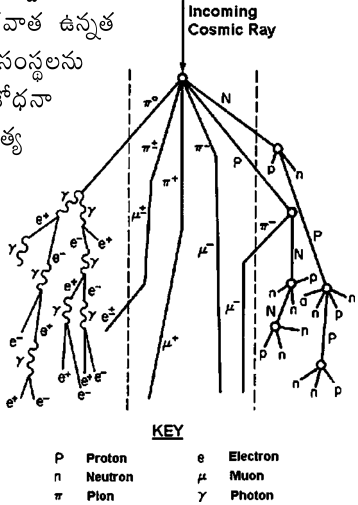
ధనవంతులు కావటమే కాకుండా, సారాభాయిలు మహాత్మా గాంధీకి సన్నిహితంగా ఉండేవారు. సాంఘిక బాధ్యతల పట్ల ఆసక్తి కలిగి ఉండేవారు. విక్రమ్ అత్తగారు అయిన అనసూయ నగరంలో మొట్టమొదటిసారిగా నూలు మిల్లు కార్మికులకు ఒక సంఘాన్ని స్థాపించారు. ఆయన సోదరి మృదులపై గాంధీగారి ప్రభావం చాలా ఉండేది. స్వాతంత్ర పోరాటంలో ఆమె చురుకుగా పాల్గొని అనేకసార్లు జైలుపాలయ్యారు.

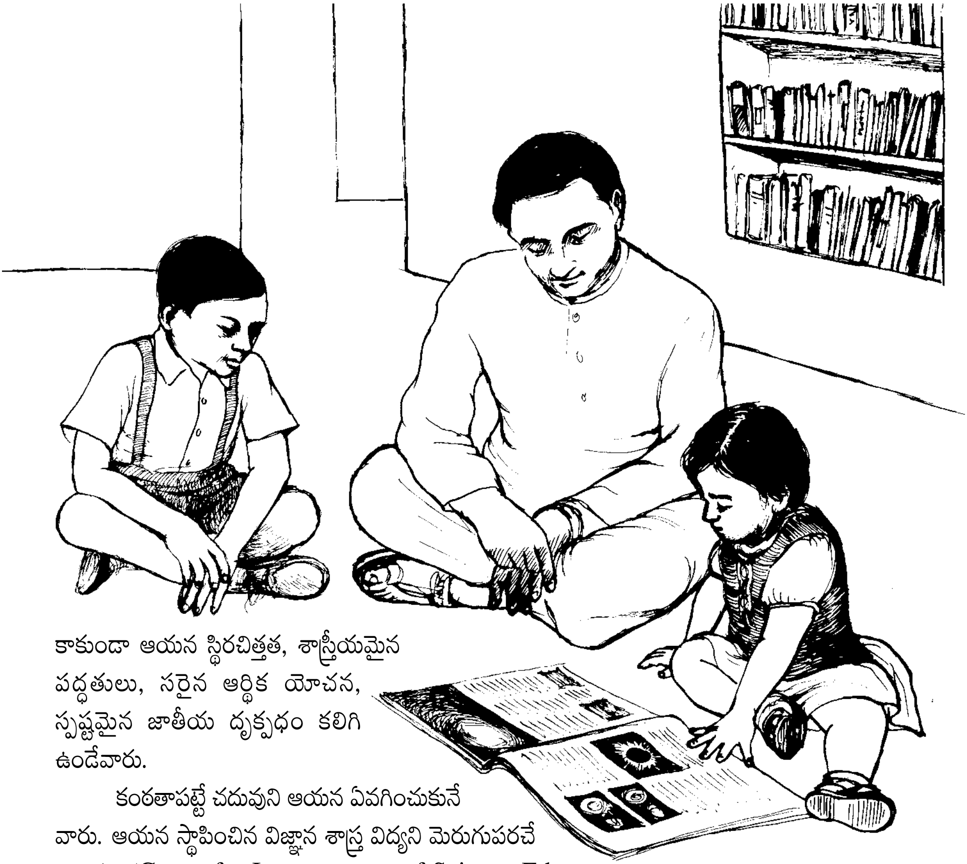
పాఠశాల విద్య అనంతరం, విక్రమ్ అహ్మదాబాద్‌లోని గుజరాత్ కళాశాలలో చేరారు. కానీ పట్టభద్రులవ్వకముందే కేంబ్రిడ్జ్ విశ్వవిద్యాలయంలోని సెయింట్ జాన్ కళాశాలలో చేరారు. 1939లో జీవశాస్త్రంలో ట్రైపోస్ పొందారు. రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం మొదలవ్వడంతో భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చారు. బెంగుళూరులోని భారత విజ్ఞాన శాస్త్ర సంస్థలో డా॥ సి.వి. రామన్ వద్ద కాస్మిక్ కిరణాల పై పరిశోధనలు జరిపారు.

కాస్మిక్ కిరణాల గురించి పరిశోధనలు సారాభాయి దృష్టిని అంతరిక్ష శాస్త్రం, సాంకేతికతవైపు మళ్ళించాయి. భారతీయ అంతరిక్ష కార్యక్రమాల్లో ప్రముఖపాత్ర వహించేందుకు అవకాశం ఏర్పడేవరకు, ఈ ఆసక్తి ఆయనలో నిగూఢంగా దాగి ఉంది. బెంగుళూరులో ఉండగా, సారాభాయికి మృణాళిని స్వామినాథన్ పరిచయమేర్పడి, ఆమెను వివాహమాడారు. మృణాళిని ప్రఖ్యాతిగాంచిన భరతనాట్య కళాకారిణి. వారికి కార్తికేయ అనే కుమారుడు, మల్లిక అనే కూతురు ఉన్నారు.

1945లో యుద్ధం ముగియడంతో సారాభాయి కేంబ్రిడ్జ్‌కి తిరిగి వెళ్లారు. 1947లో ఆయనకు పిహెచ్.డి పట్టా లభించింది. "ఉష్ణ ప్రాంతాల అక్షాంశాలలో కాస్మిక్ కిరణాల పరిశోధన" అన్న అంశంపై ఇ.ఎస్. షిరే నేతృత్వంలో ఆయన పిహెచ్.డి పొందారు. అణు విచ్ఛేదంపై కొంత కృషిని కూడా ఈ థీసిస్‌లో సమర్పించారు.

స్వాతంత్రం లభించిన తరవాత ఉన్నత ఆశయాలతో సారాభాయి అనేక సంస్థలను స్థాపించారు. వీటిలో కొన్ని - భౌతికశాస్త్ర పరిశోధనా ప్రయోగశాల, భార్య మృణాళినితో కలిసి దర్పణ నృత్య అకాడమి, భారతదేశంలో మొట్టమొదటి చేనేత పరిశోధనా కోఆపరేటివ్ - అహ్మదాబాద్ టెక్స్‌టైల్ పరిశ్రమల పరిశోధనా అసోసియేషన్ (అటిరా), భారతదేశంలో తొలి మార్కెట్ పరిశోధనా సంస్థ - ఆపరేషన్స్ రీసెర్చి గ్రూపు, భారత మానేజ్‌మెంట్ సంస్థ (ఐఐఎం), అహ్మదాబాదు, జాతీయ డిజైన్ సంస్థ (ఎన్ఐడి). ఈ విభిన్న కార్యక్రమాలు ఆయన విస్తృతమైన ఆసక్తులకు అద్దం పడతాయి. అంతే





కాకుండా ఆయన స్థిరచిత్తత, శాస్త్రీయమైన పద్ధతులు, సరైన ఆర్థిక యోచన, స్పష్టమైన జాతీయ దృక్పథం కలిగి ఉండేవారు.

కంఠతాపట్టే చదువుని ఆయన ఏవగించుకునే వారు. ఆయన స్థాపించిన విజ్ఞాన శాస్త్ర విద్యని మెరుగుపరచే బృందం (Group for Improvement of Science Education, జిఐఎస్ఇ), తరవాత నెహ్రూ ఫౌండేషన్‌లో విలీనమయ్యింది. అహ్మదాబాద్‌లో ఆయన సామూహిక విజ్ఞాన శాస్త్ర కేంద్రాన్ని స్థాపించారు. 1968లో సి.వి. రామన్ ప్రసిద్ధిగాంచిన "ఆకాశం నీలంగా ఎందుకుంది?" అనే ఉపన్యాసంతో దీనికి ప్రారంభోత్సవం చేశారు. ఇన్ని రంగాలలో విశిష్ట కృషి జరపడానికి ఆయనకు సమయం, శక్తి ఎలా లభించేవనేది నిజంగా ఆశ్చర్యకరమే.

ఇంతటి శక్తి సామర్థ్యాలు కలిగిన వ్యక్తి ఎవరి దృష్టిలో పడకుండా ఉండటం సాధ్యం కాదు. 1962లో భారత అంతరిక్ష పరిశోధనలు కావించాల్సిందిగా ఆయనకు ప్రధానమంత్రి నెహ్రూ నుంచి ఆహ్వానం లభించింది. అభివృద్ధి చెందిన దేశాలు అంతరిక్ష పరిజ్ఞానాన్ని సైనిక శక్తి, నియంత్రణల కోసం వినియోగించుకుంటుండగా, సారాభాయి దృష్టి మాత్రం వేరేగా ఉండేది. భారతదేశానికి అసామాన్యమైన అంతరిక్ష కార్యక్రమం కోసం ఆయన కలగన్నారు – అందరికీ విద్య, సమాచార అభివృద్ధి, వాతావరణ సూచిక, గనుల అన్వేషణ.

ప్రజల అవసరాలను తీర్చడానికి ఆయన సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని ఉపయోగించారు. దానితో పాటుగా ఆధునిక, శాస్త్రీయ పని సంస్కృతిని అభివృద్ధి చేశారు. భారతదేశానికి ముందడుగు వేసే సామర్థ్యం ఉందని ఎంతగానో నమ్మారు. పాశ్చాత్యదేశాల దీర్ఘమైన, కష్టతరమైన పద్ధతులను నివారించి, సాంకేతిక పరిజ్ఞానంతో త్వరితగతిన అభివృద్ధి చెందవచ్చని ఆయన విశ్వసించారు.

పాఠశాలలకు వెళ్ళని కోట్లకొద్దీ భారతీయ పిల్లలకు చదువు నేర్చుకునే అవకాశం కోసం సారాభాయ్ ఉపగ్రహ టెలివిజన్ విద్యాబోధన ప్రయోగానికి (ఎస్ఐటిఇ) శంకుస్థాపన చేశారు. కేరళలోని తుంబాలో అయస్కాంత భూమధ్యరేఖకి అతి దగ్గరగా రాకెట్ ప్రయోగ కేంద్రాన్ని స్థాపించారు. తరవాత దానిని పూర్తి స్థాయి అంతరిక్ష శాస్త్రం, సాంకేతిక కేంద్రంగా విస్తరించారు (ఈ సంస్థ ఇప్పుడు విక్రమ్ సారాభాయ్ అంతరిక్ష పరిశోధనా కేంద్రంగా పిలవబడుతోంది). ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని శ్రీహరికోటలో ఇంకొక రాకెట్ కేంద్రం, అహ్మదాబాద్‌లో ఉపగ్రహ ప్రసార కేంద్రాలను స్థాపించారు.

విమాన ప్రమాదంలో బాబా ఆకస్మిక మరణం తరవాత అణుఇంధన కమిషన్ (Atomic Energy Commission, ఎఇసి)కి సారాభాయ్ చైర్మన్‌గా నియమితులు అయ్యారు. గాంధీజీ వల్ల ప్రభావితులై, సారాభాయ్ అణు ఆయుధాల విషయం పట్ల సునిశితమైన దృక్పథం కలిగి ఉండేవారు. సహజంగానే, అణు సంస్థలలో ఉండే డేగలకి ఇది నచ్చలేదు. ఆయనకు విమర్శకులు చాలామందే ఉన్నారు. అణుశక్తి దుర్వినియోగం గురించి చర్చిండానికి పగ్‌వాష్ సమావేశాలకు సారాభాయి హాజరయ్యారు. అణుశక్తిని శాంతియుత ప్రయోజనాల కోసం ఉపయోగించాలని ఆయన సూచించారు.

తక్కువ ఖర్చుతో ఉపగ్రహాలు రూపొందించిందంటే, చంద్రునిపై ప్రయోగాల కోసం "చంద్రయాన్"ను సఫలంగా స్వయంగా భారతదేశం ప్రయోగించగలిగిందంటే అందుకు తప్పనిసరిగా విక్రమ్ సారాభాయ్ వేసిన పునాదే కారణం. అత్యుత్సాహవంతమైన జట్లను ఎంచుకుని, వాటిని శ్రద్ధగా ప్రోత్సహించారు – ఎ.పి.జె. కలామ్, ఇ.వి. ఛిట్నిస్, వసంత్ గోవారికర్, ప్రమోద్ కాలె, యు.ఆర్. రావ్, కస్తూరిరంగన్, ఇతర ప్రముఖులు.

ఆయన సంక్షిప్త జీవిత కాలంలోనే దేశప్రజల మన్నన పొందారు. 1962లో ఆయనకు భౌతికశాస్త్రానికి శాంతిస్వరూప్ భట్నాగర్ జ్ఞాపక పురస్కారం లభించింది. మరణానంతరం 1972లో పద్మ విభూషణ్ లభించింది.

పనిపట్ల విక్రమ్ సారాభాయ్ అంకిత భావంతో ఉండేవారు. ఒకసారి తెల్లవారు ఝామున 3.30 గంటలకు ఎ.పి.జె. కలామ్‌కు అపాయింట్‌మెంట్ ఇచ్చారు. రెండు వైపులా వెలుగుతున్న కొవ్వొత్తిలాగా సాధ్యమైనంత అతి తక్కువ కాలంలో లక్ష్యం సాధించాలని పట్టుదలగా ఉండేవారు. ఈ జీవనసరళి ఆయన ఆరోగ్యంపై ప్రభావం చూపింది. 1971 డిసెంబరు 30న ఆయన గుండెపోటుతో మరణించారు. ధనిక కుటుంబంలో పుట్టి, విలాసవంతమైన జీవితం గడపగలిగిన ఆయన, దేశసేవకై ఆరోగ్యం సైతం లెక్కచేయకుండా కృషి చేశారు. ప్రపంచంలోని గొప్ప అంతరిక్ష శక్తిగా మన దేశాన్ని నిలబెట్టినందుకు సారాభాయికి భారతదేశం ఎప్పటికీ రుణపడి ఉంటుంది.

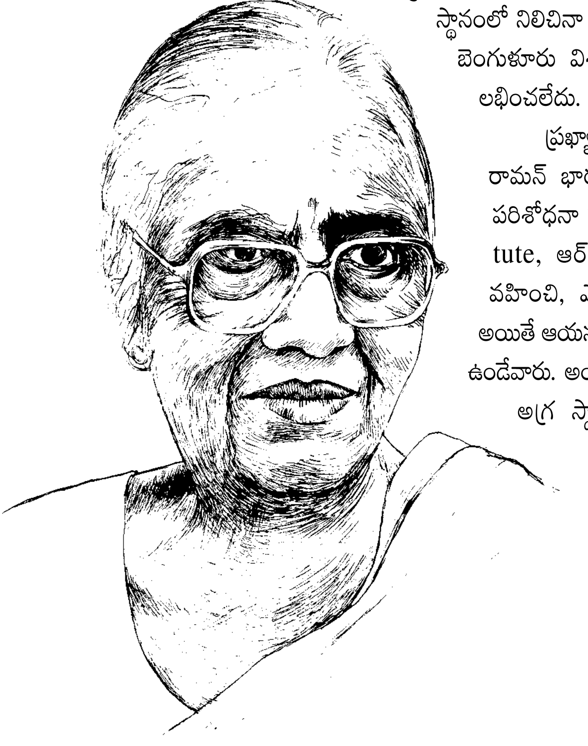
1974లో చంద్రునిలో ఒక పర్వతబిలానికి విక్రమ్ సారాభాయ్ పేరు పెట్టారు. "నిర్మలమైన సముద్రం" ("Sea of Screnity") లోని "బెస్సెల్" అనే పర్వతబిలానికి ఆస్ట్రేలియాలోని అంతర్జాతీయ ఖగోళశాస్త్ర సంఘం "సారాభాయ్ పర్వతబిలం" అని పేరు పెట్టింది.

కమల సాహోని

(1912–1998)

విజ్ఞాన శాస్త్ర రంగంలో పిహెచ్.డి చేసిన మొదటి మహిళ కమల సాహోని. పేద పల్లెప్రజలు తినే ఆహారంలోని మూడు ముఖ్య అంశాల మీద విస్తృతంగా జీవరసాయనిక పరిశోధనలు చేసి వాటి పోషక విలువలను ఆమె కనుగొన్నారు.

కమల 1912లో జన్మించారు. తండ్రి నారాయణరావ్ భగత్, మామయ్య మాధవరావ్ పేరుగాంచిన రసాయనిక శాస్త్రవేత్తలు. బెంగుళూరులోని భారత విజ్ఞానశాస్త్ర సంస్థ నుంచి మొదట పట్టభద్రులైన వాళ్లల్లో వీరు కూడా ఉన్నారు. ముంబయి విశ్వవిద్యాలయం నుంచి భౌతిక, రసాయనిక శాస్త్రాలతో కమల బిఎస్.సి చేశారు. విశ్వవిద్యాలయంలో అగ్ర స్థానంలో నిలిచినా ఆమెకు తరువాత పరిశోధనల కోసం బెంగుళూరు విశ్వవిద్యాలయంలో ప్రవేశం తేలికగా లభించలేదు.



ప్రఖ్యాతిగాంచిన నోబెల్ గ్రహీత సర్. సి.వి. రామన్ భారత విజ్ఞాన శాస్త్ర సంస్థలో రామన్ పరిశోధనా సంస్థ (Raman Research Institute, ఆర్ఆర్ఐ) స్థాపనలో ప్రముఖ పాత్ర వహించి, ఎన్నో పత్రికలకు నాంది పలికారు. అయితే ఆయన మహిళా విద్యార్థుల పట్ల విముఖతతో ఉండేవారు. అందువల్ల 1933లో విశ్వవిద్యాలయంలో అగ్ర స్థానంలో నిలిచినా, రామన్ ఆమె దరఖాస్తుని బేఖాతరు చేశారు. కానీ కమల అంత తేలికగా తలొగ్గలేదు. రామన్‌ను నేరుగా కలిసి, ఆయనను

ఒప్పించారు. రామన్ ఆఫీసులో సత్యాగ్రహం చేశాక పురుషుల పనిని చెడగొట్టగూడదన్న షరతుతో, ప్రొబేషన్ మీద కమలను చేర్చుకున్నారు. కమల తీవ్రంగా మనస్తాపం చెందినప్పటికీ, అందుకు అంగీకరించక తప్పలేదు.

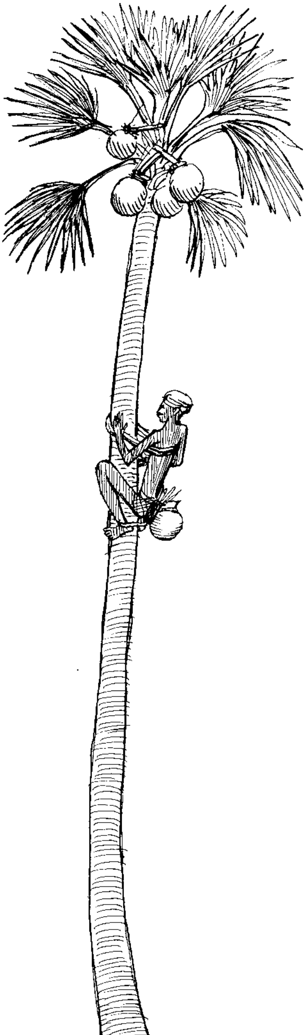
కమల తరవాత ఇలా వివరించారు, *"రామన్ గొప్ప శాస్త్రవేత్త అయినప్పటికీ, సంకుచిత స్వభావులు. కేవలం మహిళనన్న కారణంతో నన్ను కించపరిచేలా ప్రవర్తించారు. నన్ను క్రమమైన విద్యార్థిగా చేర్చుకోలేదు. అది నాకు చాలా అవమానకరమైన విషయం. మహిళలపట్ల వివక్ష ఆ రోజుల్లో తీవ్రంగా ఉండేది. ఒక నోబెల్ గ్రహీత కూడా ఈ విధంగా ప్రవర్తిస్తే, ఇంకా అనుకునేది ఏముంది?"*

కమల చిత్తశుద్ధికి సంతుష్టులైన రామన్, సంవత్సరం తరవాత జీవరసాయనిక శాస్త్రంలో క్రమమైన పరిశోధనలు కావించేందుకు ఆమెకు అనుమతినిచ్చారు. అప్పటినుంచి సంస్థలో మహిళా విద్యార్థులకు ప్రవేశం లభించింది! ఇది కమలకు పేర్కొనదగ్గ విజయం. ఆమె కృషివల్ల శాస్త్రవేత్తలు కాదలచిన మహిళలకు మార్గం తేలికైంది.

ఐఐఎస్‌సిలో తన గురువైనటువంటి శ్రీ శ్రీనివాసయ్య వద్ద కమల శ్రమించి పనిచేశారు. జీవరసాయనికశాస్త్రంలో గొప్ప వ్యక్తుల రచనలు చదవమని, వారితో ఉత్తరప్రత్యుత్తరాలు జరపమని శ్రీనివాసయ్య ప్రోత్సహించారు. పాలు, పప్పుధాన్యాలలోని మాంసకృత్తుల విలువలమీద ఆమె కృషి చేశారు. సరైన పోషకాహారం లభించని భారతదేశంలో ఇది ఎంతో కీలకమైన పని. 1936లో డిగ్రీ చదువుతుండగానే, పప్పుధాన్యాల మాంసకృత్తుల మీద కృషి జరిపిన మొదటి వ్యక్తి ఆమె. ఆమె పరిశోధనలు ముంబయి విశ్వవిద్యాలయానికి పంపి, ఎం.ఎస్‌సి పట్టా పొందారు. తరవాత ఆమె కేంబ్రిడ్జ్ విశ్వవిద్యాలయంలో చేరారు. అక్కడ డా॥ డెరిక్ రిచర్ ప్రయోగశాలలో పనిచేశారు. పగలు ఆమె పనిచేసే బల్లమీదే రాత్రి డెరిక్ విశ్రమించేవారు.

డా॥ రిచర్ వేరే ప్రదేశానికి వెళ్ళిపోయినప్పుడు, ఆమె మొక్కల కణజాలం మీద డా॥ రాబిన్ హిల్‌తో పనిచేశారు. బంగాళాదుంపల మీద పరిశోధనలు జరుపుతున్నప్పుడు, ప్రతి కణంలోనూ 'సైటోక్రోం' అనే ఎంజైమ్ ఉన్నట్లు కనుగొన్నారు. ఈ ఎన్‌జైమ్ మొక్క కణాల ఆక్సీకరణకు తోడ్పడుతుంది. మొత్తం వృక్ష జగత్తుకు సంబంధించిన ఈ విషయాన్ని ఆమె సొంతంగా కనుగొన్నారు.

రెండు స్కాలర్‌షిప్‌లు లభించడంతో, గొప్ప



నీరాని, తియ్యని కల్లు లేదా తాటి తేనె అని కూడా వ్యవహరిస్తారు. ఈత, తాటి వంటి 'పామ్' జాతి చెట్ల నుంచి దీనిని తీస్తారు. అది తియ్యగా, ముత్యపుచిప్ప తెలుపులో ఉండి, నీటిలాగా అర్థపారదర్శకంగా ఉంటుంది. దీనిని భారతదేశంలో విరివిగా ఉపయోగిస్తారు. ఇది ఎన్నో పోషకాలు కలిగి ఉంటుంది.

ప్రజ్ఞావంతులతో పనిచేయాలన్న ఆమె కల సఫలమైంది. మొదటిది కేంబ్రిడ్జ్ విశ్వవిద్యాలయంలోని సర్ విలియం డాన్ జీవరసాయనిక సంస్థలో. దీనివల్ల నోబెల్ గ్రహీత ప్రొ. ఫ్రెడరిక్ హాప్కిన్స్‌తో ఆమె జైవ ఆక్సీకరణ, రిడక్షన్ రంగాలలో కృషి చేశారు. రెండవది అయిన అమెరికన్ ట్రావెలింగ్ ఫెలోషిప్ వల్ల కమలకు యూరపులోని ప్రముఖ శాస్త్రవేత్తలను కలిసే అవకాశం లభించింది.

పిహెచ్.డి కోసం మొక్కల కణజాలల శ్వాసక్రియలో "సైటోక్రోం సి"ని కనిపెట్టడం గురించి ఆమె థీసిస్‌ని కేంబ్రిడ్జ్ విశ్వవిద్యాలయానికి సమర్పించారు. ఆమె పిహెచ్.డి మొత్తం – పరిశోధన, రచన కేవలం 14 నెలల్లో పూర్తయ్యింది. ఆమె థీసిస్ కేవలం 40 పేజీలు మాత్రమే! ఆమె విజ్ఞాన శాస్త్ర రంగంలో పిహెచ్.డి పొందిన మొదటి భారతీయ మహిళ!

1939లో ఆమె భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చారు. న్యూ ఢిల్లీలోని లేడీ హార్డింగ్ కళాశాలలో కొత్తగా ప్రారంభమైన జీవరసాయనిక విభాగానికి అధిపతిగా పనిచేశారు. తరవాత కూనూర్‌లోని పోషకాహార పరిశోధనా ప్రయోగశాలలో సహాయక సంచాలకులుగా నియమితులయ్యారు. ఇక్కడ విటమిన్ల ప్రభావం మీద పరిశోధనలు జరిపారు. 1947లో వృత్తి రీత్యా జీవిత బీమాలో గణాంక శాస్త్రజ్ఞుడు అయినటువంటి శ్రీ. ఎమ్.వి. సొహానీని వివాహమాడి ముంబయికి మారారు.

ముంబయిలో రాయల్ విజ్ఞాన శాస్త్ర సంస్థలో కొత్తగా ప్రారంభమైన జీవ రసాయనిక విభాగంలో చేరారు. ఉపయోగపడే పరిశోధనలు చేసేలా విద్యార్థులను ప్రోత్సహించారు. ఆమె విద్యార్థుల్లో ఎంతో మంది ప్రఖ్యాత శాస్త్రవేత్తలుగా రాణించారు. పేద పల్లెవాసుల ఆహారంలోని మూడు ముఖ్య అంశాల మీద విస్తృతమైన పరిశోధనలు జరిపారు. వాటి పోషక విలువలను నిర్ధారించారు. వీరి పరిశోధనలలో కొన్ని – పప్పుధాన్యాలలోని మాంసకృత్తులు, భారతీయ పప్పుధాన్యాలలో అరుగుదలను తగ్గించే ట్రిప్సిన్ నిరోధకాలు, ఇతర పదార్థాలు, నీరా, తాటి బెల్లం, తాటి మొలాసిస్, ధాన్యాన్ని మిల్లు పట్టించేటప్పుడు, పాలిష్ చేసేటప్పుడు ఏర్పడే నూక. పేద ప్రజల ఆహారంపై ఆమె

పరిశోధనలు చేసినందువల్ల అవి భారత సమాజానికి ఎంతగానో ఉపయోగించాయి. భారత దేశ మొదటి రాష్ట్రపతి అయిన డా॥ రాజేంద్ర ప్రసాద్ సూచన ప్రకారం, ఆమె "నీరా" మీద మొట్టమొదటిసారిగా పరిశోధనలు జరిపారు.

తమ ఉత్పత్తుల నాణ్యతను పెంపొందించడానికి 'ఆరె' అనే పాల పరిశ్రమకు కమల సలహాలనిచ్చారు. నీరా కల్లు పామ్ జాతి పువ్వుల నుంచి ఉత్పత్తి అవుతుంది. అది తియ్యగా ఉండి, ఎంతో పోషకదాయకమైంది. "నీరా"ని ఉపయోగించడం వల్ల పోషక విలువలు సరిగా లభించని గిరిజనుల పెరిగే వయస్సు పిల్లల్లో, గర్భిణీ స్త్రీల ఆరోగ్యంలో చెప్పుకోదగ్గ మార్పు వచ్చింది. నీరా పోషక విలువలపై ఆమె జరిపిన కృషికి రాష్ట్రపతి పురస్కారం లభించింది.

భారతదేశ వినియోగదారుల మార్గదర్శక సంస్థ (Consumer Guidance Society of India, సిజిఎస్ఐ)లో ఆమె క్రియాశీలక సభ్యురాలు. అక్కడ ఆమె ద్విగుణీకృతమైన ఉత్సాహంతో పని చేశారు. 1982-83లో ఆమె సిజిఎస్ఐకి అధ్యక్షురాలిగా ఎన్నికయ్యారు. వినియోగదారులు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు గురించి ఆ సంస్థ తరఫున ప్రచురించే "కీమత్" అనే పత్రికకు ఎన్నో వ్యాసాలు రాశారు.

తన పరిశోధనల పట్ల సంతృప్తి చెందినప్పటికీ, సంస్థలోని రాజకీయాలు, అసూయల పట్ల కమల వ్యాకుల చెందారు. ఎన్నో సంవత్సరాలు ఆమెకు డైరెక్టరు పదవి లభించలేదు. వృత్తిలో తన సాఫల్యానికి తండ్రి, శ్రీనివాసయ్య, భర్త కారణమని ఆమె చెబుతుండేవారు.

చివరకు ఆమెకు డైరెక్టరు పదవి లభించినప్పుడు కేంబ్రిడ్జ్‌లోని ఆమె మొదటి మార్గదర్శి డా॥ డెరిక్ రిచర్ ఇలా వ్యాఖ్యానించారు, *"ఇంత పెద్ద శాస్త్రీయ సంస్థకు మొదటి మహిళా డైరెక్టరుగా ఆమె చరిత్ర సృష్టించారు."*

కమల సొహొని జీవితం భారతీయ మహిళా శాస్త్రవేత్తల పోరాటానికి దర్పణం. పురుషుల ఆధిపత్యమైన విజ్ఞాన శాస్త్ర రంగంలో ప్రవేశించటానికి కేవలం ప్రతిభ, కుటుంబ ఆలంబన సరిపోలేదు. కమల సొహొని కృషి, పోరాటం గురించి తెలుసుకున్న భారత వైద్య పరిశోధనా కౌన్సిల్ (Indian Council of Medical Research, ఐసిఎమ్ఆర్)కు మొదటి మహిళా డైరెక్టరు జనరల్ అయిన డా॥ సత్యవతి 84 సంవత్సరాల వయసు ఉన్న కమలను ఆహ్వానించి న్యూఢిల్లీలో ఘనంగా సత్కరించారు. 1998లో 86 ఏళ్ళ వయసులో కమల సొహొని మరణించారు.

లారీ బేకర్

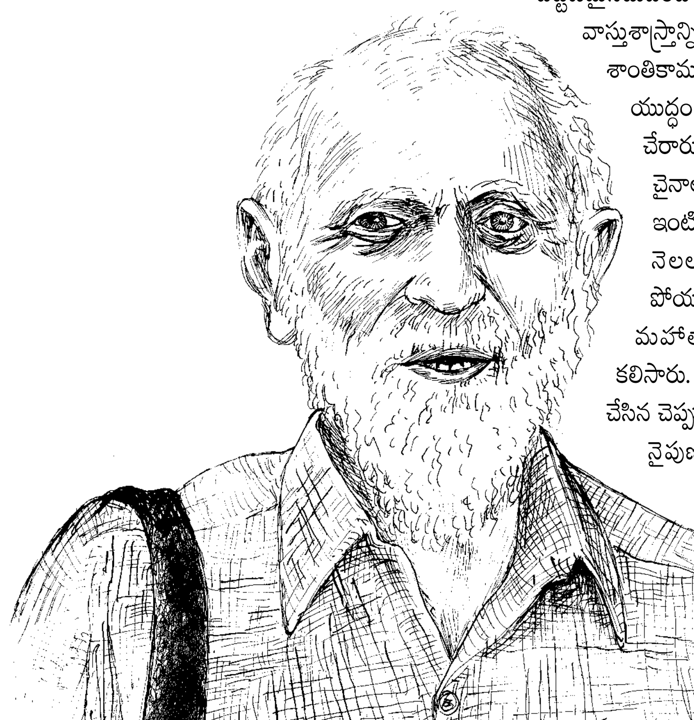
(1917–2007)

“నెనెప్పుడూ ధనిక, మధ్య లేదా పేద తరగతి వర్గాల కోసం, అటవీప్రాంత వాసులు లేదా జాలరుల వంటి వర్గాల కోసం నిర్మాణం చెయ్యలేదు. నేను కేవలం ఒక మాధ్యూ, ఒక భాస్కరన్, ఒక మునీర్ లేదా ఒక శంకరన్ కోసం మాత్రమే నిర్మాణాలు చేశాను.”

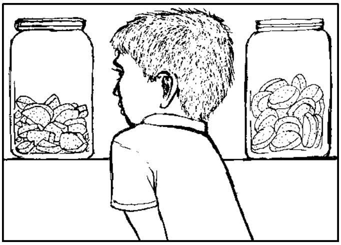
- లారీ బేకర్

లారీ బేకర్ ఒక అరుదైన వాస్తుశిల్పి. ఆయన పేదల జీవితాలను స్పృశించారు. ప్రజల నిజమైన అవసరాల కోసం ఆయన తక్కువ ఖరీదు, తక్కువ ఇంధన వ్యయంతో వాతావరణానికి అనుగుణంగా అందమైన గృహాలు నిర్మించారు.

లారెన్స్ విల్‌ఫ్రెడ్ బేకర్ 1917లో బర్మింగ్‌హామ్‌లో జన్మించారు. యంత్రాల పట్టణమైనటువంటి బర్మింగ్‌హామ్‌లోనే ఆయన పెరిగి, వాస్తుశాస్త్రాన్ని అభ్యసించారు. ఒక క్వేకర్‌గా, శాంతికాముకుడిగా ఆయన రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం మొదట్లో ఆంబులెన్స్ యూనిట్‌లో చేరారు. యుద్ధ కాలంలో చాలా భాగం చైనాలో ఆరోగ్య కార్యకర్తగా పనిచేశారు. ఇంటికి తిరిగి ప్రయాణిస్తుండగా కొన్ని నెలలపాటు ముంబయిలో ఇరుక్కుపోయారు. అక్కడ క్వేకర్ మిత్రుల ద్వారా మహాత్మా గాంధీని యాదృచ్ఛికంగా కలిసారు. చేతితో తయారైన బట్టతో బేకర్ చేసిన చెప్పులు గాంధీని ఆకర్షించాయి. అతని నైపుణ్యం, సామర్థ్యం భారతదేశానికి ఎంతో అవసరమని బేకర్‌ని గాంధీ ఒప్పించారు.

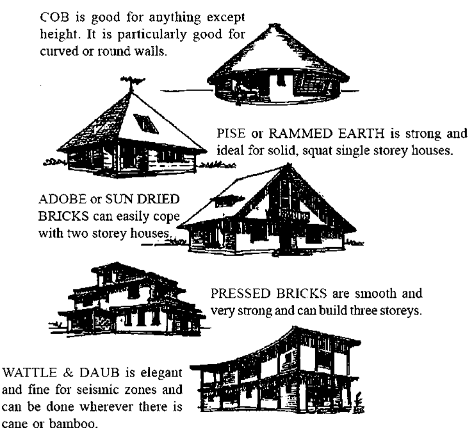


మితవ్యయం, ధనవిలువను బేకర్ చిన్నతనంలోనే గ్రహించారు. చిన్నప్పుడు తన జేబు ఖర్చుతో ప్రాంతీయ బేకరీలో బిస్కెట్లు కొనేవారు. అదే డబ్బుతో విరిగిపోయిన బిస్కెట్లు రెట్టింపు మొత్తంలో కొనవచ్చని త్వరలోనే గ్రహించారు. విరిగిన బిస్కెట్లు అంతే రుచికరంగా ఉంటాయి! ఈ పాఠాన్ని ఆయన ఎప్పుడూ మరచిపోలేదు.



గాంధీవల్ల తీవ్రంగా ప్రభావితమై, బేకర్ కొద్ది నెలల తరవాత భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చారు. కుష్టు రోగులకు చికిత్స కేంద్రాలను స్థాపించడం మొదలుపెట్టారు. 1948లో డా॥ ఎలిజెబెత్ జేకబ్‌ను వివాహమాడారు. ఆమె వెల్లూరులోని క్రిస్టియన్ వైద్య కళాశాల పట్టభద్రురాలు. వారు ఉత్తరప్రదేశ్‌లోని పిథోర్‌గఢ్ కొండల్లో ఒక మారుమూల గ్రామానికి వెళ్ళారు. అక్కడ ఆసుపత్రికి ఎలిజెబెత్ ఒక్కరే వైద్యులు, బేకర్ ఒక్కరే ఆసుపత్రి సిబ్బంది! అమెరికన్ విద్యావేత్త వెట్టి ఫిషర్ లక్నోలో “లిటరసీ హౌస్” నిర్మించదలచినప్పుడు ఆమె కలని సాకారం చేయగల వాస్తు శిల్పి భారతదేశంలో ఒక్కరే ఉన్నారని తెలుసుకున్నారు. లక్నోలోని మొదటి మానసిక వ్యాధుల ఆసుపత్రి “నూర్ మంజిల్”ని కూడా బేకర్ రూపొందించారు.

1960ల దశాబ్దపు చివరలో భార్య స్వరాష్ట్రమైన కేరళలో, త్రివేంద్రంలో బేకర్ స్థిరపడ్డారు. 50 ఏళ్ళ వయసులో లారీ బేకర్ పూర్తిస్థాయి ఆర్కిటెక్ట్‌గా పని చెయ్యటం మొదలుపెట్టారు. సంప్రదాయ భారతీయ కళాకారుల మాదిరిగా, బేకర్ తన నిర్మాణ పనిని నిర్వహించారు. ఒక ఆఫీసు లేదు, ఒక సహాయకుడిని నియమించు కోలేదు. తరచుగా చిత్తుకాగితాల మీద, నిర్మాణ స్థలంలోనే నమూనా గీసేవారు. కేవలం “కాగితాల మీద గీతలు” మాత్రమే గీసే మిగతా వాస్తుశిల్పుల మాదిరి కాకుండా, బేకర్ నైపుణ్యం కలిగిన నిర్మాత – ఒక ప్రావీణ్యం కలిగిన మేస్త్రీ, ఒక నేర్పుగల వడ్రంగి. ఆయన ప్రాజెక్టులను ఇంజనీర్లు కాక, బేకర్ స్వయంగా శిక్షణ ఇచ్చిన కళాకారుల బృందాలు నిర్మించేవారు. మధ్యవర్తులు లేకుండా పని చేయడం వల్ల, ఖర్చు చాలా ఆదా అయ్యేది. పర్యావరణం పట్ల సున్నిత మనస్కులై ఇంధనాన్ని ఎక్కువగా గ్రహించే స్టీల్ లేదా సిమెంటుని అరుదుగా వాడేవారు. “సిమెంటు నాకంటే కూడా వయసులో చిన్నది,” అని తరచుగా వ్యాఖ్యానించేవారు. మొదటి ప్రపంచ యుద్ధం తరవాతే ఎంతో ఇంధనం అవసరమైనటువంటి సిమెంటుని పెద్ద ఎత్తున వాడసాగారు.

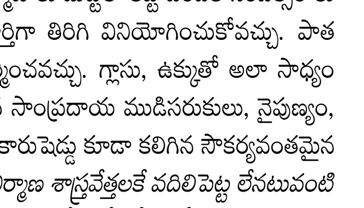


Both parties blamed each other.....

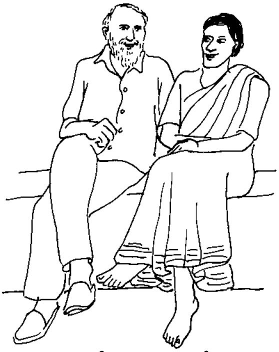
లారీ బేకర్ వేసిన ఒక వ్యంగ్య చిత్రం

హిమాలయాల్లోని భారతీయ సాంప్రదాయ నిర్మాణం వేల సంవత్సరాల పరిశోధనల ఫలితంగా చాలా తక్కువ ఖర్చుతో ఉంటుందని బేకర్ గమనించారు – స్థానికంగా దొరికే రాళ్ళతో, వందల గజాల దూరంలో దొరికే కలపతో ఇళ్ళను నిర్మిస్తారు. నిర్మాణ స్థలానికి 5 మైళ్ల లోపు దొరికే వస్తువులతోనే అన్ని ఇళ్లను నిర్మించాలన్న గాంధీ అభిప్రాయాన్ని బేకర్ గుర్తు చేసుకున్నారు.

ఎల్లప్పుడూ ఇదే సూత్రాన్ని బేకర్ అన్వయించలేక పోయినప్పటికీ, దానిని సాధ్యమైనంతగా పాటించేవారు. అధిక ఇంధనాన్ని ఉపయోగించే గాజు/ అద్దం, ఉక్కు వినియోగానికి ఆయన తీవ్ర వ్యతిరేకులు. కానీ కెలీడియోస్కోపిక్ కాంతి ప్రభావాల కోసం గోడలో రంగు సీసాలు పొదిగేవారు. ఇటుకలంటే ఆయనకు చాలా మక్కువ. 25% ఇటుకలను తగ్గించడానికి రాట్-ట్రాప్ విధానంలో వాటిని ఉపయోగించేవారు. దీంతో లోపల ఉన్న వాళ్లకు బయటి వేడిమి నుంచి రక్షణ కూడా లభించేది. ఇటుక జాలీలు బయట నుంచి చల్లగాలి వచ్చేలా చేసేవి. పైకప్పులో ఉండే కిటికీలు వేడిగాలిని బయటకు పంపేవి. గోడ కట్టుడు కోసం కేరళలో దొరికే సున్నాన్ని ఉపయోగించేవారు. ఆల్చిప్పల నుంచి ఈ సున్నాన్ని నిర్మాణ స్థలంలోనే తయారు చేసేవారు. ఉక్కు బదులు స్లాబుల కోసం చీలిన వెదురు వాడేవారు. దీని వల్ల నిర్మాణ వ్యయం 4/5 వంతు తగ్గేది. అన్నిటికంటే ఆయనకు ఇష్టమైన ముడిసరుకు మట్టి, దానికి ఇంధనం అవసరం లేదు, దగ్గరే ఉచితంగా లభ్యమౌతుంది. భారతదేశంలో 58 శాతం నిర్మాణాలు మట్టితో కట్టి వందల సంవత్సరాలు వాతావరణ వైపరీత్యాలను తట్టుకున్నాయి. మట్టిని పూర్తిగా తిరిగి వినియోగించుకోవచ్చు. పాత ఇంటిని పడగొట్టి, నీళ్ళు కలిపి, మళ్ళీ కొత్త దానిని నిర్మించవచ్చు. గ్లాసు, ఉక్కుతో అలా సాధ్యం కాదు. వేలకొద్దీ సంవత్సరాలు ఉపయోగించి పరీక్షించిన సాంప్రదాయ ముడిసరుకులు, నైపుణ్యం, రూపకల్పనలనే బేకర్ వాడేవారు. నీటి వసతి, విద్యుత్తు, కారుషెడ్డు కూడా కలిగిన సౌకర్యవంతమైన ఇళ్ళు, ఆఫీసులను బేకర్ నిర్మించేవారు. "నిర్మాణశాస్త్రం నిర్మాణ శాస్త్రవేత్తలకే వదిలిపెట్ట లేనటువంటి ముఖ్యమైనదని" ఆయన భావించేవారు. "సొంతంగా తయారు చేసుకో" పేరుతో ఒక డజను చిన్న పుస్తకాలని రాశారు. వీటిలో కొన్ని శీర్షికలు "నిర్మాణ వ్యయాన్ని తగ్గించడం ఎలా?", "రబ్బిష్", "మట్టి" వంటివి. సిరాతో సొంతంగా వేసిన బొమ్మలతో వీటిని ప్రచురించారు. వీటిలో చాలా పుస్తకాలు ప్రాంతీయ భాషల్లోకి అనువాదమయ్యాయి. బేకర్ 80వ జన్మదినం నాడు "పల్లెల సాముదాయక భవనాలు", "ప్రాథమిక పాఠశాల భవనాలకు ఖర్చు తగ్గించడం," అనే



రాట్-ట్రాప్ నిర్మాణం వల్ల ఇటుకలు అవసరం 25% తగ్గడమే కాకుండా, లోపల చల్లగా ఉంటుంది.



లారీ, ఎలిజబెత్ బేకర్

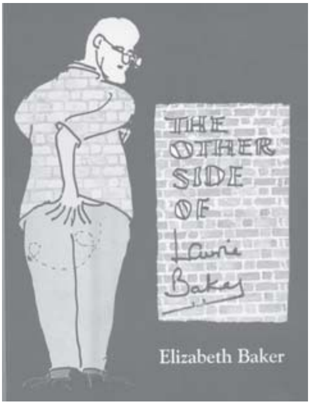
పుస్తకాలు వెలువరించారు. పేరు పొందిన ఆయన నిర్మాణాలకు రెండు ఉదాహరణలు – తిరువనంతపురంలోని సెంటర్ ఫర్ డెవలప్‌మెంట్ స్టడీస్ (సిడిఎస్), బస్ స్టేషను వద్ద ఉన్న ఒక చిన్న "కాఫీ హౌస్".

వస్తువులను తిరిగి ఉపయోగించడం బేకర్‌కు స్వతహాగా అబ్బింది. ఉదాహరణకి, ఆయన పనికిరాని గాజుముక్కలను స్నానాల గదిలో టైల్స్‌గా ఉపయోగించారు. బేకర్ తన నివాసంలోని కప్పులో ప్రతి అడుగు లేదా రెండు అడుగులకు వందలకొద్దీ విరిగిపోయిన రూఫ్ టైల్స్‌ని ఉపయోగించారు. దీని వల్ల 30% కాంక్రీటు ఆదా అయ్యింది. కేరళలోని కొబ్బరి చెట్ల కంటే ఎత్తుగా నిర్మాణాలు ఉండటాన్ని బేకర్ ఇష్టపడేవారు కాదు!

ఆయన కేవలం వాస్తుశిల్పి మాత్రమే కాదు. ఆయన జీవితాన్ని సంపూర్ణంగా ఆహ్వానించారు. వివిధ సందర్భాలలో ఆయన ఎనెస్థటిస్ట్‌గా, మిషనరీగా, తోటమాలిగా, వంటవానిగా, వ్యవసాయదారునిగా, పశు వైద్యునిగా, అంబులెన్సు డ్రైవరుగా, వడ్రంగిగా, మేస్త్రీగా, కవిగా, కార్టూనిస్టుగా వివిధ రూపాలు దాల్చారు.

బేకర్‌కు ఎన్నో గౌరవ పురస్కారాలు లభించాయి. బ్రిటిష్ ప్రభుత్వం ఆయనకు ఆర్డర్ ఆఫ్ ద బ్రిటిష్ ఎంపైర్, ఎం.బి.ఇ. గౌరవాలను ప్రసాదించింది. 1990లో ఆయనకు తొలి ఐక్యరాజ్య సమితి హేబిటాట్ అవార్డ్, ఐక్యరాజ్య సమితి రోల్ ఆఫ్ హానర్ లభించాయి. అనేక సందర్భాలలో ప్రాముఖ్యత కలిగిన ఎన్నో ప్రభుత్వ కమిటీల్లో స్థానం లభించింది. 1990లో ఆయనకు పద్మశ్రీ బిరుదు లభించింది. అన్నిటిలోకి ఆయనకు సంతోషాన్ని కలిగించిన విషయం, 1988లో ఆయనకు భారత పౌరసత్వం లభించడం. తిలక్ అనే కుమారుడిని, విద్య, హైదీ అనే కుమార్తెలను బేకర్ దంపతులు దత్తత తీసుకున్నారు.

ఆయన సొంత ఇల్లయిన "హామ్లెట్" నిర్మాణంలో కూడా ఆయన బోధించే సూత్రాలనే పాటించారు. ఆయన జీవితమే ఒక సందేశం. 2007 ఏప్రిల్ 1న 90 ఏళ్ళ పండు వయసులో బేకర్ ప్రశాంతంగా చనిపోయారు. మరణంలో కూడా ఆయన విమర్శకులను ఖంగు తినిపించారు. అస్తిత్వం, గుర్తింపులలో "హామ్లెట్" నవలా నాయకుడికి ఉన్న మీమాంస (to be or not ot be) ఈ హామ్లెట్ వాసికి లేదు. షేక్స్‌పియర్ నాటకాల్లోని మార్క్ ఆంథోని చెప్పినట్లుగా, *"ఇదిగో బేకర్ వస్తున్నాడు! ఇలాంటి వాళ్ళు మళ్ళీ ఎప్పుడొస్తారు?"* అని మాత్రమే చివరకు వ్యాఖ్యానించవచ్చు.



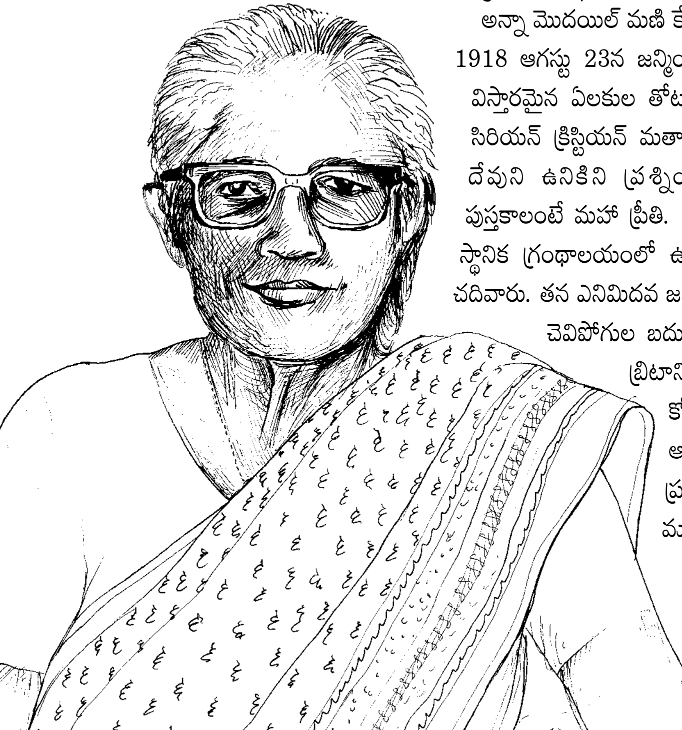
అన్నా మణి

(1918–2001)

"నాకు తెలిసిన ధైర్యం ఉన్న మహిళలు వయసు మళ్ళిపోయారు.
ప్రతి ఒక్కరూ ఒక వృక్షంలాగానో లేదా రేవు దీపంలాగానో ఉండేవారు,
లేదా రేవు దీపం చుట్టూ చక్కర్లు కొట్టే సముద్రపు పక్షిలాగానో
లేదా సముద్రపు పక్షి చుట్టూ చక్కర్లు కొట్టే డాల్ఫిన్‌లాగానో ఉండేవారు,
వారిలాగానే నా ఆలోచనలు పరాకుగా భ్రమిస్తూ ఉంటాయి."

– అన్నా మణికి నివాళులర్పిస్తూ సునీతి నామ్ జోషి

1950లలో అణుశక్తి ఉత్పాదనకు అవసరమయ్యే మౌలిక వసతులను హోమీ బాబా స్థాపిస్తున్నప్పుడే, అన్నా మణిలోని స్త్రీత్వపు సున్నితత్వం సౌరశక్తి, వాయుశక్తి కోసం వెతకసాగింది. స్వరాజ్యం వచ్చాక భారతదేశంలో వాతావరణ శాస్త్రం అభివృద్ధికి మణి ఎంతో కృషి చేశారు.



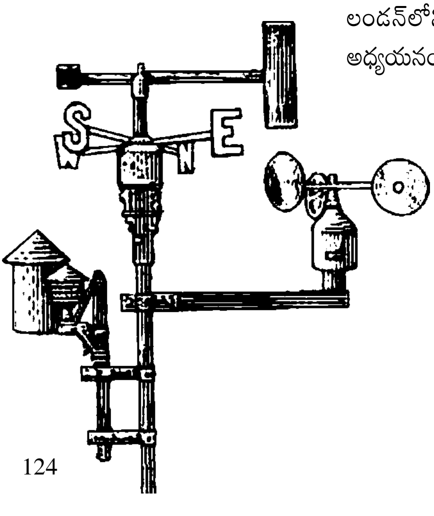
అన్నా మొదయిల్ మణి కేరళలోని పీర్‌మాడులో 1918 ఆగస్టు 23న జన్మించారు. ఆమె తండ్రికి విస్తారమైన ఏలకుల తోటలు ఉండేవి. ఆయన సిరియన్ క్రిస్టియన్ మతానికి చెందిన వారైనా, దేవుని ఉనికిని ప్రశ్నించేవారు. అన్నాకు పుస్తకాలంటే మహా ప్రీతి. పన్నెండేళ్ళ వయసుకే, స్థానిక గ్రంథాలయంలో ఉన్న పుస్తకాలనన్నిటినీ చదివారు. తన ఎనిమిదవ జన్మదినం నాడు వజ్రాల చెవిపోగుల బదులు "ఎన్‌సైక్లోపీడియా బ్రిటానికా" కావాలని మణి కోరుకున్నారు. పుస్తకాలు ఆమెకు ఒక కొత్త ప్రపంచాన్ని ఆవిష్కరించి, మనసులో సాంఘిక

న్యాయం నాటుకునేలా చేశాయి. 1925లో ఆమె స్వగ్రామానికి గాంధీ రావడం ఆమెపై చెరగని ముద్ర వేసింది. తన అక్కల మాదిరి చిన్న వయసులోనే వివాహమాడకుండా, ఉన్నత విద్యను ఎంచుకున్నారు. జీవితాంతం ఆమె ఖాదీ ధరించారు.

అన్నా మొదట్లో వైద్య విద్య అధ్యయనం చేయదలచినా, తరవాత భౌతికశాస్త్రంలో ఆమెకు పట్టు ఉండటం వల్ల దానిని ఎంచుకున్నారు. మద్రాసులోని ప్రెసిడెన్సీ కళాశాలనుంచి ఆమె భౌతికశాస్త్రంలో పట్టా పుచ్చుకున్నారు. కళాశాల రోజుల్లో సోషలిస్టు భావాల పట్ల ఆకర్షితులయ్యారు. 1940లో ఆమెకు సి.వి. రామన్ నేతృత్వంలో బెంగుళూరులోని భారత విజ్ఞాన శాస్త్ర సంస్థలో పరిశోధనలు చేసేందుకు స్కాలర్‌షిప్ లభించింది. ఇక్కడ ఆమె వజ్రాలు, కెంపుల స్పెక్ట్రోస్కోపి మీద పరీక్షలు జరిపారు. వాటి గ్రహణశక్తిని, వెలుగుచిమ్మే గుణాన్ని మొదలైన వాటిని నమోదు చేశారు. ఫోటోగ్రాఫిక్ ప్లేటులని 16-20 గంటల పాటు ఎక్స్‌పోజ్ చేయడానికి తరచుగా ప్రయోగశాలలోనే నిద్రించేవారు. వజ్రాల కాంతి తత్వం గురించి 5 పరిశోధనా పత్రాలు రాశారు. 1945లో తన పిహెచ్.డి వ్యాఖ్యానాన్ని మద్రాసు విశ్వవిద్యాలయానికి సమర్పించారు. మాస్టర్స్ డిగ్రీ లేనందున పిహెచ్.డికి తగినదైనా దానిని తిరస్కరించారు. పిహెచ్.డి పట్టా లేకపోవడం వల్ల ఆమె ఏమాత్రం వెనుకంజ వేయలేదు.

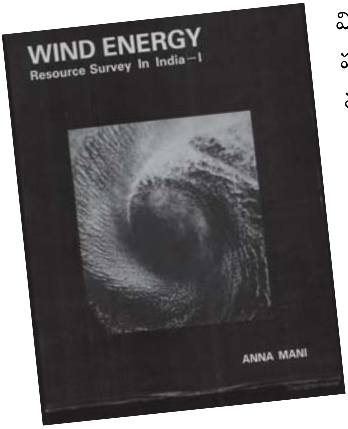
1913లో, మణి జన్మించిన సంవత్సరంలో భారతదేశంలో విద్యావంతులైన మహిళలు 1 శాతం కంటే తక్కువ ఉండేవారు. కళాశాలల్లో నమోదైన మహిళల సంఖ్య వెయ్యి కన్నా తక్కువే. 1930లో, మణి కళాశాలలో చేరినప్పుడు కూడా, విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని అధ్యయనం చేసే మహిళల సంఖ్య చాలా తక్కువ. ఆ రోజుల్లో మహిళలకు తల్లిగా లేదా గృహనిర్వహణకు తోడ్పడే విద్య ఉంటే చాలనే అభిప్రాయం ఉండేది.

తరవాత ఇంగ్లాండులో ఇంటర్న్‌షిప్ చేయడానికి ఆమెకు ప్రభుత్వ స్కాలర్‌షిప్ లభించింది. 1945లో అన్నా మణి, లండన్‌లోని ఇంపీరియల్ కళాశాలలో భౌతికశాస్త్రం అధ్యయనం చేసేందుకు సైన్యపు ఓడలో వెళ్ళారు. కానీ వాతావరణ పరికరాల తయారీలో ప్రావీణ్యత పొందారు. ఇక్కడ ఆమె వాతావరణ పరికరాలు, వాటి వర్గీకరణ, ప్రామాణీకరణ చేసే పద్ధతులని అవగాహన చేసుకున్నారు.



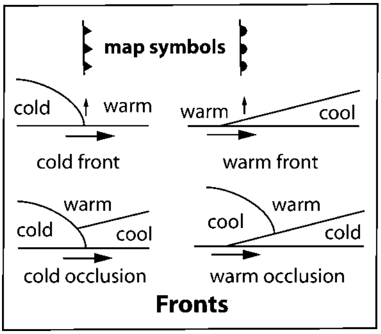
స్వతంత్ర భారతదేశం ఎన్నో అవకాశాలను అందచేసింది. మణి ఆ అవకాశాలను అంది పుచ్చుకున్నారు. 1948లో ఆమె పూనాలోని భారత వాతావరణ శాఖలో పరికరాల విభాగంలో చేరారు.

అపరిమిత ఉత్సాహంతో భవిష్యత్తు గురించి కలలు కనే ఎస్.పి. వెంకటేశ్వరన్ అప్పుడు దాని అధిపతిగా ఉన్నారు. 1947కు ముందు థర్మామీటర్లు, బారోమీటర్ల వంటి చిన్న పరికరాలు కూడా దిగుమతి చేసుకోవాల్సి వచ్చేది. జాతీయతావాదియైన వెంకటేశ్వరన్ వాటిని భారతదేశంలోనే తయారు చేయాలని సంకల్పించారు. వర్షమాపిని, నీరు ఆవిరి అయ్యే వేగాన్ని కొలిచే పరికరం, థర్మామీటర్లు, గాలి దిశ, వేగాలను తెలియచేసే వంటి సరళమైన పరికరాలను ఖచ్చితమైన యంత్రాలతో తయారు చేసేందుకు వర్క్‌షాపు నెలకొల్పారు. వాటంతట అవి వివరాలను నమోదు చేసే థర్మోగ్రాఫ్స్, హైడ్రోగ్రాఫ్స్ మొదలైన పరికరాలను అభివృద్ధి చేసేందుకు నాంది పలికారు. అన్నా మణి దీని వల్ల ప్రభావితులయ్యారు. భారతదేశం అతి తక్కువ కాలంలో వాతావరణ పరికరాల తయారీలో స్వయం సమృద్ధి కావాలని కన్న కలలు సాకారం చేయడానికి ఆమె కొత్తగా నేర్చుకున్న నైపుణ్యతని వినియోగించారు.



అత్యంత ఆధునిక యంత్రాల నిర్వహణకు అవసరమైన నైపుణ్యం కలిగిన మానవ వనరులు లేకపోవడంతో, అది అంత తేలిక కాలేదు. అందుబాటులో ఉన్న దానితో ఆమె సరిపుచ్చుకోవలసి వచ్చింది. తన కింద ఉన్న 121 మంది పురుషులను సాధ్యమైనంత శ్రేష్ఠంగా చేయమని ప్రోత్సహించేవారు. ఆమె నినాదం, "చేయడానికి ఇంకా మంచి మార్గం వెతకండి." రాశి కోసం వాసిని ఆమె ఎప్పుడూ ఫణంగా పెట్టలేదు. ఆ కాలంలో పనులు చాలా చురుగ్గా సాగేవి. కార్యసాధనకు ఆమె త్వరలోనే భారతీయ శాస్త్రవేత్తలు, ఇంజనీర్లతో కూడిన కీలక బృందాన్ని ఏర్పరిచారు.

అన్నా మణి సుమారుగా 100 రకాల వాతావరణ పరికరాల రేఖా చిత్రాలను ప్రామాణికం చేశారు. వాటిని ఉత్పత్తి చేయడం ప్రారంభించారు. ఉష్ణ దేశమైనటువంటి భారతదేశంలో ప్రత్యామ్నాయ శక్తిగా సౌరశక్తిని వినియోగించుకోవాలని భావించారు. కానీ, భారతదేశంలో రుతుపరంగా, భూగోళపరంగా సౌరశక్తి ప్రసారం గురించి సరైన సమాచారం లేదు. అంతర్జాతీయ భూభౌతిక సంవత్సరం (1957-58) సందర్భంగా సౌరశక్తి ప్రసరణని కొలవడానికి భారతదేశంలో పలు స్టేషన్‌లను నెలకొల్పారు. మొదట్లో దిగుమతి చేసుకున్న పరికరాలను ఉపయోగించేవారు. కానీ త్వరలోనే,



Fronts

అన్ని రకాల రేడియేషన్ పరికరాల రూపకల్పనకు, ఉత్పత్తికి మణి నడుం కట్టారు.

తప్పు కొలతల కంటే అసలు కొలతలు లేకపోవటమే మంచిదని మణి భావించారు. అన్ని పరికరాలకు సరైన రూపకల్పన, ఖచ్చితమైన కాలిబ్రేషన్ ఉండాలని పట్టుబట్టేవారు. 1960లో "ఓజోన్" అనే పదం ప్రాచుర్యం చెందని రోజుల్లో, దాని గురించి అధ్యయనం చేశారు. భూమి మీద అన్ని జీవరాశులని కాపాడటానికి ఓజోన్ నిర్వహించే పాత్ర గురించి రెండు దశాబ్దాల తరవాతే తెలిసింది! ఓజోన్‌ని కొలిచేందుకు పరికరాన్ని తయారు చేసేందుకు మణి పూనుకున్నారు. దీనితో భారతదేశానికి ఓజోన్ గురించి సరైన సమాచారం సేకరించడం సాధ్యమయ్యింది. ఆమె వ్యక్తిగతంగా చేసిన కృషి వల్ల అంతర్జాతీయ ఓజోన్ కమిషన్‌లో సభ్యురాలిగా నియమితులయ్యారు.

1963లో విక్రమ్ సారాభాయ్ కోరిక మీదట తుంబా రాకెట్ ప్రయోగ సౌకర్యం కోసం ఒక వాతావరణ పరిశీలనాలయం, ఇన్‌స్ట్రుమెంటేషన్ బురుజును మణి సఫలీకృతంగా నెలకొల్పారు. 1976లో భారత వాతావరణ విభాగానికి డిప్యూటీ డైరెక్టరు జనరల్‌గా పదవీ విరమణ చేశారు. తరవాత ఆమె బెంగుళూరులోని నంది హిల్స్‌లో మిల్లీమీటరు– తరంగ దుర్భిణిని నెలకొల్పారు. ఆమె రచించిన రెండు పుస్తకాలు – "Hand book of Solar Radiation Data for India", "Solar Radiation Over India" (1981) సోలార్ థర్మల్ సిస్టమ్స్‌తో సంబంధముండే ఇంజనీర్లకు ప్రామాణికమైన పుస్తకాలుగా ఉపయోగపడుతున్నాయి. భారతదేశంలో వాయుశక్తికి ఉన్న అవకాశాలను ఆమె ఊహించగలిగారు. 700లకు పైగా స్థలాల్లో అత్యంతాధునిక పరికరాలను ఉపయోగించి, సంవత్సరం పొడవునా గాలివేగం కొలతలను సేకరించారు. ఇప్పుడు భారతదేశంలో వాయుశక్తి క్షేత్రాలను స్థాపించడానికి తీసుకుంటున్న చర్యలలో అన్నా మణికి కూడా కొంత గౌరవం దక్కుతుంది.

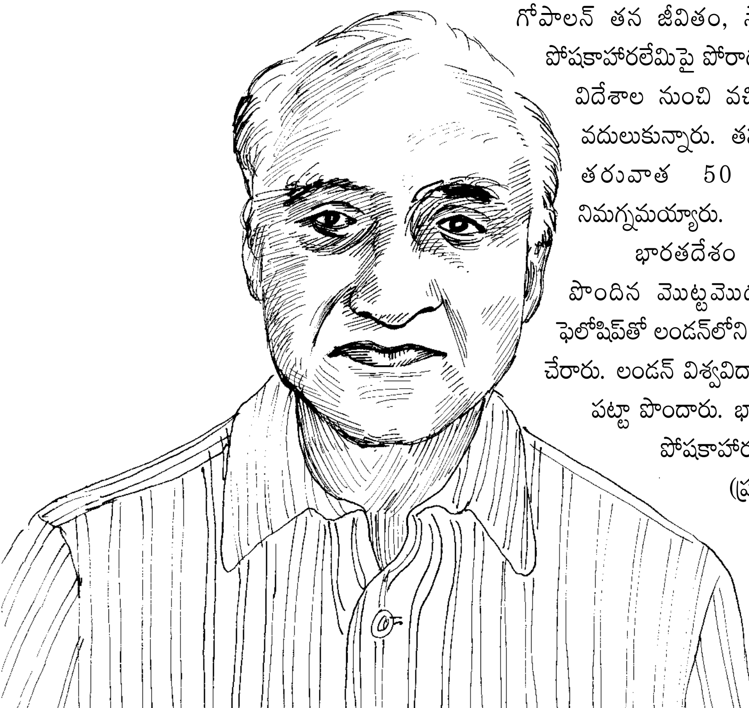
బెంగుళూరులో వాయువేగాన్ని, సౌరశక్తిని కొలిచే పరికరాలు తయారుచేసే చిన్న సొంత వ్యాపారానికి చాలా సంవత్సరాలు అన్నా మణి అధిపతిగా ఉన్నారు. మణి వివాహం చేసుకోలేదు. ప్రకృతి అంటే ఆమెకు ఎంతో ఇష్టం. కాలినడకన ప్రయాణించడం, పక్షులను గమనించడం పట్ల ఆసక్తి ఉండేది. భారత జాతీయ విజ్ఞాన శాస్త్ర అకాడమీ, అమెరికా వాతావరణ సంస్థ, అంతర్జాతీయ సౌర శక్తి సంస్థ వంటి ఎన్నో సంస్థలకు ఆమె సభ్యురాలిగా ఉన్నారు. 1987లో ఆమెకు ఐఎన్ఎస్ఏ కె.ఆర్. రామనాథన్ పతకం లభించింది. 1994లో ఆమెకు పక్షవాతం వచ్చింది. దాని వల్ల ఆమె మిగతా జీవితమంతా మంచానికి పరిమితమయ్యారు. 2001 ఆగస్టు 16న తిరువనంతపురంలో ఆమె కన్ను మూశారు.

కొలుతూర్ గోపాలన్

(1918–2006)

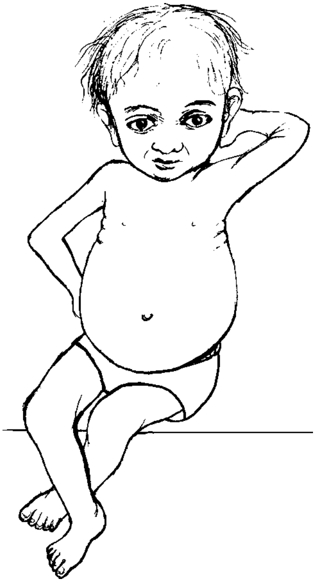
ప్రొ. సి. గోపాలన్ భారతదేశంలో పోషకాహారం గురించి అపారంగా కృషి చేశారు. దేశంలోని కోట్ల మంది పేదలకు సరైన పోషకాహారం లభించడానికి ఆయన పరిశోధనలు తోడ్పడ్డాయి.

కొలుతూర్ గోపాలన్ తమిళనాడులోని సాలెంలో 1918లో జన్మించారు. మద్రాసు వైద్య కళాశాల నుంచి ఎం.బి.బి.ఎస్, ఎం.డి. పట్టాలు పొందారు. ఒక సఫలత చెందిన వైద్యవేత్తగా లాభకరమైన ప్రాక్టీసుకి సిద్ధంగా ఉన్నారు. కానీ అదే సమయంలో భారతదేశ చరిత్రలో అతి భయంకరమైన కరువు ఏర్పడింది – 1943 నాటి బెంగాల్ కరువులో వేలకొద్దీ పేద ప్రజలు ఆకలితో చనిపోయారు. ఈ కరువు, దాని తరవాత సంభవించిన తీవ్ర పరిణామాలతో డా॥ గోపాలన్ తన జీవితం, సామర్థ్యాన్ని పేద ప్రజల పోషకాహారలేమిపై పోరాడటానికి వెచ్చించదలిచారు. విదేశాల నుంచి వచ్చిన ఎన్నో అవకాశాలను వదులుకున్నారు. తను ఎంచుకున్న లక్ష్యంలో తరువాత 50 సంవత్సరాల పాటు నిమగ్నమయ్యారు.



భారతదేశం నుంచి నఫ్ఫీల్డ్ ఫెలోషిప్ పొందిన మొట్టమొదటి వ్యక్తి ఆయన. ఈ ఫెలోషిప్‌తో లండన్‌లోని వైద్య పరిశోధనా కౌన్సిల్‌లో చేరారు. లండన్ విశ్వవిద్యాలయం నుంచి పిహెచ్.డి పట్టా పొందారు. భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చాక పోషకాహార పరిశోధనా ప్రయోగశాల (ప్రస్తుతం పోషకాహార జాతీయ సంస్థ, National In-

stitute of Nutrition)లో డిప్యూటీ డైరెక్టరుగా నియమితులయ్యారు. అక్కడ పోషకాహారంపై వైద్య, క్షేత్ర పరిశోధనలను ప్రోత్సహించడానికి బాధ్యత వహించారు. ఈ సంస్థను హైదరాబాద్‌కు మార్చినప్పుడు దానికి డైరెక్టరుగా 15 సంవత్సరాలు పని చేశారు. అభివృద్ధి చెందని వర్గాలలో

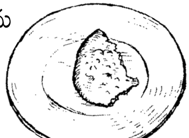


ప్రబలిఉన్న పోషకాహార సమస్యల గురించి డా॥ గోపాలన్ పరిశోధనలు చేశారు. దేశ, విదేశ పత్రికలలో ఆయన 200కు పైగా వ్యాసాలను రాశారు. పోషకాహారం మీద సుమారు డజను పుస్తకాలను కూడా రాశారు. భారతదేశంలో విస్తృతంగా ఉన్న పోషకాహారలోపం వల్ల కలిగే వ్యాధులు, వాటిని నివారించడానికి అవసరమైన ఆచరణాత్మక పద్ధతులపై ఆయన పరిశోధనలు సాగాయి.

మాంసకృత్తుల లోపం వల్ల "క్వాషియార్కర్", "మెరాస్మస్" ఏర్పడతాయని సాధారణంగా భావించేవారు. తన పరిశోధనల ద్వారా ఇది కాలరీల లోపం వల్ల కలుగుతుందని ఆయన నిరూపించగలిగారు. మొదట్లో దీనికి తీవ్ర వ్యతిరేకత వచ్చింది. చివరకు దీనికి ఆమోదం లభించి, పిల్లల్లో కనపడే ఈ సమస్యను చాలా వరకు నియంత్రించ గలిగారు. దీర్ఘకాలంగా పస్తులుండటం, కరువు వల్ల కలిగే వాపు (ఎడిమా)ల మీద డా॥ గోపాలన్ చేసిన పరిశోధనలు, ఆరోగ్యం, జీవ రసాయనిక ప్రక్రియలపై దీర్ఘకాల కరువు ప్రభావాలను వెలుగులోకి తీసుకొచ్చాయి.

భారతీయ వైద్య పరిశోధన కౌన్సిల్ (Indian Council of Medical Research, ఐసిఎమ్ఆర్)కు డైరెక్టరు జనరల్‌గా వైద్య పరిశోధనల్లో కొత్త దృక్పథాన్ని ఆవిష్కరించారు. అంటువ్యాధులు, పేదరికం, పోషకాహార లోపం వల్ల కలిగే సమస్యలపై దృష్టి సారించారు. అందువల్ల ఈ పరిశోధనలు సందర్భోచితంగా ఉండి, ఆచరణాత్మక ప్రాముఖ్యతను సంతరించుకున్నాయి. ఐసిఎంఆర్‌లో 5 సంవత్సరాల పదవీ కాలం ముగిశాక, ప్రభుత్వం దానిని పొడిగించడానికి సిద్ధపడింది. కానీ ఆయన దానిని తిరస్కరించారు. భారత పోషకాహార ఫౌండేషన్ (Nutrition Foundation of India, ఎన్ఎఫ్ఐ)ని స్థాపించి, దాని అభివృద్ధి కోసం మిగతా జీవితాన్ని వెచ్చించారు. చివరి వరకు ఎన్ఎఫ్ఐకి అధ్యక్షునిగా ఉన్నారు.

ప్రపంచమంతటా పేద ప్రజలు ఎదుర్కొనే పోషకాహార సమస్యలను అవగాహన చేసుకోవడంలో ఎన్ఎఫ్ఐ ఎంతో కృషి చేసింది. వందల మంది భారతీయ శాస్త్రవేత్తలకు మాత్రమే కాకుండా, ఆసియాలోని ఎన్నో పొరుగు



దేశాల 200లకు పైగా ఆరోగ్య అధికారులు, వైద్య శాస్త్రవేత్తలకు ఎన్ఎఫ్ఐ శిక్షణ ఇచ్చింది.

ఆసియాలోని పోషకాహార శాస్త్రవేత్తలందరినీ ఒక తాటిమీద నడిపించే బాధ్యత డా॥ గోపాలన్ తీసుకున్నారు. ఒకరితో ఒకరు నేరుగా మాట్లాడుకోగలిగేలా (లండన్ లేదా వాషింగ్టన్ ద్వారా కాకుండా) వీలు కల్పించారు. ఆయన నేతృత్వంలో హైదరాబాద్‌లో 1970లో మొదటిసారిగా ఆసియా పోషకాహార సమావేశాలను నిర్వహించారు. దీని ఫలితంగా ఆసియా పోషకాహార సంఘాల సమాఖ్య ఏర్పడింది. ఆసియా జనాభాలో పోషకాహార లోపాన్ని నివారించేందుకు ఉద్దేశించిన ఆసియా పోషకాహార వేదిక రూపకల్పనకు తోడ్పడ్డారు.

అంతర్జాతీయ రంగంలో ఆయన ప్రశస్తి ఎంతగా వ్యాపించిందంటే పోషకాహార శాస్త్ర అంతర్జాతీయ యూనియన్‌కి అధ్యక్షునిగా ఎన్నికైన యూరపు లేదా ఉత్తర అమెరికాకు చెందని మొదటి శాస్త్రవేత్త ఆయన. ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థలో కూడా ప్రముఖ పాత్ర వహించారు. ప్రపంచ ఆరోగ్య అసెంబ్లీ సాంకేతిక సభకి చైర్మన్‌గా వ్యవహరించారు.

భారత జాతీయ విజ్ఞాన శాస్త్ర అకాడమి , భారత విజ్ఞాన శాస్త్ర అకాడమి, జాతీయ వైద్యశాస్త్ర అకాడమికి ఫెలోగా నియమిమితులయ్యారు. లండన్ రాయల్ సొసైటీకి కూడా ఫెలోగా ఎన్నికయ్యారు. ఆయన అంతర్జాతీయ ఖ్యాతికి ఇవి మచ్చుతునకలు.

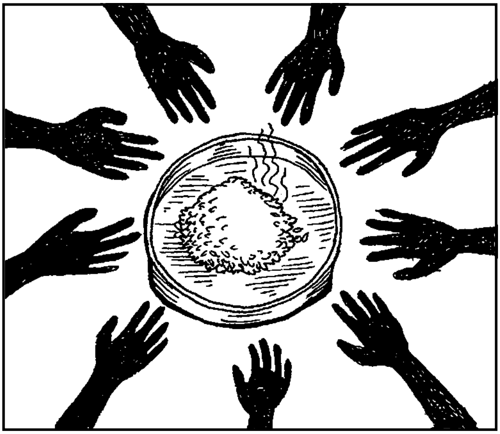
ఇప్పటికే లభ్యమౌతున్న సాంకేతిక పరిజ్ఞానంతో ఆహారోత్పత్తిని పెంచడానికి ఉన్న అవకాశాలను ఆయన గుర్తించారు. సరైన ఆహార నిల్వలు, నిల్వచేసే పద్ధతులు లేకపోవడం వల్ల ఆహారం వృధా అవ్వకుండా చూడాల్సిన అవసరాన్ని నొక్కి వక్కాణించారు. సుమారుగా మూడోవంతు కూరగాయలు, పండ్లు, చాలా వరకు ధాన్యాలు కూడా భారతదేశంలో వాడుకోకముందే పాడైపోతున్నాయి. పల్లెటూళ్ళలో వ్యవసాయ సంబంధమైన పరిశ్రమలను నెలకొల్పడం ద్వారా ఉద్యోగావకాశాలు, స్థానిక ఆహార భద్రత లభిస్తుందని భావించారు.

అభివృద్ధి చెందుతున్న దేశాల్లో కోట్ల మంది ప్రజలకు ఆహార భద్రత లేదు. దీనికి కారణం తగినంత ఆహారోత్పత్తి లేక పోవడం కాదు, ఆహారం కొనుక్కోటానికి వారికి తగినంత ఆర్థికస్తోమత లేకపోవడం. అందువల్ల వారు పేదరికం వలలో చిక్కుకుంటారు. ఒకవైపు పెద్ద ఎత్తున ఆహార నిల్వలు, మరోవైపు విస్తృతంగా ఉన్న పోషకాహార లోపం – నిజంగా దారుణమైన పరస్పర విరుద్ధాలకు తార్కాణం.

పరిమితమైన వనరులతో ఎన్ఎఫ్ఐ, సాధ్యమైనంత తక్కువ ఖర్చుతో, వీలైనంత ఎక్కువ ఫలితాలు లభించేలా కృషి చేసింది. దాని కార్యక్రమాల ద్వారా "పోషకాహారం" పై దృష్టి కేంద్రీకరించేలా చెయ్యడంలో సఫలమయ్యింది. గాయిటర్ సమస్యల గురించి ప్రభుత్వ దృష్టికి తేవడానికి ఎన్ఎఫ్ఐ ఎన్నో ప్రచురణలు చేసింది. విటమిన్ ఎ, ఇతర సూక్ష్మ పోషకాహార లోప సమస్యలను

మందుల వల్ల కాకుండా ఆహారం ఆధారంగా ఎదుర్కోవాలని సంకల్పించింది. ఈ దృక్పథం వల్ల శక్తిమంతమైన ఎన్నో అంతర్జాతీయ/వ్యాపార శక్తులతో వివాదం ఏర్పడింది. పెద్ద పట్టణాల్లోని మురికివాడల్లో నివసించే మహిళలు, ఆరోగ్యంగా లేకపోవడం వల్ల శిశు ఆహారాలను కొని పెద్దఎత్తున వినియోగిస్తున్నారని ఎన్ఎఫ్ఐ పరిశోధనల్లో తేలింది. ప్రభుత్వం మధ్యాహ్న భోజన పథకం మొదలుపెట్టడానికి ఎన్ఎఫ్ఐ ప్రోద్బలం కూడా కారణమయ్యింది. దీని వల్ల ఆరోగ్యం మెరుగు పడటమే కాకుండా, పాఠశాలల్లో హాజరు కూడా పెరిగింది. కరొటీన్ అధికంగా ఉండే ఆహారాల వివరాలను ప్రాంతాల వారీగా, ఋతువుల వారీగా ఈ సంస్థ ప్రచురించింది. వాటిల్లోని పోషక విలువలు నష్టపోకుండా వండే విధానాలను కూడా అందులో పొందుపరిచింది. ఆకుకూరలను ఎన్నో కొత్త రూపాల్లో ఆహారంలో, తినడానికి సిద్ధంగా ఉండే పదార్థాల్లో కూడా వినియోగించడానికి సూచనలు చేసింది.

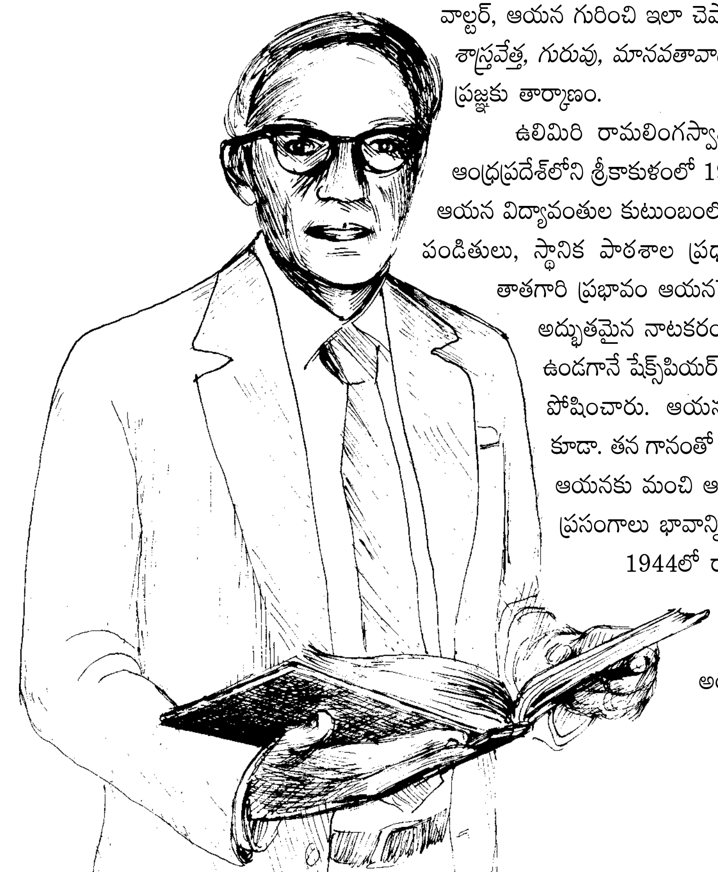
సుమారు నాలుగు దశాబ్దాల పాటు డా॥ సి. గోపాలన్ భారతదేశంలో పోషకాహారలోప నిర్మూలనకు పాటుపడ్డారు. పేదప్రజల్లో పోషకాహార విలువలను పెంపొందించడానికి ఆయన చేసిన కృషి, ఇతరులకు ఆదర్శంగా ఉంటుంది. ఆయన 2006లో కన్నుమూశారు.



ఉలిమిరి రామలింగస్వామి

(1921–2001)

1976లో ప్రొ. ఉలిమిరి రామలింగస్వామికి ప్రతిష్ఠాత్మకమైన లియోన్ బెర్నార్డ్ ఫౌండేషన్ పురస్కారం లభించింది. ఆ సందర్భంగా ప్రపంచ ఆరోగ్య అసెంబ్లీ అధ్యక్షులు, సర్ హెరాల్డ్ వాల్టర్, ఆయన గురించి ఇలా చెప్పారు: "*వైద్యులు, పరిశోధనా శాస్త్రవేత్త, గురువు, మానవతావాది.*" ఇది ఆయన బహుముఖ ప్రజ్ఞకు తార్కాణం.

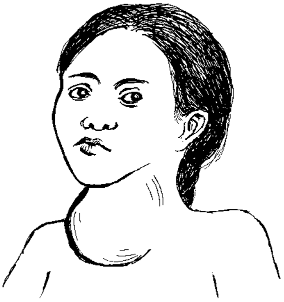


ఉలిమిరి రామలింగస్వామి - (మిత్రులకు రామా) ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని శ్రీకాకుళంలో 1921 ఆగస్టు 8న జన్మించారు. ఆయన విద్యావంతుల కుటుంబంలో పుట్టారు. షేక్స్‌పియరియన్ పండితులు, స్థానిక పాఠశాల ప్రధాన అధ్యాపకులైనటువంటి తాతగారి ప్రభావం ఆయనపై చాలా ఉంది. రామా ఒక అద్భుతమైన నాటకరంగ కళాకారుడు. కళాశాలలో ఉండగానే షేక్స్‌పియర్ నాటకాల్లోని ఎన్నో పాత్రలను పోషించారు. ఆయన అద్భుతమైన గాయకుడు కూడా. తన గానంతో ఎంతో మందిని అలరించారు. ఆయనకు మంచి ఆంగ్ల వాచస్సు ఉంది. ఆయన ప్రసంగాలు భావాన్ని స్పష్టంగా వ్యక్తీకరించేవి.

1944లో రామాకు ఆంధ్రప్రదేశ్ నుంచి మొదటి వైద్య పట్టా, 1946లో అదే విశ్వవిద్యాలయం నుంచి అంతర్గత వైద్యశాస్త్రంలో ఎం.డి.

పుచ్చుకున్నారు. యూ.కె.లోని ఆక్స్‌ఫర్డ్ నుంచి 1951లో డి.ఫిల్, 1967లో డి.ఎస్‌సి పొందారు. ఆయన పరిశోధనా వృత్తి కూనూర్, నీల్‌గిరిస్‌లోని పోషకాహార పరిశోధనా ప్రయోగశాల (ప్రస్తుతం హైదరాబాద్‌లోని జాతీయ పోషకాహార సంస్థ)తో మొదలైంది. ఈ అనుబంధం ఆరు దశాబ్దాల వరకు కొనసాగింది.

పేద దేశాలలో వ్యాధులకు ఉన్న కారణాలను అర్థం చేసుకుని ప్రజల పరిస్థితులను మెరుగుపరచేందుకు పరిశోధనలను వినియోగించుకోవాలని రామా సంకల్పించారు. ప్రయోగశాల, వైద్యం, ప్రజల ఆధారంగా ఆయన పరిశోధనలు సాగేవి. ఉష్ణ ప్రాంతాల్లో మాంసకృత్తుల-శక్తి (కలోరి) పోషకాహార లోపం, అయొడిన్ లోపం వల్ల కలిగే వ్యాధులు, ఆహారలోపం వల్ల కలిగే రక్తహీనత, కాలేయ వ్యాధుల గురించి మూల పరిశోధనలు చేశారు. ప్రాథమిక ఆరోగ్య రక్షణ, అంటు వ్యాధులు, ఆరోగ్య పరిశోధనల పట్ల ఆయనకు ఆసక్తి ఉండేది. ఆయన వ్యక్తిగత నిబద్ధత, నాయకత్వం ద్వారా 1967లో సంభవించిన బీహార్ కరువు కాలంలో, 1970-71లో బంగ్లాదేశ్ యుద్ధంలో కోట్ల కొద్దీ నిర్వాసితులకు పోషకాహారం ఇవ్వడంలో సఫలీకృతులయ్యారు.



గాయిటర్ (థైరాయిడ్ సమస్య వల్ల మెడ వాయడం) ఎక్కువగా వ్యాప్తిలో ఉండటం వల్ల ఆయన ప్రజల ఆరోగ్యంలో ప్రయోగాలు చేయదలిచారు. కాంగ్రా కొండ ప్రాంతంలో లక్షకుపైగా జనాభా ఈ పరిశోధనల్లో ఉన్నారు. అయొడైజ్‌డ్ ఉప్పు వాడటం వల్ల, ఈ వ్యాధి గణనీయంగా తగ్గింది. ఈ పరిశోధన జాతీయ అయోడిన్ లోప నియంత్రణకి నాంది పలికింది. సుమారు 30 కోట్ల ప్రజలకు రక్షణ కల్పించింది!

గర్భవతులైన స్త్రీల ఆహారంలో 'ఇనుము'ను ప్రవేశపెట్టడంలో సఫలీకృతులయ్యారు. దీని వల్ల ప్రపంచ వ్యాప్తంగా తల్లుల, పిల్లల ఆరోగ్యంలో గణనీయంగా మార్పు వచ్చింది.

భారతదేశ బాల్య సిర్రోసిస్ (Indian Childhood Cirrhosis, ICC) అనే కొత్త కాలేయ వ్యాధిని కూడా ఆయన కనుగొన్నారు.

సాధారణంగా ఆరోగ్యమైన ఎర్రకణాల వల్ల మన కింది కనురెప్పల లోపలి భాగం ఎర్రగానూ, చేతిగోళ్ళు గులాబీ రంగులోనూ ఉంటాయి.

రక్తంలో తగినంత ఇనుము లేకపోవడం వల్ల రక్తహీనత కలుగుతుంది. దీని వల్ల కింది కంటిరెప్పల లోపలి భాగం పాలిపోయి, చేతిగోళ్ళు తెల్లగానూ ఉంటాయి.

విటమిన్ ఎ లోపం వల్ల రేచీకటి సంభవిస్తుందని అందరికీ తెలిసిన విషయమే అయినా, తల్లుల్లో విటమిన్ ఎ లోపం వల్ల, పుట్టిన కోతిపిల్లల రెటీనాలోని కణాలు దెబ్బతినడాన్ని ఆయన మొదటిసారిగా నిరూపించారు.

అఖిల భారత వైద్యశాస్త్ర సంస్థ (All India Institute of Medical Sciences, ఎఐఐఎంఎస్)ను స్థాపించేటప్పుడు మంచి బోధకుల కోసం అన్వేషణ జరిగింది. ఎఐఐఎంఎస్‌లో పాథాలజీ ప్రొఫెసర్‌గా సహజంగానే రామలింగస్వామిని ఎంచుకున్నారు. త్వరలోనే ఆయన విభాగం అధిపతిగా ఎదిగారు. దీనితో ఆయనకు అద్భుతమైన పాథాలజీ కళాశాలను నెలకొల్పడానికి అరుదైన అవకాశం లభించింది. ఎంతో మంది ప్రతిభావంతులైన విద్యార్థులకు ఆయన స్ఫూర్తినిచ్చారు. వారు ఆయన ఖ్యాతిని ప్రపంచమంతా వ్యాపింపచేశారు.

ఎఐఐఎంఎస్‌లో ఉన్న కాలంలోనే భారతీయ, పాశ్చాత్య ప్రముఖ పాథాలజిస్టుల మధ్య పరస్పర శాస్త్రీయ సంబంధాలను ప్రోత్సహించడానికి, రామలింగస్వామి చాలా కృషి చేశారు. దీని వల్ల ప్రపంచంలోని ప్రఖ్యాత పాథాలజిస్టులు – డా॥ బెంజమిన్ కాసిల్‌మాన్, డా॥ వాల్టర్ పుట్‌శ్చర్ (హార్వర్డ్), డా॥ హాన్స్ పాపర్ (మాంటిఫియర్ హాస్పిటల్), డా॥ డేమ్ షీలా షెర్లాక్ (రాయల్ ఉచిత ఆసుపత్రి, లండన్), ఇతరులు పాథాలజీలోని వివిధ అంశాలపై ఢిల్లీలో ప్రసంగించారు. అనంతరం ప్రొ. రామలింగస్వామి ఎఐఐఎంఎస్‌కు డైరెక్టరుగా నియమితులయ్యారు. ఈ బాధ్యతను ఆయన ఎంతో చాకచక్యంతో నిర్వహించి అటు ప్రభుత్వం, ఇటు బోధకుల మన్ననలు పొందారు.

భారతీయ వైద్య పరిశోధనా కౌన్సిల్ (Indian Council of Medical Research, ICMR)ను స్థాపించడంలో ఆయన ముఖ్య పాత్ర వహించారు. 1979లో దానికి డైరెక్టరు జనరల్‌గా నియమితులయ్యారు. ఐసిఎంఆర్‌లో పనిచేసిన 7 సంవత్సరాలలో దాని కార్యక్రమాలను ఎన్నో దిశల్లోకి విస్తరింపచేశారు. కొత్త సంస్థలను నెలకొల్పడమే కాకుండా, ప్రత్యేకమైన, మారుమూల ప్రాంతాల్లో స్థానిక ఆరోగ్య సమస్యలను ఎదుర్కొనేందుకు, ప్రాంతీయ వైద్య పరిశోధనా కేంద్రాలను స్థాపించాలని సూచనలు చేశారు. ఐసిఎంఆర్‌ని పునర్నిర్మించడానికి తీవ్రంగా కృషి చేశారు. ప్రత్యేకించి పరిశోధనా కార్యక్రమాలకు తోటి శాస్త్రజ్ఞులతో క్షుణ్ణంగా సమీక్షించడాన్ని ప్రవేశపెట్టారు. ఆయన ఏర్పరచిన ఈ పద్ధతులు కాలపరీక్షకి నిలిచి ఇప్పటికీ అమలులో ఉన్నాయి.

ఆయనకున్న వైద్య అనుభవం వల్ల, దేశంలో అంటువ్యాధుల గురించి పరిశోధనలు అవసరమని భావించారు. దీని కోసం సమగ్ర గణాంక శాస్త్ర విభాగంతో భారత వ్యాధుల నమోదును స్థాపించాలని సూచించారు. ఐసిఎంఆర్‌లో గణాంక విభాగాన్ని ఏర్పాటు చెయ్యటంతో ఈ సూచనలు సఫలీకృతమయ్యాయి.

జాతీయ విపత్తు లేదా అత్యవసర పరిస్థితుల్లో ఆయన నిర్మాణాత్మకంగా స్పందించేవారు. దీనికి పేర్కొనదగిన ఉదాహరణ - భోపాల్ గ్యాస్ విపత్తు సంభవించినప్పుడు ఎంతో నేర్పుగా వనరులను, మానవ శక్తిని శాస్త్రీయ పరిశోధనలు జరిపేందుకు వినియోగించారు. సూరత్‌లో మహమ్మారి వ్యాపించినప్పుడు కూడా ఎంతో సహాయం చేశారు.

యూనియన్ కార్బైడ్ (ప్రస్తుతం డౌ కెమికల్స్) నిర్లక్ష్యం వల్ల భోపాల్‌లో వేలమంది చనిపోయారు, అస్వస్థతకి గురయ్యారు. ప్రపంచంలోనే అత్యంత దారుణమైనటువంటి పారిశ్రామిక విపత్తు ఇది. రామలింగస్వామి ఈ విషానికి కారణాలు, వ్యాప్తి గురించి పరిశోధన చేశారు.

పదవీ విరమణానంతరం కూడా ఎన్నో అంతర్జాతీయ సంస్థలు ఆయన ప్రజ్ఞా పాటవాన్ని కోరుకున్నాయి. ఫోగార్టీ ఫెలోగా, తరవాత హార్వర్డ్‌లో టాక్సికాలజీ ప్రత్యేక ప్రొఫెసర్‌గా ఆహ్వానం లభించింది. అనంతరం 5 సంవత్సరాల పాటు యూనిసెఫ్‌కు చేయూతనిచ్చారు. రాజీవ్ గాంధీ ఫౌండేషన్ క్యాన్సర్ పరిశోధనా సంస్థ, విజ్ఞాన శాస్త్ర, పర్యావరణ కేంద్రం, రాన్‌బాక్సీ ఫౌండేషన్ వంటి ఎన్నో జాతీయ సంస్థల్లో చురుకుగా పాల్గొన్నారు. ఆయన చివరి క్షణం వరకు - 2001 మే 8 - న్యూ ఢిల్లీలోని ఎఐఐఎంఎస్‌కి జాతీయ ప్రొఫెసర్‌గా పని చేశారు.

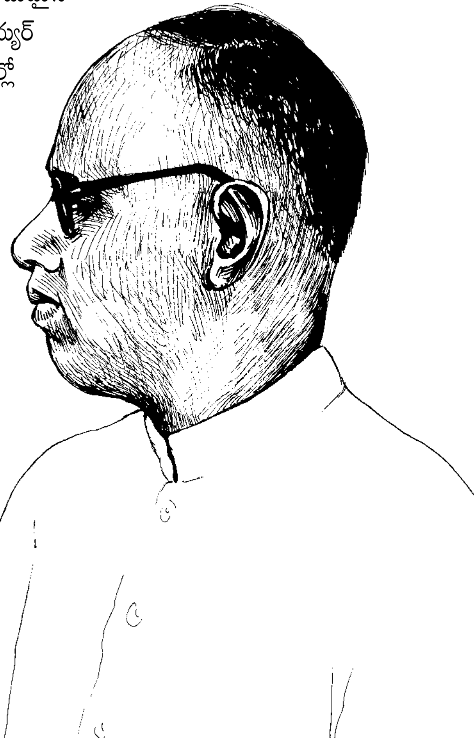
భారతీయ వైద్య శాస్త్రజ్ఞుల్లో ఎంతో గౌరవింపబడిన వారిలో ప్రొ. రామలింగస్వామి ఒకరు. ఆయనకు భట్నాగర్, పద్మభూషణ్ బిరుదులు లభించాయి. ఆయన ఫెలో ఆఫ్ రాయల్ సొసైటీ, భారత దేశంలోని మూడు జాతీయ శాస్త్రాల అకాడమీలలో ఫెలో, అధ్యక్షులు ఇన్సా (1979-80), జాతీయ మెడికల్ సైన్సెస్ అకాడమీ ఫెలో, అమెరికా, రష్యాల శాస్త్ర అకాడమీలలో విదేశీ సభ్యులు, ఫెలో ఆఫ్ ది రాయల్ కాలేజ్ ఆఫ్ ఫిజియన్స్ అండ్ పాథాలజిస్ట్స్. స్వీడన్‌లోని కరోలిన్‌స్కా సంస్థ నుంచి ఆయనకు డి.ఎస్‌సి లభించింది. ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థ వైద్య పరిశోధనా సలహా కమిటీకి కూడా చైర్మన్‌గా వ్యవహరించారు.

ఆయన కుటుంబ జీవితం కూడా ఎంతో సంతోషదాయకమైనది. భార్య సూర్యప్రభ, న్యూ ఢిల్లీలోని జవహర్‌లాల్ విశ్వవిద్యాలయం సామాజిక వైద్యం, ప్రజా ఆరోగ్య కేంద్రం నుంచి ప్రొఫెసర్‌గా రిటైరయ్యారు. కుమారుడు డా॥ వి. జగదీశ్, బెదెడ్సా, మేరీలాండ్‌లోని "ఎయిడ్స్‌కి వ్యతిరేకంగా దక్షిణ ఆసియా" అన్న స్వచ్ఛంద సంస్థ కి చైర్మన్‌గా పనిచేస్తున్నారు. కుమార్తె డా॥ లక్ష్మి, న్యూయార్క్‌లోని మౌంట్ సినాయ్ ఆసుపత్రిలో పని చేస్తున్నారు.

జి.ఎన్. రామచంద్రన్
(1922–2001)

"తెలుసని అనుకుంటే, అది నీకు తెలియదని అర్థం, తెలుసుకోలేవు అని గుర్తిస్తే, అది నీకు తెలిసినట్లే."

- జి.ఎన్. రామచంద్రన్



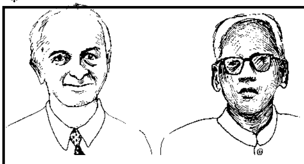
జి.ఎన్. రామచంద్రన్ (జి అంటే స్వగ్రామమైన గోపాలసముద్రం, ఎన్ అంటే తండ్రి నారాయణ అయ్యర్ పేరు) 20వ శతాబ్దపు ప్రతిభావంతులైన శాస్త్రవేత్తల్లో ఒకరు. ఆయన పరిశోధనలతో భారతదేశానికి గర్వకారణమయ్యారు. గురువైనటువంటి సి.వి. రామన్ అడుగుజాడల్లో ఆయన పరిశోధనలన్నీ భారతదేశంలోనే చేశారు. మాలిక్యులర్ బయోఫిజిక్స్‌లో ఎన్నో ముఖ్యమైన విషయాలను కనిపెట్టారు. ముఖ్యంగా మాంసకృత్తుల నిర్మాణంలో ఆయన పరీక్షలు కొనసాగాయి. పెప్టైడ్లను అర్థం చేసుకోవడంలో ఆయన కనుగొన్న కొల్లేజన్ త్రి-సర్పిలాకార నిర్మాణం ఎంతో తోడ్పడింది.

కొచ్చిన్ సమీపంలోని ఒక చిన్న పట్టణంలో రామచంద్రన్ 1922 అక్టోబరు 8న జన్మించారు. స్థానిక కళాశాలలో గణిత ప్రొఫెసర్ అయిన తండ్రి, చిన్నప్పటినుంచే రామ్‌కు గణితం పట్ల ఆసక్తిని కలిగించారు. గ్రంథాలయం నుంచి

గణిత పుస్తకాలు తీసుకొచ్చి రోజుకో కొత్త సిద్ధాంతాన్ని (థియరమ్‌ని) నిరూపించమని చెప్పేవారు. సమీకరణాలు రాసి వాటిని పరిష్కరించమని చెప్పేవారు. అందువల్ల చిన్నతనం నుంచే రామ్‌కు ఉన్నత గణితం పట్ల అవగాహన ఏర్పడింది. అన్ని గణిత పరీక్షల్లోనూ నూటికి నూరు మార్కులు లభించేవి. మద్రాసు విశ్వవిద్యాలయం నుంచి ఆయన 1942లో బి.ఎస్‌సిలో మొదటి స్థానంలో నిలిచారు. సెయింట్ జోసెఫ్ కళాశాలలో పి.ఇ. సుబ్రమణ్యం, జెసుయిట్ ఫాదర్ రాజమ్‌లు రామచంద్రన్‌కు భౌతిక శాస్త్రంలో ఆసక్తిని కలిగించారు.

ఇండియన్ సివిల్ సర్వీస్‌లో చేరాలని తండ్రి కోరిక, కానీ దానిపట్ల రామ్‌కు ఆసక్తి లేదు. తరవాత ఆయనను భారత రైల్వే ఇంజనీరింగ్ సర్వీస్‌లో పరీక్షలు రాసేందుకు ఢిల్లీ పంపించారు. అందులో ఆయన కావాలని సరిగ్గా రాయక పరీక్ష తప్పారు. 1942లో రామచంద్రన్ బెంగుళూరులోని భారత విజ్ఞాన శాస్త్ర సంస్థలో ఎలక్ట్రికల్ ఇంజనీరింగ్‌లో మాస్టర్స్ ప్రోగ్రాం చేసేందుకు చేరారు. కానీ సర్. సి.వి. రామన్ ఆయనను భౌతికశాస్త్ర విభాగంలోకి బదిలీ చేశారు. అందులో చేరిన వారంలోపే ఆయనకు ర్యాలే పత్రం పరిష్కరించమని రామన్ ఇచ్చారు. ఒక్క రోజులో రామచంద్రన్ గణిత సమీకరణాలను రాసి, దానికి తిరుగులేని నిరూపణలను సూచించారు. ఇది రామన్‌కు ఎంతో ఆనందాన్ని కలిగించింది. రామన్ పర్యవేక్షణలో రామచంద్రన్ ఆప్టిక్స్, ఎక్సరే టోపోగ్రఫీల మీద పోస్ట్ గ్రాడ్యుయేట్ పరిశోధనలు చేశారు. తన విద్యార్థి ప్రతిభకు రామన్ ఉప్పొంగి పోయారు.

1947లో రామచంద్రన్ సర్ లారెన్స్ బ్రాగ్ అధిపతిగా ఉన్న కావెన్‌డిష్ ప్రయోగశాలకు వెళ్ళారు. కేంబ్రిడ్జ్‌లో డబ్ల్యు.ఎ. ఊస్టర్, హెచ్. లాంగ్‌తో కలిసి క్రిస్టలోగ్రఫీ మీద పరిశోధనలు చేసి డిఫ్యూస్డ్ ఎక్సరే వికరణాలను కొలవడం ద్వారా స్పటికాల ఎలాస్టిక్ కాన్‌స్టాంట్లను కనుగొనేందుకు ఒక గణిత సిద్ధాంతాన్ని రూపొందించారు. 1949లో కేంబ్రిడ్జ్ విశ్వవిద్యాలయం నుంచి రామచంద్రన్‌కి పిహెచ్.డి లభించింది. కేంబ్రిడ్జ్‌లో ఉండగా ఆయనకు లైనస్ పాలింగ్‌తో పరిచయమేర్పడింది. పెప్టైడ్ గొలుసుల నిర్మాణంపై ఆయన చేసిన ప్రసంగాల వల్ల రామచంద్రన్ చాలా ప్రభావితులయ్యారు. పాలింగ్ మీద ఆయన ఒక కవిత కూడా రాశారు.

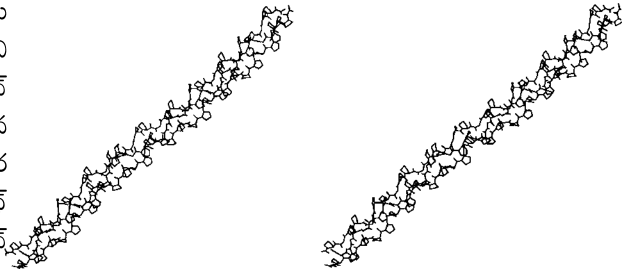


లైనస్ పాలింగ్ పేరు
రసాయనిక బంధంలో
పెట్టింది హోరు,
సజీవ, నిర్జీవ పదార్థాల
స్వభావాలు, లక్షణాలు,
వాటి ప్రవర్తనలలో
ఆయన నగ మేరు.
అతడి ఆల్ఫా హెలిక్స్ సిద్ధాంతం
అన్ని బయోపాలిమర్ల నిర్మాణం
తెలుసుకోటానికి వేసింది మార్గం.
జీవశాస్త్రజ్ఞులందరికీ
అది కొత్తదారి తెరిచిందీ,
విజ్ఞాన శాస్త్ర రంగంలో
అతడి పేరు తారలలో నిలిచిందీ.

రామచంద్రన్ 1949లో బెంగుళూరు తిరిగి వచ్చారు. 1952 వరకు భౌతిక శాస్త్రంలో సహాయక ప్రొఫెసర్‌గా పని చేశారు. ఆ సమయంలో మద్రాసు విశ్వవిద్యాలయం వైస్ ఛాన్సలర్ సర్. ఎ.ఎల్. ముదలియార్ ప్రయోగాత్మక భౌతిక శాస్త్ర విభాగాన్ని నెలకొల్పదలిచారు. అందుకు సర్. సి.వి. రామన్‌ను

ఆహ్వానించారు. రామన్ అందుకు తిరస్కరించి, ఆ పదవికి రామచంద్రన్ పేరుని సూచించారు. అందువల్ల 1952లో రామచంద్రన్ తన 29వ ఏడులోనే మద్రాసు విశ్వవిద్యాలయంలో భౌతికశాస్త్ర ప్రొఫెసర్‌గా నియమితులయ్యారు. సర్ ముదలియార్ ఉదారమైన తోడ్పాటు, ప్రోద్బలంతో రామచంద్రన్ మద్రాసులో అన్ని పరికరాలతో అధునాతన ఎక్సరే క్రిస్టలోగ్రాఫిక్ ప్రయోగశాలను నెలకొల్పారు.

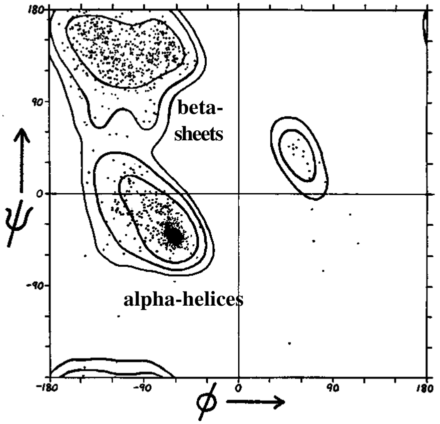
బంధన కణజాలం అధికంగా ఉండే కొల్లేజన్ మాంసకృత్తి నిర్మాణంపై రామచంద్రన్ దృష్టి కేంద్రీకరించారు. అందుకుగానూ కంగారూ తోకలోని టెండన్ నుంచి కొల్లేజన్ ఉపయోగించారు. తన మొదటి పిహెచ్‌డి – అనంతర విద్యార్థి అయిన గోపీనాథ్ కార్తాతో కలిసి, కొల్లేజన్ పీచుల నుంచి ఎక్సరే-డిఫ్రాక్షన్ నమూనాలను రూపొందించారు. ప్రయోగాల సమాచారాన్ని బట్టి, కొల్లేజన్ నిర్మాణానికి బంతి – కట్టె నమూనాని ప్రతిపాదించారు. 1954లో "నేచర్" పత్రికలో ఈ పత్రాన్ని ప్రచురించారు. పిమ్మట, ఆ నమూనాని తిరిగి సవరించారు. అదే ఇప్పటి ప్రసిద్ధి చెందిన చుట్టుకున్న చుట్ట నమూనా.

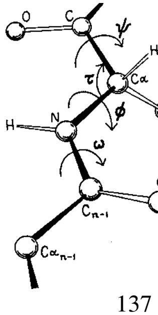


కొల్లేజన్‌కి కీలకమైన దాని మాలిక్యులర్ నిర్మాణానికి ఇది ఒక స్టీరియో దృశ్యం. దీనిని చూసేటప్పుడు కళ్ళు అటూ ఇటూ మార్చినట్లయితే, 3-డైమెన్షనల్ నిర్మాణం కనిపిస్తుంది. పాలిపెప్టైడ్ మూడు తీగలు ఒకదానిని ఒకటి పెనవేసుకుని హెలిక్స్ ఏర్పడుతుంది.

రామచంద్రన్, అతని సహోద్యోగులు పాలీపెప్టైడ్ గొలుసుల పరిశీలనలు జరిపేందుకు నాంది పలికారు. జీవ రసాయనిక భాషలో "రామచంద్రన్ ప్లాట్"గా పేర్కొనే 2 డైమెన్షనల్ పటాన్ని రూపొందించారు. దీని వల్ల పాలిపెప్టైడ్స్‌లో అన్ని రకాలుగా సాధ్యపడే నిర్మాణాలను వివరించడం వీలయ్యింది. దీని వల్ల స్టీరియో రసాయనిక శాస్త్రం, నిర్మాణ జీవశాస్త్రాలపై అమితమైన ప్రభావం పడింది.

1970లో రామచంద్రన్ మద్రాసు నుంచి పదవీ విరమణ చేశారు. తరవాత 2 సంవత్సరాలు షికాగో విశ్వవిద్యాలయంలో



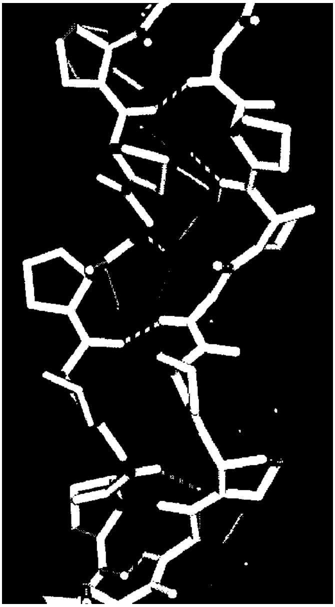


మాంసకృత్తుల 3-డైమెన్షనల్ నిర్మాణంలో పెప్టైడ్ టార్షన్ కోణాలు (కుడి) ఎలా విస్తరిస్తాయో రామచంద్రన్ ప్లాట్ (ఎడమ) చూపిస్తుంది.

జీవభౌతిక శాస్త్ర విభాగంలో విజిటింగ్ ప్రొఫెసర్‌గా పని చేశారు. ఈ పర్యటనలో ఆయన 2-డైమెన్షనల్ సమాచారం నుంచి 3-డైమెన్షనల్ రూపాలను నిర్మించగల కొత్త పద్ధతిని కనిపెట్టారు. ఇది కంప్యూటరైజ్డ్ టోపోగ్రఫీకి పునాది వేసింది. షికాగో నుంచి తిరిగి వచ్చి, రామచంద్రన్ భారత విజ్ఞాన శాస్త్ర సంస్థ (ఐఐఎస్‌సి)లో మాలిక్యూలర్ జీవభౌతిక శాస్త్ర యూనిట్ (ఎంబియు)ని నెలకొల్పారు. 1977లో బెథెడ్సా మేరీలాండ్‌లోని భారతీయ ఆరోగ్య సంస్థకు ఫోగార్టీ స్కాలర్‌గా వెళ్ళారు. అదే సంవత్సరంలో లండన్‌లోని రాయల్ సంస్థకు ఫెలోగా ఎన్నికయ్యారు. ఎం.బి.యు. నుంచి 1978లో రిటైరయ్యారు. 1989 వరకు ఐఐఎస్‌సిలో గణిత తాత్విక ఆచార్యులుగా కొనసాగారు.

1980ల తొలి దశలో ఆయనకు పార్కిన్‌సన్ వ్యాధి వచ్చింది. 1945లో ఆయన వివాహమాడిన రాజమ్ ఆయన బాగోగులు చూసుకున్నారు. 1998లో రాజమ్ అకస్మాత్తుగా గుండెపోటుతో మరణించారు. అది రామచంద్రన్‌కు అంతులేని వ్యధని కలిగించి, దాని నుంచి తిరిగి ఎన్నటికీ కోలుకోలేదు. క్రిస్టలోగ్రఫీలో విశిష్ట కృషి చేసినందుకు 1999లో క్రిస్టలోగ్రఫీ అంతర్జాతీయ యూనియన్ ఆయనకు 5వ ఎడ్వర్డ్ పురస్కారం అందచేసింది. 1999లో ఆయనకు గుండెపోటు వచ్చింది. అప్పటినుంచి 2001 ఏప్రిల్ 7న మరణించే వరకు ఆసుపత్రిలోనే ఉన్నారు. ఆయనకు ఇద్దరు కుమారులు, రమేశ్ నారాయణ్ (హార్వర్డ్ విశ్వవిద్యాలయంలో ఆస్ట్రోఫిజిక్స్ ప్రొఫెసరు), హరి (అహ్మదాబాదులోని ప్లాస్మా పరిశోధనా సంస్థ), ఒక కుమార్తె విజయ (ఆస్టిన్‌లోని టెక్సాస్ విశ్వవిద్యాలయంలో కంప్యూటర్ శాస్త్రంలో ప్రొఫెసరు).

రామచంద్రన్ అనేక రంగాలలో ప్రజ్ఞావంతులు. ఆయనకు భారతీయ, పాశ్చాత్య క్లాసికల్ సంగీతమంటే చాలా మక్కువ. భారతీయ, పాశ్చాత్య వేదాంత ధోరణులంటే ఆయనకు ఆసక్తి. ఆయన ఎన్నో తీవ్రమైన మానసిక సమస్యలను ఎదుర్కొన్నారు. కానీ అదృష్టవశాత్తు ఆయన శాస్త్రీయ సృజన, ఉత్పత్తిపై దాని ప్రభావం పడలేదు. రామచంద్రన్ ఒక “నోబెల్ స్థాయి” శాస్త్రవేత్త అనటంలో ఎటువంటి అనుమానం లేదు. ఆయనకు భారత ప్రభుత్వం నుంచి ఎటువంటి గుర్తింపు లభించకపోవడం ఆశ్చర్యకరం. తోలులోని ప్రధానాంశం కొల్లెజన్ అవడం వల్ల చెన్నైలోని కేంద్రీయ చర్మ పరిశోధనా సంస్థ (Central Leather Research Institute, CLRI) తన ఆడిటోరియం భవనానికి “ట్రిపిల్ హెలిక్స్” అని నామకరణం చేసింది. 1954లో రామచంద్రన్ కొల్లెజన్ ట్రిపిల్ హెలిక్స్ నిర్మాణాన్ని కనుగొన్న విషయం అందరికీ విదితమే.



హరీష్ చంద్ర

(1923–1983)

హరీష్ చంద్ర తన తరంలోని ప్రముఖ గణిత శాస్త్రజ్ఞులు. అప్పటికి అంత ప్రధాన అంశం కానటువంటి 'రిప్రజెంటేషన్ థియరీ'ని ఆయన ప్రస్తుత గణిత శాస్త్రంలో ముఖ్యమైన శాఖగా మలచారు.

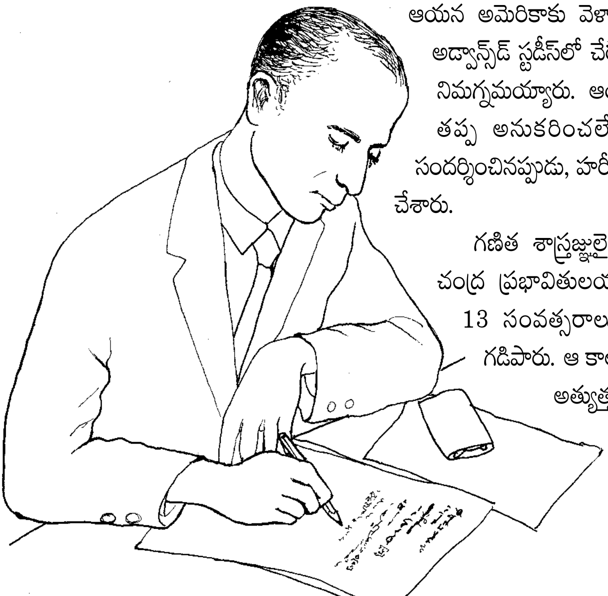
హరీష్ 1923 అక్టోబరు 11న కాన్పూరులో జన్మించారు. ఆయన తాతగారు అజ్మీర్‌లో సీనియర్ రైలు గుమాస్తా. తన కుమారుడైన చంద్రకిషోర్‌కు మంచి విద్యను అందించాలని సంకల్పించారు. ఆయన చదువుకయ్యే వ్యయం కోసం, తన పదవికి రాజీనామా చేసి, ఒకేసారిగా వచ్చే భత్యాన్ని పుచ్చుకున్నారు. తరవాత మళ్ళీ అదే ఉద్యోగంలో చేరినా, ఆయనకు సీనియారిటీ పోయింది. రూర్కీలోని ప్రీమియర్ థామ్సన్ ఇంజనీరింగ్ కళాశాలలో చంద్రకిషోర్ ప్రవేశం పొందారు. పబ్లిక్ వర్క్స్ విభాగంలో సివిల్ ఇంజనీర్లకు శిక్షణ ఇవ్వడానికి అది భారతదేశపు మొట్టమొదటి ఇంజనీరింగ్ కళాశాల. తదనంతరం చంద్రకిషోర్ ఉన్నతమైన పదవులను అలంకరించి, ఉత్తరప్రదేశ్ నీటిపారుదల విభాగంలో ఎగ్జిక్యూటివ్ ఇంజనీర్‌గా రిటైరయ్యారు. హరీష్ తరచుగా తండ్రితో కాలవ స్థలాలకు దీర్ఘ యాత్రలకు వెళ్ళేవారు.

హరీష్ తల్లి సత్యగతి సేథ్, జమీందారీ కుటుంబానికి చెందిన వ్యక్తి. వారి కుటుంబం ఒకప్పుడు 1857 తిరుగుబాటులో ప్రముఖ వ్యక్తి అయిన ఝాన్సీ రాణికి ఆశ్రయమిచ్చింది. అందుకు కృతజ్ఞతగా, ఆమె తన

ఖడ్గాన్ని గుర్తుగా ఇచ్చి వెళ్ళారు. ఈ జ్ఞాపిక వారికి ఎంతో విలువైన వంశ సంపత్తి! తన బాల్యాన్ని హరీష్ చాలావరకు మాతామహుని ఇంట్లో గడిపారు. చదువులో ముందున్నప్పటికీ, ఆయన తరచుగా జబ్బు పడేవారు. బిడియస్తులుగా ఉండటం వల్ల, సహచరులు అదేపనిగా కవ్విస్తూ ఉండేవారు. తాతగారి ఇంట్లోనే ఆయనకు క్లాసికల్ సంగీతం పట్ల మక్కువ ఏర్పడింది. హరీష్ పెద్దన్నయ్య సతీష్, భారత సివిల్ సర్వీసులో చేరి, స్వతంత్ర భారతదేశంలో ఉన్నత అధికారిగా ఎదిగారు.

చంద్ర తొలి విద్యాభ్యాసం కాన్పూరులో సాగింది. అలహాబాద్ విశ్వవిద్యాలయంలో ఆయన చురుకైన విద్యార్థి. ప్రొ. సి.వి. రామన్ పరీక్షా నిర్వాహకులుగా ఉండగా అక్కడికక్కడ మృదంగ కంపన సిద్ధాంతాన్ని పరిష్కరించి, 100 శాతం మార్కులు పొందారు. అలహాబాద్ విశ్వవిద్యాలయంలో ఎస్.కె. క్రిష్ణన్ ఆయనను అన్నివిధాలా ప్రోత్సహించారు. బెంగుళూరులోని భారత విజ్ఞాన శాస్త్ర సంస్థలో హోమీ బాబాకు పరిశోధనా విద్యార్థిగా సిఫారసు చేశారు. రామన్ ఖ్యాతి శిఖరాన్నందుకోవడం వల్ల, గణితం బదులు సైద్ధాంతిక భౌతిక శాస్త్రాన్ని చంద్ర ఎంచుకున్నారు. అలహాబాద్ విశ్వవిద్యాలయంలో చంద్రకు ఫ్రెంచి బోధించిన శ్రీమతి హెచ్. కాలె ఐఐఎస్సిలో గ్రంధాలయకర్తగా చేరారు. అందువల్ల చంద్ర బెంగుళూరులో వాళ్ల ఇంట్లో నివాసమున్నారు. తరవాత శ్రీమతి కాలె కుమార్తె అయిన లలితను ఆయన వివాహమాడారు.

చంద్రలోని ప్రజ్ఞను గమనించి బాబా ఆయనను డిరాక్ వద్ద అభ్యసించడానికి పంపారు. 1945లో కేంబ్రిడ్జ్ విశ్వవిద్యాలయంలో డిరాక్ వద్ద విద్యార్థిగా ఉన్న చంద్ర తన నిజమైన ప్రవృత్తిని గుర్తించి, భౌతిక శాస్త్రం నుంచి గణిత శాస్త్రానికి బదిలీ అయ్యారు. కేంబ్రిడ్జ్‌లో ఊల్ఫ్‌గాంగ్ పాలీ ప్రసంగాలను వింటున్నప్పుడు, ఆయన పనిలోని ఒక తప్పిదాన్ని ఎత్తి చూపారు. దాని తరవాత వారిద్దరూ జీవితకాలపు మిత్రులయ్యారు. 1947లో "Infinite irreducible representations of the Lorentz's group" అన్న అంశం మీద ఆయనకు పిహెచ్.డి లభించింది. అదే సంవత్సరంలో ఆయన అమెరికాకు వెళ్ళారు. ప్రిన్స్‌టన్‌లోని ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఫర్ అడ్వాన్స్‌డ్ స్టడీస్‌లో చేరుతూనే, చంద్ర ఎంతో వేగంతో పనిలో నిమగ్నమయ్యారు. ఆయన గతిని అందరూ ప్రశంసించడమే తప్ప అనుకరించలేకపోయేవారు. ప్రిన్స్‌టన్‌ని డిరాక్ సందర్శించినప్పుడు, హరీష్ చంద్ర ఆయనకు సహాయకునిగా పని చేశారు.



గణిత శాస్త్రజ్ఞులైన హెర్మన్ వైల్, క్లాడ్ ఛెవల్లెల వల్ల చంద్ర ప్రభావితులయ్యారు. 1950 నుంచి 1963 వరకు 13 సంవత్సరాలు కొలంబియా విశ్వవిద్యాలయంలో గడిపారు. ఆ కాలంలో ఫార్మిడబల్, ఇనడక్టివ్ లాజిక్‌లలో అత్యుత్తమ పరిశోధనలు చేశారు. అర్‌మండ్ బోరెల్‌తో కలిసి పనిచేసి, థియరీ ఆఫ్ అర్థమాటిక్ గ్రూప్స్‌ని కనిపెట్టారు.

1968 నుంచి 1983లో మరణించే వరకు ప్రిన్స్‌టన్‌లోని ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఫర్ అడ్వాన్స్‌డ్ స్టడీస్‌లోని గణితశాస్త్ర కళాశాలలో ఐబిఎం వాన్ న్యూమాన్ ప్రొఫెసర్‌గా ఉన్నారు.

పనికిరాని కాగితాలను ఆయన అట్టిపెట్టేవారు కాదు. చిత్తుపని కోసం రాతప్రతుల వెనక భాగాన్ని ఉపయోగించేవారు. తన పరిశోధనలపైన ఆయన చేసే ప్రసంగాలు ఎంతో ప్రాచుర్యం పొందాయి. ఈ ప్రసంగాల వల్ల ఒక గణిత శాస్త్రజ్ఞుడి ఆలోచనలు, ఘర్షణలు విద్యార్థులకు అవగతం అయ్యేవి. గొప్ప ఇంప్రెషనిస్టు చిత్రకారులు అయినటువంటి సెజాన్, వాన్‌గోగ్‌లను చంద్ర ఎంతో ఆరాధించేవారు. వారిలో తనను తాను చూసుకునేవారు. యుక్త వయస్సులో చంద్ర ఎంతో ఉత్సాహం, సామర్థ్యం కలిగిన చిత్రకారులు.

చివరి సంవత్సరాలలో హరీష్ చంద్ర భారతదేశంలోనూ, ఇంగ్లాండులోనూ సాపేక్షిక క్షేత్ర సిద్ధాంతంలో నిమగ్నులై ఉన్నారు. ఆయన భావాలు అనేక పాఠ్యపుస్తకాల్లో అంశాలయ్యాయి. గణిత శాస్త్రజ్ఞునిగా ఆయన సాధించిన విజయాలు చాలా ఉన్నతమైనవి. ఆయన ప్రతిపాదించిన థియరీ ఇప్పటికీ కింద ఎంతో భారంగా ఉన్నప్పటికీ, ఆకాశాన్ని తాకే గోథిక్ చర్చి మాదిరి అది ఒక గణిత శాస్త్రజ్ఞుడిని స్వర్గానికి సాధ్యమైనంత దగ్గరగా తీసుకెళుతుంది. మానవుడుకీ, దేవుడని పిలవగలిగే దానికీ అనుసంధానంగా గణితం ఉంటుందని ఆయన నమ్మారు. ఈ పనిలో మనుషుల్ని దేవునికి దగ్గరగా తీసుకురావడం కాకుండా, దేవుడిని మనుషులకు దగ్గర తీసుకురావటానికి కృషి చేశాడు.

హరీష్ చంద్ర 1957-58లో గగ్గెన్‌హైమ్ ఫెలోగానూ, 1961 నుంచి 1963 వరకు స్లోవన్ ఫెలోగానూ ఉన్నారు. 1973లో ఆయన రాయల్ సంస్థకి ఫెలోగా ఎన్నికయ్యారు. 1975లో ఆయన భారత విజ్ఞాన శాస్త్ర అకాడమి, భారత జాతీయ విజ్ఞాన శాస్త్ర అకాడమికి ఫెలోగా ఎన్నికయ్యారు. 1981లో అమెరికాలోని జాతీయ విజ్ఞాన శాస్త్ర అకాడమికి ఎన్నికయ్యారు. ముంబయిలోని టాటా ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ ఫండమెంటల్ రీసర్చ్‌కి గౌరవ ఫెలోగా ఉన్నారు. 1973లో ఢిల్లీ విశ్వవిద్యాలయం నుంచి, 1981లో యేల్ విశ్వవిద్యాలయం నుంచి ఆయనకు గౌరవ పట్టాలు లభించాయి. 1954లో ఆయనకు అమెరికన్ గణిత శాస్త్ర సంస్థ కోల్ పురస్కారం లభించింది. 1974లో భారత జాతీయ విజ్ఞాన శాస్త్ర అకాడమి నుంచి శ్రీనివాస రామానుజన్ పతకం లభించింది. భారత ప్రభుత్వం అలహాబాదులోని థియరటికల్ ఫిజిక్స్, మాథమాటిక్స్‌లోని ఒక సంస్థకు ఆయన పేరుతో అంకితమిచ్చింది. అదే హరీష్ చంద్ర పరిశోధనా సంస్థ (హెచ్ఆర్ఐ).

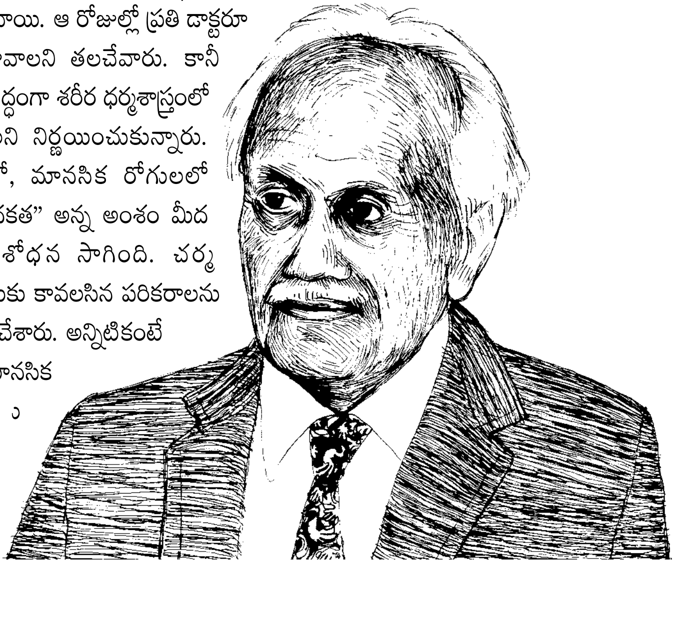
1983లో అర్‌మాండ్ బోరెల్ 60వ జన్మదిన గౌరవార్థంగా ప్రిన్స్‌టన్‌లో సమావేశం జరుగుతున్నప్పుడు చంద్ర గుండెపోటుతో మరణించారు. మరుసటి సంవత్సరం ఆయన గౌరవార్థం సమావేశం ఏర్పాటు కావలసి ఉంది, కానీ అలా జరగలేదు. చంద్ర చనిపోయేనాటికి భార్య లలిత, కుమార్తెలు ప్రమీల, దేవకిలు ఉన్నారు.

ఎ.ఎస్. పైంతాల్
(1925–2004)

అవతార్‌సింగ్ పైంతాల్ భారతీయ శరీర ధర్మశాస్త్రజ్ఞులందరిలోకి బాగా పేరెన్నిక గన్నారు. ఆయన ఒక అద్భుతమైన పరిశోధకులు. ఆయనది ఒక విలక్షణమైన, రాజీపడని మనస్తత్వం.

పైంతాల్ బర్మాలోని ముగాక్‌లో 1925 సెప్టెంబరు 24న జన్మించారు. తండ్రి అక్కడ బ్రిటిష్ మెడికల్ సర్వీస్‌లో పనిచేస్తుండేవారు. లాహోరు నుంచి ఆయన మెట్రిక్యులేషన్ పూర్తి చేశారు. ఫోర్‌మాన్ క్రిస్టియన్ కళాశాలలో ఇంటర్‌మీడియట్ చేశారు. తల్లిదండ్రులు లక్నోలో స్థిరపడటంతో ఆయన కూడా 1943లో అక్కడే కింగ్ జార్జ్ వైద్య కళాశాలలో బర్మా ప్రభుత్వ ఆర్థిక సాయంతో చేరారు.

పైంతాల్ అసమానమైన తెలివితేటలు కలిగి ఉండేవారు. ఎం.బి.బి.ఎస్. పట్టా తీసుకునేటప్పుడు ఆయనకు అత్యుత్తమ విద్యార్థిగా ప్రతిష్ఠాత్మకమైన హెవిట్ స్వర్ణ పతకంతో పాటు అనేక గౌరవాలు లభించాయి. ఆ రోజుల్లో ప్రతి డాక్టరూ సూపర్ స్పెషలిస్టు కావాలని తలచేవారు. కానీ పైంతాల్ అందుకు విరుద్ధంగా శరీర ధర్మశాస్త్రంలో పరిశోధనలు చేయాలని నిర్ణయించుకున్నారు. “సాధారణ వ్యక్తులలో, మానసిక రోగులలో విద్యుత్తుకు చర్మ నిరోధకత” అన్న అంశం మీద ఆయన ఎం.డి పరిశోధన సాగింది. చర్మ నిరోధకతను కొలిచేందుకు కావలసిన పరికరాలను పూర్తిగా తానే తయారు చేశారు. అన్నిటికంటే కష్టమైన పని, 400 మానసిక రో గు ల ను సమకూర్చుకోవడం!



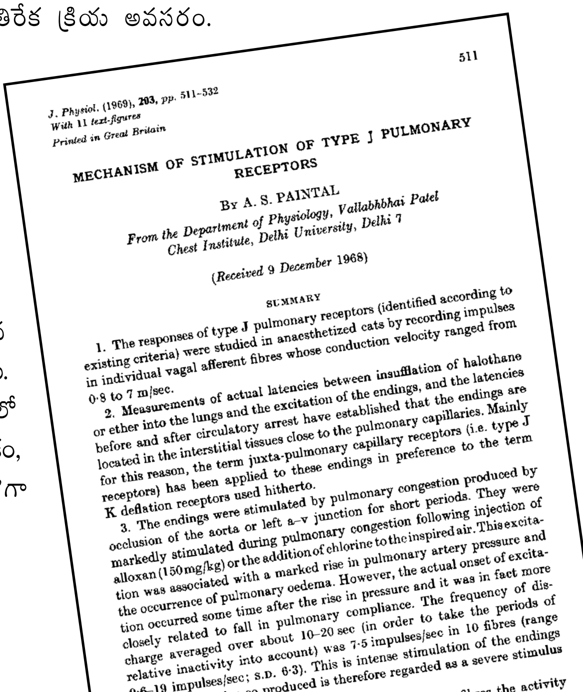
మానవ గాల్వనిక్ ప్రతిస్పందనను కొలిచేందుకు ఒక కొత్త సూచికను తయారు చేశారు. దీనిని "పైంతాల్ సూచిక" అని అంటారు. మొదట్లో దీనిని వైద్యులు ఉపయోగించేవారు. తాను చదివిన కళాశాలలోనే ఆయన శరీర ధర్మశాస్త్ర విభాగంలో లెక్చరర్‌గా పనిచేశారు.

తరవాత ఎడిన్‌బర్గ్‌లోని వైద్యకళాశాలలో పిహెచ్.డి చేసేందుకు ఆయనకు రాక్‌ఫెలర్ స్కాలర్‌షిప్ లభించింది. ఇక్కడ ఆయన "జె-రిసెప్టర్ల"ను కనుగొనడానికి యోచన చేశారు. ఆ రోజుల్లో వాటి పనికి ఆటంకం కలగకుండా ఒక నరాన్ని డిసెక్ట్ చేయడం కష్టతరంగా ఉండేది. మొత్తం నరాన్ని ద్రవ పారాఫిన్‌లో ముంచడం ద్వారా వాటి పనికి ఆటంకం జరగకుండా ఒక్కో ఫైబర్‌ని విడదీసే కొత్త పద్ధతిని పైంతాల్ కనిపెట్టారు. ఈ పద్ధతి వల్ల ఈ రంగానికి ఎంతో ప్రోద్బలం లభించింది.

1953లో భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చి కాన్పూరులోని డిఫెన్స్ ప్రయోగశాలలో చేరారు. 5 సంవత్సరాల తరవాత కొత్త ఢిల్లీలోని అఖిల భారత వైద్య సంస్థ (ఎఐఐఎంఎస్)లో శరీర ధర్మ శాస్త్రంలో పరిశోధకులుగా చేరారు. 6 ఏళ్ళ తరవాత వి.పి. ఛాతీ ఆసుపత్రిలో డైరెక్టరుగా నియమితులయ్యి, 1990 వరకు పని చేశారు. తరవాత భారత వైద్య పరిశోధనా కౌన్సిల్ (ఐసిఎంఆర్)కి డైరెక్టరు జనరల్ అయినప్పటికీ, వి.పి. ఛాతీ సంస్థలోని రెండు గదుల ప్రయోగశాలలో పరిశోధనలు కొనసాగించారు.

"జె-రిసెప్టర్ల"ను కనుగొన్న వ్యక్తిగా పైంతాల్ ప్రసిద్ధి చెందారు. వాటి గురించి లోతుగా పరిశోధించారు. స్థానిక పరిసరాల్లోని రసాయనిక, యాంత్రిక మార్పుల వల్ల గుండె, ఊపిరితిత్తుల్లో ఉన్న ఫైబర్ల దట్టమైన సముదాయం సంకేతాలను పంపిస్తాయన్న విషయం అందరికీ విదితమే. "జె-రిసెప్టర్లు" అసంకల్పిత ప్రతిచర్యలకు బాధ్యత వహిస్తాయని పైంతాల్ మొట్టమొదటిసారిగా నిరూపించారు. ఇది వ్యాయామం చేసేటప్పుడు కండరాల క్రియను పరిమితం చేసేందుకు ఫీడ్‌బాక్ మెకానిజంగా తోడ్పడుతుంది. వ్యాయామం చేసేటప్పుడు విషపూరిత హాని నుంచి కండరాలను రక్షించేందుకు ఇటువంటి వ్యతిరేక క్రియ అవసరం. "జె-రిసెప్టర్ల"ను కనిపెట్టడాన్ని ప్రపంచమంతా కొనియాడింది.

తాను పరిశోధన చేసే రంగంలో పైంతాల్ అత్యుత్తమమైన వారిలో ఒకరిగా గుర్తింపు పొందారు. ఎంతో ప్రఖ్యాతిగాంచిన కార్డియోవాస్క్యులర్ ఫిజియాలజిస్టు ప్రొ. సి. హెమాన్స్ ఆయన పరిశోధనలను ఎంతో ప్రశంసించారు. "ఫైబర్ చర్య సామర్థ్యం" పరిశోధనలో హెమాన్స్ "పైంతాల్‌కు ముందు శకం, పైంతాల్‌కు తర్వాత శకం''గా పేర్కొనేవారు!



511

J. Physiol. (1969), **203**, pp. 511-532
With 11 text-figures
Printed in Great Britain

MECHANISM OF STIMULATION OF TYPE J PULMONARY RECEPTORS

BY A. S. PAINTAL

From the Department of Physiology, Vallabhbhai Patel Chest Institute, Delhi University, Delhi 7

(*Received 9 December 1968*)

SUMMARY

1. The responses of type J pulmonary receptors (identified according to existing criteria) were studied in anaesthetized cats by recording impulses in individual vagal afferent fibres whose conduction velocity ranged from 0·8 to 7 m/sec.

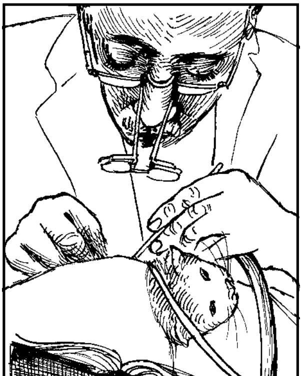
2. Measurements of actual latencies between insufflation of halothane or ether into the lungs and the excitation of the endings, and the latencies before and after circulatory arrest have established that the endings are located in the interstitial tissues close to the pulmonary capillaries. Mainly for this reason, the term juxta-pulmonary capillary receptors (i.e. type J receptors) has been applied to these endings in preference to the term K deflation receptors used hitherto.

3. The endings were stimulated by pulmonary congestion produced by occlusion of the aorta or left a–v junction for short periods. They were markedly stimulated during pulmonary congestion following injection of alloxan (150 mg/kg) or the addition of chlorine to the inspired air. This excitation was associated with a marked rise in pulmonary artery pressure and the occurrence of pulmonary oedema. However, the actual onset of excitation occurred some time after the rise in pressure and it was in fact more closely related to fall in pulmonary compliance. The frequency of discharge averaged over about 10–20 sec (in order to take the periods of relative inactivity into account) was 7·5 impulses/sec in 10 fibres (range 0·6–19 impulses/sec; S.D. 6·3). This is intense stimulation of the endings ... so produced is therefore regarded as a severe stimulus

"జె-రిసెప్టర్ల" అనేక అంశాల మీద పైంతాల్ పరిశోధనలు కొనసాగించారు. శ్రమ వల్ల కలిగే ఊపిరాడకపోవడం, ఎత్తైన ప్రాంతాలలో శరీరం పని చేసే విధానాల మీద పరిశోధనలు చేశారు. దీని వల్ల హిమాలయాల్లో ఎత్తైన ప్రదేశాల్లో ఉండే భారతీయ జవానులు వాతావరణానికి అలవాటుపడటానికి ఉపయోగపడింది.

గొప్ప పేరు ఉన్న పరిపాలనా సంబంధ పదవులు పైంతాల్‌ను ఎప్పుడూ ఆకర్షించలేదు. ప్రయోగశాలలోనే ఆయనకు సౌకర్యంగా ఉండి, ఆసక్తి ఉన్న ఎన్నో రంగాల్లో లోతుగా పరిశోధనలు చేసేవారు. ఒక స్వచ్ఛమైన పరిశోధకులుగా మాత్రమే కాకుండా ఆయనకు శాస్త్రం పట్ల ఆసక్తి ఉండేది. విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని ఉపయోగించడంలో నైతిక సంబంధమైన విషయాలపట్ల ఆయన తీవ్రంగా మధనపడేవారు. శాస్త్రీయ ప్రమాణాల సంస్థ (Society for Scientific Values, SSV)ని స్థాపించారు. ఎంతోమంది యువ, అనుభవమున్న శాస్త్రవేత్తలు దీని పట్ల ఆకర్షితులయ్యారు. అనుచిత ఉపయోగం, మోసాల గురించి వీరు ఎంతో శ్రమించి, నిజాన్ని వెలికి తీసేందుకు తమ సమయాన్ని, డబ్బుని వెచ్చించేవారు. ఈ సంస్థ సలహాను ఎంతోమంది వ్యక్తులు, ప్రముఖ సంస్థలు కోరేవారు. పైంతాల్ ఉన్నతమైన నీతినియమాలను తోటి సమకాలీనులు తప్పుగా అర్థం చేసుకునేవారు. హోటళ్ళలో జరిగే ప్రారంభోత్సవాలు లేదా సమావేశాలకు ఆయన హాజరయ్యేవారు కాదు. శాస్త్రీయ సమావేశాలు విశ్వవిద్యాలయ పరిసరాల్లో జరగాలని ఆయన భావించేవారు. 5 నక్షత్రాల హోటళ్ళలో సమావేశాలు జరగడం ఆయనను బాధించేది. కళంకం ఉన్న సంస్థలు తనను గౌరవించాలన్నా వాటిని సందర్శించేవారు కాదు! ఇటువంటి స్వచ్ఛమైన నీతినియమాలు ఆయనను అప్రియులను చేసి, ఆయనను విపరీతమైన వ్యక్తిగా భావించేవారు.

ప్రయోగశాలలో శాస్త్రీయ పరికరాలను బాగుచేయడంలో పైంతాల్ తరచూ లీనమై ఉండేవారు. ఇది భారతీయ శాస్త్రజ్ఞుల్లో చాలా అరుదైన దృశ్యం. నైతిక నిష్ఠత పట్ల ఆయన ఏర్పరచుకున్న ప్రమాణాలను అనుకరించడం కష్టసాధ్యమైన పని. పరిశోధనలు ఒకరికి అనుకరణగా ఉండకూడదని ఆయన భావించేవారు. ప్రస్తుతం ఉన్న జ్ఞాన సంపదకు సొంత పరిశోధనలను చేర్చాలని భావించేవారు. "ఇతరుల *కష్టంపై ఆధారపడటమంటే ఇతరుల పరిశోధనలను దొంగతనం చేయడమే*"నని ఆయన ఉద్దేశం.



శరీర ధర్మశాస్త్రం, పరిశోధనలు కాకుండా, ఆయనకున్న ఒకే ఒక ఆసక్తి – పడవ (యాచ్) ప్రయాణం. యమునా నది ఒక మురికి కాలవగా మారక ముందు దానిలో పడవ షికారు చేసేవారు.

ఆయన ప్రసంగాలు ఒక కథ తరహాలో సాగేవి. వాటిలో ఎన్నో స్వీయానుభవాలు, సంఘటనలు, వృత్తాంతాలు, శాస్త్రీయ వాదనలు ఉండేవి. సాధారణ పద్ధతిలో వివరణకు అలవాటుపడ్డ విద్యార్థులకు ఇది మింగుడు పడేది కాదు! కానీ ఆసక్తి ఉన్న విద్యార్థులు

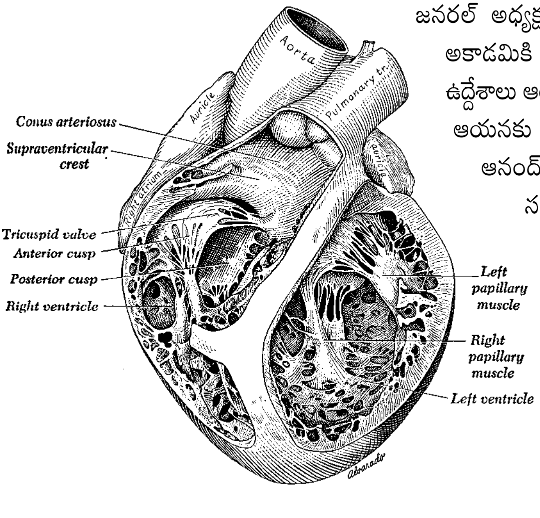
ఆయన బోధనా పద్ధతి ద్వారా ఎంతో స్ఫూర్తిని పొందేవారు. మంచి, చెడుల పట్ల ఆయన నియమాలను సాంఘిక ఆమోదం కోసమో లేదా లౌక్యం కోసమో మార్చుకునేవారు కాదు.

5 దశాబ్దాలు సాగిన పరిశోధనా వృత్తిలో సుమారు 400 పత్రాలను పైంతాల్ ప్రచురించారు. జీవి వైద్య శాస్త్రంమీద ఆయన పరిశోధనల ప్రభావం చాలా ఉంది. శరీర ధర్మశాస్త్రంలో ఆయన చేసిన కృషి ఎనలేనిది. ఎంతోమంది పరిశోధకులు ఆయన పత్రాలను ప్రస్తుతించేవారు. 2004 వరకు ఆయన రాసిన వ్యాసాలను 3672 సార్లు ప్రస్తావించారు – ఇది ఏ పరిశోధకునికైనా ఎంతో ఉన్నతమైన గుర్తింపు. కానీ ఒక శాస్త్రవేత్తను బేరీజు వేయడానికి ప్రచురణల సంఖ్య లేదా ప్రస్తావనల సంఖ్య ముఖ్యం కాదని పైంతాల్ భావించారు. ఆయన ఈ విధంగా వివరించారు, *"దీని వల్ల ఇంకా ఎంతో ముఖ్యమైనటువంటి రంగాల్లో (పాశ్చాత్యులకు విలువలేని కుష్టువ్యాధి లాంటివి) ఉపయోగకరమైన కృషిని దెబ్బతీసినట్లు అవుతుంది. అందువల్ల శాస్త్రవేత్తలను విలువ కట్టేటప్పుడు భారతీయ విజ్ఞాన శాస్త్రం, సాంకేతిక రంగాల్లో ఉపయోగాన్నీ, సాంఘిక విలువలతో వాటిని వెలకట్టాల్సి ఉంది."*

> *"20వ శతాబ్దం మొదటి సగానికి విరుద్ధంగా, 2వ సగానికి చెందిన శాస్త్రవేత్తలకు సౌకర్యవంతమైన జీవితం, విలాసవంతమైన, ఆకర్షణీయమైన జీతాలను సమకూర్చే నౌకరీల పట్ల ఆసక్తి పెరిగింది. వారికి ఒక స్థిరమైన లక్ష్యంకానీ, దైన్నైనా సాధించాలన్న కోరిక కానీ లేవు. స్వయం సమృద్ధి సాధించాలన్న ప్రేరణ శక్తిని మనం వదిలేసుకున్నాం. ఇంకో రకమైన బానిసత్వానికి – సాంకేతిక బానిసత్వానికి, మనం అలవాటు పడ్డాం. స్వయం సహాయం ప్రసక్తే లేదు."*
>
> *– ఎ.ఎస్. పైంతాల్ 1985*

పేరు ప్రఖ్యాతలు, అధిక నిధులు లభించే రంగాలకు ప్రపంచ వ్యాప్తంగా శాస్త్రజ్ఞులు మారుతున్న కాలంలో, పైంతాల్ అంతగా గుర్తింపు లేని శరీర ధర్మశాస్త్ర రంగంలోనే కొనసాగారు.

ఆయనకు ఎన్నో గౌరవాలు లభించాయి. 1981లో ఆయన లండన్ రాయల్ సంస్థకు ఫెలోగాను, 1996లో ఎడిన్‌బర్గ్‌కు ఫెలోగానూ ఎన్నికయ్యారు. భారత జాతీయ విజ్ఞాన శాస్త్ర అకాడమికి అధ్యక్షునిగా, భారత శాస్త్ర కాంగ్రెస్‌కు జనరల్ అధ్యక్షునిగా ఉన్నారు. మూడవ ప్రపంచ అకాడమికి ఆయన వ్యవస్థాపక సభ్యులు. దీని ఉద్దేశాలు ఆయనకు ఎంతో ప్రియమైనవి. 1986లో ఆయనకు పద్మ విభూషణ్ లభించింది. భార్య ఆనంద్, ఆయన పరిశోధనల్లో జీవితకాల సహధర్మచారిణి. ఆయన ఎంతో సరళమైన జీవితం గడిపారు. ఎటువంటి భేషజం లేకుండా నిగర్విగా ఉండేవారు. 2004 డిసెంబరు 21న ఆయన ఢిల్లీలో కన్నుమూశారు.



ఎ.పి. మిత్ర
(1927–2007)

ప్రొ. అశేష్ ప్రసాద్ మిత్ర అయోనోస్ఫియర్ మీద, వాతావరణ మార్పుల మీద దిశా నిర్దేశం చేసే కృషి చేశారు. తన గురువైనటువంటి ప్రొ. శిశిర్ కుమార్ మిత్ర, ఎఫ్ఆర్ఎస్, పేరును ఆయన నిలబెట్టారు.

ఎ.పి. మిత్ర 1927 ఫిబ్రవరి 21న కోల్‌కత్తాలో జన్మించారు. ఆయన ప్రాథమిక విద్య అక్కడే సాగింది. పాఠశాలలో అధ్యాపకులైన తండ్రి వద్ద నుంచి ఆయన క్రమశిక్షణ, విద్యపట్ల ఉన్నత ప్రమాణాలను అలవర్చుకున్నారు. ఈ విలువలను ఆయన జీవితాంతం పాటించారు. చురుకైన విద్యార్థి అవడం వల్ల, ఎప్పుడూ తరగతిలో మొదటి స్థానంలో నిలిచేవారు. కోల్‌కత్తా విశ్వవిద్యాలయం నుంచి భౌతిక శాస్త్రంలో ఎం.ఎస్.సి. చేశారు. భారతదేశంలో అయోనోస్ఫియర్ పరిశోధనలకు నాంది పలికినటువంటి ప్రొ. ఎస్.కె. మిత్ర, ఎఫ్.ఆర్.ఎస్. గారి ప్రయోగశాలలో చేరారు. ఈ నిర్ణయం వల్ల ఆయన శాస్త్రీయ రంగంలో అమోఘమైన వృత్తిలోకి దూసుకెళ్ళారు.

కోల్‌కత్తా విశ్వవిద్యాలయం నుంచి 1954లో డి.ఫిల్ పూర్తి చేసిన అనంతరం ఆయన కొత్త ఢిల్లీలోని జాతీయ భౌతికశాస్త్ర ప్రయోగశాల (National Physical Laboratory)లో చేరారు. అక్కడ రేడియో శాస్త్రమనే కొత్త శాఖను స్థాపించి, చివరి వరకు దానితో దగ్గర సంబంధం కలిగి ఉన్నారు. రేడియో శాస్త్రాన్ని అభివృద్ధి చేయడం వల్ల

అయోనోస్ఫియర్ గురించి పరీక్షలు చేయడానికి తోడ్పడింది. అయోనోస్ఫియర్ అనేది వాతావరణంలోని ఉపరితల భాగం. ఇది పొట్టి రేడియో తరంగాలను ప్రతిఫలింప చేయడం వల్ల, భూమి వంపైన ఉపరితలం చుట్టూ ప్రసరణ సాధ్యపడుతుంది. రాకెట్లను కనిపెట్టక ముందు, వాతావరణపు ఈ భాగాలను చేరడం కష్టతరంగా ఉండేది. అయోనోస్ఫియర్ గురించిన కొద్దిపాటి సమాచారం స్పెక్ట్రోస్కోపీ లేదా ఇతర భూమి ఆధారిత పరికరాల ద్వారా పరోక్షంగా లభించేది. భారతదేశంలో అయోనోస్ఫియర్ పరిశోధనలకు ప్రొ. ఎస్.కె. మిత్ర నాంది పలికారు. ఆయన చిరకాల పరిచయస్తుడు, అతని తరువాత ఆ స్థానాన్ని చేపట్టిన ప్రొ. ఎ.పి. మిత్ర ఆ కార్యక్రమాలను కొనసాగించారు.

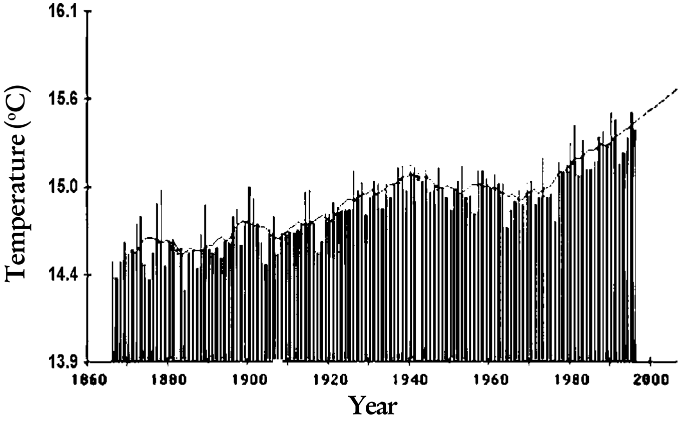
అయోనోస్ఫియర్ మీద పరిశోధనలలో అధిక శాతం అందుబాటులో ఉన్న సాంకేతిక పరిజ్ఞానం మీద ఆధారపడి ఉండేవి. 1960లలో వాతావరణ ఉపరితల భాగంపై పరీక్షలు రాకెట్ ద్వారా పంపించే పే-లోడ్స్ ద్వారా జరిగేవి. 1970లలో దీనిని అధ్యయనం చేయడానికి, ఉపగ్రహంతో టీవీ బోధన ప్రయోగం (Satellite Instructional Television Experiment, SITE) రేడియో కిరణాలను ఉపయోగించింది. 1980లలో బెలూన్లు, రాకెట్లను ఉపయోగించారు. 1990లలో రాడార్ల సహాయంతో ఉపగ్రహాలను భూమి ఉపరితలం నుంచి 1000 కిలోమీటర్ల ఎత్తువరకుండే వాతావరణంపై పరీక్షలు జరిపేందుకు వినియోగించారు. సాంద్రత, ఉష్ణోగ్రత వంటి భౌతిక లక్షణాలను వివిధ ఎత్తులలో కొలిచేవారు. ఈ అన్ని పనులను మిత్ర పర్యవేక్షించారు.

1957-58లో అంతర్జాతీయ భౌగోళిక సంవత్సరం (ఐజివై), 1964-65లో అంతర్జాతీయ నిశ్శబ్ద సూర్య సంవత్సరం (International Quiet Sun Year, IQSY)లలో భారతీయ కార్యక్రమాలకు మిత్ర స్ఫూర్తిగా నిలిచారు.

1970లలో, మిత్ర ట్రోపోస్ఫియర్ ప్రదేశంలో రేడియో పరిశోధనలను ప్రారంభించారు. దీనివల్ల భారతీయ రేడియో ప్రసారాల సామర్థ్యం గణనీయంగా అభివృద్ధి చెందింది. భారతదేశం, మధ్యప్రాచ్యం, ఆగ్నేయ ఆసియా దేశాలలో రాబోయే భూకంపాల గురించి హెచ్చరించడానికి అంతర్జాతీయ రేడియో, భూగర్భ భౌతిక హెచ్చరిక కేంద్రాన్ని స్థాపించారు. విస్తృతమైన రేడియో ఫ్లేర్‌ని కనుగొనే వ్యవస్థను కూడా స్థాపించారు.

మిత్ర ఒక మంచి పరిపాలకుడు, శాస్త్రవేత్త - ఎన్‌పిఎల్ డైరెక్టరుగా (1982-86), సిఎస్ఐఆర్ డైరెక్టరు జనరల్‌గా (1986-91) ఎంతో సమర్ధంగా పనిచేశారు. భారతదేశపు 'ఆసియా వర్ష రుతు సమగ్ర అధ్యయన' కార్యక్రమానికి ఆధిపత్యం వహించారు.

1990లలో మానవ కార్యక్రమాల వల్ల భూగోళ వాతావరణ మార్పులను అవగాహన చేసుకోడానికి, దానివల్ల జీవావరణంపై ప్రభావాన్ని అధ్యయనం చెయ్యడానికి మిత్ర తన శక్తి, సామర్థ్యాలను కేంద్రీకరించారు. ఓజోన్ పొర, వాతావరణ రసాయనికశాస్త్రం, భారతదేశంలో గ్రీన్ హౌస్ వాయువులను కొలవడం వంటి అంశాలలో ఆయన చేసిన కృషి అంతర్జాతీయ స్థాయిలో



ప్రపంచ వార్షిక ఉష్ణోగ్రతలకు సంబంధించిన ఈ చిత్రం ప్రపంచం వేడెక్కటాన్ని సూచిస్తుంది.

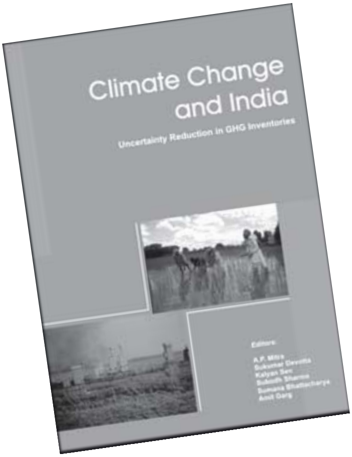
ప్రభావం చూపింది. 1990ల మొదట్లో అమెరికా పర్యావరణ సంరక్షణ సంస్థ భారతదేశంలోని వరిపొలాలు ఏటా 3.86 కోట్ల టన్నుల మిథేన్ వాయువును వెలువరిస్తూ, భూగోళ వేడిమికి కారణమవుతున్నాయని ఆరోపించింది. మిత్ర అది అబద్ధమని భారతీయ వరి పొలాలు కేవలం ఏటా 40 లక్షల టన్నుల మిథేన్‌ను మాత్రమే విడుదల చేస్తున్నాయని నిరూపించారు. భారతదేశంతో పోలిస్తే పాశ్చాత్య దేశాలు సగటున 9 రెట్లు అధికంగా భూగోళ వేడిమికి కారణమవుతున్నాయన్నది సత్యం. దుకాణాల్లో, ఇళ్ళలో, వ్యవసాయ పంపుసెట్లలో బొగ్గు, డీజిల్ ఉపయోగించే జనరేటర్ల వల్ల కాలుష్యం ఏర్పడుతుందని మిత్ర హెచ్చరించారు.

వాతావరణ శాస్త్రాన్ని ఆయన రాజకీయాల నుంచి కాపాడాలనుకున్నారు. చాలా వరకు విదేశీ నిధులతో నడిచే సంస్థలు, సంకుచిత ప్రయోజనాల కోసం పరిశోధనా ఫలితాలను వక్రీకరించేవి. అందువల్ల ఆయన ప్రాంతీయ సహకారానికి దక్షిణ ఆసియా అసోసియేషన్ (South Asian Association for Regional Cooperation, SAARC)ను స్థాపించారు. భారతదేశ సారధ్యంలో ఈ సంస్థ కాలుష్యం, వాతావరణ మార్పుల మీద సమాచారాన్ని సేకరిస్తుంది. వాతావరణ సమాచారాన్ని శోధించేందుకు అనేక ప్రాంతాల్లో పెక్కు ప్రయోగశాలలను నెలకొల్పాలని సూచించారు. ఈ సమాచార సేకరణ కోసం సైన్యాన్ని కూడా కలుపుకోదలిచారు. ముఖ్యంగా తూర్పు హిమాలయాల్లోని అందుబాటులో లేని మారుమూల, ఎత్తైన ప్రదేశాల్లో శాస్త్రవేత్తలు ప్రవేశించలేని ప్రాంతాల్లో సైనికుల సహకారాన్ని కోరదలిచారు. ఉన్నత ప్రమాణాలు, సరైన సమాచారం ఆధారంగానే సరైన సిద్ధాంతాలను ప్రతిపాదించవచ్చని ఆయన నమ్మారు! వాతావరణ మార్పులకు అంతర్ ప్రభుత్వ పానెల్ (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) పరిశోధనల్లో చాలా వెనకబడి ఉందని ఆయన భావించారు. ఉద్గారాలలో భారతదేశం పరిశోధనలు చేసి వాతావరణ విషయంలో సరైన చర్యలకు పూనుకోవాలని పైంతాల్ నొక్కి చెప్పారు.

1999లో మిత్ర భారతదేశం, యూరపు, మాల్దీవులు, అమెరికా దేశాల నుంచి సుమారు 200 మంది శాస్త్రవేత్తలతో 6 వారాల పాటు క్షేత్ర ప్రయోగం చేశారు. గాలిలో ఉండే "ఏరోసాల్స్" అనే సూక్ష్మ పదార్థాలు వాతావరణంపై చూపే ప్రభావాన్ని ఈ బృందం పరిశోధించింది. హిందూ మహా సముద్ర ప్రయోగం (Indian Ocean Experiment, INDOEX) లోని ముగ్గురు ప్రధాన శాస్త్రవేత్తలలో మిత్ర ఒకరు. ఈ పరీక్షలు హిందూమహా సముద్రంలో జరిపారు. అంటార్కిటికా నుంచి ప్రసరించే స్వచ్ఛమైన గాలి భారత ఉపఖండం నుంచి వీచే అంత స్వచ్ఛత లేని గాలితో కలిసి ఒక సాటిలేని సహజ ప్రయోగశాలలో పరిశోధించేందుకు అవకాశం లభించింది. ఉత్తర హిందూ మహా సముద్రంపై భారతదేశానికి సుమారు 7 రెట్లున్న దట్టమైన పొగ కమ్ముకున్నట్లు వారు కనుగొన్నారు. దీనివల్ల మబ్బులు ఏర్పడటంపై ప్రభావం పడి వర్షపాతం, వర్షాకాల ఆగమనంపై ఎంతో ప్రభావం చూపుతోంది. ఏరోసాల్స్ వల్ల వ్యవసాయ దిగుబడులు దెబ్బతిని, ఉబ్బసం వ్యాధికి కారణమై, వర్షపు తీరుతెన్నులు మార్పుచెందుతాయని మిత్ర హెచ్చరించారు.

నీటిని పరిరక్షించాల్సిన అవసరం ఎంతైనా ఉందని మిత్ర నొక్కి చెప్పారు. దేశాల మధ్య భవిష్యత్తులో నీటి కోసం యుద్ధాలు జరగవచ్చని ఆయన భావించారు. నీటి కొరత ఉన్న ప్రదేశాల్లో అధిక నీరు అవసరమయ్యే చెరకు వంటి పంటలు వేయడాన్ని ప్రోత్సహించే దూరదృష్టిలేని ప్రణాళికలను ఆయన ఘాటుగా విమర్శించారు.

మిత్ర సుమారు 200 శాస్త్రీయ పత్రాలను ప్రచురించారు. అనేక పుస్తకాలను, మోనోగ్రాఫ్స్‌ను ఎడిట్ చేశారు. వాటిలో కొన్ని: అంతరిక్ష పరిశోధనలో ముందడుగు (Advances in Space Exploration (1979) (ed)); Ionospheric Effects of Solar Flares; వాతావరణ పర్యావరణంపై మానవ ప్రభావం (Human Influences on Atmospheric Environment). Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics, అంతరిక్ష శాస్త్ర రివ్యూలు, Indian Journal of Radio and Space Physics, మౌసమ్ వంటి ఎన్నో శాస్త్రీయ పత్రికలకూ ఆయన సంపాదక మండలిలో సభ్యులుగా ఉన్నారు.



మిత్రకు ఎన్నో పురస్కారాలు లభించాయి. 1968లో భౌతిక శాస్త్రానికి శాంతి స్వరూప్ భట్నాగర్ పురస్కారం, 1989లో పద్మభూషణ్ పురస్కారాలు లభించాయి. 1988లో ఆయన లండన్ రాయల్ సంస్థకి ఫెలోగా ఎన్నికయ్యారు. ఎన్నో ప్రతిష్ఠాత్మకమైన శాస్త్రీయ సంస్థల్లో ఆయన సభ్యులు.

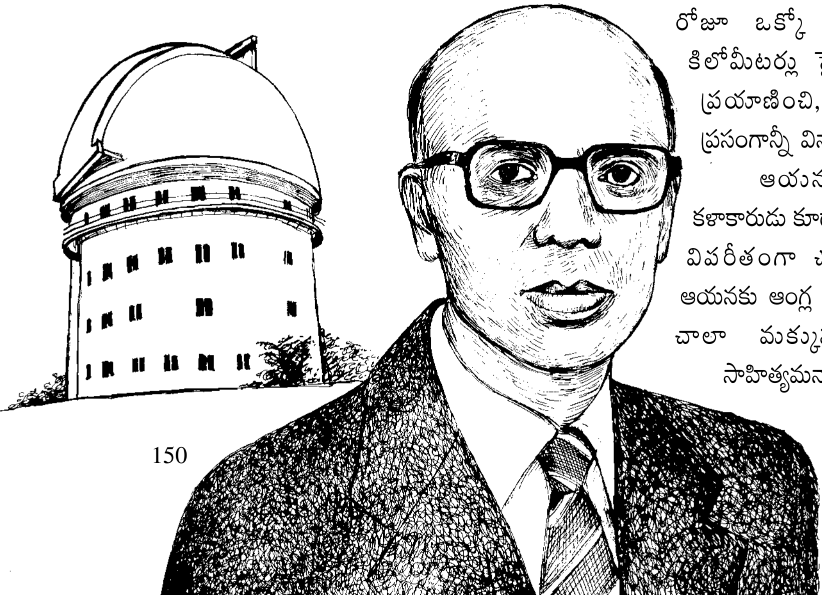
భారతదేశం స్వాతంత్ర్యం పొందాక అభివృద్ధి కోసం విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని ఉపయోగించాలన్న ఉద్దేశంతో, మిత్ర తన పరిశోధనలను కావించారు. 81 ఏళ్ళ వయసులో ఆయన కొత్త ఢిల్లీలో 2007 సెప్టెంబరు 3న మరణించారు. అప్పటికి ఆయనకు భార్య (సునంద మిత్ర), ఇద్దరు కుమార్తెలు, ఇద్దరు మనుమరాళ్ళు ఉన్నారు.

ఎం.కె. వైను బప్పు

(1927–1982)

భారతదేశంలో ఆధునిక ఖగోళశాస్త్ర పరిశోధనలు కావించడానికి వైను బప్పు ఏకైక బాధ్యులు. ఆయన అవిశ్రామ కృషి వల్ల, భారతదేశంలో భవిష్య ఖగోళశాస్త్ర పరిశోధనలకు అవసరమైన మౌలిక సదుపాయాలు ఏర్పడ్డాయి.

వైను బప్పు 1927 ఆగస్టు 10న జన్మించారు. వారి కుటుంబం కన్ననూర్ నుంచి వచ్చినా, తండ్రి హైదరాబాద్‌లోని నిజామియా పరిశీలనాలయంలో పని చేసేవారు. అందువల్ల ఆయన పాఠశాల, కళాశాల విద్య హైదరాబాద్‌లో జరిగింది. ఆయన వక్తృత్వపు ప్రజ్ఞ వల్ల పాఠశాలలో అందరి అభిమానాన్ని పొందారు. కళాశాలలో ఆయన విజ్ఞానశాస్త్ర క్లబ్‌ని స్థాపించి, కళాశాల పత్రికను ఎడిట్ చేసేవారు. కళాశాల భౌతికశాస్త్ర అసోసియేషన్‌కు సెక్రటరీగా ఎన్నో ప్రజారంజక విజ్ఞాన శాస్త్ర ప్రసంగాలను నిర్వహించారు. 1943లో సర్. సి.వి. రామన్ హైదరాబాద్‌లో ప్రసంగాలను చేసినప్పుడు, వైను ప్రతి రోజూ ఒక్కో వైపు 16 కిలోమీటర్లు సైకిల్ మీద ప్రయాణించి, ప్రతి ఒక్క ప్రసంగాన్నీ విన్నారు.

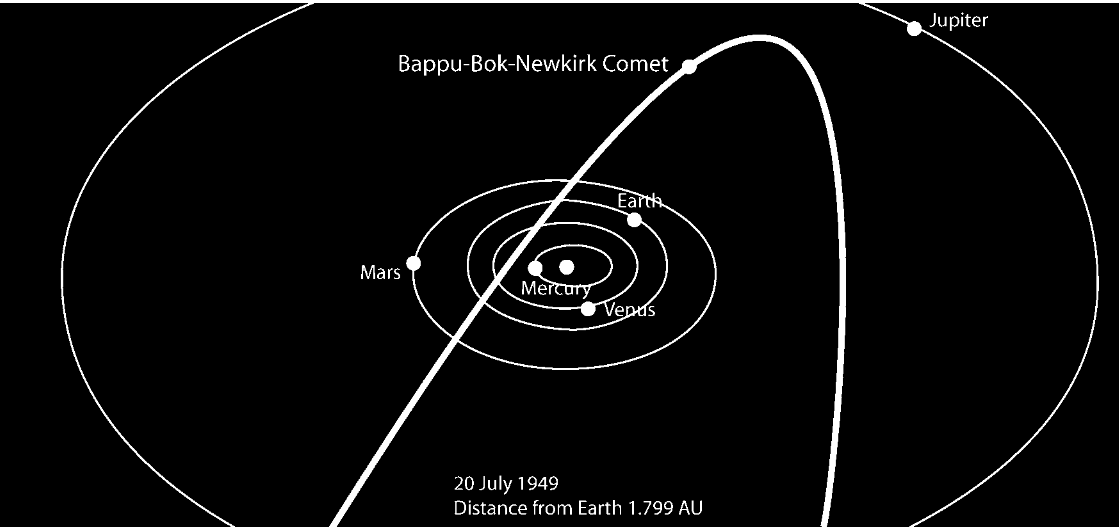


ఆయన ఒక కళాకారుడు కూడా. పుస్తకాలు విపరీతంగా చదివేవారు. ఆయనకు ఆంగ్ల కవిత్వం పట్ల చాలా మక్కువ. ఉర్దూ సాహిత్యమన్నా ఆయనకు

చాలా ఇష్టం. ఆయనకి అత్యంత ఇష్టమైన కవి మీర్జా గాలిబ్. కళాశాలలో ఆయన క్రికెట్, టెన్నిస్‌లలో మంచి ఆటగాడు. ఒక సాహసకునిగా ఆయన పైలట్ కావాలన్న నిక్షిప్తమైన కోరిక ఉండేది. ఛార్లెస్ లిండ్‌బెర్గ్ అమరగాథైన "ద స్పిరిట్ ఆఫ్ సెయింట్ లూయిస్" ఆయనకు ఇష్టమైన పుస్తకం. శాస్త్రవేత్త, కళాకారుడు అయినటువంటి హోమీ బాబా అంటే వైనుకి చెప్పలేనంత అభిమానం. బప్పుకి ఉన్న కళాకారుని దృష్టి, ఆయన స్థాపించిన అనేక పరిశోధనాలయాలలోని చిత్రపటాలు, ఉద్యానవనాల్లో స్పష్టమౌతుంది.

చిన్నతనంలోనే వైను నిజామియా పరిశీలనాలయంలోని దూరదుర్భిణిని సందర్శించారు. రాత్రిపూట ఆకాశంలోని అద్భుతాలు ఆయనను అమితంగా ఆకర్షించాయి! కళాశాలలో ఉన్నప్పుడే ఆయన స్పెక్ట్రోగ్రాఫ్‌ని నిర్మించారు. వరసగా ఆరు రాత్రులు తన పడకగది కిటికీలోంచి "సెన్సిటివ్ ప్లేట్"ని బహిర్గతం చేసి 1946లో మొదటి శాస్త్రీయ పత్రాన్ని వెలువరించారు.

1948లో ఎం.ఎస్‌సి పూర్తయినాక వాతావరణ రంగంలో కొనసాగాలనుకున్నారు, అప్పట్లో ఇందుకు భారతదేశంలో అవకాశాలు తక్కువ. అదృష్టవశాత్తూ, యు.కె.లోని ఖగోళశాస్త్రవేత్త సర్ హెరాల్డ్ స్పెన్సర్ జోన్స్, హార్వర్డ్ విశ్వవిద్యాలయం నుంచి ప్రొఫెసర్ హార్లో షాప్‌లే భారతదేశానికి వచ్చారు. హైదరాబాదులో వైను వారిని కలిశారు. ఐచ్ఛిక ఖగోళశాస్త్రవేత్తగా వైను ప్రయోగాల గురించి షాప్‌లే చదివి ఉన్నారు. 1949లో షాప్‌లే కృషి వల్ల హైదరాబాదు ప్రభుత్వ స్కాలర్‌షిప్‌తో వైను హార్వర్డ్ విశ్వవిద్యాలయానికి వెళ్ళారు. అక్కడ ఆయనకు ఎంతో సమర్థులైన, స్ఫూర్తినిచ్చే వ్యక్తులు కలిశారు. హార్వర్డ్‌కు వచ్చిన కొద్ది నెలల్లోనే వైను ఒక తోకచుక్కని కనుగొన్నారు. ఫోటోప్లేట్ మీద పరిపాటిగా ఆకాశాన్ని పరిశీలిస్తున్నప్పుడు ఆయన ఏదో అసాధారణ పదార్థాన్ని గమనించారు. తన సహోద్యోగులతో పాటు ఆయన ఒక కొత్త తోకచుక్కను కనుగొన్నారు. వారి పేరుమీదగా



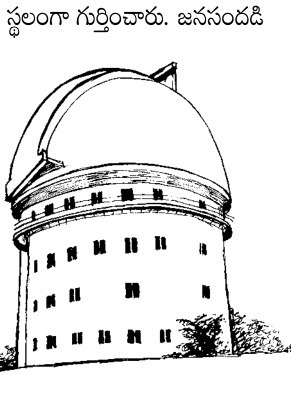
దానిని బప్పు -బోక్ - న్యాకిర్క్ తోకచుక్కగా పిలుస్తున్నారు. దీనిని కనిపెట్టినందుకు బప్పుకి పసిఫిక్ ఖగోళ శాస్త్ర సంఘం నుంచి డోనొహ తోకచుక్క పతకం లభించింది.

1951లో పిహెచ్.డి అనంతరం బప్పుకి ఖగోళశాస్త్రంలో ప్రతిష్ఠాత్మకమైన కార్నెజీ మెల్లన్ ఫెలోషిప్ లభించింది. దీనిని అందుకున్న మొదటి భారతీయుడు ఆయన. దీని వల్ల ఆయనకు ప్రపంచంలోనే అతి పెద్దదైన 200 అంగుళాల మౌంట్ పాలొమార్ టెలిస్కోప్‌ను ఉపయోగించే అవకాశం కలిగింది. ఇక్కడ ఆయన ఆకాశ స్పెక్ట్రోస్కోపీలో ఎంతో క్లిష్టతరమైన సమస్యలను పరిశీలించారు. ఊల్ఫ్-రాయెట్ నక్షత్రాల మీద చేసిన అనంత పరిశీలనలు ఆయనను ఆ రంగంలో ప్రపంచ నిపుణుడిగా నిలబెట్టాయి.

1953లో బప్పు భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చారు. ఇక్కడ ఖగోళశాస్త్రంలో పరిశోధనలు చేయడానికి ఉన్న సౌకర్యాలు నామమాత్రం. అతి పెద్ద దూరదుర్భిణి కేవలం 15 అంగుళాల రిఫ్రాక్టర్. 1954లో వారణాసిలోని నక్షత్రశాలలో ముఖ్య ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞుడిగా చేరారు. దీనిని మరింత అనువైన చోటుకి మార్చాల్సిందిగా రాష్ట్ర ముఖ్యమంత్రిని ఒప్పించారు. నైనితాల్ దగ్గర ఒక కొండపైకి దానిని తరలించారు. కొద్ది సంవత్సరాలలోనే స్ఫూర్తి కలిగిన ఎంతోమందికి ఖగోళశాస్త్రంలో శిక్షణ ఇచ్చారు. వీరు తరువాత కాలంలో ఖగోళశాస్త్రం అభివృద్ధి చెందేందుకు ఎంతో కృషి చేశారు.

1960లో, భారత ప్రభుత్వ కోరిక ప్రకారం, 170 సంవత్సరాల కొడైకెనాల్ పరిశోధనాలయానికి అతి పిన్న వయస్సులో బప్పు డైరెక్టరు అయ్యారు. దానిని 1792లో బ్రిటిష్ ఈస్ట్ ఇండియా కంపెని మద్రాసులో స్థాపించి 1899లో కొడైకెనాల్‌కు తరలించింది. ఎన్.ఆర్. పోగ్‌సన్, "ఎవర్‌షెడ్ ప్రభావా"నికి ఖ్యాతిగాంచిన జాన్ ఎవర్‌షెడ్ వంటి ప్రఖ్యాత ఖగోళశాస్త్రజ్ఞులు ఈ సంస్థకు డైరెక్టర్లుగా పనిచేశారు. బప్పు చిన్న దుర్భిణి, స్పెక్ట్రోగ్రాఫ్స్ తయారు చేసేందుకు పరికరాలు, ఆప్టిక్స్ వర్క్‌షాప్ నెలకొల్పారు. పురాతన సౌర దుర్భిణి సామర్థ్యాన్ని పెంపొందించేందుకు వాటిలో ఆధునిక ఎలక్ట్రానిక్స్‌ను చేకూర్చారు. కొడైకెనాల్‌లో పూర్తిస్థాయి ఖగోళ భౌతిక శాస్త్ర సంస్థ, పరిశోధనాలయం స్థాపించాలన్న బప్పు కల సాకారం చెందసాగింది.

సంవత్సరం పొడవునా ఆకాశాన్ని చూడటానికి కొడైకెనాల్ సరిపోదని త్వరలోనే బప్పు గ్రహించారు. సరైన స్థలం వెతకడానికి కన్యాకుమారి నుంచి తిరుపతి వరకు ఆయన కాలినడకన ప్రయాణించారు. చివరకు తమిళనాడులోని జావడి కొండను తగిన స్థలంగా గుర్తించారు. జనసందడి లేని కావలూర్ అనే ఊరి వద్ద, చుట్టూ కొండలు ఉన్న ఒక పీఠభూమిని ఎంచుకున్నారు. పరిశోధనలకి వీలుగా అది ఒక స్థిరమైన వాతావరణం కలిగి ఉంది. 38 సెంటీమీటర్ల టెలిస్కోపుతో బప్పు కావలూర్ పరిశోధనాలయాన్ని నెలకొల్పారు. తరవాత దీనిలోనే ఒక మీటరు కార్ల్‌జైస్ దుర్భిణిని చేర్చారు.

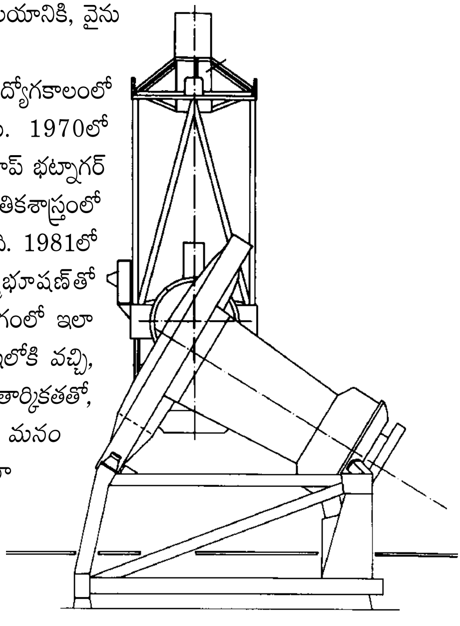


1971లో కొడైకెనాల్, కావలూర్ పరిశోధనాలయాలు రెండూ కలిపి ఒక స్వయం ప్రతిపత్తి గల పరిశోధనా కేంద్రం

– భారత ఖగోళ భౌతికశాస్త్ర సంస్థ (The Indian Institute of Astrophysics, IIA) ఏర్పడింది. ఈ సంస్థ భారతదేశంలో ఖగోళ భౌతికశాస్త్ర పరిశోధనలకి ఎంతగానో తోడ్పడింది. దీనిలో ఒక బలమైన సైద్ధాంతిక బృందం, అప్లికేషన్ బృందం ఉన్నాయి. వాటి లక్ష్యం భారతదేశంలో దేశీయమైన పెద్ద ఆప్టికల్ దుర్భిణిని నిర్మించడం. మొదట్లో రామన్ పరిశోధనా సంస్థ నుంచి ఐఐఏ పనిచేసింది. త్వరలోనే బెంగుళూరులోని కోరమంగళలో సొంత కాంపస్‌కి మారింది. ఐఐఏని ప్రపంచస్థాయి పరిశోధనా కేంద్రంగా మలచేందుకు బప్పు ఎంతో కృషి చేశారు. జైస్ దుర్భిణిని నెలకొల్పిన పక్షం రోజులకు కావలూర్‌లో ఒక అరుదైన ఘటనని గమనించారు. జూపిటర్ ఉపగ్రహం "గానీమీడ్"లోని అల్ప వాతావరణాన్ని ఇది నిరూపించింది. రెండు సంవత్సరాల తరవాత అదే దుర్భిణితో యురేనస్ రింగ్స్‌ని కనుగొన్నారు. వీటి వల్ల మనకు సౌర వ్యవస్థ గురించిన అవగాహన పెరిగింది. ఈ విధంగా బప్పు ప్రపంచస్థాయి సామర్థ్యం కలిగిన పరిశీలనాలయాన్ని స్థాపించడంలో సఫలీకృతులయ్యారు.

1970ల ఆరంభంలో నోబెల్ గ్రహీత ఎస్. చంద్రశేఖర్ ఐఐఏ సందర్శించి, బప్పు కృషిని కొనియాడారు. ఇంతటి వత్తిళ్ళతో జీవితాన్ని గడపడం వల్ల బప్పు 55 ఏళ్ళ వయసుకే బైపాస్ సర్జరీ అనంతరం 1982 ఆగస్టు 19న మరణించారు. అంతకు మునుపే ఆయన అంతర్జాతీయ ఖగోళశాస్త్ర సంఘానికి (International Astronomical Union, IAU)కి అధ్యక్షునిగా ఎన్నికయ్యారు. అప్పటి ప్రధానమంత్రి శ్రీ రాజీవ్ గాంధీ, బప్పు కలగన్న దుర్భిణిలను (243 సెంటీమీటర్ల) జాతికి అంకితమిచ్చారు. కావలూర్ పరిశీలనాలయానికి, వైను బప్పు పేరు పెట్టారు.

బహుముఖ ప్రజ్ఞతో కూడిన ఉద్యోగకాలంలో బప్పు అనేక గౌరవాలను పొందారు. 1970లో ఆయనకు భౌతికశాస్త్రంలో శాంతి స్వరూప్ భట్నాగర్ పురస్కారం లభించింది. 1977లో భౌతికశాస్త్రంలో హరి ఓం ఆశ్రమ్ పురస్కారం లభించింది. 1981లో భారత ప్రభుత్వం ఆయనను పద్మభూషణ్‌తో సత్కరించింది. ఒకసారి ఆయన ప్రసంగంలో ఇలా అన్నారు, *"ఒక వ్యక్తి మళ్ళీ మళ్ళీ దృష్టిలోకి వచ్చి, గందరగోళంగా ఉన్న దృశ్యాన్ని నిశిత తార్కికతతో, సుందర సరళత్వంగా మరల్చడాన్ని మనం గమనిస్తానే ఉన్నాం."* ఇలా వ్యాఖ్యానించడంలో ఆయన జీవితానికి కూడా ఇది దర్పణం పడుతుందని ఆయన ఊహించలేదు.



టెలిస్కోప్

పి.కె. సేథీ

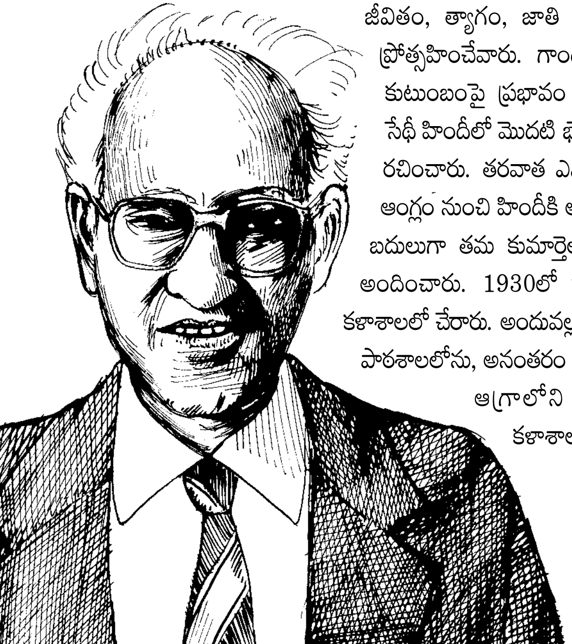
(1927–2008)

"డబ్బు సంపాదించేందుకు తొందర పడొద్దని యువ వైద్యులకు సలహా ఇస్తుంటాను – రోగుల కృతజ్ఞతే సరిపోతుంది."

– పి.కె. సేథీ

ఆఫ్ఘనిస్తాన్, శ్రీలంక నుంచి రవాండా వరకు యుద్ధ ప్రాంతాల్లో నివసించే అధిక శాతం ప్రజలు ఉత్తర భారతదేశంలోని జైపూర్ పట్టణం పేరు వినే ఉంటారు. రాజస్థాన్‌లోని ఈ పట్టణం యుద్ధపీడిత ప్రాంతాల్లో "జైపూర్ పాదం"గా పిలిచే కృత్రిమ అవయవం జన్మస్థలంగా ప్రసిద్ధి చెందింది. మందుపాతరల వల్ల అవిటివారైన కోట్ల కొద్దీ ప్రజల జీవితాలను ఈ తక్కువ ఖరీదు అవయవం ఊహించని రీతిలో మార్చివేసింది.

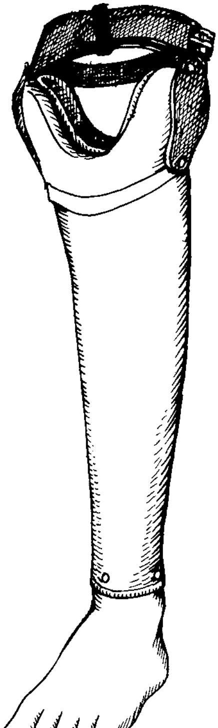
ప్రమోద్ బాల్యం వారణాసిలో గడిచింది. తండ్రి డా॥ నిఖిల్ కరణ్ సేథీ, బనారస్ హిందూ విశ్వవిద్యాలయంలో భౌతికశాస్త్రం బోధించేవారు. ఈ విశ్వవిద్యాలయంలో పాండిత్యం, సాధారణ జీవితం, త్యాగం, జాతి సేవ వంటి విలువలను ప్రోత్సహించేవారు. గాంధీ గారి ఆదర్శాలు సేథీ కుటుంబంపై ప్రభావం చూపాయి. డా॥ నిఖిల్ సేథీ హిందీలో మొదటి భౌతికశాస్త్ర పాఠ్య పుస్తకాన్ని రచించారు. తరవాత ఎన్నో శాస్త్రీయ పుస్తకాలను ఆంగ్లం నుంచి హిందీకి అనువదించారు. కట్నానికి బదులుగా తమ కుమార్తెలందరికీ ఉన్నత విద్యను అందించారు. 1930లో డా॥ నిఖిల్ సేథీ ఆగ్రా కళాశాలలో చేరారు. అందువల్ల ప్రమోద్ సెయింట్ జాన్స్ పాఠశాలలోను, అనంతరం ఎం.బి.బి.ఎస్., ఎం.ఎస్. ఆగ్రాలోని ఎస్.ఎన్. వైద్య కళాశాలలోనూ చదువుకున్నారు.



ప్రమోద్ అమోఘమైన తెలివితేటల వల్ల 1954లో ఎడిన్‌బర్గ్ నుంచి ఎఫ్‌ఆర్‌సిఎస్ లభించింది. సర్జన్‌గా శిక్షణ తీసుకున్నప్పటికీ, అనుకోకుండా ప్రమోద్ ఎముకలకు సంబంధించిన సమస్యలపై దృష్టి సారించారు. ఒక ఉన్నత స్థాయి బృందం జైపూర్‌లోని సవాయి మాధో సింగ్ ఆసుపత్రికి "తనిఖీ" కోసం విచ్చేయనుంది. అక్కడ ఆర్థోపెడిక్ విభాగం లేకపోవడంతో ప్రధానోపాధ్యాయులు ప్రమోద్‌ను దానిని మొదలుపెట్టాల్సిందిగా కోరారు. ఈ అవసరం అనుకోని పరిణామాలకు దారి తీసింది. దీని వల్ల ప్రపంచ వ్యాప్తంగా వేల ప్రజల జీవితాలను మార్చివేసే తేలికైన, మన్నికైన, చవకైన కృత్రిమ పాదాన్ని సేథీ రూపొందించారు.

"జైపూర్ పాదా"న్ని ఒక అరుదైన బృందం రూపొందించింది - వృత్తిరీత్యా సర్జన్, బ్రిటన్ రాయల్ కాలేజ్ ఆఫ్ సర్జన్స్ ఫెలో అయిన డా॥ ప్రమోద్ కరణ్ సేథీ, ఒక చదువుకోని వృత్తి నిపుణుడు రామచంద్ర శర్మ. వీరిద్దరూ 30 సంవత్సరాల క్రితం జైపూర్‌లోని సవాయి మాధోసింగ్ ఆసుపత్రి వరండాలో కలుసుకున్నారు - అప్పుడు సేథీ ఆర్థోపెడిక్ రోగులకు ఊతకర్రలతో సాయం చేస్తున్నారు. శర్మ కుష్ఠ రోగులకు చేతివృత్తులు నేర్పిస్తున్నారు.

పోలియో రోగులకు, కాళ్ళు కోల్పోయిన వారికి సేథీ ఒక అనువైన, చవకైన పరికరం చేయదలిచారు. అక్కడికి అతి దగ్గరగా ఉన్న కృత్రిమ కేంద్రం పూనా లేదా ముంబయిలో మాత్రమే ఉంది. అంత దూరం వెళ్ళి వైద్యం చేయించుకోవడం కేవలం ధనికులకు మాత్రమే సాధ్యపడుతుంది. అందువల్ల సేథీ ఆసుపత్రి ప్రాంగణంలోనే ఒక వర్క్ షాప్ నెలకొల్పి, స్థానికంగా పరికరాలను రూపొందించదలిచారు. పూనాలోని సైన్య అవయవం కేంద్రంలో తయారయ్యే "విదేశీ పాదం" బరువుగానూ, గట్టిగానూ ఉండి బూటు ధరించాల్సి ఉండేది. దీనివల్ల ప్రజలు వాటిని కొని, కొద్ది రోజుల తరవాత మూల పడేసేవారు. బూటు వల్ల భారత ప్రజలకు చాలా ఇబ్బందులు ఎదురయ్యేవి. ఎందుకంటే భారతీయులకు పొలాల్లో, ఇంట్లో, పనిచేసే ప్రదేశాల్లో, మత ప్రాంగణాల్లో చెప్పులు లేకుండా నడవడం వాడుక. అది ఖరీదైనదే కాకుండా, తడిసినా, మట్టి తగిలినా పాడైపోయేది. అంతేకాకుండా దాని వల్ల కొన్ని రకాల భంగిమలకు వీలుగా ఉండేది కాదు. కాళ్ళు ముడుచుకొని కూర్చోవడానికి, లేదా మరుగుదొడ్డిలో కూర్చోడానికి సాధ్యపడేది కాదు.



కృత్రిమ పాదానికి సేథీ ఒక శ్రీలంక డిజైన్ చూసి ప్రేరణ పొందారు. ఇందులో కృత్రిమ కాలుపై రబ్బరు పాదం లాంటి తొడుగు సహాయంతో రైతులు నీళ్ళతో నిండిన వరిపొలాల్లో పని చేసుకోగలిగే వారు. ఒక స్థానిక వృత్తివిద్య కళాకారునితో వల్కనైజ్డ్ రబ్బరుని ఉపయోగించి పాదాన్ని సేథీ తయారు చేయించారు. మొదట్లో అది చాలా బరువుగానూ, బిగుతుగానూ ఉండేది. స్పాంజ్ రబ్బరుతో

నింపడం ద్వారా దానిలో నెమ్మదిగా మార్పులు చేశారు. తరవాత మడమ దగ్గర సూక్ష్మకణపు రబ్బరుని ఉపయోగించారు. దాని పై భాగంలో సార్వత్రిక కీలు చేసేందుకు వెడ్జెస్‌ని కోశారు. ఒక రోగి సోదరుడు రబ్బరుకి భారతీయ చర్మం రంగును అద్దటంతో అది “జైపూర్ పాదం”గా రూపొందింది.

“జైపూర్ పాదం” మీద చేసిన ప్రయోగాలు దాని మన్నిక, సౌకర్యం, ధరలో అందరికీ అందుబాటులో ఉన్నాయని నిరూపించాయి. వెడల్పుగా, సాఫీగా ఉన్న పాదం వల్ల ధరించిన వారికి భయం లేకుండా ఉండేది. దృఢమైన రబ్బరు తొడుగు చాలా వరకు పాడవకుండా కాపాడేది. పై పొరకి ఏమైనా మరమ్మతులు వచ్చినా, సైకిల్ టైర్లకు అతుకు వేసినట్లుగానే బాగుచేసుకోవచ్చు.

1970లో సేథీ “జైపూర్ పాదం”పై తన మొదటి పత్రాన్ని సమర్పించారు. 1974లో స్విట్జర్‌లాండ్‌లోని మాంట్యూక్స్‌లో నిర్వహించిన కృత్రిమ కాలు మీద మొదటి ప్రపంచ కాంగ్రెస్‌లో ప్రధాన ఉపన్యాసం ఇవ్వాల్సిందిగా సేథీని కోరారు.

బీహార్‌కు చెందిన అర్జున్ అగర్వాల్ అనే ధనికుడు, ఆసుపత్రిలో చికిత్స పొంది 1975లో ప్రాంగణంలో 5 అంతస్థుల పునరావాస కేంద్రాన్ని నిర్మించేందుకు పెద్ద మొత్తంలో దానం చేశారు. రాష్ట్ర ప్రభుత్వం, ఇతర దాతలు కూడా ఇందుకు సహాయం చేశారు. పేద రోగులను కేంద్రంలో ఆదరించే విధానం, వారితో వ్యవహరించే పద్ధతి చెప్పుకోతగ్గది. *“నలుమూలల నుంచీ రోగులు ముందుగా తెలియచేయకుండా, తరచుగా దగ్గర బంధువుని తోడు తీసుకొని ఆసుపత్రికి వచ్చేవారు. మొట్టమొదటగా వారు క్షేమంగా చేరారని ఇంటికి ఫోన్ చేయమని చెప్పేవారు. భోజనం, సంరక్షణ, వైద్య సదుపాయాలన్నీ ఉచితం. ప్రతి వికలాంగునికి ఒక పళ్ళెం, మగ్గు, తుండు, బ్రష్షు, సబ్బు*

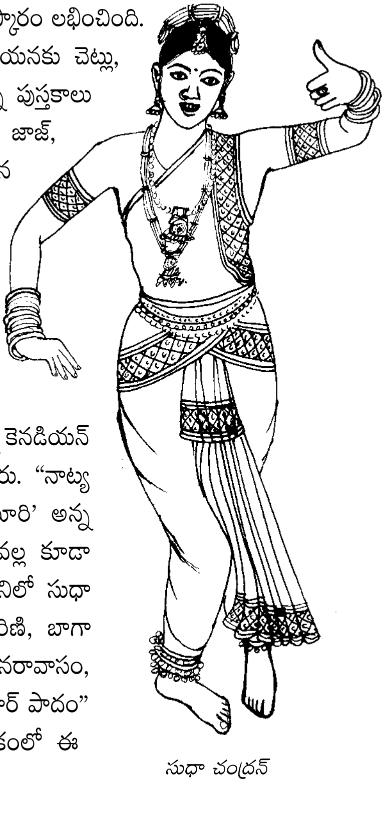
వంటి సామాను కలిగిన ఒక సాధారణ కిట్‌ను ఇస్తారు. దీంతో ఆ రోగి పునరావాస కేంద్రంలోకి అడుగు పెడతారు. ఆ ప్రాంగణం ఇతర వికలాంగులతో కళకళలాడుతుంది – వారు కొత్తవారిని అర్థం చేసుకొని, అతని వ్యక్తిత్వాన్ని గౌరవించి, అతనిలో నమ్మకం, ఆత్మగౌరవం ఏర్పడేలా తోడ్పడతారు. వైద్యం పూర్తయ్యాక వారికి ఇంటికి వెళ్ళడానికి ఉచిత రైలు టికెట్‌తోపాటు, భోజనం పాకెట్ కూడా సమకూరుస్తారు!" (మాగ్సేసే బహుమతిలో పేర్కొన్న దాని నుంచి).

కొత్త కాలు తయారు చేసి, బిగించడానికి ఒక గంట సమయం పడుతుంది. ప్రతి కాలునీ రోగి వ్యక్తిగత అవసరాలను అనుసరించి చేస్తారు. ఈ అవయవాన్ని ధరించిన వ్యక్తికి పొలాల్లో పని చేయడం, చెట్లు ఎక్కడం, రిక్షా తొక్కడం, సమంగాలేని నేలపై నడవడం, సాంప్రదాయ నృత్యం చేయడం వంటివి సాధ్యమవుతాయి. పాశ్చాత్య దేశాల్లో వికలాంగులు వయసుమళ్ళినవారు. కానీ భారతదేశంలోని వికలాంగులు అధిక శాతం యువకులు, పేద సంచార కూలీలు.

1978లో "ప్రఖ్యాత వైద్య టీచరు"గా బి.సి. రాయ్ పురస్కారం సేథీకి లభించింది. 1981లో భారత ప్రభుత్వం ఆయనను పద్మశ్రీ పురస్కారంతో సత్కరించింది. అదే సంవత్సరం ఆయనకు సంఘ సేవకునిగా ప్రతిష్ఠాత్మక రామన్ మాగ్సేసే పురస్కారం లభించింది.

డా॥ సేథీ ఎంతో విశిష్టమైన పండితులు. ఆయనకు చెట్లు, పూలమొక్కల పట్ల అమితమైన ఆసక్తి. ఆయన ఎన్నో పుస్తకాలు చదివేవారు. క్లాసికల్ భారతీయ రాగాలు, పాశ్చాత్య జాజ్, రాక్, జానపద సంగీతం విని ఆనందించేవారు. ఆయన ఎటువంటి సాంఘిక క్లబ్‌లోను చేరలేదు లేదా ఎన్నడూ సెలవు తీసుకోలేదు. ఖాళీ సమయాన్ని ఇంటివద్దే కుటుంబంతో – భార్య సులోచన, ముగ్గురు కుమార్తెలు, ఒక కుమారుడు – గడపడానికి ఇష్టపడేవారు. 2008 జనవరి 6న 80 ఏళ్ళ వయస్సులో డా॥ సేథీ కన్నుమూశారు.

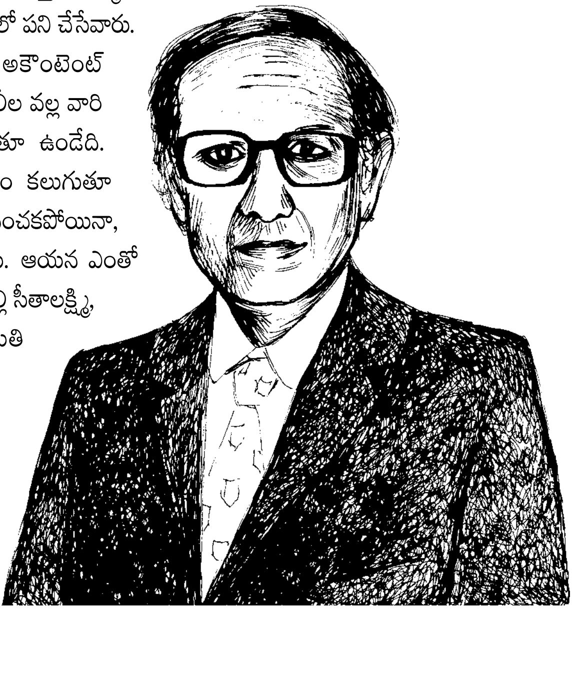
"జైపూర్ పాదం" మీద డాక్యుమెంటరీ చిత్రాన్ని కెనడియన్ బ్రాడ్‌కాస్టింగ్ కార్పోరేషన్ కోసం డేవిడ్ సుజుకి తీశారు. "నాట్య మయూరి" అనే తెలుగు సినిమాను 'నాచే మయూరి' అన్న విజయవంతమైన బాలీవుడ్ సినిమాగా తియ్యడం వల్ల కూడా "జైపూర్ పాదం" చిరస్థాయిగా నిలిచి పోయింది. దీనిలో సుధా చంద్రన్ అనే యువ భారతీయ క్లాసికల్ నాట్యకారిణి, బాగా పేరుపొందే సమయంలో కాలు కోల్పోతుంది. ఆమె పునరావాసం, తరవాత భారతీయ సినిమాల్లో సఫలం కావడం "జైపూర్ పాదం" వల్లే సాధ్యపడింది. 3వ తరగతి ఆంగ్ల పాఠ్య పుస్తకంలో ఈ నాట్యకారిణి గురించిన పాఠం ఉంది.



సుధా చంద్రన్

శివరామకృష్ణ చంద్రశేఖర్
(1930–2004)

ఈ రోజుల్లో ద్రవరూప స్ఫటికాలను అనేక ఎలక్ట్రానిక్ డిస్‌ప్లేలలో – మొబైల్స్ నుంచి పెద్ద తెర టెలివిజన్ల వరకు ఉపయోగిస్తున్నారు. కాథోడ్ కిరణ గొట్టాలకి బదులుగా వీటిని వాడుతున్నారు. అన్ని ఎలక్ట్రానిక్ డిస్‌ప్లేలకు ఇది తప్పనిసరి పదార్థంగా రూపొందింది. ఈ ద్రవరూప స్ఫటికాల అభివృద్ధి, పరిశోధనా ఫలితం ప్రధానంగా శివరామకృష్ణ చంద్రశేఖర్‌కు దక్కుతుంది. ఆయనను అందరూ ప్రేమగా చంద్ర అని పిలిచేవారు.

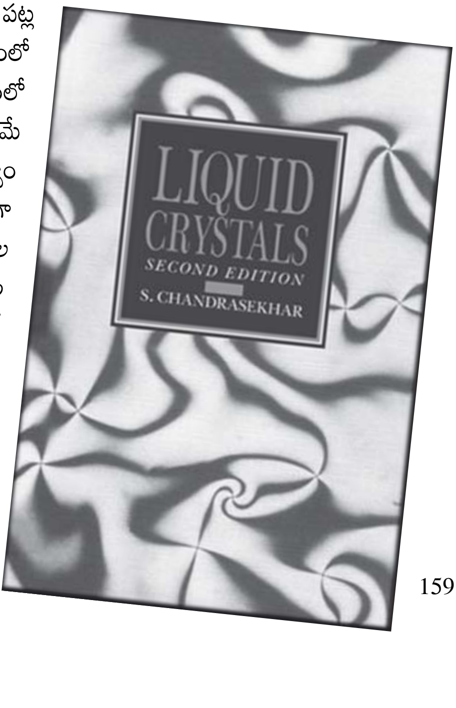


చంద్ర ఆగస్టు 6, 1930లో కోల్‌కత్తాలో జన్మించారు. ఆయన తండ్రి అప్పటి బ్రిటిష్ ప్రభుత్వంలో పని చేసేవారు. స్వతంత్ర భారత దేశంలో ఆయన అకౌంటెంట్ జనరల్ పదవికి ఎదిగారు. తండ్రి బదిలీల వల్ల వారి కుటుంబం తరచుగా ఊళ్ళు మారుతూ ఉండేది. అందువల్ల చంద్ర చదువుకు ఆటంకం కలుగుతూ ఉండేది. చంద్ర ఈ మార్పులను ఆనందించకపోయినా, చదువులో ఎప్పుడూ ముందుండే వారు. ఆయన ఎంతో గొప్ప కుటుంబం నుంచి వచ్చారు – తల్లి సీతాలక్ష్మి, భారతీయ ప్రథమ నోబెల్ బహుమతి గ్రహీత సర్.సి.వి. రామన్ చెల్లెలు. ఆయన తమ్ముడు ఎస్. పంచరత్నం (ఈయన పంచరత్నం దశను కనుగొన్నారు) చిన్న వయసులోనే చనిపోయారు. అన్న ప్రొ.ఎస్.రమాశేషన్ కూడా

పేరెన్నికగన్న శాస్త్రవేత్త. 1951లో, చంద్ర నాగపూర్ విశ్వవిద్యాలయం నుంచి ఎం.ఎస్‌సి పరీక్షలో ప్రథములుగా నిలిచి రెండు స్వర్ణ పతకాలు గెలుచుకున్నారు. తరవాత అక్కడే పిహెచ్.డి కూడా చేశారు.

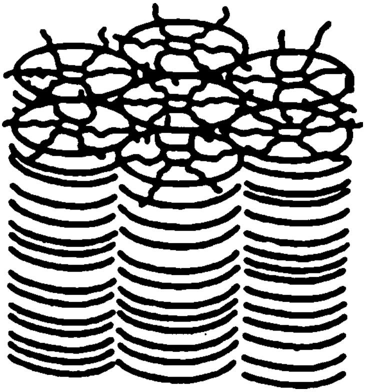
అనంతరం బెంగుళూరులో కొత్తగా స్థాపించిన రామన్ పరిశోధనా సంస్థలో చేరారు. ప్రసిద్ధిగాంచిన మేనమామ సర్. సి.వి. రామన్ మొదటి పరిశోధనా విద్యార్థి ఆయన. కానీ వారి మధ్య సంబంధం మేనమామ–మేనల్లుడుగా కాక, ఎప్పుడూ గురు–శిష్యులుగానే ఉంది. ఇదే సమయంలో ఆయనకు భవిష్యత్తులో భార్య కాబోయే ఇలను అన్నయ్య ప్రొ. రామశేషన్ ఇంట్లో కలిశారు. తనకొచ్చే కొద్దిపాటి పరిశోధనా ఫెలోషిప్‌తోనే మోటార్‌సైకిల్ కొని, ఇలను ఎక్కించుకొని తిరిగేవారు. ఇది సాంప్రదాయబద్ధ విజ్ఞాన శాస్త్ర సమాజంలో సంచలనం సృష్టించింది! చంద్ర ఒకసారి ప్రమాదానికి గురై, తలకు దెబ్బలు తగలడంతో, జీవితాంతం తలనొప్పితో బాధపడ్డారు. చంద్ర, ఇలల భాషలు, ప్రాంతాలు వేరు కావడంతో పెళ్ళికి ముందు సమస్యలను ఎదుర్కొన్నారు. కానీ త్వరలోనే అవి సమసిపోయాయి.

పెళ్ళయిన కొంత కాలానికే చంద్రకు స్కాలర్‌షిప్ లభించింది. కావెండిష్ ప్రయోగశాలలో చేరి, కేంబ్రిడ్జ్ విశ్వవిద్యాలయం నుంచి రెండవ డాక్టరేట్ పట్టాను పొందారు. ఇది ముఖ్యంగా స్ఫటికాల నుంచి ఎక్సరేల వికరణకు సంబంధించింది. 1961లో చంద్ర భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చారు. మైసూర్ విశ్వవిద్యాలయంలో భౌతికశాస్త్ర విభాగానికి తొలి అధిపతిగా నియమితులయ్యారు. ఈ విభాగం మైసూరు రాజవంశానికి చెందిన రాజకుమారి లీలావతి అటవీ ప్రదేశంలో ఉండేది. ఆ స్థలాన్ని బాగుచేసిన తరవాత కూడా నక్కలు, గుడ్లగూబలు, చిరుతపులులు సంచరిస్తూ ఉండేవి. ఇక్కడే చంద్రకు "ద్రవరూప స్ఫటికాల" పట్ల ఆసక్తి ఏర్పడింది. అప్పటివరకు ఈ రంగంలో పరిశోధనలను అశ్రద్ధ చేశారు. ఆ కాలంలో చాలా కొద్దిమంది శాస్త్రవేత్తలకు మాత్రమే ద్రవరూప స్ఫటిక పదార్థాల అస్థిత్వం గురించి తెలుసు. చంద్ర తానే స్వయంగా ఇలా ఒప్పుకున్నారు, *"ఈ మధ్యంతర దశల గురించి, ఆ సమయంలో నా పరిజ్ఞానం 10 సంవత్సరాల వెనక, 1930లలో ప్రచురించిన పుస్తకాలలో కొద్దిపాటి వివరణకు పరిమితమై ఉండేది."* అయినప్పటికీ, ఆయన తన పరిశోధనా రంగాన్ని ఘనరూపం నుంచి ద్రవరూప స్ఫటికాలకు మార్చాలని దృఢంగా



సంకల్పించుకున్నారు.

కొన్నాళ్ళపాటు కేంబ్రిడ్జ్‌లో, లండన్ విశ్వవిద్యాలయ కళాశాలలో పని చేశాక, 1971లో చంద్ర, బెంగుళూరులోని రామన్ పరిశోధనా కేంద్రంలో చేరారు. అక్కడ కొందరు పూర్వ విద్యార్థులతో కలిసి ద్రవరూప స్ఫటికాల ప్రయోగశాలను స్థాపించారు. అది త్వరలోనే ప్రశస్తిగాంచింది. కొత్త పదార్థాలను స్థానికంగా తయారు చేయగలిగితే తప్ప, అత్యాధునిక పరిశోధనలు సాధ్యం కావని గ్రహించి, రసాయనిక శాస్త్ర ప్రయోగశాలను కూడా స్థాపించారు. త్వరలోనే ఆర్ఆర్ఐలోని ద్రవరూప స్ఫటికాల ప్రయోగశాల కొత్త పరిశోధనల్లో ప్రపంచంలోని మెరుగైన కేంద్రాల్లో ఒకటిగా నిలిచింది. చంద్రశేఖర్ శాస్త్రీయ కృషి 1977లో పతాక స్థాయికి చేరుకుంది. సహోద్యోగులతో పాటు ఆయన కొత్త రకం మాలిక్యూల్స్‌తో కూడిన కొత్త రకం ద్రవరూప స్ఫటికాలను కనిపెట్టారు. వీటి ఆకారం సాధారణంగా ఉండే కడ్డీల రూపంలా కాకుండా డిస్క్ రూపంలో ఉంది. వీటిని కనుగొనడం వల్ల చంద్రకు అంతర్జాతీయ ఖ్యాతి లభించింది. ఈ ఆవిష్కరణను వెల్లడి చేసిన వ్యాసం "ప్రమాణ" అన్న పత్రికలో ప్రచురితమయ్యింది. ద్రవరూప స్ఫటిక రంగంలో ఈ వ్యాసం గురించి ఎక్కువగా ఉదహరిస్తూ ఉంటారు.



స్తంభాకారపు డిస్క్ రూప ద్రవ స్ఫటికాల రేఖా చిత్రం

ప్రపంచ వ్యాప్తంగా అప్పటినుంచి సుమారు 1,500 కొత్త డిస్కోటిక్ సంయోజితాలను ప్రయోగశాలల్లో తయారు చేశారు. వీటి భౌతిక, రసాయనిక గుణాలను వివరిస్తూ సుమారు 2,000 పత్రాలు ప్రచురితమయ్యాయి. వాటిని క్సెరాగ్రఫీ, సోలార్ సెల్స్, ఆప్టికల్ స్టోరేజ్ డివైసెస్, హైబ్రిడ్ కంప్యూటర్ చిప్స్ వంటి అనేక సాంకేతిక రంగాల్లో ఉపయోగించేందుకు మెరుగుపరుస్తూ ఉన్నారు. సజీవ కణజాలం వంటి జీవ వ్యవస్థల పనితీరును వివరించేందుకు కూడా ఈ ద్రవ స్ఫటికాలు తోడ్పడ్డాయి. జీవ పొరల పట్ల అవగాహన ఏర్పడేందుకు వీటి పరిజ్ఞానం అవసరం. అందుకే ద్రవ స్ఫటికాల పరిశోధనల పట్ల ఆసక్తి కలిగిన వారిలో జీవ శాస్త్రజ్ఞులు, ఫార్మసిస్ట్‌లు, వైద్య పరిశోధకులు కూడా ఉన్నారు. వీరందరూ చంద్రశేఖర్‌కు రుణపడి ఉంటారు.

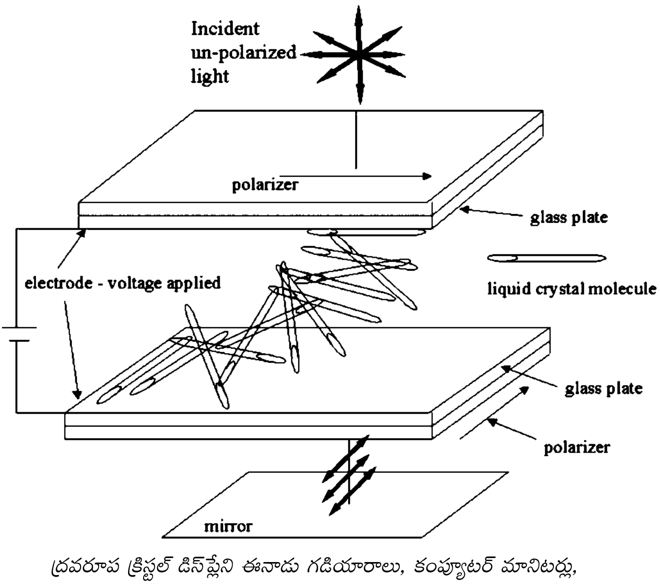
1977లో కేంబ్రిడ్జ్ విశ్వవిద్యాలయ ప్రెస్, చంద్రశేఖర్ పుస్తకం "ద్రవరూప స్ఫటికాలు"ను ప్రచురించింది. ఈ విషయం పట్ల ఆసక్తి ఉన్న వారికి, ఈ పుస్తకం ప్రామాణిక గ్రంథం వంటిది. ఈ పుస్తకాన్ని జపనీస్, రూసీ భాషల్లోకి అనువదించారు. 1992లో దీనిని విస్తరించి రెండవ ముద్రణగా ప్రచురించారు.

చంద్రశేఖర్ అనేక అంతర్జాతీయ సమావేశాలను ఏర్పాటు చేశారు. 1973లో ఆర్ఆర్ఐ

రజతోత్సవాల సందర్భంగా ఒక సమావేశం ఏర్పాటు చేశారు. 1990లో ఆర్ఆర్ఐ నుంచి పదవీ విరమణ చేశాక, ద్రవరూప స్ఫటికాల పరిశోధనా కేంద్రాన్ని స్థాపించారు. దీనికి కావలసిన భవనాన్ని భారత్ ఎలక్ట్రానిక్స్ లిమిటెడ్ సమకూర్చింది.

చంద్రశేఖర్ శాస్త్రీయ కృషికి అనేక గౌరవాలు లభించాయి. భారతదేశంలో ఉన్న మూడు విజ్ఞాన శాస్త్ర అకాడమీలకీ ఫెలోగా ఎన్నికయ్యారు. లండన్‌లోని భౌతిక శాస్త్ర సంస్థకు, 1983లో రాయల్ సొసైటికి, మూడవ ప్రపంచ శాస్త్ర అకాడమీకి కూడా ఫెలోగా ఎన్నికయ్యారు. అంతర్జాతీయ ద్రవరూప స్ఫటిక సంస్థకి వ్యవస్థాపక అధ్యక్షులుగా 1990–92 కాలంలో పని చేశారు. రెండు దశాబ్దాల వరకు "మాలిక్యులర్ స్ఫటికాలు, ద్రవరూప స్ఫటికాలు" పత్రికకు సంపాదకత్వం వహించారు. ఆయనకు ఎన్నో పతకాలు లభించాయి – అందులో ముఖ్యమైనవి: భట్నాగర్ పురస్కారం (1972), హోమీ బాబా (1987), మేఘనాధ్ సాహా (1992), ఐఎన్ఎస్ఎ పతకాలు, రాయల్ పతకం (1994), యునెస్కో నీల్స్ బోర్ స్వర్ణ పతకం (1998). 1998లో ఆయనకు పద్మభూషణ్ బిరుదు లభించింది.

ఆయన అనారోగ్యం వల్ల, పని తీవ్రతను తగ్గించాల్సిందిగా సలహా ఇచ్చారు. అందువల్ల ఇంటి వద్ద విశ్రాంతి తీసుకుంటూ, పలకరించడానికి వచ్చే వారితో ఆనందించేవారు. ఆరోగ్యం కుదుట పడటంతో, మళ్ళీ అమితోత్సాహంతో అనేక సమావేశాల్లో పాల్గొనేందుకు ఉద్యుక్తులయ్యారు. దురదృష్టవశాత్తు 2004 మార్చి 7న గుండెపోటుతో మరణించారు. అప్పటికి ఆయన భార్య ఇల, కుమారుడు అజిత్, కుమార్తె ఇందిర ఉన్నారు.



ద్రవరూప క్రిస్టల్ డిస్‌ప్లేని ఈనాడు గడియారాలు, కంప్యూటర్ మానిటర్లు, టివి తెరలు వంటి వాటిల్లో వినియోగిస్తున్నారు.

అనిల్ అగర్‌వాల్

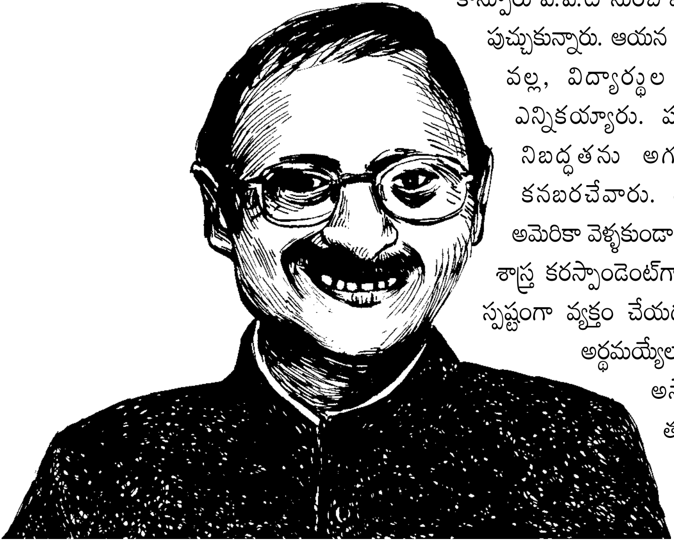
(1947–2002)

"మనకు పేదల పట్ల శ్రద్ధ ఉన్నట్లయితే, స్థూల జాతీయ ఉత్పత్తి కోసం స్థూల ప్రకృతి రాశిని నాశనం చేయడానికి ఒప్పుకోం."

– అనిల్ అగర్వాల్ : డబ్ల్యు.డబ్ల్యు.ఎఫ్, లండన్, 1985 అక్టోబరు 8

అనిల్ అగర్వాల్ పేరెన్నిక గన్న భారతీయ పర్యావరణ శాస్త్రవేత్త. బహుశ పేదప్రజల దృష్టి నుంచి పర్యావరణ సమస్యను పరీక్షించిన మొట్టమొదటి వ్యక్తి కావచ్చు. పేదవారిలో జనాభా పెరుగుదల ఎక్కువ ఉండటం వల్ల పర్యావరణ హానికి, అటవీ ప్రాంతాల తరుగుదలకి వారిని నిందించేవారు. ఈ అభిప్రాయాలను అగర్వాల్ ఖండించారు. బాధ్యతాయుత పర్యావరణ నిర్వహణ వల్ల, పేదప్రజలకే లాభదాయకమని ఆయన భావించారు.

అనిల్ అగర్వాల్ కాన్పూరులో ఒక వ్యాపార కుటుంబంలో జన్మించారు. 1970లో ఆయన కాన్పూరు ఐ.ఐ.టి నుంచి మెకానికల్ ఇంజనీరింగ్‌లో పట్టా పుచ్చుకున్నారు. ఆయన ఒక చురుకైన ప్రసంగకర్త అవడం వల్ల, విద్యార్థుల జింఖానాకు అధ్యక్షునిగా ఎన్నికయ్యారు. పదునైన తెలివితేటలు, పూర్తి నిబద్ధతను అగర్వాల్ చిన్నతనం నుంచే కనబరచేవారు. డిగ్రీ పొందాక అందరిలాగా అమెరికా వెళ్ళకుండా, "హిందూస్థాన్ టైమ్స్"లో విజ్ఞాన శాస్త్ర కరస్పాండెంట్‌గా చేరారు. క్లిష్టమైన భావాలను, స్పష్టంగా వ్యక్తం చేయడంలో ఆయన దిట్ట. అందరికీ అర్థమయ్యేలా, అమోఘంగా రాయగల అతడి అసాధారణ ప్రతిభను అందరూ త్వరలోనే గుర్తించారు.



1970ల మధ్యలో ఆయన ఇంగ్లండు వెళ్ళారు.

అక్కడ బార్బర వార్డ్ వల్ల ప్రభావితం అయ్యారు. ఆమె పర్యావరణ శాఖలో దిట్ట. "ఒకే భూగోళం" ("Only One Earth") అనే పుస్తకాన్ని ఆమె రాశారు. తగినంత అంతర్జాతీయ అనుభవం పొందాక, 1980లలో అగర్వాల్ కొత్త ఢిల్లీకి తిరిగి వచ్చి, విజ్ఞానశాస్త్ర, పర్యావరణ కేంద్రాన్ని (Centre for Science and Environment, CSE) స్థాపించారు.

రుస్తం వానియా వేసిన అనిల్ అగర్వాల్ వ్యంగ్య చిత్రం

ఆయనకు పర్యావరణం పట్ల ఉన్న విస్తృత అవగాహన "భారతదేశ పర్యావరణ పరిస్థితి 1982: పౌర నివేదిక"తో అర్థమవుతుంది. ఈ నివేదికను తయారు చేయడంలో ఆయనకు అనేక క్షేత్రస్థాయి ఉద్యమాలు, కార్యకర్తల తోడ్పాటు ఉంది. భారతదేశంలో ప్రకృతి వినియోగం, దుర్వినియోగం గురించి వెలువడిన మొట్టమొదటి మైలురాయి వంటిది ఈ పుస్తకం. ఎంతో నిజాయితీగా, ఆకర్షణీయంగా భారతదేశ పర్యావరణానికి జరుగుతున్న హాని గురించి ఇందులో పొందుపరచారు. దీనికి బ్రహ్మాండమైన స్పందన లభించి, ప్రపంచమంతా వందలాది పత్రికలలో ఉదహరించారు.

నిర్వేదంగా ఉండే విద్యావేత్తలకి, గుడ్డి రాష్ట్రానికి, నిద్రలో ఉండే ప్రజలకి "మొదటి పౌర నివేదిక" కనువిప్పు కలిగించింది. జీవ పదార్థం ఆధారిత పల్లెల ఆర్థిక వ్యవస్థలో అది తరిగిపోతుండటం వల్ల మహిళల మీద పడే భారాన్ని అది పరిశీలించింది. దీనివల్ల పర్యావరణం, అభివృద్ధి మధ్య ఉన్న సంబంధం అర్థం చేసుకోవడానికి వీలయ్యింది. అందులోని సమాచారం పలు చర్చలలో భాగమయ్యింది. దాని ప్రభావం చాలా దూరం వ్యాపించింది. ఈ పుస్తకాన్ని కన్నడ, హిందీలోకి ప్రఖ్యాతిగాంచిన పర్యావరణ శాస్త్రవేత్తలు శివరామ కారంత్, అనుపమ్ మిశ్ర అనువదించారు.

తదుపరి పౌర నివేదికలు కూడా విడుదలయ్యాయి. "పర్యావరణంలో రాజకీయాలు"లో అగర్వాల్ దేశంలోని భూమి, నీటి వనరుల సద్వినియోగంపై వాదించారు. మూడవ నివేదిక వరదల మీద దృష్టి సారించింది. "అంతరిస్తున్న వివేకం" (Dying Wisdom) పేరున విడుదలైన నాలుగవ నివేదిక తరతరాలుగా వస్తున్న వాన నీటి నిల్వ పద్ధతులను వివరించారు. మొదటి రెండు నివేదికలు ఎంతోమంది కార్యకర్తల క్షేత్ర నివేదికల ఆధారంగా వెలువడ్డాయి. తరువాత నివేదికలు సంస్థ నుంచి వెలువడ్డాయి. సి.ఎస్.ఇ.కి ప్రజా ఉద్యమాలతో ఉన్న సంబంధాలు క్రమంగా తగ్గుతున్నాయన్న దానికి ఇది నిదర్శనం.

"హరిత పల్లెల వైపు" (Towards Green Villages)లో అగర్వాల్ ప్రజల చేతుల్లోకి అధికారం ఇవ్వాల్సిన ఆవశ్యకతను నొక్కి చెప్పారు. దీని వల్ల పర్యావరణ రక్షణ, పల్లెల అభివృద్ధి జరుగుతుందని ఆయన భావించారు. భూమి-నీటి నిర్వహణలో ప్రయోగాత్మకంగా చేపట్టిన ప్రయత్నాలను - హర్యానాలోని "సుఖోమజ్రి", మహారాష్ట్రలోని "రాలేగావ్ సిద్ధి", రాజస్థాన్‌లోని

"తరుణ్ భారత్ సంఘ్"లను సి.ఎస్.ఇ. విశదీకరించింది.

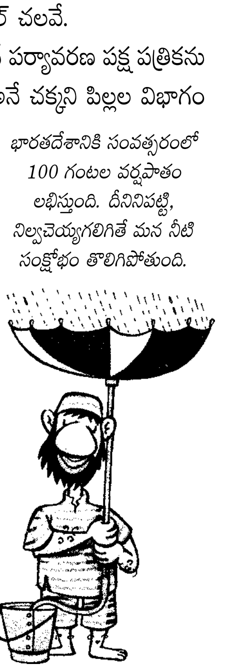
మార్పుకి కార్యకర్తగా రాజకీయ పార్టీలను కానీ లేదా కార్మిక సంఘాలను కానీ అనిల్ నమ్మలేదు. తన ఆశలను ఆయన క్షేత్రస్థాయి సంస్థలపై నిలిపారు. వారు మాత్రమే చర్యలు తీసుకునేలా ప్రభుత్వంపై ఒత్తిడి పెట్టగలరని ఆయన భావించారు. రాజీవ్ గాంధీ ప్రధానమంత్రి అయినప్పుడు, కాబినెట్, సీనియర్ బ్యూరోక్రాట్లకు పర్యావరణం, అభివృద్ధి విషయాలపై వివరించమని అగర్వాల్‌ను ఆహ్వానించారు. కీలకమైన రాజకీయ నాయకులకు అవగాహన కలిగించడం వల్ల, పర్యావరణంపై ఆశాజనకమైన ప్రభావం ఉంటుందని రాజీవ్‌గాంధీ భావించారు.

వాహనాల కాలుష్యం వల్ల ఢిల్లీ సతమతమవుతున్న సమయంలో, అగర్వాల్ "Slow Murder" అన్న పుస్తకం ద్వారా పట్టువదలని, బలమైన ఉద్యమాన్ని కొనసాగించారు. ఈ పుస్తకంలో కాలుష్యానికి చమురుశుద్ధి కర్మాగారాలు, వాహన తయారీదారులు, నియంత్రణ అధికారులు బాధ్యులని పేర్కొన్నారు. అనంతరం పెద్ద ఎత్తున మీడియా ఉద్యమం నిర్వహించారు. దీని ఫలితంగా ఢిల్లీలో కాలుష్యానికి కారణమైన వాహనాలను నిలిపి వేయాలని, మార్చివేయాలని సుప్రీంకోర్టు ఆదేశించింది.

ఎన్నో కార్పోరేట్ సంస్థలు బాధ్యత లేకుండా పర్యావరణాన్ని కాలుష్యం చేస్తున్నాయని సాక్ష్యాలతో సహా అగర్వాల్ నిరూపించారు. ఢిల్లీలోని రాష్ట్ర రవాణా యంత్రాంగమంతా కంప్రెస్డ్ సహజ వాయువు (సి.ఎన్.జి.)కి మారింది. ఢిల్లీలోని ప్రజలు కొంచెం మెరుగ్గా ఊపిరి పీల్చుకుంటున్నారంటే అది అనిల్ అగర్వాల్ చలవే.

అగర్వాల్ "Down to Earth" అనే పర్యావరణ పక్ష పత్రికను స్థాపించారు. దీనిలో "Gobar Times" అనే చక్కని పిల్లల విభాగం కూడా ఉంది. సి.ఎస్.ఇ. తరచుగా కార్పోరేషన్ల పెత్తందారీపై పెద్ద ఎత్తున ఉద్యమాలను నిర్వహించి, ప్రభుత్వం నియమాలను ఏర్పాటు చేసి వాటిని పాటింప చేసేలా ఈ పత్రిక ఒత్తిడి తెచ్చింది. తీవ్రమైన స్వతంత్ర పర్యావరణ రక్షణ సంస్థగా, అనిల్ అగర్వాల్ నెలకొల్పిన సి.ఎస్.ఇ. దేశానికి చెప్పుకోదగ్గ సేవ చేస్తోంది.

భారతదేశానికి సంవత్సరంలో 100 గంటల వర్షపాతం లభిస్తుంది. దీనినిపట్టి, నిల్వచెయ్యగలిగితే మన నీటి సంక్షోభం తొలిగిపోతుంది.



1989లో విడుదలైన "అసమానమైన ప్రపంచంలో గ్లోబల్ వార్మింగ్" అనే కరపత్రానికి అగర్వాల్ సహ-రచయిత. పేదవారి "బతుకు తెరువు కోసం వెలువడే ఉద్గారాలు" - వరి పొలాల నుండి విడుదలయ్యే మిథేన్; ధనవంతుల "విలాసాల కోసం వెలువడే ఉద్గారాలు" - మిలటరీ - ఆటోమొబైల్ - కర్మాగారాల నుంచి వెలువడే విషవాయువుల కంటే భిన్నమైనవని ఈ కరపత్రం నిరూపించింది. పాశ్చాత్య దేశాలు బలయ్యేవారిని నిందించి, కాలుష్య కారకులకు ప్రతిఫలం అందించాలని భావిస్తున్నాయి. భారతదేశం,

చైనా వంటి అభివృద్ధి చెందుతున్న దేశాలు గ్లోబల్ వార్మింగ్‌కి కారణమని ధనిక పాశ్చాత్య దేశాలు, ఆరోపించి, అవి పర్యావరణాన్ని పరిశుభ్రం చేయాలని బెదిరించసాగాయి. అగర్వాల్ దానిని "పర్యావరణ వలసపాలన"గా పేర్కొన్నారు. పాశ్చాత్య దేశాలు హరిత గృహ వాయువులకు తమ చారిత్రాత్మక బాధ్యతను అంగీకరించాలని ఒత్తిడి చేశారు. సముద్రాలు, వాతావరణం అందించే "కార్బన్ సింక్"ని, ఒక్కో దేశం వెలువరించే హరిత గృహ వాయువుల పరిమాణానికి అనుగుణంగా భాగించడం సరికాదని అగర్వాల్ వాదించారు. దానికంటే కూడా ప్రతి మానవునికి కార్బన్ సింక్‌కి సమానమైన భాగం కేటాయించడం సరైన పద్ధతని సూచించారు. అగర్వాల్ కృషికి ఎన్నో గౌరవాలు లభించాయి. కాన్పూర్ ఐఐటి ఆయనకు విశిష్టమైన పూర్వ విద్యార్థి పురస్కారం ప్రదానం చేసింది. 1987లో ఐక్యరాజ్య సమితి పర్యావరణ కార్యక్రమం ఆయనను గ్లోబల్ 500 గౌరవనీయుల జాబితాకీ ఎన్నుకుంది. పర్యావరణం - అభివృద్ధిపై కృషికిగాను భారత ప్రభుత్వం ఆయనను పద్మభూషణ్‌తో సత్కరించింది.

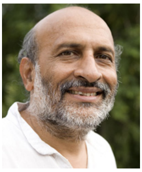
అనిల్ అగర్వాల్ భారతదేశం స్పష్టంగా వ్యక్తపరచగల ప్రాబల్యం కలిగిన వాతావరణ ఉద్యమకర్తగా 20 ఏళ్ళకు పైగా పనిచేశారు. కీలకమైన శాస్త్రీయ పరిశోధనా ఫలితాలను సరళమైన భాషలో చెప్పగలగడంలో ఆయన సమర్థులు. కేవలం పర్యావరణ సమస్యలను ఎత్తి చూపడం మాత్రమే కాకుండా, వాటికి తగిన ఉపాయాలను కూడా సూచించేవారు.

అగర్వాల్ దృఢ సంకల్పం సడలించలేనిది. తీవ్ర ఉబ్బసాన్ని ఎంతోకాలం ఎదుర్కొన్నారు. 1994లో అనిల్‌కి కళ్ళు, మెదడుని దెబ్బతీసే అరుదైన క్యాన్సర్ సోకిందని నిర్ధారించారు. తగ్గుముఖం పడుతున్నప్పుడు, మంచం మీదనుంచి తన చివరి ఉద్యమానికి రూపకల్పన చేసి దానిని నిర్వహించారు. 54 ఏళ్ళ వయస్సుకే డెహ్రాడూన్‌లో 2002 జనవరి 2న ఆయన కన్నుమూశారు.

శాస్త్రజ్ఞులు అన్న పదం వింటే పుస్తకాలు, ఖరీదైన పరికరాలు, వింత పొగలు కక్కుతూ ఉండే పరీక్షనాళికలు, బీకర్లతో చుట్టూ ఉన్న ఒంటరి వ్యక్తి బొమ్మ కళ్లముందు కదలాడుతుంది. కానీ వాస్తవంలో శాస్త్రజ్ఞులు బహుముఖ ప్రజ్ఞ కలిగి ఉంటారు. ఈ పుస్తకంలోని కొంత మంది శాస్త్రజ్ఞులు కథలు, కవితలు రాశారు, కొంతమందికి కళలంటే మక్కువ. కొంతమందికి మోటర్‌సైకిళ్లమీద వేగంగా దూసుకెళ్లటం ఇష్టం! అనేక మంది శాస్త్రజ్ఞుల తమ పరిశోదనశాలలకు పరిమితం కాకుండా ప్రపంచాన్ని మెరుగైన ప్రదేశంగా తీర్చిదిద్దటానికి కృషి చేశారు.

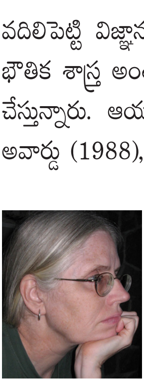
ఈ శాస్త్రజ్ఞుల జీవన చిత్రణతో పాటు వారి వ్యక్తిగత అంశాలను కూడా జోడించి వాళ్ల విలక్షణమైన వ్యక్తిత్వాలను చిత్రించే ప్రయత్నం జరిగింది. వాళ్లు విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని చేపట్టడానికి కారణం ఏమిటి? చిన్ననాటి అనుభవం ఏదైనా స్ఫూర్తిని ఇచ్చిందా? దానికి కారణం ప్రియమైన ఉపాధ్యాయులా లేదా అనురాగం పంచిన తల్లా? ఈ శాస్త్రజ్ఞులు, ప్రత్యేకించి మహిళా శాస్త్రజ్ఞులు ఎటువంటి సమస్యలను ఎదుర్కొన్నారు? ఈ శాస్త్రజ్ఞుల జీవితాలు యువతలో స్ఫూర్తిని నింపుతాయేమో!

వెలుగు రవ్వలు గత కాలపు 40 స్ఫూర్తిదాయక భారతీయ శాస్త్రజ్ఞుల జీవితాలను, వాళ్ల కృషిని వివరిస్తుంది.



అరవింద గుప్తా బొమ్మలకు, విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని ప్రజల్లోకి తీసుకెళ్లినందుకు భారతదేశ వ్యాప్తంగా పరిచితులు. దేశ, విదేశాలలో ఆయన వేలాది వర్క్‌షాపులు నిర్వహించారు, 'పనికిరాని' వస్తువుల నుంచి విజ్ఞాన శాస్త్ర వినోదాల తయారీపై ఎన్నో టీవీ ప్రదర్శనలు ఇచ్చారు. *arvindguptatoys.com* అన్న జనాదరణ పొందిన అతడి వెబ్‌సైట్ ద్వారా పుస్తకాలు, బొమ్మల పట్ల ఉన్న అతడి ఆసక్తిని అందరితో పంచుకుంటారు. ఆయన రచయిత, అనువాదకుడు.

ఐఐటి కాన్పూర్ నుంచి 1975లో అరవింద గుప్తా బీటెక్ పట్టా పొందారు. మంచి ఉద్యోగాన్ని వదిలిపెట్టి విజ్ఞానశాస్త్ర ప్రచారానికి తన జీవితాన్ని అంకితం చేశారు. పూనాలోని ఖగోళశాస్త్ర, భౌగోళ భౌతిక శాస్త్ర అంతర విశ్వవిద్యాలయ కేంద్రం (ఐయుకా)లోని 'ముక్తాంగన్ విజ్ఞానశాస్త్ర' కేంద్రంలో పని చేస్తున్నారు. ఆయన పనికి ఎన్నో అవార్డులు లభించాయి: బాలల్లో విజ్ఞానశాస్త్ర ప్రచారానికి ప్రారంభ అవార్డు (1988), ఐఐటి కాన్పూర్ అత్యుత్తమ పూర్వ విద్యార్థి అవార్డు (2000).



కారన్ హెడాక్ భారతదేశంలో ఉన్న 25 సంవత్సరాల కాలంలో పిల్లల కోసం ఎన్నో పుస్తకాలకు, పాఠ్య పుస్తకాలకు బొమ్మలు వేశారు. కళాకారిణిగానే కాకుండా ఆమె బోధన, ఉపాధ్యాయ శిక్షణ, బోధన పద్ధతుల రూపకల్పన, పుస్తక రచన వంటి అనేక పనులు చేపట్టారు. ఆమె 'జీవ భౌతిక శాస్త్రం'లో శిక్షణ పొందారు. పిహెచ్‌డి పట్టాని, పిహెచ్‌డి అనంతర పరిశోధనని అమెరికాలో పూర్తి చేశారు.

మంచి పుస్తకం

ISBN 978-93-83936-08-3

9 789383 936083

జన విజ్ఞాన వేదిక