విజ్ఞాన శాస్త్రరంగంలో భారతీయ మేధావుల కృషి

భారతీయ విజ్ఞాన మండలి

విజ్ఞాన భారతి
ఆంధ్రప్రదేశ్

విద్యార్థి విజ్ఞాన్ మంథన్
జాతీయ స్థాయి ప్రతిభాన్వేషణ పరీక్ష
తెలుగుమాధ్యమం – స్టడీ మెటీరియల్

“విజ్ఞాన శాస్త్ర రంగంలో భారతీయ మేధావుల కృషి”

జూనియర్ గ్రూప్ (6, 7, 8 తరగతులు) :

1 నుండి 4 అధ్యాయాలు, 8వ అధ్యాయము, 10 నుండి 14 అధ్యాయాలు, 16వ అధ్యాయము మరియు 19వ అధ్యాయములు మాత్రమే

సీనియర్ గ్రూప్ (9, 10, 11 తరగతులు) : 1 నుండి 19 అధ్యాయాలు (మొత్తం 19)

భారతీయ విజ్ఞాన మండలి రి.నెం.66/2018

విజ్ఞాన భారతి-ఆంధ్రప్రదేశ్ విభాగము

ముందుమాట

విజ్ఞాన శాస్త్ర రంగంలో భారతీయుల కృషిని తెలుపుటకు చేయబడిన ఈ చిన్న ప్రయత్నం కేవలం విద్యార్థి విజ్ఞాన మంథన్ కొరకు ఉద్దేశించినది. "వసుధైక కుటుంబకం" (యావత్ ప్రపంచం ఒక కుటుంబం) అన్న భావన కారణంగా ప్రపంచంలోనే భారతదేశానికి ఒక విశిష్ట గుర్తింపు లభించింది. ఈ ఆలోచనే మన జాతిలో అత్యంత సహనశీల భావనలను, భావప్రకటన స్వేచ్ఛను పెంపొందించింది. అనేక మంది మహానుభావులు, జ్ఞానకోవిదులు అయిన వరాహమిహిర, ఆర్యభట్ట, వేదభట్ట, శుశ్రుత వంటి వారు శాస్త్రీయ సంపదకు పునాదులు వేసి భారతీయ జ్ఞాన సంపదకు ఉదాహరణలుగా నిలిచారు. నిజానికి సాధారణ జీవితానికి అవసరమైన అతి చిన్న శాస్త్రీయ పద్ధతులను అందించడం భారతీయ శాస్త్రవేత్తల ప్రత్యేకత. పురాతన కాలం నుండి వినూత్న అంశాలను వెలుగులోకి తీసుకొచ్చి శాస్త్రీయ రంగానికి భారతీయులు చేసిన సేవ అనేక రకాలుగా మార్గదర్శకత్వం అయ్యింది. చుట్టూ పాశ్చాత్య వాసులు వెలుగుకి దూరంగా చీకటి జీవితాన్ని గడుపుతున్న సమయంలో బంగారు పిచ్చిక లాగా ఆకాశంలో వెలుగుని ప్రసరించిన దేశం మన భారతదేశం. ఈ రోజు ప్రపంచ స్థాయిలో అత్యంత వేగంగా జరిగిన, జరుగుతున్న శాస్త్ర, సాంకేతిక అభివృద్ధికి పునాదులు పరచింది భారతీయులు అనడం అతిశయోక్తి కాదు.

జ్ఞాన సంపద అనాదిగా వెదజల్లబడుతుందే తప్ప నాశనం చేయడానికి ఎంతమాత్రం వీలుకానిది. ఎవరికయితే జ్ఞానాన్ని ఆర్జించాలని ఉంటుందో వారికి తగిన మార్గాన్ని అందించి వారిలోని జ్ఞానతృష్ణకు సహకరించడం ఎంతో అవసరం. విద్యార్థి విజ్ఞాన మంథన్ ప్రత్యేక ధ్యేయం, భారతీయ విద్యార్థుల్లో నిద్రాణంగా ఉన్న శాస్త్ర, సాంకేతిక తృష్ణను వెలికి తీసి భారత సమాజానికి శాస్త్రజ్ఞులను అందించడమే. అయితే ఈ సందర్భంలో ప్రతి విద్యార్థి మన – పురాతన శాస్త్రవేత్తల కృషి వారి సాధన అనుసరించి తెలుసుకోవలసిన ఆవశ్యకత ఉంది. అప్పట్లో లభించిన అతి తక్కువ సహజ సంపదలతో విలువైన విజ్ఞానాన్ని అందించిన పురాతన భారత శాస్త్రవేత్తల నుంచి అందరికీ తెలియాలి. ఆనాటి శాస్త్రవేత్తల్లో ఉన్న దృష్టిజ్ఞానం, విలువల పట్ల గౌరవం, వివేకం, స్వచ్ఛత, తపన ఇవన్నీ నేటి మన విద్యార్థులకు మంచి ప్రేరణ కలిగించాలి. అది మన దేశ సాంఘిక, ఆర్థిక ఎదుగుదలకు నాంది కావాలి. అపుడే మన దేశం తిరిగి శాస్త్ర,సాంకేతిక ప్రపంచానికి మకుటం లేని మహారాజుకాగలదు. ప్రపంచ ప్రఖ్యాత శాస్త్రవేత్తలయిన రామానుజన్, సి.విరామన్, విక్రమ్‌సారాభాయి, ఎపిజె అబ్దుల్ కలామ్ లాంటి వారు వారివారి సంస్థలయిన ఐఎస్ఆర్ఒ, సిఎస్ఐఆర్, డిఆర్‌డిల వంటి వాటి ద్వారా భారతీయ జ్ఞాన శక్తిని నిరూపించారు.

అపరిమితమైన జ్ఞాన సంపద కలిగిన వారు భారతీయులు, అయితే ఆజ్ఞాన సంపద సక్రమమైన రీతిలో అందరికీ అందించే అనుకూల పరిస్థితులు నెలకొనాల్సిన అవసరం ఉంది. దీనిలో భాగంగా సమాజ విద్యావేత్తలయిన ఉపాధ్యాయులు, జన్యకారకులైన తల్లిదండ్రులు తమతమ పిల్లల జీవితాల్లో కొత్తగా ఆలోచించగల శక్తిని ఇవ్వడంలో తమ వంతు కృషి తప్పకచేయాలి. ప్రతి విద్యార్థిలో సైన్స్ పట్ల ఉన్న ఆసక్తిని, శ్రద్ధను పెంచే బాధ్యత ప్రతి ఒక్కరికీ ఉంది. ఇది అత్యంత క్లిష్టమైనదైనా, సాధ్యంకానిది మాత్రం కాదు. దీని కొరకు పాటుపడడంలో తృప్తి మిగలాలి. ఈ లక్ష్యం మాత్రం సాధ్యంకానిది మాత్రం కాదు. అది ఎంతో దూరంలో కూడా లేదు. వందేమాతరం.

– డా।। సుధీర్ ఎస్.బదూరియా

సెక్రటరీ జనరల్

విజ్ఞానభారతి

సందేశం

“విద్యార్థి విజ్ఞాన్ మంథన్” – విజ్ఞాన భారతి వారి ఆధ్వర్యంలో డిజిటల్ విధానంలో జరుగుతున్న జాతీయ స్థాయి ప్రతిభాన్వేషణ పరీక్ష. ఈ పరీక్షలో భాగంగా విద్యార్థులలో శాస్త్రీయ దృక్పథం, శాస్త్రీయ వైఖరులు పెంపొందించడానికి, భారతీయ విజ్ఞాన వేత్తల కృషి మరియు భారతీయ విజ్ఞాన వైభవంను తెలియజేయడానికి ఆంగ్లములో రూపొందించిన స్టడీ మెటీరియల్ Indian Contribution to Science యొక్క తెలుగు అనువాదం “విజ్ఞాన శాస్త్ర రంగంలో భారతీయ మేధావుల కృషి” ఈ పుస్తకంను విద్యార్థులు వినియోగించుకొని ప్రతిభాన్వేషణ పరీక్షలో కృతార్థులు కావలెనని, భారతీయ విజ్ఞాన వైభవ దీప్తిని మరింత ప్రకాశించే విధంగా విద్యార్థులు వెలుగొందాలని ఆశిస్తూ...

శుభాభినందనలతో

భారతీయ విజ్ఞాన మండలి (రి.నెం.66/2018)

(విజ్ఞాన భారతి ఆంధ్రప్రదేశ్ శాఖ)

ప్రొఫెసర్ పి.యస్.అవధాని, అధ్యక్షులు

ప్రొఫెసర్ జె.చంద్రశేఖరరావు, ప్రధాన కార్యదర్శి

శ్రీ కె.సుబ్బరాయ శాస్త్రి, రాష్ట్ర సంయోజకులు

పి.వి.ఎల్.ఎన్.శ్రీరామ్

స్టేట్ కో–ఆర్డినేటర్, ఆంధ్రప్రదేశ్

విద్యార్థి విజ్ఞాన్ మంథన్

సెల్ :9396281908

Indian Contribution to Science

విజ్ఞానశాస్త్రరంగంలో భారతీయ మేధావుల కృషి

తెలుగు అనువాదకుల విజ్ఞప్తి

భారతదేశం విజ్ఞాన శాస్త్ర అభివృద్ధి వైపుకు సాగుతున్నది. కాని ప్రపంచమంతా కంప్యూటర్ టెక్నాలజీ వైపు మొగ్గు చూపుతున్న సమయంలో భారతీయులు కూడా, అంటే యువతరం ఆకర్షితులైనారు. భారతరత్న, మిసైల్ మేన్ ఆఫ్ ఇండియా శ్రీ అబ్దుల్ కలాం, శాస్త్రీయ రంగం వైపుకు మేధస్సు గల యువతరం దృష్టి సారించేటట్లుగా ఆకర్షింపబడేటట్లు ప్రభుత్వం చర్యలు తీసుకోవలసిన తరుణం ఆసన్నమైందని పలుసార్లు హెచ్చరించారు.

ముఖ్యంగా విభిన్న మాధ్యమాలలో చదువుతున్న గ్రామీణ ప్రాంత విద్యార్థులలో ఎందరో తెలివైన పిల్లలు సరైన అవకాశాలు లేక, మార్గదర్శనం లేక గుర్తింపుకు నోచుకోక మనుగడ కోసం యితర వృత్తులలో స్థిరపడుతున్నారు. ఇటు వంటి సమయంలో విజ్ఞానభారతి, విద్యార్థి విజ్ఞాన్ మంథన్ ద్వారా దేశవ్యాప్తంగా అట్టి వారి కోసం అన్వేషించే దిశలో ఎంతో ప్రయత్నం చేస్తూ, పోటీ పరీక్షలు నిర్వహిస్తున్నది. వారికోసం ఎంతో శ్రమ పడి ఎంతో కృషితో విజ్ఞాన సమాచారాన్ని శాస్త్ర, గణిత, వైద్య, ఖగోళ మొదలైన విభాగాలలో అందిస్తున్నది.

ఆంగ్లభాషలో చదువుకుంటున్న పిల్లలకు యీ సమాచారం సులభంగా అర్థమవుతున్నది. కాని యితర మాధ్యమాలలో చదువుకుంటున్న పిల్లలకు యిదే సమాచారాన్ని ఆయా భాషలలో అందించే ప్రయత్నంలో ఈ సమాచారాన్ని ఆంగ్లం నుండి తెలుగులోకి అనువాదం చేయవలసిన అవసరమైనది. ఆంగ్ల భాషలోనే ఉండిపోయిన సైన్సుకు సంబంధించిన వివిధ పదాలకు వివరణ సులభమేమో గాని అనువాదం క్లిష్టతరం. ప్రస్తుత అనువాదంలో చాలా పదాలకు వివరణ యిచ్చే ప్రయత్నంలో బ్రాకెట్లలో ఆంగ్ల పదాలు యివ్వడం జరిగింది.

ప్రస్తుత అనువాదంలో గణిత, విజ్ఞాన శాస్త్ర, ఖగోళ శాస్త్ర, ఆరోగ్య శాస్త్రాల పట్ల మన ప్రాచీనులందించిన విజ్ఞానము చాలా ఉన్నతమైందని ముఖ్యంగా భారతదేశం ప్రపంచానికే విలువైన సమాచారం అందించిందని, వర్తమాన విజ్ఞాన అభివృద్ధికి చాలా శతాబ్దాల పూర్వమే అపూర్వ సమాచారమున్నదని బోధించడానికి వివిధ అధ్యాయాలలో విశేష సమాచారం గలదు. భారతదేశంలో ఖగోళశాస్త్రము భాగమును అనువదించిన ప్రొఫెసర్ ఎ.సుబ్రహ్మణ్యశర్మ గార్కి ధన్యవాదములు.

ఈ అనువాదం కొన్ని చోట్ల యధాతథంగా మరికొన్ని చోట్ల సమాంతరంగా అవసరమైన చోట్ల స్వేచ్ఛగా జరిగింది.

1. **శ్రీ పి.వి.నారాయణాచార్యులు,** B.Sc.,B.Ed.,
విశ్రాంత గెజిటెడ్ ప్రధానోపాధ్యాయులు

2. **పి.వి.ఎల్.ఎన్. శ్రీరామ్,** M.Sc.,B.Ed.,
గణిత అధ్యాపకులు, అమలాపురం.

విషయ సూచిక

వ.సం.	విషయము	పేజి నెం.
	ముందుమాట	
1.	శాస్త్రసాంకేతిక రంగాల్లో భారతీయుల కృషి (ప్రాచీన కాలం నుండి ఆధునిక కాలం వరకు)	8 - 11
2.	భారత జాతికి చెందిన నోబుల్ శాస్త్రవేత్తలు మరియు ప్రేరణ దాయకమైన శాస్త్రవేత్తలు వారి సేవలు	12 - 42
3.	సంప్రదాయ, సంప్రదాయేతర భారతదేశ స్వచ్ఛ శక్తివనరులు మరియు ఐరన్ పిల్లర్ ఆఫ్ ఇండియా	43 - 46
4.	సైన్సు - వివిధ విభాగాలు	47 - 49
5.	ఆయుర్వేదం - వనమూలికలు	50 - 56
6.	బయోటెక్నాలజీ - నానో టెక్నాలజీ	57
7.	ప్రాచీన భారతీయ జ్యోతిష, ఖగోళ విజ్ఞానం	58 - 65
8.	గురుత్వ తరంగాల ఆవిష్కరణభారతదేశపు కృషి అనుసృజన	66
9.	ప్రఖ్యాత గణితశాస్త్రజ్ఞుడు సంగమ గ్రామ మాధవన్	67-68
10.	భారతీయ రసాయనశాస్త్రము - ఒక సమీక్ష	69 - 76
11.	ప్రాచీణభారతీయ వైద్య సంప్రదాయ చారిత్రిక పరిణామం	77 - 82
12.	ప్రాచీణ భారతదేశంలో వృక్ష జంతు విజ్ఞానశాస్త్రము	83 - 87
13.	భారతీయ గణితశాస్త్రము	88 - 98
14.	భారతదేశంలో లోహశాస్త్రము	99 - 107
15.	వాతావరణ రక్షణపై భారత సాంప్రదాయ విజ్ఞానము	108 - 115
16.	ఆరోగ్యకర జీవనం కోసం ఆయుర్వేదం	116 - 120
17.	భారతీయ అంతరిక్ష రంగం	121 - 131
18.	భారతదేశంలో వైజ్ఞానిక విజయాలు	132 - 140
19.	భారతదేశంలో ఖగోళ శాస్త్రము	141 - 149

జూనియర్ గ్రూప్ (6,7,8 తరగతులు)	1నుండి 4 అధ్యాయాలు 10 నుండి 14 అధ్యాయము 16 మరియు 19 అధ్యాయములు మాత్రమే
సీనియర్ గ్రూపు (9,10,11 తరగతులు)	1 నుండి 19 అధ్యాయాలు (మొత్తం 19 అధ్యాయములు అన్నియూ)

vibha
विज्ञान भारती

భారతీయ విజ్ఞాన మండలి (రి.నెం.66/2018)

(విజ్ఞాన భారతి – ఆంధ్రప్రదేశ్ శాఖ)

ఈ పుస్తకం సర్వస్వామ్య హక్కులు విజ్ఞానభారతి, న్యూఢిల్లీ మరియు భారతీయ విజ్ఞాన మండలి (విజ్ఞాన భారతి - ఆంధ్రప్రదేశ్ శాఖ) వార్కి చెందును.

అనుమతి లేకుండా ఎటువంటి ప్రింటింగు

ఇతర భాషలలోకి అనువాదం, ఫోటో కాపీయింగు చేయరాదు.

చట్టరీత్యా నేరము, శిక్షార్హము.

1

శాస్త్రసాంకేతిక రంగాల్లో భారతీయుల కృషి

(ప్రాచీన కాలం నుండి ఆధునిక కాలం వరకు)

మానవ నాగరికతకు పునాది శాస్త్రసాంకేతిక రంగాలలో అభివృద్ధి. పురాతన కాలం నుండి భారతదేశం మానవ జీవన మనుగడకు అవసరమైన అభివృద్ధి సాధించడంలో అడుగు ముందుకు వేస్తూనే ఉంది. ఈ రోజు కూడా మనం అనాదిగా పేర్కొంటున్న 'సాంప్రదాయ జ్ఞానం' వాస్తవంగా నాటి శాస్త్రీయ ఆలోచనాశక్తి నుండి ఉద్భవించినదే.

స్వాతంత్ర్యానికి పూర్వం :

వేదకాలం నుండే ఈ రకమైన అభివృద్ధిని భారతీయులు సాధించడం జరిగింది. ఆర్యభట్ట, అతిగొప్ప గణిత శాస్త్రకోవిదుడు. ఈయన '0' యొక్క విలువను కనిపెట్టారు. అసలు '0' తోనే గణితం మొదలయ్యింది. అలాగే జియోమెట్రిక్ థీరంను పైథాగరస్ కంటే ముందే భారతీయులు కనిపెట్టడం జరిగింది. ప్రధాన అంశాలైన చతురస్రం, దీర్ఘచతురస్రం, వృత్తం, త్రిభుజం, భిన్నాలు, అంకెలు, బీజగణితం సూత్రాలు, ఖగోళశాస్త్రం వీటన్నింటి మూలాలు వేదకాలంలోనే పుట్టాయి. కొంతమంది క్రీ.పూర్వం 1500సం॥రాల క్రితమే ఇవన్నీ జన్మించాయని ఆకాలంలోనే నిరూపించడం జరిగింది. దశాంశ పద్ధతి హరప్పానాగరికత కాలంలోనే కనిపెట్టడం జరిగింది. అలాగే మరిన్ని ముఖ్యాంశాలైన ఖగోళశాస్త్రం, ఆది భౌతిక శాస్త్రం కూడా ఋగ్వేదకాలం నుండే వర్ణించడం జరిగింది.

హరప్పాపట్టణాలలో ఏర్పాటు చేయబడిన కట్టడాలను పరిశీలిస్తే భారతీయ సాంకేతికత ఆనాడే ఎంత గొప్పదో మనం గమనించవచ్చు. ఆనాటి వారి ఉద్దేశ్యము ప్రణాళికాబద్ధమైన నీటి సరఫరా, రవాణా నియంత్రణ, సహజసిద్ధమైన శీతలీకరణ, క్లిష్టమైన రాతి నిర్మాణ కట్టడాలు ఇవన్నీ ఆనాటి వాస్తు శాస్త్ర ప్రావీణ్యతకు నిదర్శనాలు. ఇక సింధునాగరికతకు వస్తే ఆనాటి కాలంలో ఏర్పాటుచేయబడిన పట్టణాలు, పట్టణాలలో భూగర్భకాల్వల నిర్మాణం, మరుగుదొడ్ల నిర్మాణం, జలసాంకేతికత, శీతలీకరణ విధానం, శిల్పశాస్త్రం, వాస్తు శాస్త్రం ఇవన్నీ ప్రపంచానికి పరిచయం చేసిన మొట్టమొదటి నాగరిక ప్రపంచం భారతదేశం మిగిలిన దేశాల్లో చిన్న చిన్న పట్టణాలకే నాగరికత పరిమితమయితే మన సింధునాగరికత యూరప్ ఖండంలో సంగం ప్రాంతంతో సమానంగా విస్తరించినట్లు మన చరిత్ర వివరిస్తోంది. వెయ్యి సంవత్సరాలు అనగా క్రీస్తుపూర్వం 3000 కాలంలోనే భాషకు సంబంధించిన లిపి మన దేశంలో జన్మించడం జరిగింది.

జల వనరుల నిర్వహణ :

నీరు ఉన్నచోటే నాగరికత వెల్లివిరిసింది. జీవనదులు కలిగిన మన దేశం అనాదిగా జల వినియోగం నిర్వహణలో సక్రమ పద్ధతులు అవలంబించారు. హరప్పా నాగరికత కాలం నుండే నీటి నియంత్రణ, నిర్వహణ పై భారతీయులు మంచి పట్టు సాధించారు. సింధు నాగరికత సమయంలోనే అతివిలువైన సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని వినియోగించి అనేక బావులు, చెరువులు, సరస్సులు, డ్యాములు, కాల్వలు నిర్మించినతీరు చరిత్రలోనే భారతీయ సాంకేతిక జ్ఞానం సాధించిన విజయంగా చెప్పవచ్చు. నీటిని నిల్వ ఉంచడం, త్రాగునీటి వసతి, వ్యవసాయానికి నీటి వినియోగం ఎంతో చక్కగా నిర్వహించడం జరిగింది. ఈ పునాదితోనే నేడు మనదేశంలో అనేక చెరువులు వ్యవసాయానికి, త్రాగునీటికి వినియోగించడం జరుగుతుంది.

ఇనుము మరియు ఉక్కు :

ఆధునిక నాగరికతకు ఇనుము, ఉక్కు ప్రధాన ఆధారభూతాలు. తుప్పుపట్టని ఇనుమును తయారీ చేయడంలో పరిశోధించి, సాధించిన విజేయులు పురాతన భారతీయులే. ఈ రకమైన లోహమును భారతీయులు కాకుండా సమకాలీన యురోపియన్లు, కత్తుల తయారీకి వాడేవారు. ప్రస్తుతం ఢిల్లీలో ఉన్న ఐరన్‌పిల్లర్ (ఇనుప స్తంభం) ఈ రకమైన సాంకేతిక పరిజ్ఞానంతోనే తయారుచేయబడింది.

వ్యవసాయ విధానాలు మరియు ఎరువులు :

ఆనాటి వ్యవసాయ విధానాలు, స్వదేశీ పరిజ్ఞానంతో తీసుకొచ్చిన అభివృద్ధి అంతులేని విజయాలకు నాంది అయింది. మట్టి పరీక్షా విధానం, పంటమార్పిడి విధానాలు, నీటి పారుదల ప్రణాళికలు, పర్యావరణాన్ని సంరక్షిస్తూ ఉపయోగపడే కీటకనాశకాలు, ఎరువులు, పండిన పంటను నిల్వ వుంచుకొనే పద్ధతులు ఇవన్నీ ఎందరికో ఆదర్శాలు.

భౌతిక శాస్త్రం :

వేదకాలంలోనే ప్రపంచం అణువుల మయం అని తెలియజెప్పిన గొప్ప శాస్త్రీయ పరిజ్ఞానం భారతీయులది. పదార్థ నిర్మితమైన ప్రపంచంలో అయిదు రకాల మూల పదార్థాలున్నాయి. అవి 1) భూమి, (పృథ్వి), 2) అగ్ని, 3) నీరు, 4) వాయువు, 5) ఆకాశం. అలాగే అణువు కన్నా సూక్ష్మ పదార్థం పరమాణువు అని అది విభజించ వీలుకానిదని వివరించారు. కాని నేడు ఆ పరమాణువును విభజించి న్యూక్లియర్ ఎనర్జీని ఉత్పత్తి చేయగలుగుతున్నాం.

ఔషధాలు మరియు శాస్త్రవైద్యము :

ఆయుర్వేద (ఆయుర్-జీవన, వేద-జ్ఞానము) వైద్యము ప్రపంచంలోనే అతి పురాతన వైద్య విధానం. ఆయుర్వేదంలో రకరకాల అనారోగ్యాలు వాటి లక్షణాలు, రోగనిర్ధారణ మరియు తిరిగి స్వస్థత చేకూర్చుటకు కావలసిన పద్ధతులు పొందుపరచబడ్డాయి. అనేక మంది గొప్ప గొప్ప వారు ఆయుర్వేద వైద్యానికి పునాదులు వేసారు. వారిలో చరకుడు, శుశ్రుతుడు ముఖ్యులు. వారు ఆయుర్వేద వైద్యానికి చేసిన సేవ అంతులేనిది. మాటల్లో చెప్పరానిది. ఇవన్నీ పురాతన గ్రంథాలలో నిక్షిప్తమైన అంశాలు.

ఓడల సముదాయము - ఓడల నిర్మాణము :

ఓడల నిర్మాణము అనాది భారతీయుల అతిపెద్ద ఎగుమతి వ్యాపారం. బ్రిటీష్ వారు దీనిని తొలగించే వరకు ఇది ఎంతో పెద్ద వ్యాపారంగా నడిచేది. మధ్యప్రాంత అరబ్బు నావికులు భారతీయుల నుండే ఈ ఓడలను కొనుక్కొనేవారు. చివరికి పోర్చుగీసు వారు కూడా భారతీయుల నుండే కొనుగోలు చేసేవారు. చాలా సౌకర్యవంతమైన, అత్యాధునిక సౌకర్యాలతో ఓడలు తయారీ భారతీయులు, చైనీయులే చేసేవారు ఆరోజుల్లో. దిక్సూచి మరియు ఇతర నావికులకు అవసరమైన పనిముట్లు భారతదేశంలోనే మొట్టమొదట ఉపయోగించారు. ఈ విషయంలో యురోపియన్లు భారతీయులకంటే వెనుకే వున్నారు. నౌకా ప్రయాణానికి కావాలసిన అనేక అంశాలను ప్రపంచానికి తెలియజెప్పినది భారతీయులే. దీని ద్వారానే నేడు సముద్రమార్గం ద్వారా వ్యాపారాలు ఈరోజుకీ జరుగుతున్నాయి.

స్వాతంత్ర్యం తరువాత:

స్వాతంత్ర్యం తరువాత శాస్త్ర, సాంకేతిక రంగాలలో మనదేశం విశేషపురోగతి సాధించింది. అణుశక్తి, అంతరిక్షశాస్త్రంలో, రక్షణ రంగంలోను, ఎలక్ట్రానిక్స్‌లోను మనదేశం అనేక విజయాలు సాధించింది. భారతదేశం శాస్త్ర, సాంకేతిక, శ్రామిక శక్తుల వినియోగంలో ప్రపంచంలో మూడవ స్థానంలో ఉంది. మిస్సైల్ ప్రయోగంలో భారతదేశం ప్రపంచంలోని మొదటి అయిదు దేశాలలో ఒక్కటిగా ఉంది. 1971మే నెలలో డిపార్ట్‌మెంట్ ఆఫ్ సైన్స్& టెక్నాలజీ ఏర్పడినప్పటి నుండి ఆర్థిక ప్రణాళికలో శాస్త్ర సాంకేతిక అభివృద్ధి ప్రధాన అంశంగా నిలిచింది.

మనదేశ సహజసంపదలు పూర్తిస్థాయిలో వినియోగించి వ్యవసాయ, పారిశ్రామిక రంగాలలో కూడా అత్యధిక ఉత్పత్తిని సాధిస్తున్నాం. ఈ రోజు భారతీయ శాస్త్రవేత్తలు వ్యవసాయ రంగంలోను, వైద్యరంగంలోను, బయోటెక్నాలజీలోను, కమ్యూనికేషన్స్ రంగంలోను, పర్యావరణ రంగంలోను, పారిశ్రామిక, గనుల రంగంలోను, న్యూక్లియర్ పవర్‌లోను, అంతరిక్షరంగంలోను, రవాణా రంగంలోను అనూహ్యమైన పరిశోధనలు చేసి విజయవంతులయ్యారు. ప్రస్తుతం మన దేశం ఖగోళశాస్త్రంలోను, ఖగోళభౌతిక శాస్త్రంలోను, లిక్విడ్ క్రిస్టల్స్‌లోను, జీవశాస్త్రంలోను, అనారోగ్యకారణాలైన వైరస్‌ల గురించి అధ్యయనం చేసే శాస్త్రంలోను, క్రిస్టోలోగ్రఫీలోను, సాఫ్ట్‌వేర్ టెక్నాలజీలోను, న్యూక్లియర్ పవర్‌లోను అనూహ్యమైన పరిశోధనలు చేసి అభివృద్ధి దిశగా పయనిస్తోంది.

అణుశక్తి :

భారతదేశ ప్రధాన లక్ష్యం పరమాణు శక్తిని విద్యుత్చ్ఛక్తి తయారీకి ఉపయోగించి, వైద్య, వ్యవసాయ, పారిశ్రామిక, పరిశోధన రంగాలలో సాంకేతికతను అభివృద్ధి పరచడం నేడు భారతదేశం న్యూక్లియర్ టెక్నాలజీ వినియోగంలో అభివృద్ధిలో ముందున్న దేశాలలో ఒకటిగా పరిగణించబడుతోంది. పూర్తి స్వదేశీ సాంకేతిక పరిజ్ఞానంతో న్యూక్లియర్ రియాక్టర్లు, ఆక్సిలిరేటర్లు మనదేశం సమకూర్చుకోగలుగుతోంది.

అంతరిక్షం :

ఇండియన్ స్పేస్ రీసెర్చ్ ఆర్గనైజేషన్ ప్రపంచంలో ఆరవ అతిపెద్దరీసెర్చ్ ఆర్గనైజేషన్‌గా గుర్తించబడింది. ఇది 1969లో స్థాపించబడింది. అప్పటి నుండి ఇప్పటివరకు అనేక గుర్తించదగిన ప్రభావపూరితమైన విజయాలు సాధించింది. భారతదేశ మొట్టమొదటి ఆర్యభట్ట కృతిమ ఉపగ్రహం ISRO లో తయారుచేయబడింది. ఆ తరువాత అనేక కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు తయారుచేయబడ్డాయి. 2008లో చంద్రయాన్-1 భారతదేశపు మొదటి మిషన్ చంద్రుని చేరడం జరిగింది. భారత ప్రభుత్వ అంతరిక్ష విభాగం ఆధ్వర్యంలో ఇస్రో దేశంలో పలు శాటిలైట్ కమ్యూనికేషన్లు, వనరుల అన్వేషణలో ఉపకరించే రిమోట్ సెన్సార్లు, పర్యావరణ పర్యవేక్షణ తదితర రంగాల్లో అభివృద్ధికి విశేషకృషి చేస్తోంది.

ఎలక్ట్రానిక్స్ మరియు సమాచార సాంకేతిక శాస్త్రం :

ఎలక్ట్రానిక్స్ విభాగము సామాజిక- ఆర్థిక అభివృద్ధి రంగాలలో ప్రధాన పాత్రపోషిస్తుంది. వ్యవసాయము, వైద్యము మరియు సేవారంగాల్లో ఎలక్ట్రానిక్స్ ఉపయోగం ప్రధాన పాత్ర పోషిస్తోంది. స్వదేశంలో తయారైన ఉత్పత్తుల నాణ్యతను పెంచుటకు వాటిని పరీక్షించే విధానాల్లో అనేక స్థాయిలను కనుగొనుటకు అనేక కేంద్రాలను ఏర్పాటు చేయడమైనది. దేశంలో నెలకొల్పబడిన ఈ ఎలక్ట్రానిక్ డిజైన్ మరియు సాంకేతిక కేంద్రాలు పలు చిన్న మరియు మధ్యతరహా ఎలక్ట్రానిక్స్ పరిశ్రమలకు సహాయ పడుతున్నవి. భారతీయ ఆర్థిక వ్యవస్థలో ప్రస్తుతం ప్రధాన పాత్ర పోషిస్తున్న రంగం సమాచార సాంకేతిక శాస్త్రరంగం. ఈమధ్యకాలంలో సమాచార

సాంకేతిక శాస్త్రరంగం ద్వారా భారత దేశం అత్యంత అభివృద్ధిని సాధించడం జరిగింది. ఈ రంగం ద్వారా 1990-91ల్లో 150 మిలియన్ అమెరికా డాలర్ల ఆదాయం ఉంటే ఇది 2006-07 నాటికి 500 బిలియన్ అమెరికన్ డాలర్లకు చేరడం ఎంతో హర్షదాయకం. గత పది సంవత్సరాలలో, సమాచార సాంకేతిక రంగంలో భారతీయ అభివృద్ధి సంవత్సరానికి సగటున 30% వుంది.

సముద్రగర్భ శాస్త్రము:

భారతదేశానికి సముద్ర మార్గం 7,600 కిలోమీటర్లు పైనే వుంది. 1250ద్వీపాలు ఉన్నాయి. సముద్రంలో ఉన్న జీవుల్ని కాపాడడానికి, సముద్రంలో నిక్షిప్తంగా ఉన్న అనేక ఖనిజ సంపదను కాపాడడానికి, సముద్రం ద్వారా ఉత్పత్తి అవుతున్న శక్తిని పెంపొందించడానికి 1981లో ఓషన్ డిపార్ట్‌మెంట్‌ను ఏర్పాటు చేసారు. **FORV** సాగర కన్య మరియు **FORV** సాగర సంపద అనే రెండు భారీ పరిశోధన ఓడలు సముద్ర గర్భంలో ఉన్న సహజసంపదను అంచనా వేయడానికి దీనికి కావాలసిన సౌకర్యాలు ఏర్పరచడానికి పనిచేస్తున్నాయి.

అంచనాలు, అన్వేషణ వివిధ ప్రయత్నాలు సముద్ర ఉపరితల పరిధిని, సముద్ర గర్భంలోని ఖనిజ సంపద నాణ్యతను అంచనా వేయడానికి కృషి చేస్తున్నాయి. 1981 నుండి భారతదేశం అంటార్కిటికాకి 13 శాస్త్రీయ పరిశోధన యాత్రా బృందాలను పంపింది. శాశ్వతంగా దక్షిణ గంగోత్రి పేరిట పరిశోధన సంస్థని అంటార్కిటాకాలో ఏర్పాటు చేసారు. ఎనిమిదవ పరిశోధన యాత్ర ముగింపు సమయానికి అంటార్కిటికాలో రెండవ శాశ్వత పరిశోధన కేంద్రం పూర్తి స్వదేశీ సాంకేతిక పరిజ్ఞానంతో నెలకొల్పబడింది. దీని ప్రధాన లక్ష్యం ఏమిటంటే ఓజోన్ పొర గురించి మరియు ఆప్టికల్ అరోరా, జియోమెట్రిక్ పల్సేషన్ గురించి అధ్యయనం చేయడం. సముద్ర సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని పెంపొందించడం కొరకు దనేషనల్ ఇనిస్టిట్యూట్ ఆఫ్ ఓషన్ టెక్నాలజీని ఏర్పాటుచేయడం జరిగింది.

బయోటెక్నాలజీ:

భారతదేశం వ్యవసాయ, పారిశ్రామిక రంగాలలో అత్యున్నత అభివృద్ధి సాధించాలన్న దీక్షతో అభివృద్ధి చెందుతున్న దేశాలతో పోటీపడుతూ ముందువరుసలో నిలబడుతోంది. వ్యవసాయ, పారిశ్రామిక రంగాలలో అభివృద్ధి మానవ ఇతర ప్రాణుల మనుగడ కూడా సురక్షితంగాను, అభివృద్ధిదాయకం గాను ఉంచుటకు అనేక ప్రయత్నాలు చేయడం జరుగుతోంది. దీని కొరకు నేషనల్ బయోటెక్నాలజీ బోర్డ్ అనే సంస్థ1982లో స్థాపించడం జరిగింది. బయోటెక్నాలజీ శాఖను ఈ సంస్థలో 1986లో ప్రారంభించారు. ఇందులో భాగంగా మొక్కలు వాటికి వచ్చే జబ్బులు, వాటి నివారణ, మొక్కల్లో రోగనిరోధక శక్తిని పెంచే మార్గాలు మొక్కలకు అవసరమైన వాక్సిన్‌లు గురించి తెలుసుకోవడానికి తెలియజెప్పడానికి విశేష ప్రయత్నం జరుగుతోంది.

కౌన్సిల్ ఆఫ్ సైన్‌టిఫిక్ అండ్ ఇండస్ట్రియల్ రీసెర్చ్:

CSIR సంస్థ 1942లో స్థాపించబడింది. **CSIR** ఈ రోజు శాస్త్రీయ, పారిశ్రామిక రంగాలలో పరిశోధనలు నిర్వహించడంలో ముందుంది. దీని కంట్రోల్‌లో 40 ప్రయోగశాలలు, రెండు కోపరేటివ్ ఇండస్ట్రియల్ రీసెర్చ్ ఇనిస్టిట్యూషన్స్ వందకు పైగా ఫీల్డ్ సెంటర్స్ ఏర్పాటు చేసారు. ఈ సంస్థ ప్రభుత్వ సాంకేతిక లక్ష్యాలను (మిషన్) నెరవేర్చుటకు ప్రధాన భూమిక పోషిస్తోంది.

2

భారత జాతికి చెందిన నోబుల్ శాస్త్రవేత్తలు

1. సర్‌రోనాల్డ్ రాస్:

రోనాల్డ్‌రాస్ భారతదేశంలో 1857లో అల్‌మోరాజిల్లా ఉత్తరాఖండ్‌లో జన్మించారు. ఆయన తండ్రి బ్రిటీష్ ఆర్మీలో జనరల్‌గా పనిచేసారు. రోనార్డ్ తన 8వ ఏట వరకు భారతదేశంలో ఉన్నారు. తరువాత ఇంగ్లాండ్ బోర్డ్ స్కూల్‌కు తర్వాత చదువుల కొరకు పంపబడ్డారు. తరువాత ఆయన **st** బార్‌తో హాస్పటల్ లండన్‌లో మెడిసిన్ విద్యనభ్యసించారు.

ఆయన చిన్నవాడిగా వున్నప్పుడు, భారతదేశంలో అనేక మంది మలేరియా వ్యాధిగ్రస్తులను గమనించారు. అనేకమంది మలేరియా వ్యాధితో మరణించారు. దీనికి సరిఅయిన మందు ఆకాలంలో లభించిక పోవడం ఆపసిమనసును తాకింది. అలాగే రాస్ భారతదేశంలో ఉన్నపుడు ఆయన తండ్రికూడా మలేరియా వ్యాధి బారినపడ్డారు కాని అదృష్టవశాత్తు ఆయన తిరిగి కోలుకున్నారు. ఈ రకమైన బాధాకరమైన పరిస్థితి అతని మనసులో నిలిచిపోయింది. ఆయన మెడిసిన్ విద్య అభ్యసించిన తరువాత భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చినప్పుడు ఆయనకు మద్రాస్‌లో మలేరియా వ్యాధిగ్రస్తులైన ఆర్మీ ఉద్యోగులకు చికిత్స చేయడానికి నియమించబడ్డారు.

ఆ సందర్భంలో రాస్ 1897లో మలేరియా వ్యాధికి కారణం ఒక దోమకాటు అని ఊహించారు. తన ఊహ నిజం అవునో కాదో అనే నిర్ణయానికి రావడానికి శాస్త్రవేత్తలయిన అల్‌ఫాన్‌జ్ లావెరాన్ మరియు సర్ పాట్రిక్‌లను సంప్రదించారు.

అప్పటి వరకూ మలేరియా అనే వ్యాధి రావడానికి చెడుగాలి పీల్చడం వల్ల, వేడి లేదా అతిచల్లదనం మరియు తడి ప్రాంతాల్లో నివసించే వారికి వస్తుందని గుర్తించడం జరిగింది. రాస్ మలేరియా మీద 1882నుండి 1899 వరకు పరిశోధన చేసారు. ఆ సందర్భంలో ఆయనకు ఊటి బదిలీ అయ్యింది. ఊటిలో ఆయన మలేరియా బారిన పడడం జరిగింది. దాని తర్వాత ఆయనకు ఉస్మానియా యూనివర్సిటీ సికింద్రాబాద్ మెడికల్ స్కూల్‌కు బదిలీ అయ్యారు. అప్పుడు అక్కడ ఆయన మలేరియా వ్యాధికి కారకం ఒక దోమ జాతి కీటకం అని దాని పేరు జీనస్ ఎనోఫిలస్‌గా పేర్కొనడం జరిగింది. ముందుగా దీనిని డాపిల్-వెంగ్స్‌గ పిలవడం జరిగింది. ఆయన తన ప్రయోగంలో మలేరియా దోమను పరీక్షించినప్పుడు ఈదోమలో మలేరియా బారిన పడిన వ్యక్తి రక్తం లభించింది. ఆయన మలేరియా ఒక పరాన్నజీవి కారణంగా వస్తుందని కనిపెట్టి మరింత అధ్యయనం చేసి ఆ పరాన్నజీవి జీవితచక్రాన్ని నిర్ధారించారు. దీని నివారణ చికిత్సకు అవసరమైన మందును కనిపెట్టడంలో దృష్టి పెట్టారు. ఆయన మలేరియా కారకాన్ని కనిపెట్టడంలో ఆయన చేసిన కృషికి గుర్తుగా 1902లో రాస్‌కు నోబెల్ అవార్డ్ లభించింది. 1926లో రాస్ ఇనిస్టిట్యూట్ అండ్ హాస్పటల్‌కు అధిపతిగా నియమింపబడ్డారు. ఆయన మీద గౌరవానికి చిహ్నంగా లండన్‌లో ఈ సంస్థని ఏర్పాటుచేయడం జరిగింది. ఆయన అదే స్ఫూర్తితో మలేరియా వ్యాధి గురించి తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు గురించి అనేక దేశాల్లో అవగాహన కార్యక్రమాలు పెద్దఎత్తున నిర్వహించారు. మొదటి ప్రపంచ యుద్ధం తర్వాత పశ్చిమ ఆఫ్రికా, గ్రీస్, శ్రీలంక, మారిషస్, సిప్రస్ లాంటి మలేరియా ప్రభావిత దేశాలలో అనేక అవగాహన కార్యక్రమాలు చేశారు.

భారతదేశంలో రాస్ ఒక గొప్ప వ్యక్తిగా నిలిచారు. అనేక ప్రాంతాల్లో ప్రధాన రహదారులకు ఆయన పేరు పెట్టుకున్నారు భారతీయులు. హైద్రాబాద్‌లోని ద రీజినల్ డిసీజ్ హాస్పిటల్ పేరును సర్ రోనాల్డ్‌రాస్ ఇనిస్టిట్యూట్ ఆఫ్ ట్రోపికల్ అండ్ కమ్యూనికబుల్ డిసీజెస్‌గ గుర్తించడం జరిగింది. ఆయన మలేరియా పరాన్నజీవిని కనిపెట్టిన ప్రదేశాన్ని అంటే బేగంపేట ఎయిర్ పోర్ట్ దగ్గర ఉన్న ప్రాంతాన్ని సర్ రోనాల్డ్ రాస్ రోడ్ గా ప్రకటించారు.

౨. సర్ సి.వి.రామన్:

చంద్రశేఖర వెంకట రామన్ నవంబర్7, 1888న తిరుచునాపల్లి తమిళనాడులో జన్మించారు. ఆయన తండ్రి చంద్రశేఖర్ అయ్యర్, భౌతిక శాస్త్ర అధ్యాపకులుగా సమీప కళాశాలలో పనిచేసారు. ఆయన తల్లి పార్వతి గృహిణి. ఆయన మెట్రిక్యులేషన్ పరీక్షను తన 12వ ఏటన పూర్తిచేసారు. తరువాత ప్రెసిడెన్సీ కాలేజి మద్రాస్‌కు పై చదువులకు వెళ్ళారు. అక్కడ గ్యాడ్యుయేషన్ మరియు పోస్ట్ గ్రాడ్యుయేషన్ సైన్స్ సబ్జెక్టులో ప్రథమ స్థానంలో పాసయ్యారు. ఆయనకు భౌతిక శాస్త్రం పట్ల అంతులేని అభిమానం, ఇష్టం ఉన్నాయి.

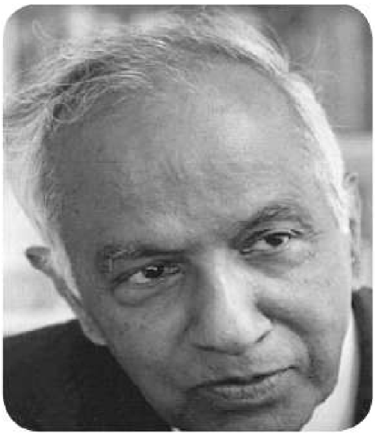
ఆయన తన పోస్టు గ్రాడ్యుయేషన్ చదువుతున్నపుడే భౌతిక శాస్త్రం పై అనేక ప్రచురణలు చేసారు. అవి ఇంగ్లాండు ప్రతికల్లో ప్రచురించబడ్డాయి. ఆయన ప్రచురణలు చదివిన అనేక గొప్పగొప్ప లండన్ శాస్త్రవేత్తలు ఆయన ప్రతిభను గుర్తించారు. ఐసిఎస్ పరీక్ష రాయడానికి ఉత్సాహపడ్డారు రామన్. ఆ పరీక్ష రాయడానికి లండన్ వెళ్ళాలని ఆశపడ్డారు కానీ ఆయన ఆరోగ్య పరిస్థితులు అనుకూలించక పోవడం వల్ల భారతదేశంలోనే ఇండియన్ ఫైనాన్స్ సర్వీస్ పరీక్ష రాసి పాసయ్యారు. తరువాత ఆయనకి అందులోనే ఉద్యోగం లభించింది. ఆయన రంగూన్, బర్మా (బ్రిటీష్ ఇండియాలో భాగం)కు ఉద్యోగ నిమిత్తం వెళ్లారు.

తరువాత కలకత్తాలో పనిచేస్తున్నప్పుడు తన పరిశోధనకు ఇండియన్ అసోషియేషన్ ఫర్‌ద కల్‌టివేషన్ ఆఫ్ సైన్స్ ప్రయోగశాలను ప్రారంభించారు. ఆయన ప్రయోగ ప్రతిభను గుర్తించిన కలకత్తా యూనివర్సిటీ వైస్ ఛాన్సలర్ ఆయనను భౌతిక శాస్త్ర ప్రొఫెసర్‌గా యూనివర్సిటిలో నియమించడం జరిగింది. అప్పటికి ఆయన ఫైనాన్స్ డిపార్ట్‌మెంట్‌లో పెద్ద పదవిలో ఉన్నారు. అంతపెద్ద ఉద్యోగానికి రాజీనామా చేసి పరిశోధనలో తన కొత్త జీవితాన్ని ప్రారంభించారు. అలా పరిశోధనలో ఆయన నిమగ్నమై ఉండగా ఇంగ్లాడ్ నుండి సైన్స్ కాన్ఫరెన్స్‌కి హాజరుకావాలని ఆహ్వానం లభించింది.

మధ్యధరా సముద్రంలో ఓడలో ప్రయాణిస్తూ ఉండగా రామన్‌కి అనుమానం వచ్చింది. ఎందుకు సముద్రం నీరు నీలంగా కనిపిస్తోంది అని. ఆ అనుమానమే అతని పరిశోధనకి నాంది అయ్యింది. సూర్యకిరణాల ప్రభావం వల్లనే సముద్రం నీరు నీలంగా ఉంది అని తన పరిశోధనలో కనిపెట్టారు రామన్. అనేకమంది శాస్త్రవేత్తల ప్రశ్నలకి ఈయన పరిశోధన సమాధానం అయ్యింది. 1924లో ఈయన చేసిన సేవలకి రాయల్ సొసైటీలో సభ్యత్వం లభించింది. 1929లో బ్రిటీష్ రాజుల చేత **Knighthood** అవార్డ్‌ను స్వీకరించారు. 1930లో

రామన్ అత్యంత ప్రతిష్టాపూరకమైన నోబెల్ ప్రైజ్ లభించింది. రామన్ 'రామన్ ఎఫెక్ట్' ను ఫిబ్రవరి 28,1928లో కనిపెట్టారు. 'రామన్ ఎఫెక్ట్' కు గుర్తుగా ఫిబ్రవరి 28వ తేదీన 'సైన్స్‌డే'గా భారతప్రభుత్వం గుర్తించింది. తరువాత 1933లో ఆయన ఇండియన్ ఇనిస్టిట్యూట్ ఆఫ్ సైన్స్, బెంగుళూరులో డైరెక్టర్‌గా పదవీ బాధ్యతలు స్వీకరించారు. తరువాత అతి కొద్ది కాలానికే ఆ ఉద్యోగానికి విరమణ చేసి తిరిగి భౌతిక శాస్త్ర పరిశోధనలోకి ప్రవేశించారు. తరువాత కేంబ్రిడ్జి యూనివర్సిటి ఆయనకు ప్రొఫెసర్ పదవిని ఇస్తూ ఆహ్వానించింది. కాని వారి ఆహ్వానాన్ని ఆయన స్వీకరించలేదు. భారతీయుడిగా పుట్టి తన సేవల్ని తన సొంత దేశానికి అందిస్తానని భారతదేశంలోనే స్థిరపడిపోయారు. డా॥ హోమిబాబా మరియు డా॥ విక్రం సారాబాయి ఈయన ప్రియశిష్యులు. రామన్ నవంబర్ 21 1970లో తన తుదిశ్వాస విడిచారు.

3. సుబ్రహ్మణ్యన్ చంద్రశేఖర్:



సుబ్రహ్మణ్యన్ చంద్రశేఖర్ అక్టోబర్ 19,1910లో లాహోర్‌లో జన్మించారు. ఆయన తండ్రి చంద్రశేఖర్ సుబ్రహ్మణ్య అయ్యర్ ఆడిట్ మరియు అకౌంట్స్ శాఖలో ఉద్యోగి. ఆయన తల్లి సీతాలక్ష్మి. మంచి తెలివితేటలు గలిగిన స్త్రీ. భారతీయుడిగా మొట్టమొదటిసారి నోబెల్ బహుమతి పొందిన సర్.సి.వి.రామన్ సుబ్రహ్మణ్యన్ చంద్రశేఖర్‌కి స్వయాన మేనమామ. చంద్రశేఖర్ 12వ సంవత్సరం వరకు ఇంటివద్దనే తల్లిదండ్రులు మరియు ట్యూషన్ల ద్వారా ఇంటివద్దే విద్యనభ్యసించారు తప్ప పాఠశాల ప్రవేశం చేయలేదు. 1922లో తన 12వ ఏట హిందూ హైస్కూల్‌లో ప్రవేశించారు. అనంతరం 1925లో మద్రాస్ ప్రెసిడెన్సీ కళాశాలలో భౌతిక శాస్త్రంలో బ్యాచిలర్ కోర్సులో ప్రవేశించి 1930లో పట్టాతీసుకొన్నారు. జూన్ నెల 1930లో భారతీయ ఉపకారవేతనంలో ఇంగ్లాండ్ కేంబ్రిడ్జిలో గ్రాడ్యుయేట్ స్టడీస్ చేయడానికి అవకాశం సాధించారు.

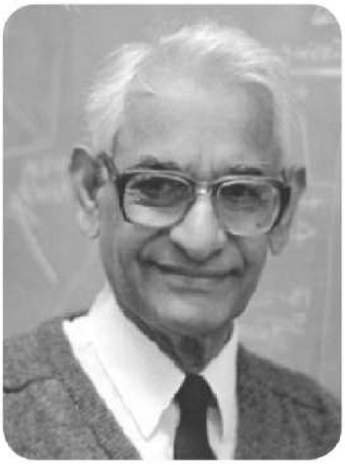
1933లో సుబ్రహ్మణ్య చంద్రశేఖర్ తన **Ph.D.** పట్టాని కేంబ్రిడ్జిలోనే అందుకున్నారు. తరువాత ట్రైనింగ్ కాలేజ్ వారు 1933-37వరకు అందజేసే ప్రైజ్ ఫెలోషిప్‌కి చంద్రశేఖర్ ఎన్నికయ్యారు. 1936లో చంద్రశేఖర్ హర్వార్డ్ యూనివర్సిటీ సందర్శనార్థం వెళ్ళినపుడు ఆయన రీసెర్చ్ అసోసియేట్‌గా చికాగో విశ్వవిద్యాలయంలో నియమింపబడ్డారు. అప్పటి నుండి ఆయన అక్కడ ఆవిధంగానే స్థిరపడిపోయారు. 1936 సెప్టెంబరు నెలలో లలితాదురై స్వామిని చంద్రశేఖర్ వివాహం చేసుకున్నారు. ఆమె ప్రెసిడెన్సీ కాలేజీలో ఆయనకి జూనియర్.

సుబ్రహ్మణ్యచంద్రశేఖర్ కనుగొన్న చంద్రశేఖర్ లిమిట్ వారికి చాలా పేరు ప్రఖ్యాతులు తీసుకొచ్చింది. దీని వల్ల ఆయన ప్రముఖ వ్యక్తిగా గుర్తింపబడ్డారు. చంద్రశేఖర్ లిమిట్ అనగా ఒక నక్షత్రానికి అది పల్సార్ క్రింద గాని, కృష్ణబిలం కింద గాని మారకుండా ఉండేందుకు, ఉండగలిగిన అత్యధిక బరువు. ఆ బరువు యొక్క విలువ సోలార్‌మాస్ కంటె 1.44రెట్లు ఎక్కువ. నక్షత్రం ఏ రకంగా పరిణామం చెందుతుందో చంద్రశేఖర్ లిమిట్‌లో వివరించడం జరిగింది. ఒక నక్షత్రం బరువు చంద్రశేఖర్ లిమిట్ కన్నా తక్కువ వుంటే వైట్ వార్ఫ్ అవుతుంది. ఒక వేళ నక్షత్రం యొక్క బరువు చంద్రశేఖర్ లిమిట్ కన్నా ఎక్కువ వుంటే దాని యక్కొ బరువును బట్టి దానికున్న గురుత్వాకర్షణ శక్తి బట్టి పల్సార్‌గా గాని, కృష్ణబిలంగా గాని మారవచ్చు.

చంద్రశేఖర్ లిమిట్‌తో పాటుగా ఆయన అనేక రంగాలలో గొప్ప గొప్ప పరిశోధనలు చేసారు. అందులో కొన్ని నక్షత్రగతి శాస్త్రం మీద, బ్రౌనీయన్ మోషన్ మీద (1938-43) రేడియో ఏక్టివ్ (టాన్స్‌ఫర్, నక్షత్ర వాతావరణం, గ్రహవాతావరణం, హైడ్రోజన్ యొక్క నెగిటివ్ అయాన్ యొక్క క్వాంటం థియరి. అంతేకాకుండా ఆకాశంలో సూర్యకాంతి ఎలా ప్రకాశిస్తుందో మరియు సూర్యకాంతి పోలారైజేషన్ ఎలా ఉంటుందో (1943-50), హైడ్రోడైనమిక్ మరియు హైడ్రోమాగ్నటిక్ స్టబిలిటి, రిలేటెనార్ట్ థియరి (1952-61) స్టబిలిటి ఆఫ్ ఎలిప్సోడల్ ఫిగర్స్ నార్మన్ ఆర్. లెబోవిట్స్ సహాయంలో (1960-68) అనేక పరిశోధనలు చేసారు. ఖగోళభౌతికం మీద, బ్లాక్ హోల్స్ మీద కూడా (1974-83) ఆయన చేసిన పరిశోధనలు నేటి అనేక భౌతికశాస్త్ర సమస్యలకు పరిష్కారాలుగా మిగిలాయి.

సుబ్రహ్మణ్యన్ చంద్రశేఖర్ 1983లో నోబెల్ ప్రైజ్‌ను అందుకొన్నారు. ఆయన ఆగష్టు 21, 1995లో తుది శ్వాస విడిచారు.

4. హరగోవింద్ ఖురానా:



హరగోవింద ఖురానా జనవరి9, 1922లో పంజాబ్‌లోని రాయపూర్ అనే చిన్న గ్రామంలో జన్మించారు. ఈయన ఐదుగురు సంతానంలో చివరి వాడిగా జన్మించారు. ఈయన తండ్రి ఒక పట్వారి. వ్యవసాయ శాఖలో పన్ను వసూలు చేయు గుమస్తాగా బ్రిటీష్ వారి ఆధ్వర్యంలో పనిచేసారు.

ఖురానా తన ప్రాథమిక విద్యను ఇంటివద్దనే అభ్యసించారు. ముల్తాన్‌లో డిఎవి హైస్కూల్‌లో సెంకడరీ విద్యను అనంతరం 1943 లాహెూర్లో పంజాబ్ యూనివర్సిటి నుండి సైన్స్‌లో గ్రాడ్యుయేట్ పట్టా సాధించారు. 1945లో అదే సైన్స్‌లో తన పోస్ట్ గ్రాడ్యుయేషన్‌ను సాధించారు. తరువాత 1948లో లివర్ పూల్ యూనివర్సిటీలో డాక్టరేట్ పట్టా పొందడానికి ప్రవేశించి తన డాక్టరేట్ విద్యను ఆర్జించారు. స్విట్జర్లాండ్‌లో ఫెడరల్ ఇనిస్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీలో పోస్ట్ డాక్టరల్ రీసెర్చ్ చేస్తువుండగా ఈస్టర్ సిబ్లర్‌తో పరిచయం కావడం ఆమెను వివాహం చేసుకోవడం కూడా జరిగింది. తరువాత బ్రిటీష్ కొలంబియా రీసెర్చ్ కౌన్సిల్‌లో ఉద్యోగ బాధ్యతలను చేపట్టి ప్రోటీన్స్ మీద, న్యూక్లిక్ ఆసిడ్స్ మీద పరిశోధన చేసారు.

1960లో విస్కాన్‌సిన్ యూనివర్సిటిలో పది సంవత్సరాలు ఆచార్యులుగా పనిచేసారు. తరువాత మసాచుసెట్స్ ఇనిస్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీలో పదవీ బాధ్యతలు స్వీకరించారు.

1968లో మెడిసిన్‌లో జెనెటిక్ కోడ్ నుండి వివరాలు సేకరించి, అది ఎలా పనిచేస్తుంది ప్రోటీన్స్ ఎలా తయారవుతున్నాయి అన్న విషయాలపై ఎమ్.డబ్ల్యు నిరెన్‌బెర్గ్, ఆర్.డబ్ల్యు. హోలీలతో కలిపి పరిశోధన చేసినందుకు గాను నోబెల్ ప్రైజ్‌ను అందుకున్నారు. ఆయన మరణించేవరకు జీవశాస్త్రము మరియు రసాయన శాస్త్రాలలో బోధకుడిగా MIT లో పనిచేసారు. భారత ప్రభుత్వం ఖురానాను 1968లో పద్మవిభూషణ్ ఇచ్చి సత్కరించింది.

ఇవే కాకుండా ఆయన అనేకములైన గౌరవ అవార్డులు అందుకున్నారు. అందులో ఆల్బర్ట్ లాస్కర్ అవార్డ్ మెడికల్ రీసెర్చ్ మీద, నేషనల్ మెడల్ ఆఫ్‌సైన్స్, ఎలిస్ ఐలాండ్ మెడల్ ఆప్ హానర్ ఉన్నాయి. ఇంత గొప్ప వారైనప్పటికీ జీవితాంతము ప్రచారానికి దూరంగా సామాన్యునిలాగానే జీవించారు.

ఆయన తన నోబెల్ ప్రైజ్ అందుకున్న సందర్భంలో చాలా ఉద్వేగంగా తన మనస్సులోని మాటను ఈ విధంగా పంచుకున్నారు. నేను బీదవాడినయినప్పటికి మానాన్నగారు చదువుపట్ల ప్రేమతో మమ్మల్ని అందరినీ బాగా చదివించారు. వంద మంది గ్రామస్థులున్న మా గ్రామంలో మాదే చదవుకున్న కుటుంబం. తండ్రి అడుగుజాడల్లో నడుస్తూ డా॥ఖురానా కొన్ని వేల మందికి విద్యా అవకాశాలు కల్పించారు. ఆయన కీర్తి కంటే వృత్తికే ఎక్కువ ప్రాధాన్యత నిచ్చారు. ఒక చిన్న బీదకుటుంబంలో జన్మించినప్పటికీ సైన్స్‌కి ఎనలేని సేవ చేసి సైన్స్ పరిశోధనలల్లో తన ప్రతిభతో వాడని గులాబి పువ్వుగా అమృతతుల్యుడుగా నిలిచారు. నవంబరు 9, 2011లో కాన్‌కోర్డ్ హాస్పిటల్, మాసాచుసెట్స్‌లో తన తుదిశ్వాస విడిచారు.

5. వెంకటరామన్ రామకృష్ణన్:

వెంకటరామన్ రామకృష్ణన్ తమిళనాడులోని కడలూరుజిల్లా చిదంబరంలో 1952లో జన్మించారు. ఆయన తండ్రి సి.వి. రామకృష్ణన్ తల్లి రాజ్యలక్ష్మి. ఇద్దరు బయోకెమిస్ట్రీలో అధ్యాపకులుగా మహారాజా సయాజ రావు విశ్వవిద్యాలయం, బరోడా, గుజరాత్‌లో పనిచేసారు. వెంకీ బాగా పేరున్న జీసస్ అండ్ మేరీ స్కూల్, బరోడాలో తన పాఠశాల విద్యను ప్రారంభించారు. భౌతిక శాస్త్రంలో పై చదువులు చేయడానికి అమెరికా వెళ్ళారు. అక్కడికి వెళ్ళిన తరువాత తన అభిప్రాయాన్ని మార్చుకొని బయాలజి కోర్సు చేయడానికి కాలిఫోర్నియా విశ్వవిద్యాలయంలో ప్రవేశించారు.

తరువాత యునైటెడ్ కింగ్‌డం కేంబ్రిడ్జికు మెడికల్ రీసెర్చ్ కౌన్సిల్ లేబరేటరీ ఆప్ మాలిక్యులర్ బయాలజీ పరిశోధనకు వెళ్ళారు. అక్కడ ఆయన రెబోసమ్స్ యొక్క నిర్మాణము, విధులు గురించి పెద్ద పరిశోధనే చేసారు. ఆయన ఈ పరిశోధన నోబెల్ ప్రైజ్ సాధించేవరకు వెళ్ళింది. ఆయన 2009లో రసాయన శాస్త్ర విభాగంలో థామస్ బి.స్టీజ్, **USA**, అడా ఇ.యోనాత్, ఇజ్రాయెల్‌తో కలిసి నోబెల్ ప్రైజ్‌ను అందుకున్నారు. ఈయన నోబెల్ ప్రైజ్ అందుకున్న భారతీయులలో నాల్గవ వ్యక్తిగా గుర్తింపబడ్డారు. మొదటి వ్యక్తి సి.వి. రామన్, హరగోవింద్ ఖురానా రెండవ వారు, సుబ్రహ్మణ్య చంద్రశేఖర్ మూడవవారు.

వెంకటరామన్ రామకృష్ణన్ తన వృత్తిని ఒక పరిశోధకులుగా పీటర్‌మూరెతో కలిసి ఏల్ విశ్వవిద్యాలయంలో ప్రారంభించారు. అక్కడ కూడా ఆయన రిబోసమ్స్ (ఆర్ఎన్ఎ) మీదే పరిశోధన చేసారు. పరిశోధన అనంతరం ఆచార్యులుగా పనిచేయడానికి అమెరికాలోని 50 విశ్వవిద్యాలయాలకు పైనే అర్జీలు పెట్టారు. కాని ఆయన్ని విజయం సాధించలేదు. చివరికి వెంకట్రామన్ రిబోసమ్స్ మీద తన పరిశోధనను 1983నుండి 1995 వరకు బ్రూక్ హెవెన్ నేషనల్ లేబరేటరీలోనే కొనసాగించారు. 1995లో ఆయనకు బయోకెమిస్ట్రీలో ఆచార్యులుగా పనిచేయడానికి **UTAH** విశ్వవిద్యాలయం నుండి ఆహ్వానం లభించింది. అక్కడ ఆయన నాలుగు సంవత్సరాలు పనిచేసారు. ఆ తరువాత ఇంగ్లాండ్ వెళ్ళారు. అక్కడ మెడికల్ రీసెర్చ్ కౌన్సిల్

లేబరేటరీ ఆఫ్ మాలిక్యులర్ బయోలజీలో తన పరిశోధన ప్రారంభించారు. అక్కడ కూడా ఆయన రిబోసమ్స్‌లోని మరింత లోతైన పరిశోధన చేసారు.

1999 లో తన సహ పరిశోధకులతో కలిసి రిబోసమ్స్‌లో ఉన్న చిన్న చిన్న 30 కణాల గురించి ఒక ఆర్టికల్‌ను పబ్లిష్ చేయడం జరిగింది. ఈ రకంగా 30 రిబోసమ్స్ యొక్క సబ్‌యూనిట్ పరిశోధన జీవశాస్త్రంలో గొప్ప సంచలనాన్ని సృష్టించింది.

వెంకటరామన్ ట్రినిటి కాలేజ్, కేంబ్రిడ్జి మరియు రోయల్ సొసైటి సభ్యత్వాన్ని సంపాదించుకున్నారు. అదే విధంగా యు.ఎస్‌నేషనల్ అకాడమీ ఆఫ్ సైన్స్‌లో గౌరవ సభ్యత్వాన్ని కూడా సాధించారు. 2007లో లూయిస్ జీన్‌టెట్ ప్రైజ్‌ను, బయోకెమిస్ట్రీ సొసైటీ నుండి హీట్‌లెమెడల్‌ను సాధించారు. ఆయన సైన్స్‌కు చేసిన సేవలు గుర్తించిన భారతదేశం సెకండ్ హైయస్ట్ సివిలియన్ అవార్డ్ ఆయన పద్మవిభూషణతో 2010లో సత్కరించింది.

ప్రేరణ దాయకమైన శాస్త్రవేత్తలు - వారి సేవలు

1. శుశ్రుత:

పురాతన భారతదేశంలో 2500 సం॥రాల క్రితమే శస్త్రచికిత్సను పరిచయం చేసి శాస్త్రవిద్యకు ప్రాణం పోసి శస్త్ర చికిత్సాశాస్త్రానికి అత్యంత సేవ చేసిన మహావ్యక్తి శుశ్రుతుడు. ఈయన్ని శస్త్ర చికిత్సా శాస్త్ర పితామహునిగా వ్యవహరిస్తారు. ఈయన రాసిన "శుశ్రుత సంహిత" పుస్తకంలో మూడువందలకు పైగా శస్త్ర చికిత్సాపద్ధతులను, 120 పైగా శస్త్రచకిత్సా పరికరాలను మరియు మానవ శరీరంలో శస్త్ర చికిత్స చేయబడే భాగాలను గురించి కూలంకషంగా వివరించారు. ఈయన ఈ శస్త్ర చికిత్సా ప్రయోగాలను, గంగానదీతీరం వారణాసిలో నిర్వహించారు.

శస్త్రచికిత్స కోసం శరీరాన్ని ఏవిధంగా కోత కోయాలి, పరీక్షించాలి, బయటినుండి వచ్చి చేరిన వైరస్‌లను ఎలా తొలగించాలి, ఇన్‌ఫెక్షన్‌ని తగ్గించడానికి ఉపయోగించే పద్ధతులు, పళ్ళు పీకడం, ఆర్గాన్‌ను ఎలా శరీరం నుండి తీసేయాలి లాంటి అంశాలను ఆరోజుల్లోనే క్షుణ్ణంగా పరిశీలించి తెలియజెప్పి నేటి వైద్య విధానానికి పునాదులు వేసారు. అంతేకాకుండా ప్రోస్టేట్ గ్లాండ్ ఎలా తొలగించాలి, యూరినరీ సమస్యలు, యూరిన్ బ్లాడర్ సమస్యలు, హెర్నియా శస్త్ర చికిత్స, సిజేరియన్ లాంటి వాటి వరకు కూడా తన జ్ఞానాన్ని విస్తరించారు. ఎముకల గురించి వివరిస్తూ ఆరు రకాల ఎముకలు వాటి స్థానం నుండి మారే అవకాశం ఉందని, పన్నెండు రకాల ఎముకలు విరిగే అవకాశాలు మరియు వాటి వల్ల వచ్చే జబ్బులు కూడా వివరించారు. ఆయన కంటి జబ్బుల గురించి వివరిస్తూ డెబ్భై ఆరురకాల కళ్ళజబ్బులున్నాయని వాటి లక్షణాలు, కంటి భాగంలో చేయదగిన శస్త్రచికిత్స, కాటరాక్ట్ ఆపరేషన్ గురించి వివరించారు. అంతేకాకుండా శస్త్రచికిత్సలో ప్రధాన భాగమైన కుట్లు, శరీరంలో భాగాల కలయికకు ఏవిధమైన పరికరాలతో కుట్టాలి ఏ మెటీరియల్ వాడాలి. అన్న విషయాలకు చాలా చక్కగా వివరించారు. అంతేకాకుండా శస్త్రచికిత్సా సమయంలో వచ్చే నొప్పి నివారణకు ద్రాక్షరసం ఒక అనెస్తీషియాగా ఉపయోగపడుతుందని తన గ్రంథంలో నిక్షిప్తం చేసారు.

శుశ్రుతుడు అనేక మందుల తయారీ గురించి వివరించారు. ఈ మందుల తయారీలో జంతువులు, మొక్కలు, ఖనిజాలు ఏ విధంగా వినియోగించబడుతున్నాయో వివరించారు. ఇంకా శుశ్రుత సంహితలోని ఇతర అధ్యాయాలలో తల్లీ, పిల్లల సంరక్షణకు, ఆరోగ్యంగా ఉండుటకు కావలసిన సూచనలను, వివరించారు. మరింత ముందుకు వెళుతూ శరీరం ఏ విధంగా విషపూరితంకాగలదు, దానికి ప్రథమ చికిత్స ఏమిటి, దీర్ఘకాల చికిత్స ఏమిటి ఎన్ని రకాలుగా ఇన్‌ఫెక్షన్స్ రాగలవు అన్న విషయాలను కూలంకషంగా వివరించారు. ఆయన రాసిన శుశ్రుత సంహిత పుస్తకం అరబిక్‌లోనికి అనంతరం పర్షియన్‌లోనికి అనువదించబడింది. ఇలా అనువాదం చేయడం వలన భారతదేశంలో పుట్టిన ఆయుర్వేదం "భారతదేశం ఆవల అనేక ఇతర దేశాలకు వ్యాపింపజేయబడింది.

2. భాస్కర - 2:

భాస్కరాచార్యులు భాస్కర-2గ పిలువబడేవారు. ఈయన క్రీ.పూ. 1114సం॥లో విజ్జయి దావిడ ప్రస్తుతం దానిని బీజాపూర్‌గ పిలుస్తున్నారు. కర్ణాటక రాష్ట్రంలో జన్మించారు. మంచి విద్వాంసుల కుటుంబంలో జన్మించారు. ఆయన గణితశాస్త్రాన్ని గొప్ప జ్యోతిష్య శాస్త్రవేత్త అయిన తనతండ్రి మహేశ్వర దగ్గర అభ్యసించారు. 20వ శతాబ్దంలో గణిత శాస్త్ర కోవిదుడుగా ముందుకు నడిచారు. ఆయన తన గణితశాస్త్ర అభిరుచికి దశాంశ **(Decimal)** సంఖ్యాపద్ధతి” ఎలా ఉపయోగిస్తారో తన మొట్టమొదటి పుస్తకంలో రచించారు. అంతేకాకుండా ఆయన ఖగోళ శాస్త్ర అంశాలను పరీక్షించుటకు ఒక రసాయనశాలను ఉజ్జయినిలో స్థాపించారు. అది పురాతన భారతదేశంలో ఏర్పాటు చేయబడ్డ ఒక గొప్ప గణితశాస్త్ర కేంద్రంగా పిలువబడింది.

ఆయన ప్రధానంగా దృష్టిపెట్టిన విషయం 'సిద్ధాంత శిరోమణి' ఇందులో 4 భాగాలున్నాయి. 1. లీలావతి, 2. బీజగణిత,3. గ్రహగణిత, 4. గోలాధయ వాటిలో అంశాలు వ్యాపార గణితం, బీజగణితం, సాధారణ గణితం మరియు గ్రహాలు మరియు ఆకారాలు. భాస్కరాచార్యులు గొప్పవారిగా పరిగణించడానికి కారణం ఆయన కనుగొన్న రకరకాల లెక్కలు వాటి సూత్రాలు, వాటిని ఖగోళ శాస్త్రంలో ఎలా ఉపయోగించాలో వివరించిన మొదటి వ్యక్తి.

3. ఆర్యభట్ట:

ఆర్యభట్ట భారతదేశ పురాతన గణిత, ఖగోళశాస్త్రవేత్త. ఆయన పుట్టిన స్థలం ఇప్పటికీ పజిల్‌గానే ఉంది. ఆయన క్రీ.పూ. 476-550 సంవత్సరాల కాలంలో నివసించినట్టుగా చరిత్ర చెబుతుంది. చాలా మంది ఆయన పుట్టిన ప్రాంతం మగధ దగ్గర వున్న పాటలీపుత్ర. ప్రస్తుతం అది పాట్నాగా పిలువబడుతుంది. బీహార్ రాష్ట్రంలో ఉన్నట్లు తెలుస్తోంది. మరికొంతమంది ఆయన గుప్తుల కాలంనాటి మగధలో జన్మించినట్టు అది కేరళలో వుందనేది మరో వాదన. ఆయన రాసిన ప్రధాన పుస్తకాలు ఆర్యభట్టీయం మరియు ఆర్య సిద్ధాంత.

ఆయన రచించిన ప్రసిద్ధిగాంచిన పుస్తకం ఆర్యభట్టీయం ఒక పాఠ్యపుస్తకం. ఇందులో గణితం మరియు ఖగోళశాస్త్రానికి సంబంధించిన అంశాలున్నాయి. ఆర్యభట్టీయంలో వ్యాపారగణితం, బీజగణితం, త్రికోణశాస్త్రం గురించిన వివరాలున్నాయి. ఇందులో ఇంకా భిన్నాలు, క్వాడ్రాటిక్ ఈక్వేషన్స్, త్రికోణ శాస్త్రసూత్రాలు ఇమిడి ఉన్నాయి. ఆర్యభట్ట వీటి మీదకూడా పుస్తకాలు రాసారు. ఆయన చాలా తెలివైన వ్యక్తి. ఆయన రాసిన పుస్తకాలు ప్రస్తుత గణిత, ఖగోళశాస్త్రానికి ఆధారాలుగా ఉన్నాయి. కొంతమంది గ్రీకులు, అరబ్బులు తమ శాస్త్రాల అభివృద్ధికి ఈయన గ్రంథాలను వినియోగించుకున్నారు.

4ను 100తో భాగించి, 8తో గుణించి, దానికి 62,000కలిపి వచ్చినదానికి 20,000తో భాగిస్తే అది వృత్తము యొక్క చుట్టుకొలతకి 20,000కి సమానమవుతుందని చెప్పారు. ఆ లెక్క 3.1416 నిజమైన 'పై' విలువ 3.14159కి దగ్గరగా వస్తుంది. అని వివరించారు. ఆయన $(a+b)^2 = a^2+b^2+2ab$ సూత్రానికి మూలకారకులు కూడా.

ఆయన మరోపుస్తకం ఆర్యసిద్ధాంత అనేది ఖగోళశాస్త్ర లెక్కలను వివరిస్తుంది. ఆయన సమకాలీనులు వరాహమిహిరుడు మరియు తర్వాత తరం గణిత శాస్త్రవేత్తలు ఆయన బ్రహ్మగుప్త మరియు భాస్కర్ -1 దీనికి నిదర్శకులు. ఈ పుస్తకంలో ఖగోళశాస్త్ర పరికరాలయిన శంఖు యంత్ర, ఛాయయంత్ర, యస్తియంత్ర, ఛాత్రయంత్రలకు గురించి పూర్వ వివరణ ఉంది.

ఆర్యభట్ట భూమి తనచుట్టూ తాను తన కక్ష్యలో తిరుగుతూ ఉంది అని అలాగే తనచుట్టూ తాను తిరుగుతూ సూర్యుని చుట్టూ కూడా తిరుగుతుందని గమనించిన మొట్టమొదటి వ్యక్తి. అలాగే తొమ్మిది గ్రహాలు, వాటి ప్రయాణాలు, వాటి గురించిన పరిశీలన కూడా రాసిన వ్యక్తి ఆర్యభట్ట. ఆ తొమ్మిది గ్రహాలు కూడా తనచుట్టూ తాము తిరుగుతూ సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతున్నాయని వివరించారు. గ్రహణాలు ఏర్పాటు, రాత్రి పగలు ఎలా ఏర్పడతాయి, భూమి ఉపరితలం ఎలా ఉంది, సంవత్సరానికి 365 రోజులు ఇలాంటి చాలా అంశాలకు వెలుగులోకి తెచ్చిన వ్యక్తి ఆర్యభట్ట. భూమి యొక్క చుట్టకొలత 39,968 కిలోమీటర్లు అని తెలియచేసిన వారు కూడా ఆర్యభట్ట. కొత్త శాస్త్రవేత్తలు కొత్తగా రాసిన పరిశీలనలో భూమి యొక్క చుట్టుకొలత 40,072 కిలోమీటర్లుగా చెప్పబడుతుంది. అసలు చంద్రగ్రహణం, సూర్యగ్రహణం ఎలా ఏర్పడుతున్నాయి అని మొట్టమొదట పరిశీలన చేసి శాస్త్రీయంగా నిరూపణ చేసిన వ్యక్తి ఆర్యభట్ట.

మన దేశం అంతరిక్షంలోనికి పంపిన మొట్టమొదటి కృత్రిమ ఉపగ్రహానికి ఆర్యభట్ట పేరుపెట్టి భారతప్రభుత్వం గౌరవించింది.

4. జగదీష్ చంద్రబోస్:

జగదీష్ చంద్రబోస్ నవంబరు30,1858లో మెమెన్‌సింగ్ (ప్రస్తుతం బంగ్లాదేశ్‌లో ఉంది) లో జన్మించారు. ఆయన తండ్రి భగవన్ చంద్రబోస్. డిప్యూటీ మెజిస్ట్రేట్‌గా పనిచేసారు. బోస్ తన ప్రాథమిక విద్యను వెర్నాక్యులర్ గ్రామంలో అభ్యసించారు. ఆయన తన పదకొండవ ఏట కలకత్తా పంపబడ్డారు. అక్కడ సెయింట్ గ్జేవియర్ కాలేజ్‌లో ప్రవేశించారు. పై చదువుల కొరకు మరియు ఆంగ్ల భాష అభ్యసం చేయడానికి ఆయన చిన్నతనం నుండి మంచి తెలివి తేటలు గలిగినవారు. ఆయన 1879న సంవత్సరంలో భౌతిక శాస్త్రంలో బ్యాచిలర్ డిగ్రీ సాధించారు.

1880లో ఆయన ఇంగ్లాండ్ వెళ్ళారు. అక్కడ వైద్య శాస్త్రాన్ని అభ్యసించడానికి లండన్ విశ్వవిద్యాలయంలో ప్రవేశించారు. పూర్తిగా ఒక సంవత్సరకాలం కూడా చదవకుండానే అనారోగ్యకారణాల వలన స్వదేశానికి తిరిగి వచ్చేసారు. మరల ఒక సంవత్సర కాలంలోనే ఆరోగ్యం కుదుటపడిన తరువాత కేంబ్రిడ్జ్ విశ్వవిద్యాలయంలో నేచురల్ సైన్స్‌లో పట్టా సాధించడానికి ఉపకార వేతన సాయంతో క్రిస్ట్ కాలేజ్ కేంబ్రిడ్జ్‌లో ప్రవేశించారు. 1885లో భారతదేశానికి బిఎస్‌సి పట్టాతో తిరిగివచ్చారు.

తిరిగి వచ్చిన తరువాత ప్రెసిడెన్సీ కాలేజ్‌లో కలకత్తాలో అధ్యాపక వృత్తిని చేపట్టారు. అక్కడ పనిచేస్తున్న బ్రిటీష్ అధ్యాపకులతో పోలిస్తే ఆయన జీతం వారి జీతంలో సగం ఉండేది. ఆయన ఉద్యోగాన్ని అంగీకరించారు గాని జీతాన్ని మాత్రం అంగీకరించలేదు. అలా మూడు సంవత్సరాల కాలం వ్యతిరేకించిన అనంతరం ఆయన వారితో సమానంగా జీతం పొందే అవకాశం సాధించారు. ఆయన చేరిన తేదీ నుండి పూర్తి జీతం ఆయన తనకృషితో సాధించుకున్నారు. ఆయన ఉపాధ్యాయుడిగా చాలా కీర్తి సాధించారు. విద్యార్థులందరినీ సైన్స్‌లో

నిమగ్నమయ్యేలా ప్రోత్సహించేవారు బోస్. అనేకమంది ఆయన విద్యార్థులు ప్రెసెడెన్సీ కాలేజ్‌లో చాలా ప్రసిద్ధులుగా పేరు తెచ్చుకున్నారు. వారిలో సత్యేంద్రనాధ్ బోస్ మరియు మేఘనాద్‌సాహ కూడా ఉన్నారు.

1894లో జగదీష్ చంద్రబోస్ బలంగా నిర్ణయించుకున్నారు. తన పూర్తి సమయాన్ని పరిశోధనకే కేటాయించాలని. ఆయన ప్రెసిడెన్సీకాలేజ్‌లో బాత్‌రూంగా వున్న చిన్న గదిని విజ్ఞాన పరిశోధనాశాలగా మార్చుకున్నారు. అక్కడ ఆయన తన పరిశోధన ప్రారంభించారు. రిఫ్రాక్షన్, డిఫ్రాక్షన్ మరియు పోలారైజేషన్‌ల మీద ఆయన తీవ్రపరిశోధనలు చేసారు. వైర్‌లెస్ టెలిగ్రఫీ కనిపెట్టింది జగదీష్ చంద్రబోస్ అనడంలో ఎలాంటి సందేహం లేదు.

1895లో గగ్లీమో మార్కొనీ ఈ పరిశోధననీ మరింత ముందుకు తీసుకు వెళ్ళి ప్రజలకు ప్రదర్శించారు. తరువాత జగదీష్ చంద్రబోస్ తన దృష్టిని భౌతిక శాస్త్రం వైపు మరల్చి ముందు లోహాల మీద తరువాత మొక్కల మీద పరిశోధన ప్రారంభించారు. మొక్కలకు స్పర్శ, జ్ఞానము, మనోభావాలు ఉంటాయని గుర్తించి సమాజానికి చాటిచెప్పిన మొట్టమొదటి జ్ఞాని జగదీష్ చంద్రబోస్. ఆయన మొక్కల యొక్క నాడి గుర్తించడానికి అవసరమైన పనిముట్టును కూడా కనిపెట్టారు.

జగదీష్ చంద్రబోస్ సైన్స్‌కి వెల కట్టలేని సేవ చేసినప్పటికీ మనదేశం ఆయన్ని గుర్తించలేకపోయింది. ఎపుడయితే ఆయన సేవలకు పశ్చిమజాతిదేశాలు ఆయన్ని గుర్తించాయో అపుడు మనదేశం గుర్తించడం కొంతవరకు భాదాకరమైన విషయం. ఆయన తన పేరు మీద 'బోస్ ఇన్‌స్టిట్యూట్' అనే సంస్థను కలకత్తాలో స్థాపించారు. దీని ప్రధాన కర్తవ్యం మొక్కలకు సంబంధించిన పరిశోధనలు చేయడమే. ఈ రోజు ఈ సంస్థ మిగిలిన అనేక రంగాలలో పరిశోధనలు చేయడానికి ఒక ప్రధాన కేంద్రంగా నిలిచింది. జగదీష్ చంద్రబోస్ నవంబర్ 23, 1937లో తుదిశ్వాస విడిచారు.

5. ఆచార్య ప్రపుల్ల చంద్ర రే:

ఆచార్య ప్రఫుల్ల చంద్ర రే ఆగష్టు 2, 1861లో ఖల్‌నా జిల్లా (ప్రస్తుతం బంగ్లాదేశ్‌లో ఉంది)లో జన్మించారు. ఆయన తండ్రి హరీష్ చంద్రరే బాగా వ్యవసాయ భూములు కలిగిఉన్నవారు. ఆస్తిపరులు. తొమ్మిది సంవత్సరాల వయసు వరకు ఆయన తన సొంత గ్రామంలోనే విద్యనభ్యసించారు. 1870లో ఆయన కుటుంబం మొత్తం కలకత్తా నగరానికి వలస వెళ్ళిపోయారు.

రే మరియు ఆయన పెద్దన్నయ్య ఇరువురు హేర్ పాఠశాలలో ప్రవేశించారు. రే 4వతరగతిలో ఉండగా భయంకరమైన రక్తవిరోచనాల వ్యాధితో చాలా బాధపడ్డారు. దీని ప్రభావం వల్ల రెండు సంవత్సరాలు విద్యకు అంతరాయం కలిగింది. ఈ ప్రభావం వల్ల వారి కుటుంబం తిరిగి తమస్వంత ప్రాంతానికి తిరిగి వచ్చేయడం జరిగింది. ఈ రెండు సంవత్సరాల కాలాన్ని ఆయన వృధా చేయలేదు. ఇంటిలోనే అనేక గ్రంధాలను పఠించారు.

1889లో ఉన్నతవిద్య ఎడిన్‌బరో విశ్వవిద్యాలయంలో పూర్తి చేసిన అనంతరం ప్రెసిడెన్సీ కాలేజి కలకత్తాలో అధ్యాపకులుగా ప్రవేశించారు. అదే విధంగా రసాయన శాస్త్రంలో పరిశోధకులుగా కూడా పనిచేసారు. ఫ్రెంచి లో ప్రముఖ రసాయన శాస్త్రవేత్త అయిన బెర్త్ లెట్ సహాయ సహకారాలతో రే ఆయుర్వేద పరిశోధనలో

ఎనలేని కృషి చేసారు. తరువాత 1892లో ఆయన ఇండియాలో మొట్టమొదటి ఫార్మాస్యూటికల్ కంపెనీని ఏర్పాటుచేసారు. ఆయన మార్గదర్శకంలో ఈ వ్యవస్థ ఎంతో అభివృద్ధిని సాధించింది. ఆయన రచించిన హిస్టరీ ఆఫ్ హిందు కెమిస్ట్రీ 1902లో ప్రచురింపబడింది. ఆయన అనేకమైన ఇంటర్‌నేషనల్ సైన్స్ సభలకు, సెమినార్స్‌కు భారత దేశ విశ్వవిద్యాలయాల తరపున హాజరయ్యారు. 1920లో ఆయన ఇండియన్ సైన్స్ కాంగ్రెస్ అసోషియేషన్‌కు ప్రెసిడెంట్‌గా ఎన్నికయ్యారు.

ప్రఫుల్ల చంద్రరే అంతిమ లక్ష్యం ఏమిటంటే సైన్స్ ద్వారా అంతుపట్టని అంశాలు వెలికి తీసి జనసామాన్యాన్ని అభివృద్ధి పరచుట. ఆయన సైన్స్‌కు సంబంధించి అనేక ప్రచురణలు చేసారు. ఆయన రచనలు ప్రముఖ పత్రికల్లో స్థానం సంపాదించు కున్నాయి. ఆయన సేవాదృక్పధం కూడా మెండుగా ఉంది. 1922లో ఉత్తర బెంగాల్‌లో ఏర్పడిన కరువుకి స్పందించి కరువు నివారణకు తగినంత సహాయసహకారాలు అందించారు.

స్వదేశీ శాస్త్రాన్ని ప్రోత్సహించే దిశగా ఆయన అనేక పరిశ్రమల స్థాపనకు కృషిచేసారు. ఆయన ఒక సాంఘిక సేవా దృక్పధం కలిగిన వ్యక్తి కూడా. అందుకే ఆనాడు బలంగా వున్న అంటరానితనం అనే దురాచారాన్ని గట్టిగానే ఖండించారు. ఆయన మరణించే వరకు సమాజ అభ్యున్నతికి కృషి చేస్తూనే ఉన్నారు.

6. బీర్బల్ సాహని :

బీర్‌బల్ సాహని ఒక ప్రముఖ జీవశాస్త్ర పరిశోధకులు. ఆయన నవంబరు 14, 1891లో సాహపూర్ జిల్లా పాకిస్తాన్‌లో జన్మించారు. ఆయన తల్లిదండ్రులు ఈశ్వరి దేవి మరియు లాలారుచి రాంసాహని. వీరి మూడవ సంతానం బీర్‌బల్ సాహని. ఆయన విద్యాభ్యాసం గవర్నమెంట్ కాలేజ్ లాహోర్‌లోను, పంజాబ్ యూనివర్సిటీలోను జరిగింది. 1914లో ఇమాన్యుయేల్ కాలేజ్, కేంబ్రిడ్జి నుండి పట్టబద్రుల పట్టా సాధించారు. ఈయన తన చదువు పూర్తయిన తరువాత భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చారు. తిరిగి వచ్చిన తరువాత జీవశాస్త్ర ఆచార్యులుగా బెనారస్ విశ్వవిద్యాలయం, వారణాశిలోను పంజాబ్ విశ్వవిద్యాలయంలోను ఒక సంవత్సరకాలం పనిచేసారు. 1920లో సావిత్రి సూరి అనే స్త్రీని వివాహంచేసుకొన్నారు. ఆమెకూడా ఇదే రంగంలో ఆయనతో కలిసి పనిచేసారు.

భారతదేశ ఉపఖండంలో ఉన్న 'ఫాజిల్స్ (అత్యంత ప్రాచీన కాలం నుండి భూమిలో నిక్షిప్తమైన జంతు, వృక్ష అవశేషాలు) పై అధ్యయనం చేశారు. ఈయన పరిశోధన చేసారు. ఈయన లక్నోలో బీర్‌బల్‌సాహని ఇనిస్టిట్యూట్ ఆఫ్ పాలియోబోటనీ' అనే సంస్థని స్థాపించారు. పాలియో బోటనీ అధ్యయనం చేయాలంటే వృక్ష మరియు భూగర్భ శాస్త్ర పరిజ్ఞానం వుండితీరాలి. గాండ్వానా ప్రాంతంలో ఉండే వృక్షాలపై పరిశోధన చేసిన మొట్టమొదటి వృక్ష శాస్త్రవేత్త బీర్‌బల్ సాహని. అలాగే బీహార్‌లో ఉన్న రాజ్‌మహల్ హిల్స్‌ను కనిపెట్టినది కూడా బార్‌బల్‌సాహనినే. అవి పురాతన కాలంలోని ఫాజిల్స్‌కి పెద్ద నిధిగా పరిగణిస్తారు. అక్కడే ఆయన అనేక కొత్తజాతి మొక్కల ఉనికిని కూడా కనిపెట్టడం జరిగింది.

బీరబల్ సాహని కేవలం వృక్షశాస్త్రవేత్త మాత్రమే కాదు. ఆయన భూతత్వ శాస్త్రవేత్త కూడా. ఆయన తనకున్న ప్రాచీన వృక్ష పరిజ్ఞానంతో చిన్న చిన్న పనిముట్ల సాయంతో పురాతన రాతిస్వరూపాల వయస్సును చెప్పగలిగేవారు. ఈయన ప్రస్తుత పాకిస్తాన్‌లో గల పంజాబ్‌లోని ఉప్పునీటి ప్రాంత వయస్సు 40నుండి 60

మిలియన్ సంవత్సరాలుగా నిర్ధారించారు. అదేవిధంగా మధ్యప్రదేశ్‌లోని "డక్కన్ ట్రాప్స్" 62 మిలియన్ సంవత్సరాల పూర్వానికి చెందినవని పేర్కొన్నారు. 1936లో ఈయన చేసిన పరిశోధనలు రోహతక్‌లో నాణెపు ఆకృతి నమూనా పరికరాలను (కాయిన్ మౌల్డ్స్) వెలికితీయుటకు ఉపయోగపడినవి. మన దేశంలో ప్రాచీన నాణెముల తయారీపై ఆయన చేసిన అధ్యయనానికి వీరికి న్యూమిస్‌మేటిక్ సొసైటీవారి నెల్సన్‌రైట్ మెడల్ లభించింది.

ఒక ఉపాధ్యాయుడిగా సాహని వృక్షశాస్త్ర బోధనలో ప్రమాణాలను నెలకొల్పారు. ఆయన స్థాపించాలకున్న సంస్థకి పునాది రాయి వేసి శంఖుస్థాపన చేసిన వారంలోనే ఆయన 1949 ఏప్రిల్ 10 అర్ధరాత్రి మరణించారు. ప్రపంచంలో 'పాలియోబొటనీ' అనే విభాగంతో ఏర్పాటు చేయబడిన మొట్టమొదటి సంస్థ ఇది. పూర్తిగాని ఆసంస్థ నిర్మాణ కార్యక్రమాన్ని ఆయన భార్య పూర్తి చేసారు. ఈ రోజు ఈ సంస్థ బీర్‌బల్‌సాహని ఇనిస్టిట్యూట్ ఆఫ్ 'పాలియోబొటనీ'గ మంచి పేరు ప్రఖ్యాతులు పొందింది.

7. పి.సి. మహలనోబిస్ :

భారతీయ శాస్త్ర వేత్తలలో మరొక ముఖ్యమైన శాస్త్రవేత్త మరియు సాంఖ్యక శాస్త్ర పితామహులు అయిన మహలోనోబిస్ సాంప్లింగ్ పద్ధతులను ప్రపంచానికి పరిచయం చేసారు. ఆయన సాంఖ్యక శాస్త్రానికి చేసిన సేవను 'మహలనోబిస్ డిస్టాక్స్' గా పరిగణిస్తారు. దీనితో పాటుగా ఆయన మనిషి యొక్క నిలువు బరువును నమోదు చేయు శాస్త్రీయ (ఏన్‌త్రోపొమెట్రి) మీద కూడా పరిశోధనలు చేసారు. అంతేకాకుండా ఇండియన్ స్టాటిస్టికల్ ఇన్‌స్టిట్యూట్‌ను కూడా స్థాపించారు.

ఈయన కుటుంబం ప్రస్తుత బంగ్లాదేశ్‌లో కల బిక్రంపూర్‌లో నివసించేది. చిన్నతనం నుండి కూడా మహలనోబిస్ మంచి సాంఘిక సంస్కర్తలు, పండితులు పరిపూర్ణంగా ఉన్న వాతావరణంలో పెరిగారు. ఆయన ప్రాథమిక విద్య బ్రాహ్మ బోయ్స్ స్కూల్ కలకత్తాలో జరిగింది. తరువాత ప్రెసిడెన్సీ కాలేజీలో బి.యస్.సి. భౌతికశాస్త్రంలో డిగ్రీ చేశారు. 1913 మహలనోబిస్ పై చదువుల నిమిత్తం ఇంగ్లాండ్ వెళ్ళారు. అప్పుడే ఆయనకు ప్రముఖ భారతీయ గణిత శాస్త్రవేత్త రామానుజన్‌తో పరిచయం కలిగింది. పై చదువులు పూర్తి చేసిన తరువాత తిరిగి భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చారు. తిరిగి వచ్చిన తరువాత ప్రెసిడెన్సీ కాలేజి ప్రిన్సిపాల్‌గా పదవీ బాధ్యతలు స్వీకరించారు. ప్రిన్సిపాల్‌గా ఉంటూ భౌతిక శాస్త్ర బోధన చేసేవారు. ఆ సమయంలోనే ఆయన సాంఖ్యక శాస్త్ర గొప్పతనాన్ని, ప్రాధాన్యతను గుర్తించారు. సాంఖ్యక శాస్త్రం అంతరిక్ష శాస్త్రమునకు (మెట్రోలజి), వృక్షశాస్త్రమునకు (ఏంత్రోపాలజి)కి ఎంతగా ఉపయోగపడుతుందో వివరించగలిగారు. చాలా మంది ఆయన సహోద్యోగులు కూడా సాంఖ్యక శాస్త్రం పట్ల ఉత్సుకతను చూపించారు. దీని ఫలితంగా ప్రెసిడెన్సీ కాలేజీలో ఆయన గది ఒక సాంఖ్యక శాస్త్ర ప్రయోగశాలగా మారిపోయింది. ఆ చిన్న ప్రయోగశాల ఎంతగా ఎదిగిందీ అంటే విద్వాంసులైన ప్రమథనాథ్ బెనర్జీ, నిఖిల్ రంజన్‌సేన్, మరియు ఆర్.ఎన్. ముఖర్జీ లాంటి వారు దీనిలోనే ప్రయోగాలు, అనేక సంభాషణలు, అనేక వాదనలు చేసేవారు. ఈ రకమైన సమావేశాలు చివరికి 28 ఏప్రియల్ 1932న ఇండియన్ స్టాటిస్టికల్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ స్థాపనకు దారితీసాయి. ఈ సంస్థ ప్రెసిడెన్సీ కాలేజీలో భౌతికశాస్త్ర విభాగంలో ఒక శాఖగా ఉండేది. తరువాత కాలంలో ఈ శాఖ ఒక సంస్థగా రూపుదిద్దుకుంది.

అసలు మహలనోబిస్ చేసిన సేవలు అత్యధిక శాతం సాంపిల్ సర్వేలోనే. ఆయన పైలట్ సర్వే మరియు

సాంప్లింగ్ మెథడ్స్‌లో అద్భుత ఫలితాలు సాధించారు. ఆయన ప్రవేశపెట్టిన పద్ధతులు పంట దిగుబడులను కొలవడానికి ఉపయోగపడేవి. తరువాత ఆయన ప్లానింగ్ కమీషన్ ఆఫ్ ఇండియాలో సభ్యులుగా వ్యవహరించారు. ఆయన సభ్యులుగా వ్యవహరిస్తున్న కాలంలోనే ఆయన సారథ్యంలో పంచవర్ష ప్రణాళికలు రూపుదిద్దుకున్నాయి.

రెండవ పంచవర్ష ప్రణాళికల నిర్మాణంలో ఆయన చేసిన సేవలు అమోఘం. ఆయన సారధ్యంలోనే రెండవ పంచవర్ష ప్రణాళికల్లో పరిశ్రమలకు ప్రాధాన్యతనివ్వడం జరిగింది. అంతే కాకుండా జవాబు లెక్కల వివరణ పద్ధతుల్లో ఉన్న లోపాలను కూడా ఈయన సరిదిద్దడం జరిగింది. సాంఖ్యక శాస్త్రంతో పాటు సంగీతం పట్ల కూడా అభిరుచి ఉన్నవారు. ఈయన రవీంద్రనాథ్ ఠాగూర్‌తో కూడా కలసి పనిచేశారు. ఈయన విశ్వకవి రవీంద్రనాథ్ ఠాగూర్ కి సెక్రటరీగా కూడా పనిచేశారు. అంతే కాకుండా విశ్వభారతి విశ్వ విద్యాలయంలో కూడా కొంతకాలం పనిచేశారు.

మహలనోబిస్ సాంఖ్యక శాస్త్రానికి చేసిన సేవలకు గుర్తుగా భారతీయ అత్యంత ప్రసిద్ధ గౌరవ పురస్కారమైన పద్మ విభూషణ్‌తో గౌరవించబడ్డారు.

మహలనోబిస్ జూన్ 28, 1972లో 78 సంవత్సరాల వయస్సులో మరణించారు. అంత వృద్ధాప్యంలో కూడా ఆయన తన పరిశోధనలను చాలా చక్కగా, సమర్థవంతంగా నిర్వహించేవారు. 2006లో భారత ప్రభుత్వం మహలనోబిస్ జన్మదినం అయిన జూన్ 29ని జాతీయ 'సాంఖ్యక దివస్' **(National Statastical Day)** గా ప్రకటించింది.

8. మేఘనాథ్ సాహా :

మేఘనాథ్ సాహ ఒక గొప్ప ఆస్ట్రోఫిజిస్ట్. సాహా సమీకరణం పేరిట ప్రసిద్ధులు. నక్షత్రాల్లో ఉండే భౌతిక, రసాయనిక స్థితులను గురించి వివరించిన వ్యక్తి. మేఘనాథ్ సాహ అక్టోబర్ 6, 1893లో బంగ్లాదేశ్‌లోని ఢాకా దగ్గరలో ఒక గ్రామంలో జన్మించారు. ఆయన తండ్రి జగన్నాథ్ సాహా. ఆ గ్రామంలో ఒక చిన్న కిరాణా సామాను అమ్మే వ్యాపారి. ఆయన ఆర్థికంగా చాలా బీదకుటుంబం నుండి వచ్చారు. ఆ గ్రామంలోనే ఉన్న ప్రాథమిక పాఠశాలలోనే ఆయన తన ప్రాథమిక విద్యని పూర్తి చేసారు. పాఠశాల అనంతరం షాపుకు వెళ్ళి తన తండ్రికి సహాయవారు. ఆ తరువాత మాధ్యమిక చదువు కొరకు ఏడు మైళ్ళ దూరం వెళ్ళేవారు. అక్కడే ఒక డాక్టరు గారి ఇంట్లో పనిచేస్తూ తన అవసరాలను తీర్చుకుంటూ చదువుకున్నారు. ఆ సమయంలో ఆయన ఢాకా మాధ్యమిక పాఠశాలలో మొదటి ర్యాంకు సాధించారు. ఆ తరువాత ఢాకా కాలేజి నిర్వహించిన అడ్మిషన్ టెస్టులో ప్రథమ స్థానంలో పాసై ఢాకా కాలేజియేట్ స్కూల్‌లో సీటు సంపాదించారు.

సాహా ప్రెసిడెన్సీ కళాశాల నుండి గణితశాస్త్రంలో పట్టా తీసుకున్నారు. అంతేకాదు, కాలేజీ మొత్తంలో రెండోస్థానాన్ని సాధించారు. మొదటి స్థానం మరెవరో కాదు సత్యేంద్రనాథ్ బసు. 1915లో సత్యేంద్రనాథ్ బసు మరియు మేఘనాథ్ ఇరువురు కూడా కళాశాల (కాలేజీ) మొదటి స్థానంలో నిలిచి యమ్.యస్.సి. పట్టా సాధించుకున్నారు. మేఘనాథ్ అప్లయిడ్ మేథమేటిక్స్ అయితే, బసు ప్యూర్ మేథమేటిక్స్‌లో సాధించారు.

మేఘనాథ్ భౌతికశాస్త్రం మరియు అప్లయిడ్ మేథమేటిక్స్‌లో పరిశోధన చేయాలని నిర్ణయించుకున్నారు. కళాశాలలో పరిశోధన చేస్తూనే దేశభక్తిని కనబరిచారు. ఆనాటి స్వాతంత్ర్య సమరంలోను పాల్గొన్నారు. ఆనాటి స్వాతంత్ర్యా సమరయోధులైన సుభాష్ చంద్రబోస్ మరియు బాగా జతిన్‌తోను సత్ సంబంధాలున్నాయి.

మేఘనాథ్ సాహ ఆస్ట్రోఫిజిక్స్‌కి చేసిన సేవలు అత్యంత అద్భుతం. ఆయన జర్మనీ, లండన్‌లలో రెండు సంవత్సరాలు పరిశోధన నిమిత్తం పర్యటించారు. 1927లో మేఘనాథ్ సాహ లండన్ రాయల్ సొసైటీలో సభ్యులుగా ఎంపిక కాబడ్డారు. తరువాత 1923లో అలహాబాదు విశ్వవిద్యాలయాలలో 15 సంవత్సరాలు ఉద్యోగ బాధ్యతలు స్వీకరించారు. ఈ సమయంలోనే ఈయనకు అద్భుతమైన గుర్తింపు లభించింది. ఈయన ఆస్ట్రోఫిజిక్స్ చేసిన సేవలకు గుర్తుగా ఈయనను ఇండియన్ సైన్స్ కాంగ్రెస్ అసోసియేషన్, ఫిజిక్స్ విభాగానికి అధ్యక్షుడుగా 1925లో నియమింపబడ్డారు.

1938లో ఫిజిక్స్ ఆచార్యులుగా కలకత్తా విశ్వవిద్యాలయంలో పనిచేసారు. ఆచార్యులుగా వ్యవహరిస్తూ అనేక అభివృద్ధి కార్యక్రమాలు నిర్వహించారు. యమ్.యస్.సి. సిలబస్‌లో న్యూక్లియర్ ఫిజిక్స్‌కు స్థానం కల్పించారు. అంతే కాకుండా పోస్ట్ ఎమ్.ఎస్.సి. కోర్సులో న్యూక్లియర్ సైన్స్‌ని ప్రారంభించారు. దేశంలోని మొట్టమొదటిసారిగా 'సైక్ల్యోట్రాన్'ను ప్రారంభించడానికి తగిన స్టెప్స్ తీసుకున్నారు.

సాహ సూర్యకిరణాల బరువు మరియు పీడనం కొలవడానికి అవసరమైన సాధనాన్ని కూడా కనుగొన్నారు. దీని ఆధారంగా అనేక శాస్త్రీయ పరిశోధనలకు నాంది పలికారు. అలహాబాదు విశ్వవిద్యాలయములో భౌతిక శాస్త్ర ప్రత్యేక విభాగమును, ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ న్యూక్లియర్ ఫిజిక్స్ ను కలకత్తాలోను ప్రారంభించినారు. ఆయన సైన్స్ అండ్ కల్చర్ అనే పత్రికను ప్రారంభించి చివరిదాకా దానికి ఎడిటర్‌గా (మరణించే వరకు) వ్యవహరించారు. సైన్స్ పట్ల ప్రీతిభావం ఎక్కువగా ఉండడం వల్ల ఆయన ఆనాడు అనేక సైన్స్ సొసైటీస్ నిర్వహణలో ప్రధాన భూమిక పోషించారు. 1930లో నేషనల్ అకాడమీ ఆఫ్ సైన్స్, 1934లో ఇండియన్ ఫిజికల్ సొసైటీ, 1935 ఇండియన్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ సైన్స్ 1944లో ఇండియన్ అసోసియేషన్ ఫర్ ది కల్టివేషన్ ఆఫ్ సైన్స్‌ల నిర్వహణలో భాగస్వాములయ్యారు. ఈయన పట్ల గౌరవంతో1943లో సాహా ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ న్యూక్లియర్ ఫిజిక్స్ కలకత్తాలో స్థాపించబడింది.

శాస్త్రవేత్తగా ఉంటూ కూడా అనేక సంస్థల స్థాపనకు కారకులయ్యారు. ఆయన కలకత్తాలో 1935లో ఇండియన్ సైన్స్ న్యూస్ అసోసియేషన్‌ను స్థాపించారు. అంతే కాకుండా ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ న్యూక్లియర్ ఫిజిక్స్‌ను 1950లో స్థాపించారు. దామోదర్ వాలీ ప్రాజెక్టుకు అసలైన ప్లాన్‌ను తయారు చేసింది. మేఘనాథ్ సాహనే.

శాస్త్రవేత్తగానే కాకుండా మంచి రాజకీయ నాయకుడిగా కూడా పేరు సంపాదించాడు సాహా. ఆయన పార్లమెంటు సభ్యులుగా కూడా పనిచేసారు. భారతీయ క్యాలెండర్ తయారీ ఆయన యొక్క అత్యంత ప్రధానమైన సంస్కరణ. ఆయన క్యాలెండర్ సంస్కరణల (రీఫాం) కమిటీకి చైర్మన్‌గా భారతీయ ప్రభుత్వం 1952లో నియమించింది. అసలు ఈ కమిటీ ఏర్పరచాలన్న ఆలోచన సాహాదే. సాహా ఫిబ్రవరి 16, 1956లో మరణించారు.

9. సత్యేంద్రనాథ్ బోస్ :

సత్యేంద్రనాథ్ బోస్ ప్రముఖ వ్యక్తిగా వార్తల్లోకి రావడానికి కారణం ఆయన కనిపెట్టిన 'హిగ్గిన్స్ బోసన్" ఇది 'గాడ్ పార్టికల్స్'గా అందరికీ పరిచితమయ్యింది. సత్యేంద్రనాథ్ బోస్ అత్యంత గొప్ప భారతీయ భౌతిక శాస్త్రవేత్త. క్వాంటం ఫిజిక్స్‌ని పరిచయం చేసిన భౌతిక శాస్త్రవేత్త. 'బోస్ ఐన్‌స్టీన్ థియరీ'తో ఈయన బాగా ఖ్యాతిగాంచారు. (అణువు) ఆటంలో ఉన్న ఒక రకమైన పార్టికల్‌కి ఈయన పట్ల గౌరవసూచకంగా 'బోసన్'గా నామకరణం చేసారు.

సత్యేంద్రనాథ్ బోస్ జనవరి 1, 1894లో కలకత్తాలో జన్మించారు. ఈయన తండ్రి సురేష్‌నాథ్ బోస్. ఈయన ఈస్ట్ ఇండియా రైల్వేస్‌లో ఇంజనీరింగ్ విభాగంలో పనిచేసారు. సత్యేంద్రనాథ్, ఏడుగురు సంతానంలో మొదటివారు. పాఠశాల విద్య హిందూ హైస్కూల్ కలకత్తాలో అభ్యసించారు. చిన్నప్పటి నుండి మంచి తెలివితేటలు కలిగిన విద్యార్థి. ప్రెసిడెన్సీ కాలేజీ కలకత్తాలో గణితశాస్త్రంలో పట్టా సాధించారు. ఈయన విశ్వవిద్యాలయంలో బ్యాచలర్స్ డిగ్రీలోను, మాస్టర్స్ డిగ్రీలోను కూడా మొదటి ర్యాంకును సాధించారు. 1916లో కలకత్తా విశ్వవిద్యాలయం ఎమ్.ఎస్.సి. లో మోడ్రన్ మేథమేటిక్స్‌లోను, మోడ్రన్ ఫిజిక్స్‌లోను తరగతులు ప్రారంభించింది. ఈ సందర్భంలో ఎస్.ఎన్ బోస్ 1916లో కలకత్తా విశ్వవిద్యాలయంలో భౌతికశాస్త్ర అధ్యాపకులుగా తన ఉద్యోగ జీవితాన్ని ప్రారంభించారు. అక్కడ 1916 నుండి 1921 వరకు సేవ చేసారు. కొత్తగా ప్రారంభమైన డాకా విశ్వవిద్యాలయాలలో 1921లో భౌతికశాస్త్ర అధ్యాపకుడిగా చేరారు. 1924లో సత్యేంద్రనాథ్ బోస్ "మాక్స్ ప్లాంక్ లా అండ్ లైట్ క్వాంటం హైపోథెసిస్" పేరుతో ఒక పరిశోధన పత్రం ప్రచురించాలి. దీనిని ఆల్‌బర్ట్ ఐన్‌స్టీన్‌కు పంపించారు. ఐన్‌స్టీన్ దానిని ఎంతగానో మెచ్చుకొని స్వయంగా జర్మన్ భాషలోనికి తర్జుమా చేసి జర్మన్‌లో ప్రముఖ పత్రిక జర్మనీ జీట్స్ క్రిఫ్ట్ ఫర్ ఫిజిక్స్'లో ప్రచురించారు. ఈ అంశం ఎంతో మంది శాస్త్రవేత్తలను ఆకర్షించింది, ఎంతో మంది ఆయన్ని కీర్తించారు కూడా. ఆ సమయంలో అనే దానికి 'బోస్-ఐన్‌స్టీన్ థియరీ' గా నామకరణం జరిగింది.

1926లో సత్యేంద్రనాథ్ బోస్ భౌతికశాస్త్ర ఆచార్యులుగా ఢాకా విశ్వవిద్యాలయంలో నియమించబడ్డారు. ఆయన డాక్టరేట్ పూర్తి చేయనప్పటికీ కూడా ఐన్‌స్టీన్ సిఫారసు కారణంగా ఆచార్యులుగా నియమితులు కాగలిగారు. 1929లో సత్యేంద్రనాథ్ బోస్ భారతసైన్స్ కాంగ్రెస్‌కి భౌతికశాస్త్ర విభాగానికి చైర్మన్‌గా ఎంపికయ్యారు. 1944లో కాంగ్రెస్ చైర్మన్‌గా పదవి స్వీకరించారు. 1945లో కలకత్తా విశ్వవిద్యాలయంలో భౌతికశాస్త్ర ఆచార్యులుగా నియమించబడ్డారు. 1956లో కలకత్తా విశ్వవిద్యాలయాల నుండి పదవీ విరమణ చేసారు. విశ్వవిద్యాలయాలు ఆయన్ని పదవీ విరమణ తర్వాత కూడా మాజీ ఆచార్యులుగా పదవిని కొనసాగించడానికి అనుమతించి వారిపై విశ్వవిద్యాలయానికి ఉన్న గౌరవాన్ని ఈ విధంగా ప్రకటించింది. తరువాత ఈయన విశ్వభారతి విశ్వ విద్యాలయానికి వైస్‌ఛాన్స్‌లర్‌గా పనిచేసారు. 1958లో ఈయనికి రాయల్ సొసైటీ, లండన్‌లో సభ్యత్వం లభించింది. సత్యేంద్రనాథ్ బోస్ చేసిన సేవలు భారత ప్రభుత్వం గుర్తించి ఆయనకు పద్మవిభూషణ్ ఇచ్చి గౌరవించింది. ఈయన కలకత్తాలో ఫిబ్రవరి 4, 1974లో తుదిశ్వాస విడిచారు.

10. సలీం ఆలీ:

డా।। సలీం మొజుద్దీన్ అబ్దుల్ ఆలీ లేదా డా।। సలీం ఆలీని పక్షులకు మారుపేరుగా చెబుతారు. ప్రముఖ పక్షి శాస్త్రవేత్త మరియు జీవశాస్త్ర వేత్త అయిన ఆలీ నవంబరు 12, 1896లో ముంబయిలో జన్మించారు. ఆయన్ని 'బర్డ్‌మేన్'గా కూడా పిలుస్తారు. ఈయన ఒక పద్ధతి ప్రకారం పక్షుల మీద పరిశోధన చేసారు. ఈయన పరిశోధన భారతదేశంలో ఒక క్రొత్త విభాగానికి నాంది పలికింది. అదే ఆర్నితోలజి (పక్షి శాస్త్రం). చిన్నతనంలోనే తల్లిదండ్రులను కోల్పోయి అనాధగా ఉన్న సమయంలో ఆయన మేనమామ అమిరుద్దీన్ త్యాబెజి ఆయన్ని చేరదీసి పెంచి, ప్రకృతికి పరిచయం చేశారు.

సలీం అలీ పది సంవత్సరాల వయస్సులో ఉన్నప్పుడు ఎగురుచున్న ఒక పక్షిని చూసి గురి చూసి కొట్టాడు. ఆ పక్షి నేల కొంగి విలవిల్లాడింది. ఆ సంఘటన అతని మనసుని కలచివేసింది. వెంటనే పరిగెత్తిదానిని చేతుల్లోకి తీసుకొని దానిని ఇంటికి తీసుకెళ్ళి పెంచడం మొదలుపెట్టారు. అది ఒక పిచ్చుకగా ఆయన భావించారు. కాని కొన్ని రోజులకి దాని కంఠం కింద క్రొత్తగా పసుపు వర్ణం కనిపించే సరికి దానిని ఆత్రంగా వారి మేనమామ దగ్గరికి తీసుకెళ్ళి దాని గురించి మరింత వివరణ కావాలని అడిగారు. కాని దానికి సమాధానం వారి మేనమామ దగ్గర కూడా లేదు. వారి మేనమామ సలీంను తీసుకొని బొంబాయి నేచురల్ హిస్టరీ సొసైటీ గౌరవ సెక్రటరీగా ఉన్న డబ్ల్యు.ఎస్. మిల్లర్డ్ దగ్గరికి తీసుకువెళ్ళారు. ఆ చిన్న పిల్లవాడిలో పక్షుల పట్ల ఉన్న అభిరుచిని చూసి మిల్లర్డ్ చాలా ఆశ్చర్యపోయారు. వెంటనే సలీంను మరిన్ని రకాల పక్షులున్న ప్రదేశానికి తీసుకెళ్ళారు. అక్కడ తను పెంచిన పక్షి లాంటి పక్షుల్ని చూసి చాలా ఆనందపడ్డారు. అప్పటి నుండి ఆ పక్షులున్న ప్రదేశానికి తరచుగా వెళుతూ ఉండేవారు.

సలీం అలీ జూలాజికల్ సర్వే ఆఫ్ ఇండియాలో ఆర్నతోలజిస్ట్‌గా చేరాలనుకొన్నారు. కానీ ఆయన కళాశాల విద్యను మధ్యలోనే ఆపివేసినకారణంగా సరైన విద్యార్హతలు లేక ఆ పదవి పొందలేకపోయాడు. ముంబాయిలోని ప్రిన్స్‌కాల్స్ మ్యూజియంలో 1926లో నూతనంగా ప్రారంభింపబడిన ప్రకృతి చరిత్ర విభాగంలో 'గైడ్ లెక్చరర్'గా ఉద్యోగంపొందాక తిరిగి పక్షి శాస్త్రంలో అధ్యయనాన్ని ప్రారంభించాడు. ఈయన 1928లో బెర్లిన్ విశ్వవిద్యాలయంలో జంతుశాస్త్ర మ్యూజియంకు వెళ్ళారు అక్కడ ఎర్విన్ స్ట్రెస్‌మన్ అనే ఆచార్యుల వద్ద జంతుశాస్త్రంలో శిక్షణ తీసుకున్నారు. 1930 భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చేసరికి సరిపడినంత ఆదాయం లేక గైడ్ లెక్చరర్ హోదా ఆపివేయడం జరిగిందని తెలిసి చాలా బాధపడ్డారు. చదువుకు తగిన ఉద్యోగం దొరక్క సలీం ఆలీ, ఆయన భార్య తెహమెనా, బొంబాయి తీరప్రాంతంలో ఉన్న చిన్న గ్రామం కిహింకు వెళ్ళిపోయారు. అక్కడ సలీం ఆలీ బాయా వీవర్ బర్డ్ మీద ప్రత్యేక శ్రద్ధ పెట్టి గమనించడం మొదలుపెట్టారు. ఆయన గమనించిన ప్రతి అంశాన్ని ప్రచురణ చేసేవారు సలీం ఆలీ. పక్షుల గురించి ఆయన చేసిన ప్రచురణల ద్వారా పక్షిశాస్త్ర రంగంలో సలీం ఆలీ సేవలు 1930లో గుర్తించబడ్డాయి.

200 సంవత్సరాల అతి పురాతన సంస్థ అయిన బాంబే నేచురల్ హిస్టరీ సొసైటీకి అప్పటి ప్రధానమంత్రి జవహర్‌లాల్ నెహ్రూ చేత ఆర్థిక సహాయం అందేలా కృషి చేసి విజయవంతులయ్యారు. డా।। ఆలీ పలుకుబడి వలన భరత్‌పూర్ బర్డ్ సాంక్చ్యురీ మరియు సైలెంట్ వాలీ నేషనల్ పార్క్ చాలా సహాయాన్ని పొందగలిగాయి. 1990లో సలీం ఆలీ సెంటర్ ఫర్ ఆర్నితోలజి మరియు నేచురల్ హిస్టరీ, **(SACON)** కోయంబత్తూర్‌లోని అనై కట్టి ప్రాంతంలో భారత ప్రభుత్వపు మినిస్టరీ ఆఫ్ ఎన్విరాన్‌మెంట్ మరియు ఫారెస్టు వారి ఆర్థిక సహాయంతో ఏర్పాటు చేయబడింది. ఈయన 1976లో పద్మ విభూషణ్ బిరుదు అందుకున్నారు. 1987, జూన్ 20 నాడు తన 90వ ఏట తుది శ్వాస విడిచారు.

11. పంచనన్ మహేశ్వరి :

పంచనన్ మహేశ్వరి 1904, నవంబర్‌లో రాజస్థాన్‌లోని జయపూర్‌లో జన్మించారు. ఈయన ఒక గొప్ప జీవశాస్త్రవేత్త. ఆయన కాలేజీ రోజుల్లో అమెరికన్ మిషనరీ ఉపాధ్యాయులైన డడ్జన్ చేత ఎక్కువగా ప్రభావితులయ్యారు. మహేశ్వరి, పుష్పజాతి మొక్కల్లో టెస్ట్ ట్యూబ్ ద్వారా ఉత్పత్తిని చేసే విధానాన్ని కనిపెట్టారు. అప్పటి వరకు ఎవరూ కూడా పుష్పజాతి మొక్కలని టెస్ట్ ట్యూబ్ ద్వారా ఉత్పత్తి చేసే విధానం అని తెలీదు. ఈయన కనిపెట్టిన విధానం వలన ప్లాంట్ ఆంబ్రియాలజీలో నూతన ఆర్థిక అవకాశాలకు మార్గం తెరవబడింది. పుష్పజాతి మొక్కల్లో క్రాస్ బ్రీడింగ్ విధానం అమల్లోకి వచ్చింది. ప్రస్తుతం ఈ క్రాస్ బ్రీడింగ్ చాలా సహజంగా నిర్వహించబడుతోంది. ఈ విధానం ప్లాంట్ బ్రీడర్స్‌కి ఎంతో ఉపయోగకరంగా ఉంది. తన కళ్ళముందు తన వద్ద చదువుకున్న విద్యార్థి గొప్పగా అభివృద్ధిని సాధిస్తుంటే చాలా సంతోషంగాను తృప్తిగాను ఉంటుంది అన్న తన ఉపాధ్యాయుడి మాటలు పంచనన్‌ను మరింత ప్రోత్సహించాయి. ఆ తరుణంలో ఆయన తను తన గురువుకి ఏమివ్వగలను అని ఆలోచించారు. దీనికి ఆయన గురువు డడ్జన్ ఈ విధంగా సమాధానమిచ్చారు. నేను నీ కోసం ఏం చేసానో, అది నువ్వు నీ స్టూడెంట్స్ కోసం చెయ్యి అని. గురువుగారి సలహాను అత్యంత అపురూపంగా భావించిన మహేశ్వరి తెలివైన తన విద్యార్థులకు ప్రత్యేక శిక్షణను ఇవ్వడం ప్రారంభించారు. ఆ తరువాత ఆయన తన పోస్ట్ గ్రాడ్యుయేట్ విద్యను జీవశాస్త్రంలో అలహాబాదు విశ్వవిద్యాలయంలో అభ్యసించారు.

తరువాత ఢిల్లీ విశ్వవిద్యాలయంలో జీవశాస్త్రం శాఖని ఏర్పాటు చేసారు. అందులో ప్రధానంగా ఏంబ్రియాలజీ మరియు టిష్యూ కల్చర్ శాఖల్లో పరిశోధన చేయడానికి ఒక కేంద్రాన్ని కూడా ఏర్పాటు చేశారు. ఈ విభాగము యూనివర్సిటీ గ్రాంట్స్ కమీషన్ ఆమోదాన్ని పొంది సెంటర్ ఆఫ్ అడ్వాన్స్‌డ్ స్టడీస్ ఇన్ బోటనీగా రూపాంతరం చెందింది.

మహేశ్వరి భార్య సహాయంతో స్లైడ్స్ కూడా తయారు చేసారు. 1950 ల్లో ఆయన ఏంబ్రియాలజీ, ఫిజియోలజీ మరియు జెనెటిక్స్ మధ్య ఉన్న సంబంధం గురించి మాట్లాడేవారు. అదే విధంగా అపరిపక్వ మొలకలని కృత్రిమంగా అభివృద్ధిపరచాలని తీవ్రంగా ప్రయత్నించారు. ఈ రోజుల్లో 'టిష్యూకల్చర్' సైన్స్‌లో ఒక లాండ్ మార్క్ అయింది. ఈయన కనిపెట్టిన టెస్ట్ ట్యూబ్ ఫెర్టిలైజేషన్ మరియు ఇన్‌ట్రా–ఓవరాన్ పొల్లినేషన్ ప్రపంచ వ్యాప్తంగా సంచలనం సాధించాయి. అంతర్జాతీయ ప్రచురణ పుస్తకం 'ఫిటోమోర్ఫాలజీ' అనే జర్నల్‌ను స్థాపించి దానికి ఎడిటర్‌గా ఉంటూనే మే, 1966లో మరణించారు. మరో ప్రఖ్యాత మాసపత్రిక 'ద బోటనికా'ను 1950లో ప్రారంభించారు. ఆయన ప్రతిభని పురస్కారాలు అందుకున్నారు. అనేక రాయల్ సొసైటీ లండన్‌లో ఇండియన్ నేషనల్ సైన్స్ అకాడమీలు ఆయనకి గౌరవ ఫెలోషిప్ పురస్కారాలను అందించింది. ఆయన లైఫ్‌సైన్సెస్ బోధించుటకు కావలసిన ప్రామాణిక గ్రంథాలను వ్రాశారు. 1951లో ఆయన ఇంటర్ నేషనల్ సొసైటీ ఆఫ్ ప్లాంట్ మార్ఫాలజిస్ట్స్ సంస్థని నెలకొల్పారు.

12. బి.పి. పాల్ :

బి.పి. పాల్ ప్రముఖ వ్యవసాయ శాస్త్రవేత్త. మే 26, 1906లో పంజాబ్‌లో జన్మించారు. ఈయన కుటుంబం పంజాబ్ నుండి బర్మాలోని బ్రిటీష్ కాలనీకి వలస వెళ్ళిపోయారు పాల్. సెయింట్ మైఖేల్ స్కూలు మైమో, బర్మాలో విద్యను అభ్యసించారు. పాల్ చిన్నతనం నుండే చాలా తెలివైన విద్యార్థి. కేవలం పాఠ్య పుస్తకాలే కాకుండా మొక్కల పెంపకం పట్ల, పెయింటింగ్ పట్ల కూడా అభిరుచి కలిగి ఉండేవారు.

1929 లో రంగూన్ విశ్వవిద్యాలయం నుండి జీవశాస్త్రంలో మాస్టర్స్ డిగ్రీ పొందారు. అక్కడే ఆయన మాథ్యూ హంటర్ ప్రైజ్ సాధించుకున్నారు. ఇది అన్ని సైన్స్ విభాగాల్లోను ప్రథమ స్థానం సాధించిన వారికి విశ్వవిద్యాలయం ఇచ్చే ప్రైజ్. తరువాత కేంబ్రిడ్జి విశ్వవిద్యాలయంలో పోస్ట్ గ్రాడ్యుయేషన్ చదవడానికి ఉపకార వేతనం కూడా లభించింది. డా॥ పాల్ సర్ ఫ్రాంక్ ఎంగిల్‌డో తో కలసి గోధుమల్లో హైబ్రిడ్ వాడకం గురించి ప్లాంట్ బ్రీడింగ్ - ఇన్‌స్టిట్యూట్ లో పనిచేసారు. ఈ ప్రయత్నం గ్రీన్ రెవల్యూషన్‌కి పునాది వేసింది.

1933 మార్చిలో డా॥ పాల్ అసిస్టెంట్ రైస్ రీసెర్చ్ ఆఫీసర్‌గా బర్మీస్ డిపార్టుమెంట్ ఆఫ్ అగ్రికల్చర్‌లో పనిచేసారు. బోటనిస్ట్ గా ఇంపీరియల్ అగ్రికల్చరల్ రీసెర్చ్ ఇన్‌స్టిట్యూట్‌లో పనిచేయడానికి తరలివెళ్ళారు.

1947లో ఇంపీరియల్ అగ్రికల్చరల్ రీసెర్చ్ ఇనిస్టిట్యూట్ ఇండియన్ అగ్రికల్చరల్ రీసెర్చ్ ఇన్‌స్టిట్యూట్‌గా రూపాంతరం చెందింది. ఇది పూర్వం బీహార్‌లోని పూసా ప్రాంతంలో ఉండేది కాని తీవ్రమైన భూకంపం రావడం వలన బిల్డింగ్ మొత్తం చాలా వరకు నాశనం అయిపోవడం వలన దానిని న్యూఢిల్లీకి 1936లో మార్చడం జరిగింది. డా॥ పాల్ న్యూఢిల్లీకి మార్చిన తరువాత మొట్టమొదటి డైరెక్టర్‌గా నియమింపబడ్డారు. అదే సమయంలో అంటే 1950లో దాని పేరును పూసాగ మార్చడం కూడా జరిగింది. ఆ సంస్థలో 1965 వరకు తన సేవలను అందించారు. తరువాత మొట్టమొదటి డైరెక్టర్ జనరల్‌గా ఇండియన్ కౌన్సిల్ ఆఫ్ అగ్రికల్చరల్ రీసెర్చ్‌లో **(ICAR)** పదవీ బాధ్యతలు స్వీకరించారు. ఈ పదవిని ఆయన 1965 మే నుండి జనవరి 1972 వరకు నిర్వహించారు. ఈ పదవీ కాలంలోనే ఆయన అద్భుత విజయం సాధించిన హరిత విప్లవానికి నాందిపలికారు.

డా॥ పాల్ హరిత విప్లవానికి చేయూతనిచ్చే శాస్త్రపరిశోధనలు చేశారు. ప్రధానంగా వీట్ జెనెటిక్స్ మీద మరియు వాటి బ్రీడింగ్ మీద పరిశోధన చేసారు. ఈ సందర్భంలో ఆయన గమనించింది ఏమిటంటే (రస్ట్ డిసీజ్) అనేది గోధుమల్లో తక్కువ ఉత్పత్తికి కారణం అవుతుందని. దీని పరిష్కారం కోసం ఈ రస్ట్ డిసీజ్ నుండి నిరోధకశక్తిని అందించడానికి రకరకాల బ్రీడింగ్ పద్ధతులు వాడాలని కూడా సూచించారు. భారతదేశం తీవ్రమైన కరువుని ఎదుర్కొని ప్రపంచంలో భారతీయ ప్రజలు ఆహారం లేక క్షామాన్ని ఎదుర్కొంటూ కరువు దేశంగా ముద్రించబడింది. ఈ సందర్భంలో డా॥ పాల్ ఒక ఆయుధంగా తయారై భారతదేశ స్థితిగతుల్ని పూర్తిగా మార్చివేసారు. తిండి లేక బాధపడిన దేశంగా ముద్రించబడిన దేశాన్ని ఆహార ధాన్యాలు ఎగుమతి చేసే స్థాయికి తీసుకువచ్చారు. అంతేకాకుండా ప్రపంచ స్థాయిలో భారతదేశం ఒక గొప్పదేశంగా నిరూపించారు.

డా॥ పాల్ అనేక రకాల కొత్త కొత్త సంతతిని ప్రపంచానికి పరిచయం చేశారు. అంతేకాకుండా రోజ్ సొసైటీని, బోగన్ విల్లా సొసైటీని స్థాపించి వాటికి అధ్యక్షులుగా వ్యవహరించారు. ఇవే కాకుండా ఇండియన్ సొసైటీ ఆఫ్ జెనెటిక్స్ మరియు ప్లాంట్ బ్రీడింగ్ సంస్థలను స్థాపించారు. ఇండియన్ జర్నల్ ఆఫ్ జెనెటిక్స్ అండ్ ప్లాంట్ బ్రీడింగ్ పత్రికను స్థాపించి దానికి ఎడిటర్‌గా 25 సంవత్సరాలు పనిచేసారు. 1972లో రాయల్ సొసైటీలో ఫెలోషిప్ పొందారు. 1959లో ఈయనకి భారత ప్రభుత్వం పద్మశ్రీని, 1968లో పద్మభూషణ్‌ని, 1987లో పద్మవిభూషణ్ గౌరవ పురస్కారాలని అందించడం ద్వారా ఆయన సేవలను గుర్తించింది.

13. హోమి జహంగీర్ బాబా:

హోమీ జహంగీర్ బాబా భారతదేశ అణుశక్తి కార్యక్రమానికి (ప్రోగ్రామ్) నిర్మాణకర్త. ఈయన అక్టోబర్ 30, 1909లో మంచి ధనవంతులైన పార్సీ కుటుంబంలో బొంబాయిలో జన్మించారు. ఈయన ప్రాథమిక విద్య కేథడ్రల్ గ్రామర్ స్కూల్ బొంబాయిలోను, కళాశాల విద్య ఎల్ఫిన్‌స్టోన్ కాలేజిలోను జరిగింది. ఆయన తండ్రిగారు మరియు పినతండ్రి దొరాబుజి టాటాల బలవంతం మీద ఈయన కేంబ్రిడ్జి విశ్వవిద్యాలయానికి పంపబడ్డారు. హోమీ భాభా కేంబ్రిడ్జి విశ్వవిద్యాలయంలో మెకానికల్ ఇంజనీరింగ్ చదివి ఇండియా తిరిగి వచ్చి జంషడ్‌పూర్‌లో నిటాదామిత్సలో మెటలర్‌జిస్ట్ (లోహాలను శుద్ధి చేయు)గా తన సేవలు అందించాలి అనేది వారి ప్రగాఢ కోరిక.

జాతీయ భావ పేరేపితమైన కుటుంబం సుదీర్ఘ సేవావారసత్వం కలిగిన కుటుంబం హోమీ భాభా కుటుంబం. ఈ కుటుంబం రెండు వైపులా అటు తండ్రి మరియు తల్లి వైపు కూడా టాటా కుటుంబానికి బాగా దగ్గర. 20వ శతాబ్దంలో మెటలర్జీలోను, పవర్ జనరేషన్‌లోను, సైన్స్ మరియు ఇంజనీరింగ్‌లోను అనేక ప్రయోగాలలో పరిశోధనలు చేసిన కుటుంబం. ఈ కుటుంబం, మహాత్మ గాంధీ, జవహర్‌లాల్ నెహ్రూ లాంటి దేశనాయకుల ప్రభావం వల్ల కళల్లో కూడా ఈ కుటుంబానికి ప్రత్యేక అభిమానం ఉంది. ప్రధానంగా క్లాసికల్ మ్యూజిక్ మీద, పెయింటింగ్స్ మీద కూడా ఎంతో అభిరుచి ఉన్న కుటుంబం. ఈ లక్షణాలన్నీ పూర్తి స్థాయిలో పుణికి పుచ్చుకున్నారు జహంగీర్ బాబా. ఆయన చేసిన ప్రతి పనిలో ఈ లక్షణాల కనిపిస్తూనే ఉన్నాయి. ఆయన జీవితకాలం ఈ లక్షణాలతోనే అనేకములైన సృజనాత్మకత చోటు చేసుకునే పనులు చేస్తూనే వచ్చారు.

బాబా తన ఇంజనీరింగ్ పూర్తి చేసిన తరువాత తన దృష్టిని భౌతికశాస్త్రం వైపు మరల్చారు. 1930 - 39 మధ్య కాలంలో ఈయన కాస్మిక్ రేడియేషన్ మీద నిజమైన, అద్భుతమైన పరిశోధన చేసారు. ఈ కృషికి ఫలితంగా 1940లో అనగా తన 31వ ఏట రాయల్ సొసైటీలో సభ్యత్వం లభించింది. బాబా 1939లో ఇండియా తిరిగి వచ్చాక ఆ సమయంలో రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం వలన కొంతకాలం పాటు ఇండియాలోనే ఉండిపోవలసివచ్చింది. తరువాత ఇండియన్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ సైన్స్, బెంగుళూరులో పనిచేసే అవకాశం బాబాకి దొరికింది. ఆ సమయంలోనే మొట్టమొదటి భారతీయ నోబెల్ బహుమతి గ్రహీత సి.వి. రామన్. ఆ సంస్థలో భౌతికశాస్త్ర విభాగానికి అధిపతిగా ఉన్నారు. మొదట్లో ఆయన రీడర్‌గా నియమించబడినా చాలా త్వరిత కాలంలోనే ఆయన పరిశోధన పాటవాలను గుర్తించి ఆయనకు కాస్మిక్ రీసెర్చ్‌లో ఆచార్యుల హోదా లభించింది.

బాబా నాయకత్వంలో 1944-66 వరకు 22సం॥లు బాబా నేతృత్వంలో భారత అణుశక్తి కార్యక్రమం పుంజుకుంది. 1945 డిశంబర్‌లో టాటా ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ ఫండమెంటల్ రీసెర్చ్ నీల్ వర్త్ బిల్డింగ్‌లో ప్రారంభమైనది. ఆ భవనం బాబా పూర్వీకులు నివసించిన ఆయన స్వంత భవనం. 1966, జనవరి నెలలో ఇంటర్ నేషనల్ అటామిక్ ఎనర్జీ మీద జరిగే సమావేశానికి హాజరవడానికి ఆస్ట్రియాలోని వియన్నాం వెళుతూ మార్గం మధ్యలో విమాన ప్రమాదంలో మౌంట్ బ్లాంక్‌లో మరణించారు.

14. విక్రం అంబాలాల్ సారాబాయి:

విక్రం అంబాలాల్ సారాబాయిని అందరూ ప్రేమగా భారత అంతరిక్ష కార్యక్రమానికి పితామహులుగా పిలుచుకుంటారు. ఈయన అహ్మదాబాద్‌లో ఆగష్టు 12, 1919లో బాగా స్థితిమంతుల కుటుంబంలో జన్మించారు. బాగా చిన్న వయస్సులో ఉన్నప్పుడు ఒక ప్రైవేటు పాఠశాలల్లో చదువుతున్నప్పుడే సైన్స్ పట్ల ఇష్టం ఆయన మనస్సులో నాటుకుంది. తన స్వంత ఊరులో 1937లో గుజరాత్ కాలేజీలో గ్రాడ్యుయేషన్ పూర్తి చేసిన తరువాత కేంబ్రిడ్జిలోని సెయింట్ జాన్స్ కాలేజీలో భౌతిక శాస్త్రం చదవడానికి ఇంగ్లండు ప్రయాణమయ్యారు. అక్కడ సారాబాయి అండర్ గ్రాడ్యుయేట్‌లో ట్రైపాడ్స్ (మూడు అంశాల్లో) డిగ్రీ సాధించారు. అది 1940వ సంవత్సరం రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం జరుగుతున్న సమయం. భారతదేశానికి తిరిగి వచ్చి ఇండియన్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ సైన్స్ బెంగుళూరులో పరిశోధనా విద్యార్థిగా ప్రవేశించి కాస్మిక్ కిరణాల ప్రభావం మీద పరిశోధన చేసారు. ఆయన బెంగుళూరులో వుండగా, నోబెల్ బహుమతి గ్రహీత అయిన సి.వి.రామన్ గారి మార్గదర్శకత్వంలో పరిశోధనాలయాల స్థాపనకు సంపూర్ణ కృషి చేసి బెంగుళూరులోను, పూణేలోను, హిమాలయాల్లోను భూమి, నక్షత్రాలు, శీతోష్ణస్థితి, వాతావరణ స్థితి మొదలగు వానిని అంచనా వేయుటకు కావలసిన సాధనాలతో కూడిన కార్యాలయములను ఏర్పాటు చేసారు. రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం ముగిసిన వెంటనే తిరిగి ఇంగ్లాండ్ చేరుకున్నారు. అక్కడ కేంబ్రిడ్జి విశ్వవిద్యాలయం అతని అమోఘమైన పనితనానికి పి.హెచ్.డి. పట్టాను ఆమోదించింది.

ఆయన 1947 నుండి ప్రముఖ మెటీరియాలజిస్ట్ కె.ఆర్. రామనాథన్‌తో కలిసి తన పరిశోధనలు ప్రారంభించారు. రామనాథన్ సహాయంతో ఫిజికల్ రీసెర్చ్ లేబరేటరీని అహ్మదాబాద్‌లో స్థాపించారు. మొదట్లో ఇది అహ్మదాబాద్ ఎడ్యుకేషన్ సొసైటీ సైన్స్ ఇన్‌స్టిట్యూట్‌లో ఒక విభాగంగా మొదలైంది. కాస్మిక్ రేస్, వాతావరణ శాస్త్రం గురించి పరిశోధించడానికి శాస్త్రజ్ఞులు రెండు జట్లుగా విడిపోవడం జరిగింది. కాస్మిక్ రేస్‌లో వచ్చే తేడాల ఆధారంగా వాతావరణాన్ని అంచనా వేయడం సాధ్యం కాదు సోలార్ ఏక్టివిటీలో వచ్చే మార్పులను కూడా పరిగణనలోనికి తీసుకోవాలని సారాబాయి టీం వివరించడం జరిగింది. సోలార్ ఫిజిక్స్‌లో ప్రయోగాలు చేయడానికి సారాబాయి పరిశోధనలు ఎంతో ఉపయోగపడ్డాయి.

ఆయన చేసిన సఫల ప్రయోగాల కారణంగా ఆయనకు అనుకున్నంత ఆర్థిక సహాయం ఇండియన్ కౌన్సిల్ ఆఫ్ సైన్స్ నుండి ఇండస్ట్రియల్ రీసెర్చ్ సంస్థ మరియు అటమిక్ ఎనర్జీ విభాగాల నుండి త్వరితంగా లభించింది. అక్కడితోను వారి సహాయ సహకారాలు ఆగలేదు. 1957లో ఇంటర్‌నేషనల్ జియోఫిజికల్ సంవత్సర కార్యక్రమాన్ని భారతదేశంలో నిర్వహించమని ఆయన్ని కోరడం కూడా జరిగింది. ఈ సమయంలోనే సోవియట్ యూనియన్ స్ఫుత్నిక్-1 ను ప్రయోగించడం జరిగింది. అతి తక్కువ కాలంలోనే ఇండియా కూడా సారాబాయి నాయకత్వంలో ఇండియన్ నేషనల్ స్పేస్ కమిటీ ఫర్ స్పేస్ రీసెర్చ్ కేంద్రాన్ని ఏర్పాటు చేయడం జరిగింది.

ప్రముఖ శాస్త్రవేత్త అయిన సారాబాయి అటమిక్ ఎనర్జీ కమీషన్ శాస్త్రవేత్త అయిన హోమీ భాభా సహాయ సహకారాలతో 1963, నవంబర్ 21న అరేబియన్ సముద్ర తీర ప్రాంతం అయిన తుంబలో రాకెట్ ప్రయోగశాలను ఏర్పాటు చేసారు. హోమి బాబా అనుకోని మరణం, సారాబాయిని ఇండియన్ అటమిక్ ఎనర్జీ కమీషన్‌కి చైర్మన్‌ను చేసింది. సారాబాయి ఆయన జీవితంలో చేసిన అతిపెద్ద విజయం ఏమిటంటే ఇండియన్ స్పేస్ రీసెర్చ్ ఆర్గనైజేషన్ (ఇస్రో)ని స్థాపించడం. ఆయన తన 52వ ఏట చిన్న వయసులోనే డిశంబర్ 31, 1971లో తుదిశ్వాస విడిచారు. ఆయన స్పేస్ సైన్స్‌కి చేసిన సేవలకి గుర్తుగా శాంతిస్వరూప్ భట్నాగర్ మెడల్ 1962లోను, 1966లో పద్మవిభూషణ పురస్కారంను భారత ప్రభుత్వం ప్రకటించి ఆయన సేవలకు తగిన గుర్తింపును ఇచ్చింది.

15. వర్గీస్ కురియన్:

వర్గీస్ కురియన్‌ను అందరూ ప్రేమగా మిల్క్‌మేన్ ఆఫ్ ఇండియాగా పిలుచుకుంటారు. ఈయన నవంబర్ 26, 1921లో కోజికోడ్, కేరళలో జన్మించారు. ఈయన తండ్రి సివిల్ సర్జన్‌గా కొచ్చిన్‌లో పని చేసారు. ఈయన లయోలా కాలేజి, మద్రాస్ నుండి 1940లో భౌతికశాస్త్రంలో పట్టభద్రులయ్యారు. తరువాత మెకానికల్ ఇంజనీరింగు యూనివర్సిటీ ఆఫ్ మద్రాస్‌లో చేసారు. ఆయన డిగ్రీ పూర్తి చేసిన తరువాత టాటా స్టీల్ టెక్నికల్ ఇన్‌స్టిట్యూట్, జంషెడ్‌పూర్‌లో 1946లో ప్రవేశించారు. తరువాత మాస్టర్స్ చేయడానికి ఉపకార వేతన సహాయంలో మెచిగన్ స్టేట్ యూనివర్సిటీకి మెటలర్జికల్ ఇంజనీరింగ్ చేయడానికి యు.ఎస్.ఎ. వెళ్ళారు.

ఈయన 'ఆపరేషన్ వరద' కార్యక్రమాన్ని అతి పెద్ద పాడి పరిశ్రమ అభివృద్ధి కార్యక్రమాన్ని ప్రపంచానికి పరిచయం చేసిన నిర్మాణకర్తగా పిలువబడతారు. అంతేకాకుండా ఆనంద్ మోడల్ సహకార పాడి పరిశ్రమ అభివృద్ధిని ఆధునీకరణం చేయడంలో ఎంతో కృషి చేశారు. శ్వేత విప్లవ నిర్మాత, భారత దేశాన్ని అతిపెద్ద పాల ఉత్పత్తి దేశంగా ప్రపంచానికి పరిచయం చేసారు. ఈయన గుజరాత్ కోఆపరేటివ్ యొక్క మార్కెటింగ్ ఫెడరేషన్ స్థాపించారు. ఈ సంస్థ అమూల్ బ్రాండ్‌కు సంబంధించిన అన్ని పాల ఉత్పత్తులను దేశంలోకి అన్ని ప్రాంతాలకు సరఫరా చేస్తుంది. అమూల్ సంస్థ ప్రపంచ వ్యాప్తంగా గుర్తింపు సాధించినది. కొన్ని మిలియన్ భారతీయులు ఈ ఉత్పత్తులు వాడుతున్నారు. వాటి మీద రైతుకే ప్రత్యక్ష నియంత్రణ ఇవ్వడం జరిగింది. కురియన్ టీం అంతా కూడా ఆవుపాలకి బదులుగా గేదె పాలతో పాల పౌడర్ తయారు చేసి పాల వాడకాన్ని పెంచారు. ఈ రోజు 1000 కి పైగానే నగరాలు, పట్టణాలకు ఈ రకమైన నాణ్యతతో కూడిన పాలను భారతదేశం మొత్తం వాడుకోవడానికి వీరు ఎంతో అవకాశం కల్పించారు. రైతుకే స్వయంగా పాలకు సూక్ష్మజీవులు రాకుండా ఫిల్టర్ చేయడం, ప్యాకేజ్ చేయడం, దానికి బ్రాండ్ ఏర్పాటు చేయడం అన్నీ వాళ్ళే చేయడం జరుగుతుంది. ఈయన 1999లో పద్మవిభూషణ్ పురస్కారంతో భారత ప్రభుత్వం గౌరవించింది. ఈయన సెప్టెంబర్ 2012లో మరణించారు.

16. ఎమ్.ఎస్. స్వామినాథన్:

మన కోసం సాంబశివన్ స్వామినాథన్ ఆగష్టు 7, 1925లో కుంభకోణం, తమిళనాడులో జన్మించారు. ఈయన ఒక గొప్ప జన్యు శాస్త్రవేత్త. ఈ విధంగా ఆయన్ని పిలవడానికి కారణం ఆయన వ్యవసాయ రంగంలో ఒక విప్లవాన్ని తీసుకువచ్చారు. అధిక దిగుబడి కోసం ఆయన చేసిన కృషి అద్భుతం. 'హరిత విప్లవానికి' పితామహులు ఎమ్.ఎస్. స్వామినాథన్. 20వ శతాబ్దంలో అత్యంత ప్రభావవంతులైన 20 ప్రముఖ వ్యక్తుల్లో ఈయనకి ఒక స్థానం కల్పించింది. ద టైమ్ మేగజైన్. ఈయన నిర్మాణకర్త మరియు చైర్మన్ ఎమ్.ఎస్. స్వామినాథన్ రీసెర్చ్ ఫౌండేషన్ సంస్థకి.

ఈయన తండ్రి ఒక వైద్యులు. ఈయన గాంధీ అనుచరుల్లో ఒకడు. దేశభక్తి మెండుగా ఉన్నవారు. అదే దేశభక్తి స్వామినాథన్‌లోను నాటుకుపోయింది. ఈయన లాభదాయకమైన చదువులకి స్వస్తి పలికి వ్యవసాయ రంగానికి చెందిన చదువుకి ప్రాధాన్యతనిచ్చారు. పోలీస్ ఆఫీసర్ ఉద్యోగం లభించి పూర్తి ఉద్యోగ బాధ్యతలు స్వీకరిస్తున్న సమయంలో ఆయన భవిష్యత్తు వాడిపోయింది. నెదర్‌లాండ్స్‌లో జన్యుశాస్త్రంలో పరిశోధన చేసే అవకాశం లభించింది. 1952లో స్వామినాథన్ జన్యుశాస్త్రంలో పి.హెచ్.డి. పట్టా కేంబ్రిడ్జి విశ్వవిద్యాలయం నుండి తీసుకున్నారు. ఆ తరువాత చదువుని విస్కాన్‌సిన్ విశ్వవిద్యాలయంలో పూర్తి చేసారు. అక్కడ ఈయన తన ఆచార్య వృత్తిని తిరస్కరించి స్వదేశానికి తిరిగి వచ్చారు. ఆయన తిరిగి రావడంపై చెప్పిన కారణాలు ఎంతో ఆశ్చర్యాన్ని కలిగించాయి. ఆహార దిగుబడి అత్యంత తక్కువగా తన దేశంలో దిగుబడి శాతం పెంచడానికి అవసరమైన కృషి, సేవ తన స్వంత దేశానికి చేయాలని తిరిగి వచ్చేసారు. స్వామినాథన్.

ఆయన తన దృష్టిని ఆకలి, పేదరికం మీదవుంచి వాటిని అధిగమించి సుస్థిరమైన అభివృద్ధికి ఏంచేయాలో అని కారణాలు వెదకసాగారు. ఆయన అధిక శాతం ప్రాధాన్యత జీవవైవిధ్యానికి ఇచ్చారు. స్వామినాథన్ మెక్సికోలో తన వ్యవసాయ శాస్త్ర గురువైన నార్‌వాన్ బోర్‌లాగ్ సహాయంతో మెక్సికో నుండి విత్తనాలను భారతదేశానికి తీసుకువచ్చి స్థానిక జనులలో సాంప్రదాయ పద్ధతిలో జీవపునరుత్పత్తి పెరుగుదలకు కృషి చేసారు. దాని ఫలితంగా అవి అధిక ఉత్పత్తి చేయగలవు అని నిరూపించారు. ఇదే పద్ధతిని ఇంటర్‌నేషనల్ రైస్ రీసెర్చ్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ (ఐ.ఆర్.ఆర్.ఐ.) కూడా ప్రయోగించి వరి ఉత్పత్తిలో కూడా అధిక దిగుబడిని సాధించారు. దుర్భరమైన పరిస్థితిలో ఉన్న ఆసియా నెమ్మదిగా 1980, 90లో ఆసియన్ హనమిక్ మెరకిక్ వైపు అడుగులు వేసింది. ఈ రోజు మనదేశం 70 మిలియన్ టన్నుల గోధుమని ఉత్పత్తి చేస్తోంది. 60 సంవత్సరాల క్రితం ఈ ఉత్పత్తి కేవలం 12 మిలియన్ టన్నులు మాత్రమే ఉండేది. 1972-79 వరకు ఇండియన్ కౌన్సిల్ ఆఫ్ అగ్రికల్చరల్ రీసెర్చ్ సెంటర్‌కి డైరెక్టర్‌గా వ్యవహరించారు. ఆ తరువాత 1979-80లో కేంద్ర వ్యవసాయ శాఖ మంత్రిగా పనిచేసారు. అలాగే ఐ.ఆర్.ఆర్.ఐ. సంస్థకి డైరెక్టర్‌గా వ్యవహరించారు. తరువాత ఇంటర్‌నేషనల్ యూనియన్ ఫర్ ది కన్సర్వేషన్ ఆఫ్ నేచర్ అండ్ నేచురల్ రీసోర్సెస్ కి ప్రెసిడెంట్‌గా కూడా పనిచేసారు. ఈయన 1971లో రామన్ మెగసెసె అవార్డు, కమ్యూనిటీ లీడర్ షిప్‌కి, అలాగే 2013లో గాంధీ నేషనల్ ఇంటిగ్రేషన్ అవార్డు గౌరవ పురస్కారాలుగా భారత ప్రభుత్వం నుండి అందుకున్నారు.

17. ఎమ్.కె. వైను బప్పు (M.K. Vainu Bappu) :

మనలి కలట్ వైను బప్పు **(Manali Kalleet Vainu Bappu)** హైదరాబాద్‌లోని నిజామయి అబ్జర్వేటర్ (నక్షత్రశాల) కి చెందిన ప్రముఖ ఖగోళ శాస్త్రవేత్త (అస్ట్రోనోమర్)కు 10 ఆగష్టు 1927లో జన్మించారు. ఇండియన్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ అస్ట్రో ఫిజిక్స్ నిర్మాణంలో ప్రముఖ పాత్ర వహించిన వ్యక్తి. భారతదేశ ప్రముఖ అస్ట్రోనోమర్‌గా స్వతంత్ర భారతదేశంలో ఆప్టికల్ అస్ట్రోనిమాను అభివృద్ధి పరచడంలో వీరిపాత్ర చాలా పెద్దది. మద్రాస్ విశ్వ విద్యాలయం నుండి ఫిజిక్స్‌లో మాస్టర్స్ డిగ్రీ పొంది స్కాలర్‌షిప్‌తో ప్రముఖమైన హార్వర్డ్ యూనివర్శిటీలో చేరారు.

కొద్ది నెలల విద్యాభ్యాసంలోనే ఒక కొత్త తోకచుక్క **(Comet)** ను కనుగొన్నారు. బార్డ్‌బాక్, గార్డన్ న్యూకిర్క్ అనే సహాధ్యాయులతో కలిసి యీ పరిశోధన సాగించడం వల్ల యీ తోకచుక్కను బప్పు – బోక్ – న్యూకిర్క్ తోకచుక్క అని పేరు పెట్టారు. 1952లో పి.హెచ్‌డి. పూర్తిచేసి పలోమర్ యూనివర్శిటీలో చేరారు.

ఒక ప్రత్యేక నక్షత్ర ప్రకాశిత **(beminosity)** ను గూర్చి కొలిన్ విల్సన్‌తో కలసి ముఖ్య పరిశోధన ఎచేయడంవల్ల యీ పరిశోధనను బిప్పు – విల్సన్ ఎఫెక్ట్‌గా ప్రసిద్ధమైంది. 1953లో భారత్‌కు తిరిగివచ్చి ఉత్తరప్రదేశ్ రాష్ట్ర నక్షత్రశాల **(UP State observatory)** సైనిటాల్ నిర్మాణంలో ప్రముఖపాత్ర పోషించారు. 1960లో డైరెక్టర్ ఆఫ్ కొడైకెనాల్ అబ్జర్వేటరీగా బాధ్యతలు చేపట్టి ఆ సంస్థను ఆధునీకరించడంలో శ్రమించారు. తమిళనాడుకు చెందిన శక్తివంతమైన టెలిస్కోప్‌తో నక్షత్రశాలను **(observetory)** ఏర్పాటు చేసారు.

ప్రతిష్ఠాత్మకమైన **Donhoe Comet Medal** ను అస్ట్రోనోమికల్ సొసైటీ ఆఫ్ ది పసిఫిక్ 1949లో వీరికి బహూకరించింది. 1979లో అంతర్జాతీయ అస్టోనోమికల్ యూనియన్‌కు అధ్యక్షునిగా ఎన్నిక కాబడ్డారు. బెల్జియం అకాడమీ ఆఫ్ సైన్సెస్‌కు చెందిన హానరరీ ఫారిన్‌ఫెలోగా ఎన్నిక కాబడ్డారు. అమెరికన్ అస్ట్రనోమికల్ సొసైటీ గౌరవ సభ్యునిగా వ్యవహరించారు. బెంగుళూరులోని ఇండియన్ ఇనిస్టిట్యూట్ ఆఫ్ అస్ట్రోఫిజిక్స్‌ను విజయవంతంగా ఏర్పాటు చేసారు. ఆయన మరణించిన నాలుగు సంవత్సరాలు తర్వాత ఆయన ఏర్పాటు చేయాలని ఆశించిన శక్తివంతమైన 2.34 మి. టెలిస్కోప్ 1986 సాకారం చెందింది. ఆధునిక భారత అస్ట్రోనిమో పితగా బిప్పు గౌరవించబడ్డారు.

18. ఎ.పి.జె. అబ్దుల్ కలాం :

తమిళనాడులోని రామేశ్వరంలో 15 అక్టోబర్ 1931లో జన్మించిన డా అవుల్‌పకీర్ జైనులబ్దీన్ అబ్దుల్ కలాం అత్యున్నత మనీషి. 'మిసైల్ మేన్ ఆఫ్ ఇండియా'గా జగత్ప్రసిద్ధులైన శ్రీ కలాం భారతదేశ 11వ అధ్యక్షునిగా ప్రఖ్యాతి చెందారు. నిజాయితీ, క్రమశిక్షణలను తల్లిదండ్రులనుండి సంక్రమించాయి. ఆయన అభ్యున్నతికీ ఇవే కారణాలు. మద్రాస్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీ ఏరోనాటికల్ ఇంజనీరింగ్‌లో ప్రత్యేకత **(Specialized)** సాధించారు. భారత రాష్ట్రపతి కావడానికి ముందు డిఫెన్స్ రీసెర్చ్ అండ్ డెవలప్‌మెంట్ ఆర్గనైజేషన్‌లో ఏరోస్పేస్ ఇంజనీర్‌గా పనిచేసారు. బాలిస్టిక్ మిసైల్స్‌ను అభివృద్ధి పరచడంలో, స్పేస్ రాకెట్ టెక్నాలజీలో కలాం పాత్ర

గమనించతగ్గది. భారత పోఖ్రాన్-II (1998) న్యూక్లియర్ పరీక్షలలో నిర్మాణ, టెక్నికల్ మరియు రాజకీయంగా కలాం ప్రముఖపాత్ర వహించారు. IIM అహమదాబాద్, IIM ఇండోర్‌లకు విజిటింగ్ ప్రొఫెసర్, ఇండియన్ ఇనిస్టిట్యూట్ ఆఫ్ స్పేస్ సైన్సు త్రివేంద్రపురంకు ఛాన్సలర్‌వంటి అనేక బాధ్యతలు నిర్వించారు. 1980 జూలైలో భూకక్ష్యకు దగ్గరగా రోహిణి సెటిలైట్‌ను విజయవంతంగా ప్రవేశింపచేయడంలో ప్రథమ స్వదేశీ సెటిలైట్ లాంచ్ వెహికల్ SLV III అభివృద్ధిలో ప్రోజెక్ట్ డైరెక్టర్‌గా డా॥ కలాం ప్రముఖ పాత్రవహించారు. ఈ విజయంలో భారతదేశాన్ని స్పేస్‌క్లబ్‌లో ప్రత్యేక మెంబర్‌గా చేయగలిగారు. ISRO నందు లాంచ్ వెహికల్ ప్రోగ్రామ్ ఏర్పాటులో ముఖ్యంగా PSLV స్వరూప వైఖరిని నిర్ధారణ చేయుటలో డా॥ కలాం బాధ్యులు. అగ్ని, పృథ్వి మిసైల్స్ అభివృద్ధిలో, ప్రయోగ నిర్వహణలో డా॥ కలాం బాధ్యులు. ఆయన రచించిన వింగ్స్ ఆఫ్ ఫైర్, ఇండియా 2020, ఎ విజన్ ఫర్ ది న్యూ మిలీనియం, మై జర్నీ మరియు ఇగ్నైటెడ్‌మైండ్, అన్ వీషింగ్ ది పవర్ విత్ ఇన్ ఇండియా (భారతదేశ శక్తిని జాగృతం చేయడం) వంటి పుస్తకాలు ఇంటా బయటా భారతీయులకు ఇంటిపేరుగా మారిపోయాయి. వివిధ భారతీయ భాషలలో తర్జుమా చేయబడ్డాయి.

ఖ్యాతి వహించిన భారతీయ శాస్త్రవేత్తలలో ఒకరిగా డా॥ కలాం స్థానం పొందారు. ఆయనదో ప్రత్యేక గౌరవనీయసాధనం. 30 విశ్వవిద్యాలయాల నుండి వివిధ సంస్థల నుండి గౌరవ డాక్టరేట్స్ పొందినవారు డా॥ కలాం. పద్మభూషణ్ (1981), పద్మ విభూషణ్ (1990) అత్యున్నత జాతీయ అవార్డు భారతరత్న (1997) వంటి ఎందరో ఆశించే జాతీయ పురస్కారాలు డా॥ కలాంకు బహూకరించబడ్డాయి. షిల్లాంగ్‌లో 27 జూలై 2015లో ఆయన స్వర్గస్తులైనారు.

19. శామ్ పిట్రోడా (Sam Pitroda) :

అందరికీ శామ్‌పిట్రోడాగా తెలిసిన సత్యనారాయణ గంగారామ్ పిట్రోడా ఒడిసాలోని టిట్లాగర్‌లో 4 మే 1942లో జన్మించారు. పూర్తిగా గాంధేయవాదులైన ఆయన తల్లిదండ్రులు గుజరాత్‌కి చెందినవారు. అందుకే గాంధీజీ తాత్వికతను గ్రహించడానికి గుజరాత్‌కు పంపించారు. గుజరాత్‌లోని వల్లభ విద్యానగర్‌లో పాఠశాల విద్యనను పూర్తిచేసుకొని, వడోదరలోని మహరాజ సయాజీరావు యూనివర్శిటీలో ఫిజిక్ & ఎలక్ట్రానిక్స్‌లో మాస్టర్స్ పూర్తిచేసారు. తర్వాత యు.ఎస్. వెళ్ళి చికాగోలోని ఇల్యునియస్ ఇన్స్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీలో ఎలక్ట్రికల్ ఇంజనీరింగ్‌లో మాస్టర్స్ డిగ్రీ పొందారు.

ఈ టెక్నాలజీ నిపుణుడు నూతన విషయ ఆవిష్కర్త, గొప్ప వ్యాపారవేత్త మరియు సిద్ధాంతకర్త, భారత ప్రధాని డా॥ మన్మోహన్‌సింగ్ గార్కి ప్రజా సంబంధమైన అవసరములను గూర్చి సలహాలను సూచించు సలహాదారునిగా ఉండేవారు. భారత టెలికామ్ విభాగంలో విప్లవాత్మక మార్పులను తీసుకొని వచ్చుటకు వీరే బాధ్యులని విస్తృతభావన. 1984లో భారత ప్రధాని రాజీవ్‌గాంధీకి టెక్నాలజీ సలహాదారునిగా ఉన్న సమయంలో టెలికామ్ విప్లవాన్ని భారతదేశంలో తేవడానికి ప్రజలకు ప్రభుత్వానికి మధ్య వారధిగా ఉండేవారు. అంతేకాదు. సమాజ అభ్యుదయంలో, టెలీకమ్యూనికేషన్, అక్షరాస్యత, క్షీర విప్లవం నీటి అవసరాలకు, వ్యాధినిరోధక పరిజ్ఞానంలో నూనె విత్తనాల అభివృద్ధి వంటి పలురంగాలలో వివిధ విధానాల ద్వారా టెక్నాలజీని ఉపయోగించడాన్ని అభివృద్ధి చేసిన శాస్త్రవేత్త.

భారత ప్రధానికి సలహాలిచ్చే అత్యున్నత బోర్డు, నేషనల్ నాలెడ్జి కమీషన్ (2005-2008) ఛైర్‌మెన్‌గా, విజ్ఞాన సంబంధమైన సంస్థలు, వనరులు అభివృద్ధి చేయుటకు సిద్ధాంత సూచనలు చేయుటకు ఆయన సేవలందించారు. ప్రపంచవ్యాప్తంగా 100 ప్రముఖ టెక్నాలజీ పేటెంట్స్ కలిగి, పలు అభివృద్ధి సంస్థలలో పాలుపంచుకుని అనేక విలువైన ఉపన్యాసాలు చేసి గుర్తింపు పొందిన వ్యక్తి. 1964 నుండి భార్యపిల్లలతో ముఖ్యంగా చికాగో, ఇవినోయిస్‌లలో నివాసం ఉంటున్నారు.

20. అనిల్ కకోడ్కర్ (Anil Kakodkar):

మధ్యప్రదేశ్‌లోని బరవాని గ్రామంలో 11 నవంబరు 1943లో ప్రఖ్యాత భారతీయ అణుశాస్త్రవేత్త డా॥ అనిల్ కకోడ్కర్ జన్మించారు. ఆయన తల్లిదండ్రులు కమలా కకోడ్కర్, పి. కకోడ్కర్ యిద్దరు గాంధీయవాదులు. ముంబాయిలో పాఠశాల విద్య, తర్వాత రూపేరల్ కాలేజీలో గ్రాడ్యుయేషన్ పూర్తిచేశారు. తర్వాత 1963లో ముంబాయిలోని వీరమాత జీజీయాబాయి టెక్నలోజికల్ ఇనిస్టిట్యూట్‌లో చేరి మెకానికల్ ఇంజనీరింగ్ డిగ్రీ పొందారు. 1964లో బబా ఆటామిక్ రీసెర్చ్ సెంటర్ (BARC) ముంబైలో చేరారు.

ఆటోమిక్ ఎనర్జీ కమీషన్ ఆఫ్ ఇండియా (AECI) చైర్మన్‌గా అటామిక్ ఎనర్జీ విభాగంలో భారత ప్రభుత్వం సెక్రటరీగా పనిచేశారు. ట్రాంబేలోని భాబా ఆటోమిక్ రీసెర్చ్ సెంటర్‌లో భారత న్యూక్లియర్ ప్రోగ్రామ్‌ను నడపడానికి ముందు 1996 - 2000లో డైరెక్టర్‌గా ఉన్నారు.

1974 మరియు 1988లో భారతదేశ శాంతియుత అణు పరిక్షలు నిర్వహణ రూప శిల్పుల కోర్ కమిటీలో అనిల్ కకోడ్కర్ భాగస్వామి. స్వయం సమృద్ధిలో కూడిన అభివృద్ధికై దేశ ప్రెషరైజ్‌డ్ హెవీ వాటర్ రియాక్టర్ టెక్నాలజీని ముందుండి నడిపారు. మూసివేయవలసిన పరిస్థితిలో ఉన్న కల్పక్కంలోని రెండు రియాక్టర్లు, రావత్ భట్టాలోని మొదటి యూనిట్‌లను పునరుద్ధరించుటలో అనిల్ కకోడ్కర్ సేవలు గణన కెక్కతగినవి.

1996లో హెూబా బాబా తర్వాత BARC డైరెక్టర్‌గా చిన్న వయసులోనే అనిల్ కకోడ్కర్ పనిచేశారు. 2000-09 మధ్య అటామిక్ ఎనర్జీ కమిషన్ ఆఫ్ ఇండియా కు సారధ్యం వహించారు. భారత దేశ అణు పరీక్షలకు స్వయం ప్రతిపత్తి కావాలని డిమాండ్ చేస్తూ ప్రత్యేక పాత్ర పోషిస్తున్న వారు డా. అనిల్ కకోడ్కర్ న్యూక్లియర్ ఎనర్జీకి యింధనంగా థోరియంను ఉపయోగించుటలో భారత దేశ స్వదేశ పరిజ్ఞాన అవసరం గురించి ఆయన గట్టిగా వాదిస్తారు.

21. జి. మాధవన్ నాయర్:

కేరళలో తిరువనంతపురంలో 31 అక్టోబర్ 1948లో డా. జి. మాధవన్ నాయర్ జన్మించారు. భారత రోదశీ పరిశోధనా సంస్థ ISRO పూర్వ చైర్ పర్సన్‌గా, భారతదేశ మానవ రహిత మొట్టమొదటి చంద్రయాన మిషన్ వెనుక వీరిపాత్ర గురించి ప్రసిద్ధి పొందిన వ్యక్తి.

1966లో నాయర్, యూనివర్శిటీ ఆఫ్ కేరళలో ఎలక్ట్రికల్ అండ్

కమ్యూనికేషన్ ఇంజనీరింగ్ పట్టభద్రులైనారు. తర్వాత ముంబైలోని భాబా ఆటోమిక్ రీసెర్చ్ సెంటర్ (BARC) లో శిక్షణ పొందారు. 1967లో తుంబా ఈక్వటోరియల్ రాకెట్ లాంచింగ్ స్టేషన్ (TERLS)లో చేరారు. ISRO లో పనిచేసిన ఆరు సంవత్సరాలలో విజయవంతంగా 25 ప్రయోగాలు నిర్వహించారు. పలు సమాజ అవసరాలను నెరవేర్చుటలో టెలిఎడ్యుకేషన్, టెలిమెడిసిన్ వంటి ప్రోగ్రాముల పట్ల మిక్కిలి అభిరుచి చూపినవారు నాయర్. ఈ శ్రద్ధ ఫలితంగా, 31,000 తరగతి గదులు EDUSAT నెట్ వర్కునకు అను సంధానం చేయబడ్డాయి. టెలిమెడిసిన్ వ్యవస్థ 315 హాస్పిటల్ - 269 మూలగ్రామ / జిల్లా హాస్పిటల్స్ 10 మొబైల్ యూనిట్స్, 46 సూపర్ స్పెషల్ హాస్పిటల్స్ అవసరాలకు పొడిగించబడింది.

సేటిలైట్ కనెక్ట్ విట్ ద్వారా గ్రామీణ పేదలకు మంచి జీవితాన్ని పెచడాన్కి విలేజ్ రిసోర్సుసెంటర్ (వి.ఆర్.సి.యస్) స్కీముకు మిక్కిలి ప్రాధాన్యత నిచ్చారు. రైతుల అవసరాలకు తగిన నిర్ణయాలు తీసుకోవడానికి అంటే భూమిని ఉపయోగించడం (ల్యాండ్ యూజ్) భూమిని రక్షించడం (ల్యాండ్ కవర్) మట్టి మరియు భూగర్భజల అభివృద్ధి వంటి వాటికి తగినట్లు 430 వి.ఆర్.సి.యస్. తగిన సమాచారాన్ని అందించడంలో కృషి చేస్తున్నారు.

అంతర్జాతీయ వేదికపై ఫ్రాన్స్, రష్యా, బ్రెజిల్, ఇజ్రాయిల్ మొదలగు దేశాలు, స్పేస్ ఏజెన్సీలతో భారతీయ ప్రతినిధుల బృందాలకు పరస్పర సహకారము, సంప్రదింపులు జరుపురీతిలో డా. మాధవన్‌నాయర్ నాయకత్వం వహించారు. పరస్పరం లాభపడునట్లు అంతర్జాతీయ ఒప్పందాలు కుదర్చడంలో క్రియాశీలక పాత్ర వహించారు. 1998 నుండి మాధవన్ నాయర్ S&T కమిటీ ఆఫ్ యునైటెడ్ నేషన్స్ కమిటీ ఆన్ పీస్ ఫల్ యూజెస్ ఆఫ్ & ఔటర్ స్పేస్ (UN - COPUOS) కు భారతీయ ప్రతినిధి బృందాన్ని నడిపారు. భారతదేశ అత్యున్నత జాతీయ పురస్కారాలలో రెండవస్థానంలోని పద్మవిభూషణ్‌తో 2009లో నాయర్ సత్కరింపబడ్డారు.

22. విజయ్ భాట్కర్:

డా. విజయ్ పాండురంగ భట్కర్ అత్యంత శ్లాఘనీయమైన భారతీయ శాస్త్రవేత్తలలో మరియు ఇన్‌ఫర్మేషన్ టెక్నాలజీ వీడర్స్‌లలో ఒకరు. భారతదేశ మొట్టమొదటి సూర్ కంప్యూటర్ 'పరమ్' రూపశిల్పిగా పరిచితులు. సూపర్ కంప్యూటర్‌లో భారతదేశ జాతీయ ప్రారంభ సంస్థ C-DAC స్థాపక ఎగ్జిక్యూటివ్ డైరెక్టరుగా ప్రసిద్ధులు C-DAC, ER & DC, IIITM-K, 12IT, ETH రీసెర్చ్ లాబ్ MKCL మరియు ఇండియా ఇంటర్నేషనల్ మల్టివిర్శిటీ వంటి పలు జాతీయ సంస్థలు సృష్టికర్తగా ఆయన ఖ్యాతిపొందారు.

భారతదేశ 'పరమ్ సిరీస్ ఆఫ్ సూపర్ కంప్యూటర్స్' రూపశిల్పిగా డా.భట్కర్ భారతదేశానికి GIST అనే పలుభాషల టెక్నాలజీ మరియు వినూత్న మార్గాలలో సరికొత్త విధానాలను అందించారు. మహారాష్ట్రకు చెందిన అకోలాప్రాంత మురంబాలో 11 అక్టోబర్ 1946లో జన్మించారు. నాగపూర్ VNIT నుండి 1965లో బ్యాచిలర్స్ ఇన్ ఇంజనీరింగ్ పొందారు. తరువాత ఎం.యస్.యునివర్శిటీ, మిరోడానుండి మాస్టర్స్‌డిగ్రీ, ఐ.ఐ.టి ఢిల్లీ నుండి 1972లో ఇంజనీరింగ్‌లో పి.హెచ్‌డి పొందారు. భారత ప్రభుత్వ క్యాబినేట్, సైంటిఫిక్ అడ్వయిజరీ కమిటీ మెంబరుగా, CSIR గవర్నింగ్ కౌన్సిల్ మెంబరుగా, మహారాష్ట్ర, గోవా ప్రభుత్వాల యి-గవర్నెన్స్ కమిటీల ఛైర్మెన్‌గా పనిచేసి యున్నారు. IEEE, ACM, CSI, INAE మరియు ప్రసిద్ధ భారతీయ సైంటిఫిక్, ఇంజనీరింగ్ ప్రొఫెషనల్ సొసైటీల ఫెలోగా భారతప్రభుత్వం

నుండి పద్మశ్రీ, మహారాష్ట్ర భూషణ్ అవార్డులుచే గౌరవించబడ్డారు. సెయింట్ ధ్యానేశ్వర్ ప్రపంచశాంతి ప్రైజ్, లోక మాన్య తిలక్ అవార్డు, హెచ్.కె ఫిరోడియా, డాటా క్వెస్ట్ లైఫ్ టైమ్ అఛీవ్‌మెంట్ అవార్డులు ఆయన పొందిన చాలా గుర్తింపులలో కొన్ని మాత్రమే, పీటర్స్ బర్గ్ ప్రైజ్‌కు నోమినీగా చేయబడ్డారు. ఢిల్లీ ఐ.ఐ.టికి డిస్టింగిషిడ్ అల్యూమ్నీగా ఉన్నారు (ఖ్యాతివహించిన పూర్వ విద్యార్థులలో ఒకరిగా)

డా. భట్కర్ 12 పుస్తకాల రచయితగా ఉన్నారు. 80 రీసెర్చ్ మరియు టెక్నికల్ పేపర్సు పరిష్కర్తగా యున్నారు. ప్రస్తుతం ఎగ్జాస్కేల్ సూపర్ కంప్యూటింగ్, ఆర్టిఫిషియల్ ఇంటిలిజన్స్, బ్రెయిన్ - మైండ్ - కాన్షస్‌నెస్ మరియు సిందసిస్ ఆఫ్ సైన్సు అండ్ స్పిరిట్యూలిటీ వంటి రీసెర్చ్ అభిరుచులు ఆయన సంకల్పించారు. వర్తమానంలో డా.భట్కర్ ఇండియా ఇంటర్నేషనల్ మల్టీవర్సిటీ ఛాన్సలర్‌గా, యి.టి.హెచ్ రీసెర్చ్‌లాబ్ ఛైర్మన్‌గా 12 ఐ.టి ఛీఫ్ మెంటర్‌గా, బోర్డ్ ఆఫ్ ఐ.ఐ.టి ఢిల్లీ ఛైర్మన్‌గా, విజ్ఞాన భారతి జాతీయ అధ్యక్షునిగా ఉన్నారు.

౨౩. కల్పనా ఛావ్లా :

హర్యానా రాష్ట్రం కర్నాల్ జిల్లాలో 17మార్చి 1962లో కల్పనా ఛావ్లా జన్మించింది. భారతదేశ ప్రధమ పైలట్ జె.ఆర్.డి.టాటా నుండి స్ఫూర్తిపొంది తాను కూడా ఎగరాలని కోరుకున్నది. కర్నాల్స్ టాగూర్ స్కూలులో పాఠశాల విద్యపూర్తిచేసి పంజాబ్‌యూనివర్శిటీలో ఏరోనాటికల్ ఇంజనీరింగ్ చదివింది. ఆకాశంలో విహరించాలనే తన స్వప్నానికి రెక్కలుతొడగాలని అమెరికా చేరింది. 1984లో యూనివర్శిటీ ఆఫ్ టెక్సాస్ నుండి ఏరోస్పేస్ ఇంజనీరింగ్‌లో మాస్టర్స్ ఆఫ్ సైన్సును పొందింది. నాలుగు సంవత్సరాల తరువాత యూనివర్శిటీ ఆఫ్ కొలొరాడో నుండి ఏరోస్పేస్ ఇంజనీరింగ్‌లో ఛావ్లా డాక్టరేట్ స్వీకరించింది. అదే సంవత్సరంలో నాసాకు చెందిన ఏమ్స్ రీసెర్చ్ సెంటర్‌లో పనిచేయడం ప్రారంభించింది. ఛావ్లా US సిటిజన్‌గ మారి ఫ్రీలాన్స్ ఫ్లయింగ్ ఇన్ స్ట్రక్టర్ జీన్ పైర్ హారిసన్‌ను పెళ్ళిచేసుకున్నది. ఫ్లెయింగ్, హైకింగ్, గ్లైడింగ్, ట్రావెలింగ్ మరియు రీడింగ్‌ల పట్ల ప్రత్యేక అభిరుచి పెంచుకున్నది. విమాన విన్యాసాలు (AEROBATICS), టెయిల్ వీల్ ఎయిర్ ప్లేన్స్ పై ఎగరటం ఆమె చాలా యిష్టపడేది. ఆమె శాకాహారి సంగీతాన్ని ఎక్కువగా యిష్టపడేది.

ఛావ్లా నాసా స్పేస్ ప్రోగ్రామ్‌లో 1994లో చేరింది. 19న నవంబర్ 1997లో ఆమె మొదటి రోదసీ కార్యక్రమం ప్రారంభమైంది. ఆరుగురి బృందంతో కూడిన స్పేస్ షటిల్ కొలంబియా ఫ్లైట్ యస్.టి.యస్ - 87లో భాగంగా ఛావ్లా తన తొలిరోదసీ మిషన్ ప్రారంభించింది. మొదటి ఫ్లైట్ లోనే 252 భూ కక్ష్యలలో 6.5 మిలియన్ల మైళ్ళు దూరం 375 గంటల సమయంలో రోదశీలో (స్పేస్) విహరించింది. ఈ విహారంలో సరిగా పనిచేయని స్పార్టాన్ సేటిలైట్ నుసిద్ధ పర్చుడానికి యిన్‌చార్జీగా పనిచేసింది. ఆమె మొదటి భారతీయ వనిత మాత్రమేకాదు. రోదసీలో విహరించిన మొదటి భారతీయ, అమెరికన్ కూడా అవడం ఆసక్తికరం. ఆమె మిషన్ స్పెషలిస్ట్ మరియు ప్రాథమిక స్థాయి రోబోటెక్ ఆరమ్ ఆపరేటర్ కూడా 2003లో సంభవించిన స్పేస్ షటిల్ కొలంబియా దుర్ఘటనలో మరణించిన ఏడుగురి బృందంలో ఛావ్లా కూడా ఒకరు!.

24. సునీత విలియమ్స్ పాండ్య:

యు.ఎస్.కు చెందిన ఓహియో నగరంలో డా॥ దీపక్, బోనీపాండ్య దంపతులకు 19 సెప్టెంబర్ 1965లో సునీతా విలియమ్ పాండ్య జన్మించారు. మహిళా రోదసీ యాత్రీకులలో మూడు రికార్డులు సాధించారు సునీతా విలియమ్ పాండ్య. (1) . 195 రోజుల సుదీర్ఘ రోదసీ విహారం, (2). నాలుగు సార్లు రోదసిలో నడవడం, (3). రోదసీ నడకలో 29 గం. 17 ని॥ల సమయం గడపడం.

విలియమ్స్ తండ్రి మూలం గుజరాత్. తండ్రి కుటుంబాన్ని దర్శించడానికి విలియమ్స్ భారతదేశం వస్తూండేవారు. మస్సాచుసెట్స్‌లోని నీదమ్ హైస్కూల్‌లో పాఠశాల విద్య చదివి 1983లో గ్రాడ్యుయేట్ అయ్యారు. 1987లో యు.ఎస్. నావల్ అకాడమీ నుండి భౌతికశాస్త్రంలో బి.ఎస్సీ పట్టా అందుకున్నారు. 1995లో ఫ్లోరిడా ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీ నుండి ఇంజనీరింగ్ మానేజ్‌మెంట్‌లో మాస్టర్ ఆఫ్ సైన్సు అందకున్నారు. 40 సం॥ల వయస్సులో విలియమ్స్ అత్యవసరమైన రోదసీయాత్ర చేసియున్నారు. కేంద్రం నుండి “అత్యవసర - 32” బృందములో ఒక ఫ్లైట్ ఇంజనీర్, తిరిగి ప్రయోగ కేంద్రానికి వచ్చిన తరువాత ఆమెను కమాండర్ ఆఫ్ ఎక్స్‌పెడిషన్ 32 క్రూగా పదవితో గుర్తించారు. రన్నింగ్, స్విమ్మింగ్, బైకింగ్, ట్రై ఎథలాన్స్ (మూడు రకాల క్రీడలతో కూడిన ఒక పోటీ), విండ్‌సర్ఫింగ్ (గాలిలో తేలి ఆడే ఆట), స్నో బోర్డింగ్, బౌహంటింగ్ అంటే సునీతకు చాలా యిష్టం. ఓరిగాన్ లోని ఫెడరక్ పోలీస్ ఆఫీసర్ మైకేల్ జె. విలిమయ్స్‌ను పెండ్లిచేసుకున్నది. 20 సం॥లుగా వివాహ జీవితానిన గడుపుతున్నారు. ఇద్దరు వారి జీవనయాత్ర ప్రారంభంలో హెలికాప్టర్ నడిపారు.

ఆమె హిందూ దైవం గణేష్‌కు భక్తురాలు. ఇంటర్నేషనల్ స్పేస్ స్టేషన్‌లో స్పేస్‌ఫ్లైట్‌లో రికార్డు నెలకొల్పడానికి వెళ్ళేముందు తనతో భగవద్గీతను, గణేష్ విగ్రహాన్ని తీసుకొని వెళ్ళింది. జూలై 2012 ప్రయాణంలో ఆమె తనతో వేద ఉపనిషత్‌ల ఆంగ్ల అనువాదాన్ని తీసుకొని వెళ్ళింది.

25. సబీర్ భాటియా:

సబీర్ భాటియా ఛండీగర్‌లో 30 డిసెంబర్ 1968లో జన్మించారు. బెంగుళూర్‌లో పెరిగారు. ప్రాథమిక విద్య పూనేలోని బిషప్స్‌స్కూలులోను హైస్కూలు విద్య బెంగుళూర్‌లోని సెయింట్ జోసఫ్స్ బోయిస్ హైస్కూలులోను పూర్తిచేసారు. బిట్స్‌పిలాని రాజస్థాన్ నుండి బదిలీపై 1998లో యు.ఎస్.వెళ్ళి కాలిఫోర్నియా ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీ నుండి బాచిలర్ డిగ్రీని పొందారు. స్టాన్‌ఫర్డ్ యూనివర్శిటీ నుండి ఎలక్ట్రికల్ యింజనీరింగ్‌లో మాస్టర్స్ డిగ్రీ సాధించారు.

గ్రాడ్యుయేషన్ తరువాత యాపిల్ కంప్యూటర్స్‌లో హార్డ్‌వేర్ యింజనీర్‌గా, ఫైర్ పవర్ సిస్టమ్స్ కొరకు సబీర్ కొద్దికాలం పనిచేసారు. అక్కడ పనిచేస్తుండగా తాను ఏ సాఫ్ట్‌వేర్‌నైనా ఇంటర్నెట్‌పై, వెబ్ బ్రౌజర్ ద్వారా తెలిసికొనగలనని ఆశ్చర్యపడ్డాడు. జాక్‌స్మిత్ అనే సహచారునితో 4 జూలై 1996న హాట్‌మెయిల్‌ని ఏర్పరచాడు.

21వ శతాబ్దంలో హాట్‌మెయిల్ అనేది ప్రపంచవ్యాప్తంగా 369 మిలియన్ రిజిస్టర్డ్ యూజర్స్‌కు విస్తృతమైన ఇ-మెయిల్ ప్రొవైడర్స్‌గా మారింది. ప్రెసిడెంట్, సిఇవోగా హాట్‌మెయిల్ వేగంగా అభివృద్ధి చెంది పారిశ్రామిక నాయకత్వదిశగా 1998లో మైక్రోసాఫ్ట్ స్వంతంగా చేసుకొనేటట్లు ఫలప్రదంగా పనిచేసాడు. హాట్‌మెయిల్ అక్విజిషన్ తర్వాత భాటియా మైక్రోసాఫ్ట్‌లో 1 సం॥పైన కొద్దికాలం మాత్రమే పనిచేసానెరు. మరొక అద్భుత ఆవిష్కరణ **(Venturse) Ar 200 - Inc.** అనే ఈ కామర్స్ ఫర్మ్ ప్రారంభించుటకు మైక్రోసాఫ్ట్‌ను వదిలివేసారు.

JaxtrSMS అనే ఫ్రీ మెస్సేజింగ్ సర్వీస్‌ను భాటియా ప్రారంభించారు. హాట్‌మెయిల్, ఇ-మెయిల్‌కు చేసినట్లు, **JaxtrSMS** కు చేస్తుందని ఆయన అభిప్రాయం. ఈ విధానం చిన్నాభిన్నం చేసిన టెక్నాలజీగా ఆయన తనదిగా ప్రకటించారు. నెట్‌వర్కులో **SMS** సంఖ్య తగ్గించడం వలన వ్యాపారులకు ఆదాయం తగ్గుతుందని కానీ వినియోగదారుడు కొనుగోలు చేసే డేటాప్లాన్ ద్వారా ప్రయోజనం ఉంటుందని భాటియా అంటారు.

భాటియా విజయం ఆయనకు ప్రపంచ ఖ్యాతి సంపాదించిపెట్టింది. డ్రాపర్ ఫిషర్ జర్విట్సన్ అనే ప్రసిద్ధ సంస్థ ఎంటర్ ప్రినియర్ ఆఫ్ ది యియర్ 1997గా భాటియాను ప్రకటించింది. టెక్నాలజీ రంగంలో గొప్ప ప్రభావం చూపిన 100 మంది యువకులైన నూతన ఆవిష్కర్తలో భాటియా ఒకరని **MIT** ప్రకటించింది. **TR100** ను బహూకరించింది. శాన్ జోస్ మెర్ క్యూరి న్యూస్ మరియు **POV** మ్యాగజైన్ 10 మంది ప్రముఖ వ్యాపారవేత్తలలో **(Entrepreneurs)** ఒకనిగా 1998లో ప్రకటించింది. **New Economy** లో **Upside** మ్యాగజైన్ ప్రచురించిన టాప్ ట్రెండ్ సెట్టర్స్‌లో ఒకడు భాటియా, **"Elite 100"** గా పిలిచింది.

అండర్ గ్రాడ్యుయేట్ విద్యార్థిగానే **Eta Kappa Nu (HKN)** అను సంస్థ ఒక మేధావిగా గుర్తించింది.

26. శ్రీమతి అన్నామణి :

శ్రీమతి అన్నామణి భారతీయ భౌతికశాస్త్రవేత్త మరియు పర్యావరణ శాస్త్రవేత్త. భారతీయ వాతావరణశాఖ (ఇండియన్ మెటీరోలాజికల్ డిపార్ట్‌మెంట్) డిప్యూటీ డైరెక్టరుగా పనిచేసారు.

ట్రావెన్‌కోర్ దగ్గర పీరుమేడులో 23 ఆగస్టు 1918న అన్నామణి జన్మించారు. బాల్యం నుండి పుస్తక పఠనంపట్ల గాఢమైన అసక్తి కలిగి ఉండేవారు. (హోరాసియస్ రీడర్) మెడిసిన్ చదవమని ప్రోత్సహించినా భౌతికశాస్త్రం పట్ల గల మక్కువతో ఫిజిక్స్ చవడానికి నిశ్చయించుకున్నారు. 1939లో ప్రెసిడెన్సీ కాలేజి మద్రాస్ నుండి ఫిజిక్స్, కెమిస్ట్రీలలో బి.ఎస్సీ (హానర్స్) డిగ్రీ పొందారు. రూబీ, డైమండ్‌ల కాంతి ప్రసరణ ధర్మాలను గూర్చి ప్రొ. సి.వి.రామన్ వద్ద పరిశోధన చేసారు. అయిదు పరిశోధనా పత్రాలు సాధికారంగా సమర్పించినా ఆమెకు పి. హెచ్‌డి నిరాకరించారు. కారణం ఫిజిక్స్‌లో మాస్టర్స్ డిగ్రీ లేకపోవడమే! ఫిజిక్స్ కొనసాగించడానికి బ్రిటన్ వెళ్ళి 'ఇంపీరియల్ కాలేజి, లండన్'లో వాతావరణ శాస్త్రసాధనములను గూర్చిన అధ్యయనము పూర్తిచేసారు. 1976 వరకు అదే డిపార్టుమెంట్‌లో డిప్యూటీ డైరెక్టరు జనరల్‌గా పదవీ విరమణ చేసారు. సోలార్ రేడియేషన్, ఓజోన్ మరియు విండ్ ఎనర్జీ (వాయుశక్తి)లతో బాటు 'మెటీరోలోజికల్ ఇన్‌స్ట్రుమెంటేషన్'పై ఆమె పరిశోధించి చాలా పేపర్స్ ప్రచురించారు. వాతావరణ పరిశోధన పరికరములను గూర్చి, గాంధీ సిద్ధాంతాలపట్ల అపారమైన నమ్మకం కలిగి ఉండేవారు. 1994 మెదడుకు సంబంధించిన

రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ దెబ్బతినడంతో తిరువనంతపురంలో 16 ఆగస్టు 2001లో మరణించారు. విండ్ ఎనర్జీ రీసోర్స్ సర్వే ఇన్ ఇండియా, సోలార్ రేడియేషన్ ఓవర్ ఇండియా, ది హేండ్ బుక్ ఫర్ సోలార్ రేడియేషన్ డేటా ఫర్ ఇండియా అనేవి అన్నామణి గారి ప్రముఖ ప్రచురణలు.

27. ఇ.కె. జానకి అమ్మాళ్ :

జానకి అమ్మాళ్ ఎడవలెత్ కక్కట్ భారతీయ వృక్షశాస్త్రజ్ఞురాలు. సైటో జెనిటిక్స్ (మూల జీవకణ అధ్యయనము) మరియు ఫైటోజియోగ్రఫీ లపై శాస్త్రీయ పరిశోధనలు చేసినవ్యక్తి జానకి అమ్మాళ్. చెఱకు మరియు వంగమొక్క లపై ఆమె పరిశోధన అసంఖ్యాక గణనకెక్కిన పరిశోధనలో కొన్ని ఉదాహరణ లు మాత్రమే. కేరళలోని వర్షధారిత అడవుల నుండి వైద్యపరమైన, ఆర్థికంగా లాభదాయకమైన విలువైన ఎన్నో మొక్కలను సేకరించారు.

కేరళలోని ధలాస్సేలో 1979లో జానకీ అమ్మాళ్ జన్మించారు. దివాన్ బహదూర్ ఎడవలత్ కక్కట్ క్రిష్ణన్ ఆమె తండ్రి. వీరు మద్రాస్ ప్రెసిడెన్సీలో సబ్ జడ్జిగా పనిచేసారు. ధలస్సేలో పాఠశాల విద్య పూర్తిచేసుకొని మద్రాస్‌లోని క్వీన్ మేరీస్ కాలేజీ నుండి 1921లో వృక్షశాస్త్రంలో మాస్టర్స్ డిగ్రీ పొందారు. బార్‌బార్ **(Barbour)** అనేది తమిళపదం. ఆకుపచ్చని డ్రెస్ యూనిఫాంగా కల్గిన స్కాలర్. మద్రాస్ విమెన్స్ క్రిష్టియన్ కాలేజీలో కొంతకాలం బోధించి, కొద్దికాలం ఇంటికి దూరంగా బార్బార్ స్కాలర్‌గా మిచిగన్ యూనివర్శిటీ యు.ఎస్. నుండి 1925లో మాస్టర్స్ డిగ్రీ పొందియున్నారు. భారతదేశానికి తిరిగివచ్చి విమెన్స్ క్రిస్టియన్ కళాశాల తిరిగి బోధించసాగారు. తిరిగి మొట్టమొదటి ఓరియంటల్ బార్బోర్ ఫెలోగా మిచిగన్ వెళ్ళి 1931లో డి.ఎస్సీ సాధించారు. తిరిగి వచ్చి త్రివేంద్రంలో మహారాజా కాలేజీ ఆఫ్ సైన్స్‌లో బోటనీ ప్రొఫెసర్‌గా 1932-34లో బోధన సాగించారు. 1934-39 మధ్య చెఱకు ఉత్పత్తి కేంద్రం కోయంబత్తూరులో జీవకణ పరిశోధకునిగా పనిచేసారు. పలు సంకరజాతికి చెందిన జాతులను ఆమె తయారు చేసారు. వాటిలో **Saccharum x zea, saccharum x erianthus, saccharam x imperata, saccharum x sorghum** వంటివి కొన్ని హైబ్రిడ్స్ ఆమె తయారు చేసినవే. **Cytogenetics of saccharum officinarum (Sugar cane),** పలు గడ్డి జాతులు మరియు బాంబుసా (వెదురు)పై యినిస్టిట్యూట్‌లో సృష్టించిన హైబ్రిడ్స్ చరిత్రాత్మక పరిశోధనా ఫలితాలు.

1940-45 మధ్య జీవకణ నిర్మాణ మరియు విధుల శాస్త్రవేత్తగా & జాన్‌ఏన్స్ హార్టీకల్చరల్ ఇన్‌స్టిట్యూట్, లండన్‌లోను, 1945-51 మధ్య వెజ్లేలో & రాయల్ హార్టీ కల్చరల్ సొసైటీలోను పనిచేసారు. 1945లో సి.ఆర్. డార్లింగ్‌టన్‌లో కలిసి రూపొందించిన విశేష సమాచార సంగ్రహరూపం & లో వివిధ వృక్షజాతులపై ఆమె పరిశోధనలు కూడా చేర్చబడింది. 1951లో జవహర్‌లాల్ నెహ్రూ ఆహ్వానంపై భారత్‌కు తిరిగివచ్చి బొటానికల్ సర్వే ఆఫ్ ఇండియా పునర్నిర్మాణం చేపట్టారు. 14 అక్టోబర్ 1952లో ఆఫీసర్ ఆఫ్ స్పెషల్ డ్యూటీగా బి.ఎస్.ఐలో నియమించబడ్డారు. తర్వాత డైరెక్టర్ జనరల్ ఆఫ్ బి.ఎస్.ఐకు సేవలందించారు. రిటైర్మెంట్ తర్వాత వైద్య అవసరాలకు పనికివచ్చు మూలికలు, వృక్షశాస్త్ర సంస్కృతి ప్రత్యేక శ్రద్ధతో తన పరిశోధనను కొనసాగించారు. 1970 నవంబర్‌లో మద్రాస్‌లో స్థిరపడ్డారు. సెంటర్ ఫర్ అడ్వాన్స్‌డ్ స్టడీ ఇన్ బోటనీలో ఎమిరిటస్ సైంటిస్ట్ (గౌరవ విశ్రాంత శాస్త్రవేత్త)గా అప్పటి నుండి పనిచేసారు. మద్రాస్ మధురా రోయల్ సెంటర్స్ ఫీల్డ్ లేబరేటరీలో పనిచేస్తూ 7 ఫిబ్రవరి 1984లో తుదిశ్వాస విడిచారు.

1935లో ఫెలో ఆఫ్ ది ఇండియన్ అకాడమీ ఆఫ్ సైన్సెస్‌గా ఎన్నిక కాబడ్డారు. 1957లో ఇండియన్ నేషనల్ సైన్సుస్‌గా ఎన్నిక కాబడ్డారు. 1957లో ఇండియన్ నేషనల్ సైన్సులో ఫెలోగా ఎన్నికోబడ్డారు. 1956లో మిచిగన్ యూనివర్శిటీ ఆమెకు గౌరవ ఎల్‌ఎల్‌డి అందజేసారు. 1977లో భారత ప్రభుత్వం ఆమెకు పద్మశ్రీ ప్రదానం చేసారు. 2000 సం॥లో భారత వాతావరణ మరియు అటవీ మంత్రిత్వశాఖ ఆమెపేరిట నేషనల్ అవార్డు ఆఫ్ టాక్సోనరీ (వక్షజాతి వర్గీకరణ తెలుపు శాస్త్రము) నెలకొల్పారు.

3

సంప్రదాయ, సంప్రదాయేతర భారతదేశ స్వచ్ఛ శక్తివనరులు

పెరుగుదలకు శక్తి (ఎనర్జీ) అనేది తప్పనిసరి అవసరము. ఒక్కొక్కరికోసం ఉపయోగించే శక్తిని పెంచుకునే సమాజమే తన గుణాత్మక జీవితాన్ని పెంచుకుంటుందని పరిశోధకులు చెబుతారు. మన జీవన విధానంలో అభివృద్ధి సాధించినపుడు మానవ జాతి చరిత్రలో శక్తి వినియోగం ఎక్కువగా వినియోగమవుతుంది. ఇది గ్రామ ప్రాంతాలలో వ్యవసాయ ప్రారంభం లేదా పారిశ్రామిక విప్లవ సమయంలో కావచ్చు మరింతగా కనిపిస్తుంది.

అభివృద్ధి చెందుతున్న భారతదేశం శక్తి వినియోగ మార్పుదశలో తన అభివృద్ధి చరిత్రలో శక్తి అవసరాలు పెరుగుతాయి. శక్తి అవసరాలు పెరుగుదల, శక్తిని కాపాడుకోవలసిన అగత్యాలు మనల్ని ప్రత్యామ్నాయ శక్తివనరులకై ఉత్సాహపరుస్తున్నాయి. మనశక్తి అవసరాలలో 50% బొగ్గు ద్వారా సాధ్యమవుతున్నాయి. మనకు బొగ్గు నిల్వలు కూడా చాలినన్ని ఉన్నాయి. కాని పెట్రోలియం వనరులు చాలినంతలేవు. మనకు 70% పెట్రోలియం అవసరాలకై విదేశీ చమురు నిల్వలపై ఆధారపడవలసి వస్తున్నది. అందుకే నూతన విస్తృత ఇంధనవనరులకై అన్వేషిస్తున్నాం.

సాంప్రదాయేతర యింధన వనరులపై ఆధారపడడం కొనసాగించక తప్పదు. భూగర్భ యింధనాలపై ఆధారపడడం నుండి ఎప్పటి బయలుపడతామో ఊహించలేం కాని ఖచ్చితంగా ఏదోరోజున ఈ సమస్య నుండి తప్పక బయటపడతాము. రెండు దశాబ్దాలలో సాధించగలమని కొందరు మరో శతాబ్దాలకు మనం పరిపూర్ణులం కాగలమని కొందరు అంటున్నారు. మన భవిష్యత్ అవసరాలకు కేవలం బొగ్గు, పెట్రోలియంలకు అతీతంగా నూతన లేదా మనం మరచిన కొత్తవనరులకై ఎదురు చూడాలి, కొనసాగించడం, సాంప్రదాయేతరం ఒకదానికొకటిగా పొరపాటుగా ఉపయోగిస్తూంటాం. తిరిగి ఏర్పడగల శక్తివనరులను రెన్యువబుల్ యింధనాలుగా చెప్పవచ్చును. చాలామంది వృక్షాలు నుండి, భూమి నుండి లభించే బొగ్గు, వ్యర్థ జీవపదార్థాలు అనేవి తరగని పునర్జన యింధనాలు. ప్రాచీన అవశేష అన్వేషణలో ఏర్పడిన ప్రాంతాలలో ప్రాచీన కమ్మర పనులు చేసినట్లు నిర్ధారణ జరిగింది. వారు విస్తృత అటవీ భూములనుండి తరుగని వనరులను వేలాది సంవత్సరాలు తమ కొలిమలలో ఉపయోగించుకున్నట్లు తెలిసింది. ఆ విధంగా ఆ వనరులు తరుగని శక్తివనరులని భావిస్తే వాటిని సాంప్రదాయేతర వనరులుగా భావించనవసం లేదు మరియు పెరుగుపరచవలసినదీ లేదు.

సాంప్రదాయేతర శక్తి వనరులు చారిత్రాత్మకంగా వాడబడినవి కావు. అందుకే వాటి వినియోగంలో టెక్నాలజీ పాత్ర ఉంది. వాటిని సమర్థవంతంగా ఉపయోగించుకోడానికి శాస్త్రజ్ఞులు నిరంతరంగా కృషి చేస్తున్నారు. హైడ్రోఎలక్ట్రిసిటీ సోలార్ ఫొటోవాల్టిక్ మొక్కలు, అణుశక్తి కొన్ని ఉదాహరణలు. ప్రతివారు గుర్తించతగినది ఒకటుంది. బొగ్గు, పెట్రోలియం సర్వసాధారణమైన ఇంధనంగా భావించరాదు.

స్వచ్ఛమైన, పునరుత్పాదక శక్తివనరులు:

భారతదేశంలో జలవిద్యుత్ పరిధి తక్కువ. ఈ విషయం యిప్పటికే గుర్తించారు. ప్రస్తుతం సూక్ష్మ జల విద్యుత్ ప్రాజెక్టుకు ప్రాధాన్యత యివ్వబోతున్నది. ఈ పథకంలో ముందు ఒకే నది వెంట చిన్న హైడ్రోటర్బన్స్ అమర్చబడతాయి. ఒక్కో ప్రోజెక్టుపైగాక అనేక గ్రామాలకు అవసరమైన విద్యుత్‌శక్తిని అందచేస్తాయి. ఇందువల్ల నదికి అడ్డంగా భారీ డామ్స్ కట్టడం అరికట్టవచ్చును.

మన దేశంలో రెన్యువబల్ ఎనర్జీ వాయుశక్తి అభివృద్ధిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. వాయుశక్తి ఉత్పాదనకు వీలైన ప్రాంతాలపై దేశంలో సర్వే కొనసాగుతోంది మనం ఆశించిన దానికన్నా అధికవైన శక్తిని పొందగలం. 2016 మద్యకాలంలో **17GW** కంటె ఎక్కువ వాయుశక్తి ఉత్పాదన సామర్థ్యం నెలకొల్పబడింది.

భూమధ్యరేఖ దక్షిణ ప్రాంతంలో ఉష్ణదేశ ప్రాంతాలలో భారతదేశంలో అధిక సూర్యరశ్మి లభిస్తుంది. గుజరాత్ – రాజస్థాన్ వంటి కొన్ని ప్రదేశాలలో ఋతుపవనములవల్ల వర్షముల ప్రభావం ఉంటుంది. మిగిలిన ఉష్ణప్రాంతాలలో నిరంతరంగా ప్రసరించే సూర్యరశ్మి ఆధారంగా సూర్యశక్తి ద్వారా విద్యుత్ ఉత్పత్తి చేయబడుతున్నది. వర్తమానంలో సోలార్‌పవర్ ప్రోజెక్ట్ అన్నీ స్వభావరీతిలో ఫొటోవాల్టిక్ చిన్నస్థాయిలో సోలార్ థర్మల్ (ఉష్ణజల ఆధారంగా సూర్యరశ్మి ద్వారా) స్టేషన్స్ నెలకొల్పి చెన్నై, బెంగుళూర్ వంటి పట్టణాలలోని గృహ అవసరాలకు, హోటల్స్‌కు వేడినీరు, నీటిని శుభ్రపర్చడానికి మరికొన్ని యితర వేడి చేయు అవసరాలకు విద్యుత్‌శక్తిని అందచేస్తున్నారు. విస్త ృతస్థాయిలో సోలార్‌థెర్మల్ పవర్ ప్లేంట్స్‌ను రాజస్థాన్‌లో ఏర్పరచాలని ప్రణాళికలు తయారు చేస్తున్నారు. ఈ ప్లాంటులలో సూర్యరశ్మి ద్వారా నీటిని వేడిచేసి, ఆవిరిశక్తిని ఉపయోగించి టర్బైన్‌లను పనిచేయించి విద్యత్‌ను తయారుచేస్తారు. అయితే ఈ నిర్మాణాలకు పెద్దమొత్తంలో పెట్టుబడి ఎక్కువ విస్తీర్ణంగాగల భూమి అవసరం అవుతాయి.

మరొక విధానం ద్వారా విజయవంతంగా ఎనర్జీని తయారు చేయవచ్చు. జీవ సంబంధ వ్యర్థ పదార్థాల ద్వారా ఎనర్జీని తయారు చేయడం ఈ తరహాకు చెందినదే. మన దేశ మారుమూల ప్రాంతాలలో బయోగ్యాస్ ప్రోజెక్టుల ద్వారా యింధనం తయారు చేయడంలో సఫలీకృతులమైనాము. జీవసంబంధ పదార్థాల ద్వారా, చెత్త ద్వారా యితర విధాలద్వారా ఎనర్జీని తయారు చేయడానికి పరిశోధకులు కొత్తమార్గాలను అన్వేషిస్తున్నారు. వీనిలో సింగర్ ఒకటి. దీనిద్వారా దీర్ఘకాంలో హైడ్రోకార్బన్స్, సింథటిక్ పెట్రోలియం తయారు చేయగలరు.

ఎనర్జీ ఉపయోగం యొక్క ముఖ్య ఉద్దేశ్యం విద్యుదుత్పాదన అయినప్పటికే ప్రయాణ అవసరాలను కూడ దీనిపై ఆధారపడవచ్చును. ఈ విభాగంలో నూతన ఇంధనాలు పెరుగుదలను చూడగలము. అందువలన దిగుమతి చేసుకొనే పెట్రోల్‌పై ఆధారపడనవసరం లేదు. నూతన యింధనాలలో ఎల్‌పిజి (లిక్విఫైడ్ పెట్రోలియం గ్యాస్), సిఎన్‌జి (కంప్రెస్‌డ్ నాచురల్ గ్యాస్ మరియు హైడ్రోజన్ కలిపిన) సి.ఎన్.జి. మిశ్రమం ముఖ్యమైనది. పెట్రోల్‌ను దహనపరచుట ద్వారా పనిచేసే యంత్రములలో హైడ్రోజన్ ఉపయోగించే భావిప్రణాళిక ఉన్నది. జట్రోఫా కరంజా మియు ఆల్గే మొక్కలనుండి లభించిన ఆయిల్ మరియు డీజిల్‌ను 20:80లో కలిపి బయోడిజిల్ తయారుచేసి ఉపయోగిస్తారు. కాని ఇది పరిమిత స్థాయిలో మాత్రమే సాధ్యము. ప్రత్యామ్నాయ యింధనాల అభివృద్ధిలో ప్రముఖమైన ఉపయోగం, వాటిని ప్రస్తుత వాహనములలో అతిస్వల్పమైన మార్పులతో వాడుకొనవచ్చును. భూగర్భ జనిత ఇంధనములకంటే వాతావరణంలో అతిస్వల్ప వ్యతిరేక ప్రభావాలు మాత్రమే యీ ప్రత్యామ్నాయ యింధనాల వాడకంలో గమనించగలం.

కొత్త ఎనర్జీ వనరుల అభివృద్ధి, అన్వేషణకు సమాంతరంగా మన వనరుల ఆర్థిక ఉపయోగం గురించి నొక్కి చెప్పాలి. భూమినుండి లభించే ఇంధనాల స్థానాన్ని పూరించగల ఇంధనమేదీ ఆకస్మికంగా అనూహ్యంగా రాలేదు. ఒకవేళ అలా జరిగినా పూర్వంకన్నా మన ఎనర్జీ, అవసరాలు చాలా పెరుగుతున్నాయి. ప్రస్తుతం ఉన్న ఎనర్జీని సరిగా ఉపయోగించుకోవడం, అనవసర ఉపయోగాన్ని అంతం చేయడం మన కర్తవ్యం. మరింత సమర్థవంతమైన రిఫ్రిజిరేటర్స్, ఎయిర్ కండిషనర్స్ నేటి అవసరాలు. సమర్ధవంతమైన లైటింగ్ విధానాలను, స్ట్రీట్‌లైట్సును ఉపయోగించి పరిసరాల కాంతి వినియోగాన్ని తగ్గించాలి. సమర్ధవంతమైన మరిన్ని పవర్ ప్లాంటులు కావాలి. వీటి వినియోగంలో బొగ్గు వాడకం తప్పనిసరి అయినా కాలుష్యాన్ని బాగా తగ్గించేటట్లు ఉండాలి. ఈ లక్ష్యసాధనలో నిరంతరం మనం శ్రమిస్తే సుదీర్ఘకాల అవసరాలకు తగిన ఎనర్జీని కాపాడుకోగలం.

19వ శతాబ్దం నుండి మేధావులైన శాస్త్రవేత్తలు పెద్దఎత్తున వీనిని నమ్మతగినట్లు అధిక మొత్తంలో నిరంతరం లభించేందుకు పరిశోధనలు చేస్తున్నారు. అందువలన సాంప్రదాయేతర ఇంధన వనరుల అభివృద్ధికి కూడా తగిన స్థాయిలోనే పరిశోధన ఓర్పు అవసరం అనుటలో ఆశ్చర్యంగాని, తికమతగాని లేదు. సాంప్రదాయ యింధన వనరులు స్వచ్ఛతను పునర్వియోగమే కాకనవసరం లేదు. న్యూక్లియర్ ఎనర్జీ యిందుకొక ఉదాహరణ. బ్రీడర్ రియాక్టర్లకు అవసరమైన థోరియం వంటి ఇంధనములు లభించుటవలన భారతదేశంలో న్యూక్లియర్ ప్రోగ్రామ్ పూర్తిగా అభివృద్ధి చెందినది, స్వదేశీయమైనది. న్యూక్లియర్ రియాక్టర్ ద్వారా శక్తి ఉత్పాదన సమయంలో, కాలుష్యం కల్గించే పదార్థాలు ఏర్పడవు. కానీ ఉపయోగించిన న్యూక్లియర్ ఇంధనరాడ్స్‌తోనే సమస్య. శక్తి, ఉత్పాదనకు వీటిని తిరిగి ఉపయోగించకపోయినా అవి రశ్మ్యుర్గారత (రేడియో యాక్టివ్) స్వభావం కలిగియుండటం వలన వాటిని శక్తి విహీనం చేయడం సమస్య అయింది. ప్రస్తుతానికి ఇటువంటి ఇంధన రాడ్స్‌ని లోతైన గోతులలో (మైన్స్) కాంక్రీట్‌తో పూడ్చడంవల్ల జీవరాశులకు నష్టం లేకుండా చూడవచ్చు. కాని రేడియోయాక్టివ్ పదార్థాలు వేలాది సంవత్సరాలు వాటి రేడియేషన్ స్వభావం కోల్పోవు కాబట్టి వీటి ప్రభావాన్ని నాశనం చేయడాన్ని కొద్దికాలంలో సాధించగలం. న్యూక్లియర్ పవర్‌ప్లాంట్‌వల్ల పరిసరాలకు జరిగే ప్రమాదాన్ని గురించి ఊహించడం భయం కలిగించేదిగానే ఉంటుంది. కాని ఇటువంటి అపాయాలను గురించిన అవగాహన ప్లాంట్ డిజైనర్స్‌కు ఉంటుంది. అందుకే వీటి నిర్మాణంలో గాఢత, సురక్షణ విధానాలు, సంప్రదాయ పవర్‌ప్లాంట్స్‌కు భిన్నంగా ఉంటాయి.

మూడు విధాలలో ఎనర్జీ రూపాలు భారతదేశంలో శక్తివంతమైన అభివృద్ధి పొందాయి. తిరిగి ఉపయోగించేవి (రెన్యువబుల్), సాంప్రదాయేతరమైనవి, నిరపకారమైనవి, రెన్యువబుల్ ఎనర్జీ ఎక్కువకాలం కొనసాగించడంపై శాస్త్రజ్ఞులు మంచిగా భావిస్తున్నారు. (1). భూగర్భ ఇంధనాలు తరుగుదల చాలా తక్కువకావడం, (2). వాతావరణంపై వాటి ప్రభావం తక్కువ కావడం. అందువలన మనచర్చ క్లీన్, రెన్యువబుల్ వనరులపైనే ఆధారపడడం మంచిదని కట్టుబడదాం!

ఐరన్ పిల్లర్ ఆఫ్ ఇండియా
(భారతదేశ ఉక్కు స్థంభం)

చాలా సంవత్సరాలుగా ప్రపంచ నలుమూలల ప్రాచీన ఆర్కియాలజిష్టులు మరియు లోహశాస్త్రవేత్తల దృష్టిని ఢిల్లీలోని ఉక్కుస్థంభం ఆకర్షిస్తున్నది. ఈ అద్భుత కట్టడము కఠిన వాతావరణ పరిస్థితులను లెక్కచేయక గత 1600 సం॥లుగా తుప్పుపట్టకుండా దృఢంగా నిలిచి ఉన్నది. ఈ స్థంభం మన ప్రాచీన కమ్మరులు యినుమును వెలికితీసి వినియోగంలోకి తెచ్చిన అత్యున్నత పనితనానికి శాసనంగా నిలిచింది. స్వచ్ఛమైన క్వాలిటీ కలిగిన 98% చేత యినుముతో తయారు చేయబడి 23 అడుగుల 8 అంగుళాల ఎత్తు, 16 అంగుళాల వ్యాసముగల స్థంభం యిది.

The Delhi Iron Pillar, with a close-up of the inscription. (Courtesy: R. Balasubramaniam)

ఐ.ఐ.టి. కాన్పూర్‌కు చెందిన నిపుణులు 2002 సం॥లో 1600 సం॥ 1600 సం॥ వయసు గల ఈ ఉక్కుస్థంభ నిర్మాణ రహస్యాన్ని నిర్ధారించారు. ఐ.ఐ.టి. కాన్పూర్ లోహశాస్త్రవేత్తలు పరిశోధించి ఇనుము ఆక్సిజన్ మరియు హైడ్రోజన్‌లతో తయారు చేయబడిన ‘మిసావైట్’ అను పలుచని పూత ఉక్కు స్తంభాన్ని తప్పుపట్టకుండా కాపాడిందని తేల్చిచెప్పారు. ఈ స్తంభాన్ని నిలబెట్టిన 3 సం॥ల తర్వాత ఈ రక్షణపొర ఏర్పడిందనీ అప్పటి నుండి కాలంతోపాటుగా నెమ్మదిగా పెరుగుతున్నదని కనుగొన్నారు. 1600 సం॥ తర్వాత మిల్లీమీటరులో 1/20 వంతు మాత్రమే పొర పెరిగింది. ఎక్కువ పరిమాణంలో ఫాస్పరస్ ఉత్ప్రేరకంగా యీ రక్షణ కవచం ఏర్పడింది. ప్రాచీన భారతీయ కమ్మరుల అసాధ్యమైన ఇనుము తయారు చేసే విధానం ప్రత్యేకమైనది. ఇనుమును బొగ్గుతో కలిపి ఒకేసారి ఉక్కుగా మార్చడం అనే విధానమది. ఆధునిక కొలిమిలో బొగ్గు బదులు సున్నపురాయిని ఉపయోగించి కరగిన తెట్టు మరియు పిగ్ ఐరన్‌ను తయారు చేసి దానినుండి ఉక్కును తయారు చేస్తారు. ఈ విధానంలో తెట్టుతోపాటు ఎక్కువగా ఫాస్పరస్ కూడా పోతుంది. 7 మీ. ఎత్తు 6 టన్నుల బరువు గల తుప్పుపట్టని యీ ఉక్కుస్తంభం 320-540 సి.ఇ. మధ్య ఉత్తర భారతాన్ని పాలించిన గుప్తవంశానికి చెందిన చంద్రగుప్త-2 విక్రమాదిత్య (375-414 సి.ఇ) చే కొలకొల్పబడింది.

4

సైన్సు - వివిధ విభాగాలు

మానవులు ఇతర జీవరాశులకన్నా చాలా విధాలుగా విభిన్నంగా ఉంటారు. ఆలోచించగల్గడం, భావాలను యితరులకు అందించడం 'భాష'ను ఉపయోగించడం యీ విభిన్నతలో ప్రత్యేకమైనవి. అందువల్లనే ఓ తరం నుండి మరో తరానికి సమాచారాన్ని అందచేసే ప్రావీణ్యం మనకుంది. పలు ప్రశ్నలకు యీ సామర్థ్యమే సక్రమమమైన విశ్లేషణాభివృద్ధికి ఎంతోకొంత బాధ్యత వహిస్తోంది. ప్రశ్నకు సరియైన విశ్లేషణ యిచ్చేదే సైన్సు. సైన్సు, తరగతి గదులకు, ప్రయోగశాలలకు మాత్రమే పరిమితమైనది కాదు. వంటగదిలో మన తల్లులు వంటచేసే విధానంలో ఎన్నో సంవత్సరాల సునిశిత పరిశీలన మరెన్నో ప్రయోగాల వల్ల పదునుతేరినట్లుగానే ప్రయోగశాలలో సైంటిస్ట్ చేసిన ప్రయోగ ఫలితమే సైన్సు.

ఏదైనా ప్రశ్న ఎదురైనపుడు దానిని సహేతుకమైన ప్రత్యేక విధానంలో విశ్లేషించినపుడు కొన్ని అభిప్రాయాలు, మరికొన్ని జవాబులు స్పష్టంగా దొరకుతాయి. తరువాత సైన్సుకు నిరూపించవలసిన రెండవ పరీక్ష ఎదురౌతుంది. ముందు కనుగొన్న ఫలితాలను తిరిగి మరోసారి పరీక్షించడం, కొత్త విధానాలను ఆవిష్కరించడం జరగాలి. భారతదేశంలో ఒకసారి ప్రయోగశాలలో చేసిన ఫలితాన్ని యితర దేశాలలో పలుమార్లు యితరులచే నిర్ధారింపబడాలి. ఈ సందర్భంగా చెప్పుకోవలసినది ఏమంటే జపాన్‌లో కూడా అదే విధమైన విధానంలో, పరికరములతో అదే ఫలితాన్ని పొందగలగాలి. శాస్త్రీయ వ్యాసాలలో కనిపించేదంతా ఆ రచయిత వ్యక్తిగత అభిప్రాయాలుగా అనిపించడం చాలా తేలిక అభిప్రాయం. కనుగొన్న విషయాన్ని అత్యంత ప్రచారంగల సైన్సు పత్రికలలో మరింత మేధావులైన శాస్త్రజ్ఞుల మధ్యకు పంపినపుడు ఆ విషయంపై స్వతంత్ర పరిశోధకులు పలు రకాలుగా పరిశీలించగా వచ్చిన సునిశిత విధానంలో సంబంధిత స్కాలర్స్ ఆ అభిప్రాయాలతో ఏకీభవిస్తారు. దీనవలన తగ్గిన వ్యవధిలోనే అశాస్త్రీయమైన తప్పులతో నిండిన అభిప్రయాలు నిలబడవు.

చక్రాన్ని తయారు చేసినవాడు, నిప్పును కనుగొన్నవాడు, వ్యవసాయం చేయడం తెలిపిన జాతులు శాస్త్రవేత్తలే అనడానికి హక్కు కలవారే! ప్రాచీన గ్రీకుల నుండి, శాస్త్రవేత్తలుగా నేడు మనం అనుకుంటున్న గెలీలియా, న్యూటన్ వరకు అందరు నిజానికి తత్త్వశాస్త్రవేత్తలు, ప్రకృతి శాస్త్రజ్ఞులు, ఆర్కిమెడిస్, గెలీలియా తత్త్వశాస్త్రజ్ఞులు. డార్విన్ ప్రకృతి శాస్త్రజ్ఞుడు. శాస్త్రీయ విజ్ఞానము పెరిగే కలొది ఖచ్చితమైన విభాగాలు సైన్సులో ఏర్పడ్డాయి. ఫిజిక్స్, కెమిస్ట్రీ, బయోలజీ విభజనల గురించి పట్టించుకోకుండా మానవ మేధస్సు గురించిన విభాగాలకు అరిస్టాటిల్, ఆర్కిమెడిస్‌లు సహాయపడ్డారు. ఈ పద్ధతి గెలీలియో, లియోనార్డ్ డావిన్సి, జాన్స్‌కెప్లర్, న్యూటన్‌లలో కూడా కనిపిస్తుంది. నిజానికి వారు కూడా తత్త్వశాస్త్రవేత్తలే వారు ఓ ప్రత్యేక పరిమితి లేదా విభాగాన్ని కానీ ఎన్ను కోలేదు. తాము పరిశీలించిన ప్రకృతిని విశ్లేషించి తగు వివరణలను నిర్ణయించ ప్రయత్నించేవారు. మానవ పరిజ్ఞానాన్ని ఎక్కువగా ఉపయోగించవలసిన సమయంలో టెలిస్కోప్, మైక్రోస్కోప్ వంటి పరికరాలను కనుగొన్నారు. ఆ రోజులలో రాజకీయవేత్త, రాజనీతిజ్ఞుడు అయిన బెంజిమన్ ఫ్రాంక్లిన్ నిపుణతగల ప్రకృతి పరిశీలకుడు. మెరుపు, ఎలక్ట్రిక్ డిస్చార్జ్ (విద్యుదుత్పాదన) ప్రత్యక్ష స్వరూపమని ఆయన నిరూపించారు. బైఫోకల్ లెన్‌సెస్‌ను కనుగొన్నదీ బెంజిమన్ ఫ్రాంక్లిన్, సైన్సు, గణితము పరస్పర సన్నిహితాలు ఒకదానితో మరొకదానికి అంతర్గత బంధాలు కలిగి ఉంటాయి. సైన్సుకు సంబంధించినంతవరకు విశ్వభాషగా గణితాన్ని ప్రకటించడంలో ఏ అభ్యంతరమూ లేదు. మనకు ఇతర అంశములపై అభిరుచి ఉన్నా గణితం సాధనాన్ని ఎవరూ కాదనలేదు. చరిత్రలో శాస్త్రజ్ఞులను గణితానికి సంబంధించిన వారిగా లేదా సైన్సుకు సంబంధించిన

వారిగా విడదీయడం కష్టం. న్యూటన్ రెండింటా ప్రసిద్ధుడే. ఆయన వ్రాసిన పుస్తకం "ఫిలసోఫిక్స్ నేచురలై ప్రిన్సిపియా మేథమేటిక్స్" దీనినే సూక్ష్మంగా 'ప్రిన్సిపియా' అంటారు. ప్రాథమికంగా ఇది గణిత టెక్ట్స్ గానే భావించారు గాస్, యూలర్, బెర్నోలి, పాస్కల్‌వంటి వారు గణితంలో ప్రముఖ విషయాలను కనుగొన్న ఆ ఫలితాలను నేచురల్ సైన్సుకు అనుసంధించి బాహ్య ప్రకృతిని అర్థం చేసుకోవడానికి మనకు మార్గం చూపారు.

శాస్త్రీయ విజ్ఞాన విస్తృతి పెరిగే కొలది విశ్వవిద్యాలయం కరికులమ్‌లో సైన్సు విద్య ఒక భాగంగా మారినపుడు వివిధ టాపిక్స్‌లపై అవగాహన చేసికొని పనిచేయడం ఒక్కరివల్ల సాధ్యం కాదు. అందువలన ఫిజిక్స్, జీవశాస్త్రము, కెమిస్ట్రీ అంటూ టాపిక్స్‌ను ఎన్నుకొని వాటిలో కొన్నింటిని తీసుకొని ఆ విషయంపై ప్రత్యేక కృషి సాగించడం అవసరమైంది. గంలో ఫారడే వంటివారు ఫిజిక్స్, కెమిస్ట్రీలలో అద్భుత ప్రాతినిధ్యం చూపి సహాయపడ్డారు. ఎలక్ట్రో మేగ్నటిజమ్ (విద్యుదయస్కాంతత్తము) ధర్మాలు, విద్యుద్విశ్లేషణ ధర్మాలు ఆయన ప్రకటించినవే. లూయాపాశ్చర్ ఫిజిక్స్, గణితశాస్త్రములలో హానర్స్ డిగ్రీ చేసినవాడు. కాని ముఖ్యంగా ఆయన రసాయన శాస్త్రంపై పరిశోధించాడు. అంతేకాదు పలురోగాలకు సూక్ష్మాంగజీవులే కారకాలని కనుగొన్నదీ లూయిపాశ్చరే! తర్వాత జీవశాస్త్రాలుగా జంతువులకు సంబంధించి జువాలజీ, మొక్కలుకు సంబంధించి బోటనీగా విభాగం చేసారు. కెమిస్ట్రీ చదువుతున్నవారు దానిని అనుసరిస్తూనే తమ సహాధ్యాయులను వదలక తప్పులేదు. సబ్జెక్టుస్థాయి, పరిమాణం బట్టి సైన్సులో పలు విభాగాలు ఏర్పడ్డాయి. అయితే ప్రధానమైన మూడింటి మధ్య కెమిస్ట్రీ బలహీన బంధం కల్గి ఉంది. కాలం గడిచేకొద్ది ఆర్గానిక్ కెమిస్ట్రీ, అస్ట్రోఫిజిక్స్ గ్రహ సంబంద భౌతిక శాస్త్రము పాలియోబోటనీ వృక్ష జంతు సంబంధమైన శిలా శాస్త్రలు వంటివి మరింత ప్రత్యేక కృషితో ఏర్పడిన శాస్త్ర విభాగాలు అవగాహనా శక్తి, విభేధనము పెరిగేకొలదీ ఏదో ఒక విషయం పై ప్రత్యేక అధ్యయన స్థాయి పెరిగి మరింత సూక్ష్మపరిశీలన వైపుకు సాగింది. మరింత సులభంగా అర్థం కావడానికి అసిమోవ్ ప్రఖ్యాత శాస్త్రవేత్త చెప్పిన విషయం పరిశీలించాలి. ఈయన సైన్సు ఫిక్షన్ రచయిత (ఊహించి వ్రాయడం) మన చుట్టు ఉన్న ప్రపంచంలో మన విజ్ఞానం పెరిగేకొలది తాము ఎన్నుకొన్న టాపిక్‌లపై చాలామంది ప్రత్యేక పరిశోధనలు సాగిస్తుంటారు. సైన్సులోని అన్ని విభాగాలు తెలిపిన వారు సైన్సు ఫిక్షన్ రచయితలుగా మిగిలిపోతారు. ఇటీవల కొన్ని సంవత్సరాలుగా బాగా అర్థంచేసుకున్న తరువాత వివిధ సైన్సు విభాగాల మధ్య వారసత్వ సంబంధం బాగా బలపడింది. కాని యిప్పటికి రెండు వేర్వేరు పరిధులకు చెందిన విజ్ఞానంపై ఒకే వ్యక్తి పరిశోధించలేనంతగా సబ్జెక్టు మేటర్ పెరిగిపోయింది. మనకు యిప్పటికీ సవాలుగా నిలిచిన నేచర్ సరికొత్త సమస్యను అర్థంచేసుకోవడానికి వివిధ క్షేత్రాలకు సంబంధించిన నిపుణుల మధ్య ఏకీభావము, పరస్పరం విజ్ఞానాన్ని పంచుకోవడం అవసరం. ఉదాహరణకు ఒక హాస్పిటల్‌లోని ఎమ్.ఆర్.ఐ పరికరం గమనించండి. ఈ సాధానాన్ని వినియోగించడంలో సమగ్ర (వ్యాధి) నిర్ధారణలో గణిత, భౌతిక శాస్త్ర వేత్తల, ఇంజనీర్లు సాఫ్ట్‌వేర్ ప్రోగ్రామర్స్ మరియు డాక్టర్లు సమైక్య కృషి అవసరం. వివిధ సైన్సు విశాల క్షేత్రాలు, మరింతగా పరస్పరం చేరువవుతున్నాయి. అంతర్గతశక్తి క్రమశిక్షణతో కూడిన పరిశ్రమలో అద్భుతమైన నూతన పరిశోధనలు కొనసాగుతున్నాయి. రెండు వేదాంతల కన్నా ఎక్కువ విజ్ఞాన శాస్త్రాల ఉమ్మడి అధ్యయన ఫలితాలే బయో ఇన్ ఫర్‌మేటిక్స్ బయోమెకానిక్స్, క్వాంటం కంప్యూటింగ్ మరియు మోలిక్యూలర్ బయోలజి, మల్టీ డిసిప్లినరీను ఉపయోగించిన అధ్యయనాలు కొన్ని ఉన్నాయి. గ్లోబల్ వార్మింగ్, సస్టైనబుల్ డెవలప్‌మెంట్, ల్యాండ్ మేనేజ్‌మెంట్ మరియు డిజాస్టర్ రిలీఫ్ కొన్ని ఉదాహరణలు.

శాస్త్రవేత్తలు తాము చేసే పరిశోధనా విధానాలు విభిన్నంగా ఉంటాయి. సిద్ధాంత కర్తలు తమ పరిశోధనలలో సమస్యలను అధ్యయనం చేయడం, సాధనలను ఊహించడం సమస్యకు వివరణ్మాతకమైన పరిశీలనకు ప్రయత్నించడం మరియు గణితశాస్త్ర ఆధారంగా విధానాన్ని రూపొందించడం వీరిపని. ఇట్టివారు ఊహించి చెప్పిన అంశాలను ప్రయోగాలందుచడం, రూపొందిన విధానాన్ని అధ్యనం చేయడం. వీటికొరకు ఒక డిజైన్‌ను సిద్ధపరచడం ప్రయోగశాస్త్రవేత్తల పని కంప్యూటర్స్ వినియోగం పెరిగిన తరువాత ఒక విధానాన్ని కొన్ని నిబంధనలతో రూపొందిచన కంప్యూటర్ ద్వారా తను సమస్యలకు పరిష్కారాన్ని లేదా కొన్ని ప్రయోగాలను నిర్వహించడం అనే ఒక నూతన విధానాన్ని ఆవిష్కరిస్తున్నారు. బోధించవలసిన అంశముల ఆసక్తికరమైన విభజన అనివార్యం అవుతుంది. ఎందుకంటే బోధనాంశ పరిధిచాలా ఎక్కువగా ఉండటం. నక్షత్ర మండల మరింత విశాలమైన విషయాలు పరిశోధించే వారు కొందరు మరోవైపు పరమాణువులను పరిశోధించే మరొకరు రెండు విధాలైన శాస్త్రజ్ఞులు మనకు కనిపిస్తారు. పరస్పర విరుద్ధమైన యీ అంశాలలో విభిన్న శాస్త్రవేత్తల అభిరుచులు ఎంత విస్తృత పరిధిలో ఉంటాయో ఊహించవచ్చు. ప్రతిరోజు మనం చూసే జీవరాశులతో అధ్యయనం చేసే జంతు శాస్త్రవేత్తను మనం చూడవచ్చును. అదే విధంగా సూక్ష్మ జీవులను (మైక్రో ఆర్గానిజమ్) పరిశోధించే మైక్రో బయోలజిస్టును లేదా ప్రాణులకు జీవితాన్ని సాధించే మూలాధారమైన పరమాణువులను పరిశోధించే మోలిక్యులర్ బయాలజిస్ట్‌లను చూడగలము. శాస్త్రవేత్తలలో యీ విభిన్నత పెరుగుతూనే ఉన్నది.

5

ఆయుర్వేదం - వనమూలికలు

ఆయుర్వేదం - పలు చికిత్సా విధానాలు:

ఆయుర్వేద మనగా దీర్ఘ ఆయువును యిచ్చు విజ్ఞానము. 5000 సం॥నుండి భారతదేశంలో వివిధ అనారోగ్యాలకు వాడబడుతున్న మరొక ఔషధ విధానము. ఆరోగ్య రక్షణకు నమ్మదగిన విధానము. సుశృత సంహిత, చరకసంహిత అనుగ్రంథాలు ఆయుర్వేద ఔషధ విధానములను గూర్చిన సర్వస్వములుగా భావింప బడుతున్నవి. పలు ఔషదముల తయారీ, శస్త్రచికిత్సా విధానములను శతాబ్దాలుగ ఆయుర్వేద వైద్యులు కనుగొన్నారు. దక్షిణ భారత దేశానికి చెందిన కేరళలో వెలుగులోకి వస్తున్నవి. ఆయుర్వేద చికిత్సా కేంద్రాలు విశ్వవిఖ్యాతమైనవి. కేరళలో చికిత్సా విధానం ప్రముఖ మైనది తప్ప మరొక విధానానికి బదులుగా ఏర్పడింది కాదు. ఆహార నియమము, జీవన విధానము, వ్యాయామము, శారీరక పరిశుభ్రత ద్వారా వాత, పిత్త, కఫములను అవసరమైన స్థితిలో తెచ్చుటకు ఆయుర్వేదము ప్రాముఖ్యత నిస్తుంది. అందువలన మానసికమైన, శారీరకమైన, ఆధ్యాత్మికమైన ఆరోగ్యాన్ని అభివృద్ధి చేస్తుంది. స్థూలకాయము, చర్మవ్యాధులు, శారీరక పరిశుభ్రత, ఒత్తిడిని నియంత్రించడం, స్పాండిలైటిస్, కీళ్ళవ్యాదులు, సోరియాసిస్, నిద్రలేమి, మలబద్ధకము, పార్కాన్సన్ వ్యాధి, (నరములు, కండరములకు సంబంధించిన వ్యాధి) భుజాలనొప్పి, టెన్షన్ వానికి చికిత్స విధానములో ఆయుర్వేదము నేడు ప్రజామోదము పొందినది. ప్రసిద్ధమైన ఆయుర్వేద విధానాలను గూర్చి క్రింద వివరించబడింది.

అభ్యంగమ్:

తైలములో శరీర భాగములను మర్ధన చేయు (మసాజ్) ప్రత్యేక విధానము. స్థూలకాయము, తీవ్ర మదుమేహం (డయాబెటిస్) శరీర భాగము కుళ్ళిపోవుట ఈ విధానము మెరుగైనది. ప్రత్యేక ఆయుర్వేద వనమూలికల నుండి తయారు చేసిన తైలములను ఉపయోగించి యీ మసాజ్ శరీరముపై ప్రధాన భాగములపై చేయబడును. చర్మ పరిరక్షణకు యీ విధానము ఉత్తమమైనది. త్వరగా వయసు మీరినట్లు కనిపించడం తగ్గిస్తుంది. కండర సంబంధమైన నొప్పులను బాధలను నివారిస్తుంది.

ధార:

ధారా చికిత్స విధానంలో మూలికాతైలాలు, ఔషధీ శక్తి గలపాలు, మజ్జిగ మొదలైనవి నుదుటి భాగంలో ప్రత్యేక పద్ధతిలో (క్రితాటిక్ మెతడ్) పడునట్లు రోజుకు 45ని॥ల చొ॥న 7 నుండి 21 రోజుల వరకు చేస్తారు. నిద్రలేమికి మానసిక చికాకులు, నరముల దీర్ఘ కాలిక నిస్త్రాణ, డిప్రెషన్ (న్యూరాస్తేనియా), మరపు మరియు కొన్ని చర్మ వ్యాధులకు యీ విధానం మంచింది.

తక్రధార:

తలకు మర్దనా చేసిన తరువాత మజ్జిగను, వ్రేలాడదగిన పాత్ర అడుగుభాగం నుండి నుదుటిపైన తలపైభాగంపై నిరంతరంగా పడునట్లు చేస్తారు. శిరోసంబంధ బాధలు (చుండ్రు) సోరియాసిస్, రక్తపుపోటు, మధుమేహము, జుట్టు రాలుట, మరియు మొ॥ చర్మ సమస్యలను ఈ విధానము మంచిది.

శిరోధార:

ఈ విధానంలో తలమర్దన తరువాత మూలికాతైలాన్ని పై విధానంలో వలెనే నుదురు స్కాల్ప్‌ల పై పడునట్లు చేస్తారు. ఈ విధానం మానసిక ఒత్తిడులను తగ్గించి నిద్రపట్టునట్లు చేస్తుంది.

శిరోవస్థి:

రోగి శిరస్సుపై కేప్ వంటిది అమర్చి అందులో గోరువెచ్చని ఔషధ తైలాన్ని పోసి ఓ అరగంట సేపు ఉంచుతారు. ఇన్‌సోమ్నియా, ఫేసియల్ పెరాలసిస్, తలదిమ్ము, ముక్కురంధ్రము, బిగపట్టుట, కంఠసంబంధమైన మరియు తల పోటుల నివారణకు యీ ప్రక్రియ సమర్ధముగా పనిచేయును.

పిఝుచిల్:

ఈ విధానంలో గోరువెచ్చని తైలాన్ని శరీరమంతా ప్రత్యేక విధానంలో (రిథమిక్ స్టైల్) ఒక గంటసేపు మర్ధనా చేస్తారు. శరీరమంతా చెమట పడుతుంది. అందువల్ల కీళ్ళ వ్యాధులు, పారాప్లాజియా, పక్షవాతము, శృంగార సంబంధిత సమస్యలు మరియు నరముల సంబంధిత సమస్యలు నిర్మూలింపబడతాయి.

విరేచనం:

విరేచనం కల్గించు మందుల ద్వారా జీర్ణాశయం, ప్రేవులలో వ్యర్థ పదార్థాలన తొలగించి శుభ్రపరచడం చేస్తారు. జీర్ణాశయం దిగువ భాగం నుండి అధిక హానికర పదార్ధాలను, యీ విధానం ద్వారా తొలగించవచ్చును. జీర్ణసంబంధిత పదార్థాలు తొలగించడం వల్ల శరీరమంతా లబ్ది పొందుతుంది. ఆకలి పెరగడం, ఆహారం చక్కగా జీర్ణంకావడం జరుగుతుంది.

కాయవస్థి:

వెచ్చని ఔషధీయ తైలంతో శరీరం చికిత్స చేయబడుతుంది. శరీరం వెనుకభాగం క్రింద హెర్బల్ పేస్టు పూయబడి ఆ ప్రాంతంపై యీ వెచ్చని నూనె ఉంచుతారు. వెన్నుపూస దిగువ భాగాన నడుము నొప్పి యితర సమస్యలకు చికిత్స జరుపుతారు.

ఔషధ మొక్కలు (మూలికలు):

ఆయుర్వేదము, మూలికలు రెండూ ఒక్కటిగానే కనిపిస్తాయి. గ్రామీణ భారతదేశంలో 70% ప్రజలు సంప్రదాయ మందులపై, ఆయుర్వేదంపై ఆధారపడుతున్నారు. ఔషధ మొక్కలు లేదా జాతులు భారతీయ వంటకాలలో వాడబడుతున్నాయి. ఉల్లి, వెల్లుల్లి, అల్లం, పసుపు, లవంగాలు, జీలకర్ర, యాలకులు, దాల్చినచెక్క, ధనియాలు, మెంతులు, సోపు, కరివేపాకు, యింగువ, మిరియాలు యివన్నీ వంట యింటిలో ఉండే ఔషధాలే! ఆహారరూపంలోగాని, ఔషధరూపంలోగాని ఆయుర్వేద మందులుగా ఉపయోగపడతాయి. ఈ ఔషధ మొక్కలలో కొన్నింటిని భారత తపాలాస్టాంపులపై చూడవచ్చు.

జాతీయ ఔషధ మొక్కల బోర్డు వివరాల ప్రకంర 15 వ్యవసాయ వాతావరణ జోన్స్ మరియు 17000-18000 జాతుల పూల మొక్కలు ఉన్నాయి. వీనిలో 960 రకాల ఔషధ మొక్కలు వ్యాపారంలో ఉన్నాయి. వీనిలో 178 రకాలు ఏటా 100 మెట్రిక్ టన్నులు వినియోగంలో ఉన్నాయి.

ఔషధమొక్కలు సంప్రదాయ మందుల మరియు మూలికల పరిశుభ్రములో ముఖ్య ఆధారము మాత్రమే కాదు, భారతీయ జనాభాలో ఎక్కువ భాగానికి జీవనాధారము మరియు ఆరోగ్య ధీమా కూడా! మందులకు ఉపయోగించే మొక్కలను అధికంగా ఉత్పాదించే దేశం భారతదేశం. 1000 కోట్ల ఔషధమొక్కలు వాటి ద్వారా (10 బిలియన్లు) తయారు చేయబడిన మందులు ఎగుమతులు చేయబడుతున్నట్లు గణాంకాలు చేయబడుతున్నాయి. ఆయుష్ పరిశ్రమ ద్వారా 80-90 బిలియన్ల (8000-9000కోట్లు) పెంపక వ్యాపారం జరుగుతుంది. ప్రపంచ వ్యాప్తంగా ఆరోగ్య రక్షణ విధానంలో ఆల్టర్నేటివ్ పద్ధతుల కారణంగా ప్రపంచ మూలికా వ్యాపారం (హెర్బల్) వృద్ధి నమోదైంది. ప్రస్తుత ప్రపంచ వ్యాపారం 120 బిలియన్ల (12,000 కోట్లు) యు.యస్. డాలర్లు ఉన్నవి. 2050 నాటికి ఇది 7 ట్రిలియన్ల (70,000 కోట్లు) యు.యస్. డాలర్లకు చేరుకోగలదని ఆశిస్తున్నారు. ప్రపంచ వ్యాప్తంగా జరుగుతున్న వ్యాపారంతో పోల్చితే భారతవ్యాపారం చాలా తక్కువ.

భారతదేశంలో మిక్కిలి ప్రాచుర్యం కల్గిన కొన్ని మందుల మొక్కలు

గుగ్గులు :

భారతదేశంలోని తేలికపాటి పొడి వాతావరణం గల ప్రదేశాలలో గుంపుగా పేరిగే మొక్క. రాజస్థాన్‌లో ముఖ్యంగా లభిస్తుంది. నరములకు సంబంధించిన వ్యాధులకు, కుష్ఠువ్యాధికి, చర్మవ్యాధులకు హృదయ సంబంధ వ్యాధులకు, మెదడు మరియు రక్తనాళములకు సంబంధించిన చికిత్సలకు, అధికరక్తపోటు నివారణకు ఉపయోగిస్తారు.

బ్రహ్మి :

లావైన కాండము, ఆకులు కలిగి నేలపై పాకే మూలిక యిది. భారతదేశంలో తేమ, తడి (మాయిశ్చర్ & వెట్) గల ప్రాంతాలలో పెరుగుతుంది. మెదడుకు సంబంధించిన వ్యాధులలో చికిత్సకు, జ్ఞాపకశక్తి పెరుగుదలకు ఉపయోగిస్తారు. కీళ్ళవాతము, మానసిక రుగ్మతలకు, మలబద్ధకము, ఊపిరితిత్తులకు సంబంధించిన వ్యాధుల నివారణకు ఉపయోగిస్తారు. మూత్రము ఎక్కువగా అవుటకు కూడా ఉపయోగపడుతుంది.

ఆమ్ల :

Amla or Indian gooseberry

భారతదేశంలో పలుప్రాంతాలలో పెరుగుతుంది. భారతదేశగూస్ బెర్రీగా (ఉసిరి) పిలువబడే ఈ చెట్లు సాధారణ సైజులో ఆకులు రాల్చుతూఉంటుంది. లేత పసుపురంగు పండ్లు (ముదురు కాయలు) వివిధ ఔషధ గుణాలు కలిగి ఉంటుంది. జీర్ణశక్తికి రక్తవృద్ధికి, విరేచనకారిగా, యాంటీపైరటిక్‌గా టానిక్‌గా ఉపయోగపడుతుంది. కడుపునొప్పి, కామెర్లవ్యాధి, రక్తస్రావము, గ్యాస్‌ను అరికట్టుటకు ఉపయోగపడుతుంది.

అశ్వగంధ:

భారతదేశంలో బాగా ఆరుతడి ప్రాంతాలలో మీడియం సైజులో పొదలు మాదిరిగా పెరుగుతాయి. నరములలోని లోటుపాట్లకు దీనిని వైద్యులు ఔషధంగా సూచిస్తారు. సెక్స్ సామర్థ్యకారిగా కూడా ఉపయోగిస్తారు. జనరల్ వీక్‌నెస్ తగ్గించుటకు, కీళ్లకండరముల నొప్పులు, వాపులు నివారించడానికి కూడా అశ్వగంధ ఉపయోగపడుతుంది.

అర్జున ట్రీ:

ఆయుర్వేదం, యునాని పద్ధతిలో మంచి ఔషధంగా గుర్తింపబడింది. ఆయుర్వేదంలో విరిగిన ఎముకలను కలుపుటకు అల్సర్‌ను నివారించుటకు, హృదయవ్యాధుల చికిత్సకు, వాంతులు తగ్గించుటకు, యురెనరీ డిశ్చార్జీ వ్యాధులలో ఆస్మా, ట్యూమర్స్, లూకోడెర్మా, ఎనీమియా అధికంగా చేమట పట్టుట మొదలగు వాటి చికిత్సకు ఉపయోగపడుతుంది.

అలోవేరా (కలబంద):

సుప్రసిద్ధమైన ఔషధి. మానవ శరీరానికి అవసరమైన 20 మినరల్స్‌ను యీ మొక్క ద్వారా పొందగలము. మానవ శరీరం మంచి ఆరోగ్యానికి 22 అమినో అసిడ్స్ అవసరము. వీటిలో 8 అత్యవసరమైనవి. ఎందుకంటే శరీరంలో యివి తయారు కావు. అలోవేరాలో యీ ఎనిమిది అమినో ఆసిడ్స్ ఉంటాయి. అవసరమైన 14 సెకండరీ అమిన్ ఆసిడ్స్ లో 11 ఆసిడ్స్ కూడా లభిస్తాయి. విటమిన్స్ ఎ, బి, బి2, బి6, బి12, సి మరియు ఇ లు అలోవేరా కలిగి ఉంటుంది. చర్మముపై అనుకూల ఫలితాలు యివ్వడం వల్ల యౌవనాన్ని నిల్చి ఉండునట్లు చేయుటకు అలోవేరా ఉపయోగపడుతుందని విశ్వాసం.

నీమ్ (వేప):

రక్త శుద్ధికి ఉపయోగపడు ధర్మములను కలిగియుండుట వలన ఇది ప్రసిద్ధి పొందింది. ఈ మొక్క ఆకులను నములుట, ఆరబెట్టిన ఆకుల ద్వారా తయారు చేయబడిన మాత్రలు వాడుట, కషాయము త్రాగుటను మూలికా వైద్యులు సలహా యిస్తారు. ఉదరకోశ వ్యవస్థకు సహాయకారిగా, లివర్‌కు సహకరించుటకు రోగనిరోధక వ్యవస్థ మెరుగుపరచుటకు వేప బాగా పనిచేస్తుంది. బ్యాక్టీరియా, ఫంగల్, పారాసైట్స్‌ను తొలగించుటకు చాలా బాగా ప్రభావం చూపుతుంది. కంతులు, సాధారణ పుండ్లుపై పనిచేయుటకు దీనియందుగల యాంటీ వైరల్ స్వభావం బాగా పనిచేస్తుంది.

ఆధునిక భారతదేశంలో ఆయుర్వేద క్రమాభివృద్ధి, చరిత్ర

భారతీయులకు ఆయుర్వేదంలో ప్రముఖ స్థానం గలదు. కొద్దికాలం క్రితం వరకు గృహస్తులందరూ ఆయుర్వేదం ఉపయోగించుట అలవాటుగా ఉండేది. అందరి ఆరోగ్యరక్షణ విధానాలలో ఆయుర్వేదమే ప్రధాన భాగంగా భావించారు. 1995 మార్చిలో భారతప్రభుత్వం డిపార్ట్‌మెంట్ ఆఫ్ ఇండియన్ సిస్టమ్స్ ఆఫ్ మెడిసన్ & హోమియోపతిని ఏర్పాటు చేసారు. నవంబరు 2003లో ఈ డిపార్ట్‌మెంట్‌ను "ఆయుష్" (ఆయుర్వేద, యోగ, యునాని, సిద్ధ, హోమియోపతి) గా మార్చారు. ఇది భారత ప్రభుత్వ ఆరోగ్య కుటుంబ సంక్షేమ మంత్రిత్వ

ఆధీనంలో పనిచేస్తుంది. ఈ డిపార్ట్‌మెంట్ ఆయుర్వేద, యోగ మరియు నేచురోపతి, యునాని, సిద్ధ, హోమియోపతి విధానాల ఔషధాలతో పరిశోధించడం, సమగ్ర అధ్యయనం, విద్యపై ప్రత్యేక శ్రద్ధ వహించడం ముఖ్య ఉద్దేశ్యం. ఆయుష్‌కి సంబంధించిన విద్యాస్థాయి పెంచడం, క్వాలిటీ కంట్రోల్ చేయడం, ఔషధ స్థాయిని స్థిరపరచడం, చికిత్సకు అవసరమైన వనమూలికలను అందుబాటులోకి తేవడం, పరిశోధించడం, అభివృద్ధి పరచడం మరియు ప్రజలలో ప్రాంతీయంగా, అంతర్జాతీయంగా ఈ విధానాల సమర్థ వినియోగంపై సరైన అవగాహన కల్పించడం, డిపార్ట్‌మెంట్ తగు ప్రాముఖ్యతను ఇస్తుంది. వర్తమానంలో అన్ని ప్రభుత్వాలు ఆయుష్ డిపార్ట్‌మెంట్‌నే కలిగి యున్నాయి. ఆయుష్ ద్వారా సంప్రదాయ భారతీయ వైద్యవిధానాలు, ప్రజారోగ్య దిశగా సాగుతున్నాయి.

జాతీయ గ్రామీణ ఆరోగ్య పథకం (The National Rural Health Mission) (2005-12) :

భారత ప్రభుత్వ ముఖ్య పథకము. దీనిద్వారా దేశమంతా గ్రామీణ జనాభాకు సమర్థమైన ఆరోగ్య రక్షణను సమకూర్చుడానికి ప్రయత్నిస్తున్నది. 18 రాష్ట్రాలు హెల్త్ సూచికలు చాలా తక్కువ కలిగియున్నందున ఆ రాష్ట్రాల నందు ఇది కేంద్రీకరించి పనిచేయుచున్నది. వేగంగా బలమైన ఆరోగ్య ప్రమాణాలతో సాంప్రదాయ ఆరోగ్య విధానాలను మరియు ఆయుష్ పద్ధతులలో తయారు చేయబడిన మందులను ప్రజారోగ్య విధానంలో తీసుకొని వెళ్ళడం అనే ఈ పద్ధతిలో పలు లక్ష్యాలలో ఒక ప్రధాన లక్ష్యము.

ప్రభుత్వము పలు ప్రభుత్వేతర సంస్థల కృషి ఫలితంగా ఆయుర్వేదం నెమ్మదిగా స్థిరంగా పూర్వ వైభవాన్ని పొందుతున్నది. ఈ సందర్భంగా జాగృతిని కలిగిస్తున్న విధానాలను ఇక్కడ ప్రముఖంగా చెప్పుకోవాలి. ఇది వర్ల్డ్ ఆయుర్వేద కాంగ్రెస్ మరియు ఆయుష్ డిపార్ట్‌మెంట్ సహకారంతో విజ్ఞాన భారతి నిర్వహిస్తున్న ఆరోగ్య 'ఎక్స్‌పో' అనేది జాతీయ, అంతర్జాతీయ పోటీపడే పెట్టుబడి వ్యవస్థదారులను ఆకర్షించే విధానాలలో పెద్దఎత్తున ప్రచారం నిర్వహించే సంస్థలు. వరల్డ్ ఆయర్వేద కాంగ్రెస్ 2002లో ప్రారంభించబడింది. ప్రతీ రెండు సంవత్సరాలకు ఒకసారి సమావేశమవుతుంది. న్యూఢిల్లీలో 2014లో 6వ సమావేశం జరిగింది. ఈ సమావేశంలో గౌరవ ప్రధానమంత్రి శ్రీ నరేంద్రమోదీ ప్రారంభోపన్యాసం చేసారు. తరువాత మూడు సంవత్సరాలకు కేంద్ర ప్రభుత్వం ఆయుష్‌కు, నూతన మంత్రిత్వాన్ని ఏర్పాటు చేసింది. 'ఆరోగ్య ఎక్స్‌పో' ప్రదర్శన నిర్వహించిన ప్రతీసారి ఆయుర్వేద ఉత్పత్తులను, చికిత్సా పద్ధతులను ప్రజలకు పరిచయం చేసే విద్యాలయాలను ఏర్పాటు చేయడానికి ప్రోత్సహిస్తుంది. అందువలన లక్షలాది సామాన్య జనంలో ఆయుర్వేదంపై మంచి అవగాహన కలుగుతున్నది. కొన్ని ఇతర దేశాలలో కూడా భారతదేశ ఆయుర్వేదం గురించి ప్రముఖంగా ప్రచారం జరుగుతున్నది.

భారతదేశంలో అగ్రికల్చర్, బయోటెక్నాలజీ మరియు నానో టెక్నాలజీ

భారతదేశము వ్యవసాయ ప్రధాన దేశము. 69 సంవత్సరాల తరువాత ఇప్పటికి మన ఆర్థిక పరిస్థితులలో వ్యవసాయం ప్రధాన అంశమే. వివిధ సర్వీసుల ద్వారా జాతీయ ఆదాయంలో అధిక భాగం పెరుగుతున్న శ్రామికులందరూ వ్యవసాయం, వ్యవసాయ ఆధారిత పనులపైనే ఆధారపడి జీవిస్తున్నారు. వ్యవసాయరంగం మన దేశానికి ముఖ్యం కావడానికి రెండు కారణాలు ఉన్నాయి. అధికంగా పెరుగుతున్న జనాభా ఆహార అవసరాలు తీర్చడానికి, ఇతర ప్రాంతాల నుండి దిగుమతి చేసుకోనవసం లేకుండా చూడడానికి. ఏ ఆర్థిక రంగం ప్రాథమికంగా బలపడడానికి వ్యవసాయం ప్రధానం కావడం రెండవ కారణం. తక్కువ సమయంలో వేగంగా అభివృద్ధి సాధించడానికి సర్వీసు సెక్టారుకు సంబంధించిన ఆర్థిక కార్యక్రమములపై ఆధారపడిన, స్థిరమైన సుదీర్ఘ అవసరాలకు, ఆరోగ్య ప్రదమైన ఆర్థిక స్థితికి, బలమైన పునాది కొరకు వ్యవసాయ ఉత్పత్తుల వంటి సాధారణ ప్రాథమిక విభాగాలను బలపరచవలసియున్నది.

స్వాతంత్ర్యం వచ్చిన తరువాత మన వ్యవసాయరంగం చాలా జాడ్యాలతో వెనుకబడుచున్నది. వ్యవసాయక సౌకర్యాలు లేకపోవడం, భూపంపకంలో అసమానతలు టెక్నాలజీని ఉపయోగించి ఉత్పాదన పెంచడంలో తగిన అవగాహన శూన్యం కావడం కారణాలుగా చెప్పవచ్చు. ఆ కారణంగా మన జనాభా అవసరాలకు ఆహార ధాన్యాలను దిగుమతి చేయడంపై 1960 వరకు ఆధారపడిన పరిస్థితి. ఈ పరిస్థితి భారతదేశానికి పరిమితమైనది కాదు. మూడవ ప్రపంచయుద్ధంలో పాల్గొన్న దేశాలన్నీ వారి ప్రజల ఆహారం కోసం చాలా కష్టపడ్డారు. ఈ పరిస్థితిలో సస్యవిప్లవం మూడవవంతు ప్రపంచ జనాభాను కాపాడినట్లుగా భావించవచ్చును. ఈ ఖ్యాతి పూర్తిగా డా॥ నార్మన్ బోర్లాగ్ కు దక్కుతుంది. అధిక ఉత్పత్తినిచ్చే గోధుమ వంగడాలను భారతదేశంలో ఆయన ప్రవేశపెట్టారు. మన వ్యవసాయ రంగంలో ఇది ఒక గొప్ప మలుపు. అక్కడ నుండి భారతదేశం వ్యవసాయ రంగంలో ముందుకు సాగింది. అధిక ఉత్పత్తిదాయకమైన రకాలను ఉపయోగించుట ద్వారా వ్యవసాయ దిగుబడులను పెంచు పద్ధతిలో ప్రవేశపెట్టబడ్డాయి. ఈ కృషిలో డా॥ ఎం.ఎస్.స్వామినాథన్ సారథ్యంలో స్వదేశీయ శాస్త్రజ్ఞుల బృందం ముఖ్యపాత్ర పోషించింది. వ్యవసాయ సౌకర్యాల అభివృద్ధి, రసాయనిక ఎరువుల విస్తృత వినియోగము, క్రిమిసంహారక మందులు వినియోగము, భూ యాజమాన్య క్రమబద్ధీకరణ, భూమిని దున్నుటలో యంత్రముల వినియోగము అనేవి ప్రముఖ స్థానాన్ని ఆక్రమించాయి. పంటకోత సమయము, దానికి ముందు చేయవలసిన విధానములు, సులభంగా పంట రుణాల లభ్యత, గ్రామీణ ప్రాంతాలలో విద్యుద్దీకరణ అనేవి వ్యవసాయాభివృద్ధికి వేసిన మరికొన్ని సోపానాలు.

దీనితో పాటు స్వదేశీ టెక్నాలజీని అభివృద్ధిపరచుటకు వ్యవసాయ విశ్వవిద్యాలయాలను ప్రారంభించుట, పరిశోధనా ప్రయోగశాలలను ఏర్పాటు చేయడం వంటి వాటిపై ప్రభుత్వం ఖర్చు చేసింది. మన వాతావరణానికి అనుకూలమైన మరియు ఋతుపవనాలను తట్టుకొనేటట్లు, వరదలు కరువు పరిస్థితులకు గోధుమ, వరి రకాలు దీని మూలంగా అభివృద్ధిపరచబడ్డాయి. తెగుళ్ళను తట్టుకొని మంచి దిగుబడులను ఇచ్చుట ద్వారా రైతుల తెగింపు (రిస్క్)ను తగ్గించడానికి తోడ్పడింది. దురదృష్టవశాత్తు సస్యవిప్లవం తర్వాత చాలా సంవత్సరాలకు వ్యవసాయ రంగంలో మన విధానంలో మార్పుల వచ్చాయి. దానివలన ఉత్పాదన కుంటుపడింది. ఒకప్పుడు అత్యధిక ఉత్పాదన చేసిన ఈ రంగంలో ఈ మార్పు వచ్చింది. గత రెండు దశాబ్దాలుగా వ్యవసాయక్షేత్ర విస్తీర్ణత తగ్గిపోయింది. మన జనాభా యధావిధిగా పెరుగుతూనే ఉన్నది. పెరుగుతున్న అవసరాలకు తగ్గట్లు వ్యవసాయ ఉత్పాదన పెంచుకోవలసిన పరిస్థితి గమనించబడినది. దురదృష్టవశాత్తు అనాలోచితంగా చాలాకాలం రసాయనాలను ఉపయోగించే పరిస్థితివల్ల వచ్చినది. సహజ ఎరువులపై రైతులు ఆధారపడడం మానివేసారు. పంటభూములను సారవంతం చేయడానికి పనికివచ్చే "పంట విడిచి పంట" విధానానికి స్వస్థిచెప్పారు. ఎక్కువగా రసాయన ఎరువులను వాడడం వల్ల అధిక ఉత్పత్తి పెరిగింది కాని కలుపు పెరగడము, చీడల పెరుగుదల, కీటకాలు పెరిగిపోవడం వంటివి ఈ ఫలితాలనను అడ్డగించాయి.

A typical result of Green Revolution

ఇప్పుడు రెండవ సస్యవిప్లవానికి సమయం వచ్చినది. రసాయన ఎరువులకు, పురుగుమందులకు సహజమైన ప్రత్యామ్నాయాలను అగ్రికల్చర్ సైంటిస్టులు కనుగొనడంలో విజయం సాధించారు. వ్యవసాయ సాగుదలలో సౌకార్యలు పెంచబడ్డాయి. భూగర్భ జలమట్టములను స్థిరపచడంలో రైతులు జాగ్రత్త కనబరుస్తున్నారు. కేవలం ఋతుపవనాలపై ఆధారపడకుండా పంటభూములను సిద్ధపరచుటకు ప్రణాళికలు తయారు చేసుకుంటున్నారు.

అందువలన ఉత్పాదనలో ప్రధాన అడ్డంకిని తొలగించుకోవచ్చు. గ్రామీణ విద్యుదీకరణపై ఆధారపడేటట్లుగా ప్రత్యేక శ్రద్ధ చూపుతూ కార్యక్రమాలు ప్రారంభించారు. వర్షపు నీరును నిలువచేసి పంటలకు ఉపయోగపడు రీతిలో భూగర్భ జలములను టెక్నిక్ ద్వారా రీసైకిల్ చేయుటకు ప్రణాళికలను రూపొందించారు. వ్యవసాయ శాస్త్రవేత్తలను సంప్రదించుట ద్వారా పంటపొలాలపై అధిక ఒత్తిడి చేయకుండా అవసరమైనంత మేరకు, అవసరమైనపుడు ఏ రసాయన పదార్థాలను వాడాలో, ఎంత వాడాలో ఏ విధమైన సంప్రదాయ ఎరువులను చేర్చాలో తెలుసుకుంటున్నారు. అందువలన మంచి దిగుబడులను సాధిస్తున్నారు. దీనివలన ఇష్టమొచ్చినట్లు కారణం లేకుండా రసాయ పదార్థాల వాడకం తగ్గింది. అంతేకాకుండా పరిసరాలను, పరిసర నీటివనరులను కాలుష్యం చేయడం కూడా తగ్గింది. భూసార పరీక్ష ప్రాంతీయ నియమముల ప్రకారం అవసరమైన క్షేత్ర విశ్లేషణలకు రైతులు ఆసక్తి కనబరుస్తున్నారు. ఈ పరీక్షల ద్వారా పరిశోధకులు మరింత మెరుగైన సలహాలను ఇవ్వడానికి వీలవుతుంది. ఈ విధానాల వల్ల వ్యవసాయ విధానం మరింత శాస్త్రీయంగా మెరుగైంది. ఎరువులమీద, క్రిమిసంహార మందులపైన రైతులు పెట్టే ఖర్చు తగ్గుతున్నది. ఎందుచేతనంటే తగిన సలహాలతో తగుమాత్రం ఎరువులు, మందులు, సేంద్రీయ విధానాలు వాడడం రైతులకు అలవాటయినది కనుక.

6 బయోటెక్నాలజీ - నానో టెక్నాలజీ

బయోటెక్నాలజీ, నానో టెక్నాలజీలపై విస్తారమైన నమ్మకం ఉన్నది. మానవ అవసరాలను అభివృద్ధి పరచుటకు జీవనిర్మాణముల ప్రయోగములను బయోటెక్నాలజీ పరిశీలిస్తుంది. భారతదేశంలో బయోటెక్నాలజీ గురించి మాట్లాడునపుడు మనం మాట్లాడక తప్పని విషయాలు, ఆరోగ్యశాస్త్రములో దాని ప్రయోజనం వ్యవసాయ రంగంలో ప్రాధాన్యత, మరింత మెరుగైన, చౌకగా లభించు మందులను తయారు చేయడం, ఆరోగ్యశాస్త్రంలో బయోటెక్నాలజీ ఉపయోగం, కేన్సర్‌వంటి చాలాకాలంగా వున్న భయంకరమైన వ్యాధులు మరియు వేక్సినేషన్స్, రోగనిర్ధారణలకు మెరుగైన నూతన చికిత్సా విధానాలను కనుగొనుటలో బయోటెక్నాలజీ పాత్ర చాలా ఎక్కువ. వ్యవసాయ రంగంలో అధికదిగుబడిని ఇచ్చు విత్తనాలను, మొక్కల జీన్స్‌ను ఉపయోగించి కొత్తరూపంలో రూపొందించుటలోను, బయోపెస్టిసైడ్స్, బయోఫెర్టిలైజర్స్‌ను, పంటలను శుభ్రపర్చుటలోను, నిలువచేయుటలోను బయోటెక్నాలజీపై చాలా అంచనాలు ఉన్నాయి. మనం పండించిన పంటలో నిలువచేసే అవకాశాలు లేనందున ప్రతీ సంవత్సరము 30% నష్టం కలుగుతుంది. అందుచేత ఆహారాన్ని నిలువచేయు పద్ధతులను గూర్చిన పరిశోధనలు చాలా అవసరము.

నానో టెక్నాలజీపై భారతదేశంలో ప్రస్తుతం అనేక పరిశోధనలు జరుగుతున్నవి. నానో టెక్నాలజీ అనేది మానవ కేశం లో 1000వ భాగం పరిమాణంగల అతి సూక్ష్మ స్కేలుకు సంబంధించిన టెక్నాలజీ. అతి చిన్న పరిమాణంగల స్కేల్సులో పదార్థ స్వరూపంలో మార్పు ఉండదు. కానీ దాని నిర్మాణంలో గల అతిచిన్న దోషాలు తొలగిస్తే ఆ పదార్థ తత్వం లేదా ఆ వస్తువు మరింత బలమైనదిగా మరింత శక్తివంతమైన ఉత్ప్రేరకంగా, శీఘ్రంగా పనిచేసే ఔషధంగా తయారవుతుంది. నానో టెక్నాలజీ పరిశోధనకు, జెనిటిక్ అభివృద్ధిని జోడించి వ్యవసాయ ఫలసాయం పెంచునట్లు కాలుష్యమును తొలగించినట్లు నీటిస్థావరాలను శుభ్రపర్చునట్లు, తెగుళ్ళు లేదా కీటములను అదుపు చేయవచ్చును. ఒక హెక్టారు పొలంలో అతి తక్కువ ప్రమాణంలో నానో పార్టికల్స్‌తో తయారు కాబడిన పురుగుమందులను భవిష్యత్తులో ఉపయోగించబోతున్నాం.

ఈ లక్ష్యాల సాధనలో ఎన్నో అడ్డంకులు ఉన్నాయి. మానవ ఆరోగ్యంపై నానో టెక్నాలజీ, బయోటెక్నాలజీని సుదీర్ఘ కాలం ఉపయోగించడం గురించి అంచనా వేయడం చాలా కష్టమైన పని. ప్రస్తుత భారతదేశం ఈ రంగంలో సరైన మార్గంలో సాగుతూ భవిష్యత్ ఆశాజనకంగా ఉన్నట్లు కనబడుతున్నది.

7

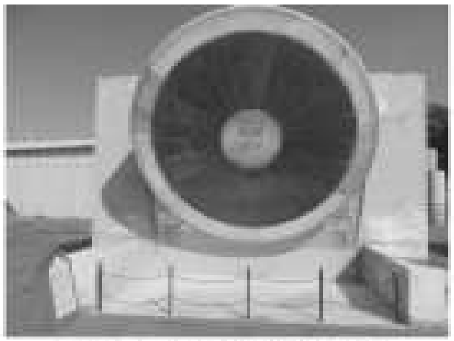
ప్రాచీన భారతీయ జ్యోతిష, ఖగోళ విజ్ఞానం

భారతదేశంలో అంతరిక్ష / రోదసీ విజ్ఞానం వేదకాలం నుండి గణనీయమైన అభివృద్ధిని సాధిస్తూ ప్రస్తుతం "భారత అంతరిక్ష పరిశోధన సంస్థ (ఇస్రో)" ఆధ్వర్యంలో కొత్త పుంతలు తొక్కుతోంది.

భారతీయ అంతరిక్ష / రోదసీ విజ్ఞానం గురించి చెప్పినప్పుడు మన మనసుల్లోకి అప్రయత్నంగా వచ్చే ఒక చిత్రం – జంతర్ మంతర్. దీనిని పద్దెనిమిదవ శతాబ్దంలో సవాయ్ జైసింగ్ జైపూర్‌లో నిర్మించారు. అంతరిక్ష పరిశోధనల కోసం ఏర్పాటు చేయబడిన ఈ బృహత్ యంత్రాల సమూహం ప్రాచీన భారతీయ అంతరిక్ష గ్రంథాల ఆధారంగా నిర్మించబడింది. పంచాంగాలను / కాలగమన పట్టికలను / కేలండర్లను పునర్లిఖించడం కోసం, అలాగే, పెద్ద నక్షత్రాల మరియు గ్రహాల గమనాలను ఖచ్చితంగా అంచనా వేయడం కోసం, ఐదు జంతర్ మంతర్లను నిర్మించారు. ఖచ్చితమైన కాలగణనకు, గ్రహణాలను గూర్చి ఖచ్చితంగా ఊహించేందుకు, భూమి ఆధారంగా నక్షత్రాల స్థితిగతులను మరింత మెరుగ్గా పరిశీలించేందుకు ఈ సమాచారాన్ని వినియోగించేవారు. ఈ పరికరాలు చాలా పెద్దవిగా ఉండి ఖచ్చితత్వం లక్ష్యంగా ఏర్పాటు చేయబడ్డవని తెలుస్తోంది. జంతర్‌మంతర్‌లో ఉన్న సూర్య గడియారం (సన్‌డయల్) ప్రపంచంలోనే అతి పెద్దదిగా ఉండి, సూర్యుని నీడ ప్రతి క్షణం కదలటాన్ని గమనించవచ్చు. కొన్ని పరిశోధనల కోసం టెలిస్కోపులను నిర్మించి, వాడేవారని కూడా రికార్డులను బట్టి తెలుస్తోంది. ఈ ఖచ్చితత్వంతో కూడిన ప్రయోగాలు ఆ రోజుల్లోనే ఖచ్చితమైన ఫలితాలను అందించేవి. నిజానికి సమకాలీన యూరోపియన్ ఫలితాలు కూడా అంత ఖచ్చితత్వాన్ని సాధించలేదంటే అతిశయోక్తి కాదు.

జంతర్‌మంతర్ నుంచి మనం నేర్చుకోవాల్సిన విలువైన పాఠం ఏమిటంటే– రాజా అటువంటి వాటిని ఐదింటిని నిర్మించారు. నిజానికి ఒకటి నిర్మించి, ఆ ఫలితాలతోనే సంతృప్తి పడవచ్చు. అయితే ఐదింటిని నిర్మించటం ద్వారా ఒకదాని ద్వారా పొందిన ఫలితాలను మరోదాని ద్వారా పోల్చడానికి, బేరీజు వేసుకోవడానికి, సరి చేసుకోవడానికి వీలు చిక్కుతుంది. పరికరాల ద్వారా లెక్కలను తీసుకోవడంలో ఉండే మానవ తప్పిదాలకు ఆస్కారం లేకుండా ఇటువంటి ఏర్పాటు. పైగా , ఈ ఐదు నక్షత్రశాలలు వివిధ నగారాలలో నిర్మించబడ్డాయి. తద్వారా నక్షత్రాలు, గ్రహాల వంటి వాటిని భూమిపై భిన్న ప్రాంతాల నుండి పరిశీలించి, మొత్తం ఫలితాలను నిర్ధారించుకోవచ్చు. మన ప్రాచీన ఖగోళ శాస్త్రవేత్తల యొక్క శాస్త్రీయ పరిశీలనా పద్ధతిని ఇది వివరిస్తోంది.

జంతర్–మంతర్‌కు సంబంధించిన ఆలోచనలు మన ప్రాచీన ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలైన ఆర్యభట్ట, వరాహమిహిరుడు, భాస్కరాచార్యుడు మొదలగు వారు రచించిన గ్రంథాలనుండి తీసుకోబడ్డాయి. భారతీయ ఖగోళ శాస్త్రానికి సంబంధించిన అతి ముఖ్యమైన గ్రంథాలను ఐదు నుండి పదిహేనవ శతాబ్దం (సిఇ) మధ్య సంకలనం చేయడం జరిగింది. ఈ కాలాన్ని భారతీయ ఖగోళ శాస్త్ర చరిత్రలో స్వర్ణయుగంగా చెప్పుకోవచ్చు. వీటిలో ఎక్కువ ప్రాచుర్యం పొందిన గ్రంథాలు– ఆర్యభట్టీయం, ఆర్యభటసిద్ధాంత, పంచసిద్ధాంతిక మరియు లఘుభాస్కరీయం.



Jaipur's Nadi Valaya Yantra tells you the sun's hemispheric position.

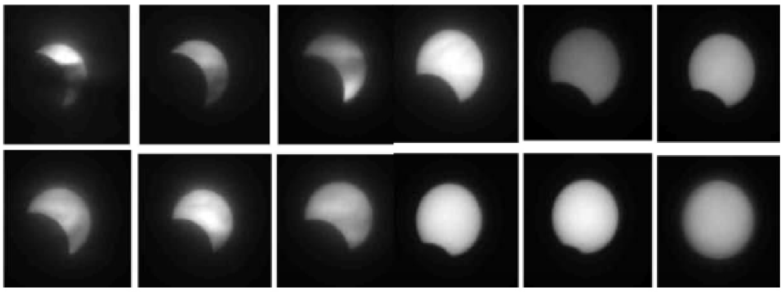
ప్రాచీన భారతీయ ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలు అనేక రకాలుగా ప్రసిద్ధులు. వారు ఏ రకమైన టెలిస్కోపులను వినియోగించకుండానే తమ పరిశోధనలను చేసారనేది మరింత ఆశ్చర్యానికి గురిచేసే అంశం. వారు –సూర్య కేంద్రక సౌర వ్యవస్థను, గ్రహాలకు దీర్ఘవృత్తాకార కక్ష్యలను, సంవత్సరాన్ని కొలవడంలో దాదాపు ఖచ్చితమైన లెక్కలను, భూమి పరిమాణాన్ని, అంతేకాక, మన సూర్యుడు, ఆకాశంలో రాత్రివేళ కనబడే అనేక నక్షత్రాల వంటివాడే అనే విషయాన్ని కూడా ఊహించారు.

మధ్యయుగాలలో కొన్ని రోజులలో ఖగోళ శాస్త్రం యొక్క పురోగతి కొంత మందగించింది. జ్యోతిష శాస్త్రం, ఖగోళ శాస్త్రాల మిశ్రమం కనిపిస్తుంది. వలసవాద పాలన మూలంగా, యూరోపియన్ ఖగోళ విజ్ఞానం, మన విజ్ఞానాన్ని వెనక్కు నెట్టింది. స్వాతంత్ర్య పూర్వ భారతీయ ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలలో పేరెన్నికగన్న వాడు – సామంత చంద్రశేఖర. ఆయన రచించిన "సిద్ధాంత దర్పణ" అనే గ్రంథం – అతి సాధారణ పరికరాలతో ఆయన సాధించిన ఖచ్చితమైన ఫలితాలు బ్రిటీష్ వారి ప్రశంసలను కూడా అందుకొనేటట్లు చేసాయి.

జైపూర్‌లోని నాడి వాల్వే యంత్రం – సూర్యుని యొక్క అర్ధగోళ స్థితిని తెలియజేస్తుంది.మన ప్రస్తుత యుగంలో, భారతీయ రోదసీ కార్యక్రమం – భౌతిక శాస్త్రంలో ఇద్దరు గొప్ప శాస్త్రవేత్తలు చేసిన కృషి పై ఆధారపడి అభివృద్ధి చెందింది. వారు – హోమీ జే భాభా మరియు విక్రం సారాభాయి. వారి నిరంతర కృషి మూలంగా అణుశక్తి శాఖ ఆధ్వర్యంలో రోదసీ పరిశోధనలకు బీజం పడింది.

అప్పటినుండి, భారతదేశం చెప్పుకోదగిన అనేకమంది ఖగోళశాస్త్రవేత్తలను, ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలను అందించింది. మేఘనాథ్ సాహా, సుబ్రహ్మణ్యం చంద్రశేఖర్ – ప్రపంచ ప్రసిద్ధి గాంచిన ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు. మరోవైపు, పరిశీలనాత్మక ఖగోళ రంగంలో డా.ఎం.కె. వైను బప్పు ప్రసిద్ధులు. తనపేరు పై ఒక కోమెట్ (గ్రహ శకలం) కలిగి ఉన్న ఏకైక భారతీయ శాస్త్రవేత్త అయనే. ఈ మధ్యకాలంలో, పూనే సమీపాన ఖోదాడ్‌లో నిర్మించబడిన 'జెయింట్ మీటర్ వేవ్ రేడియో టెలిస్కోప్ (జీఎంఆర్టి) అటువంటివాటిలో ప్రపంచంలోనే అతి పెద్దది. డా. బప్పు పేరుపై నెలకొల్పిన కవలూరు ఖగోళ పరిశోధనశాల తూర్పు అర్ధగోళంలోనే అత్యున్నతమైన వాటిలో ఒకటి.

Kavalur Observatory



Partial Solar Eclipse
Images taken at the VBO, Kavalur

జంతర్‌మంతర్ - ప్రాచీన భారతీయ వేధశాలలు (అబ్జర్వేటరీ) మరియు కొన్ని పరికరాలు :

చారిత్రకంగా, భారతీయ ఖగోళ శాస్త్రం ఒక వేదాంగం గా లేదా వేదాధ్యయనంతో సంబంధం కలిగిన 'సహాయ శాస్త్రాలలో' ఒకటిగా అభివృద్ధి చెందింది. మనకు తెలిసిన అతి ప్రాచీన గ్రంథం క్రీ.పూ. 1400-1200 కాలం నాటికి చెందిన - "వేదాంగ జ్యోతిష".

ఐదు - ఆరవ శతాబ్దాలనాటికి భారతీయ ఖగోళ శాస్త్రము అత్యున్నత స్థితిలో ఉన్నది. ఆర్యభట్ట, ఆయన రచించిన 'ఆర్యభట్టీయం" ఇందుకు తార్కాణాలు. తదనంతర కాలంలో భారతీయ ఖగోళ శాస్త్రం, ఇస్లాం ఖగోళ శాస్త్రాన్ని, చైనా ఖగోళ శాస్త్రాన్ని, యూరోపియన్ ఖగోళ శాస్త్రం మొదలైన వాటిని ముఖ్యంగా ప్రభావితం చేసింది. ఆర్యభట్ట చేసిన పనిపై మరింత పరిశోధన చేసిన ప్రాచీన భారతీయ శాస్త్రవేత్తలలో ముఖ్యులు - బ్రహ్మగుప్త, వరాహమిహిర, మరియు లల్ల. గుర్తించదగిన ఒక ఖగోళ సంప్రదాయం మధ్యయుగం లోను, పద్దెనిమిదవ శతాబ్దం వరకూ, ముఖ్యంగా కేరళ ఖగోళ, గణిత విజ్ఞాన సాంప్రదాయంలో ఉన్నది. ఈ సాంప్రదాయాన్ని నెలకొల్పినవారు - ఇరింజలక్కుడా కు చెందిన సంగామగ్రమ మాధవ (క్రీ.శ. 1350-1425).
భారతీయ ఖగోళ విజ్ఞానంలో క్లాసికల్ యుగం (స్వర్ణయుగం) గుప్తులకాలంలో 5,6 శతాబ్దాలలో ప్రారంభమైంది. పంచ సిద్ధాంతిక (వరాహ మిహిరుడు - 505CE), Gnomon లేదా శంకువు ఉపయోగించి ఒక నీడ యొక్క ఏమేని మూడు స్థితుల ఆధారంగా మెరిడియన్ (అక్షాంశరేఖ) యొక్క దిశను అంచనా వేయడం తెలియజేసింది.

ఒకసారి జైపూరన మహారాజా జైసింగ్-II, మహ్మద్ షా చక్రవర్తి ఆస్థానాన్ని దర్శించినప్పుడు, చక్రవర్తి ప్రయాణానికి తేదీని నిర్ణయించడంలో ఖచ్చితమైన విధానాన్ని గురించి వాద, ప్రతివాదాలు వినడం జరిగిందట. ఈ చర్చ - మూలంగా ఖగోళ విజ్ఞానం యొక్క ఆవవ్యకత, ఖచ్చితమైన పరిశోధనలు, తేదీల నిర్ణయాల కోసం, వేదశాల (అబ్జర్వేటరీ)ల అవసరం మహారాజుకు తెలిసి వచ్చింది. తద్వారా జంతర్- మంతర్ ఖగోళ పరికరాల నిర్మాణం పురుడు పోసుకొంది.

జంతర్ -మంతర్ అనేది - విభిన్న నిర్మాణాల సమాహారం. వీటిలో రాయి, ఇటుక, పాలరాయిలతో చేసిన నిర్మాణాలు, వాటిపై ప్రత్యేక ప్రయోజనాలు కలిగిన ఖగోళ గణనలు, చెక్కబడి ఉంటాయి. ఢిల్లీ, జైపూర్, మథుర, ఉజ్జయిని మరియు వారణాసిలలో నెలకొల్పబడిన ఖగోళ వేదశాలల్లో మధురలోని నిర్మాణం తప్ప మిగిలినవి నేటికీ మిగిలి ఉన్నాయి.

ఖగోళ గణనానికి వినియోగించిన పరికరాలలో - ముఖ్యమైనవి - శంకువుగా పిలవబడే Gnomon. దీనిలో ఒక నిలువుగా ఉన్న కర్ర / కడ్డీ యొక్క నీడ సమాంతరంగా ఉన్న భాగంపై పడి, దాని ద్వారా కార్డినల్ డైరెక్షన్స్, పరిశోధన (అబ్జర్వేషన్) యొక్క లేటిట్యూడ్ మరియు పరిశోధన యొక్క సమయం కనుగొనడం జరుగుతుంది. ఈ పరికరాన్ని గురించిన ప్రస్తావన, సూచనలు - వరాహ మిహిర, ఆర్యభట్ట, భాస్కర, బ్రహ్మగుప్త, మొదలగు వారి రచనలలో ఉన్నాయి.

ప్రాచీన కాలం నుంచి భారతదేశంలో పరిశోధనలకు ఉపయోగించిన ఆర్మిల్లరీ గోళంకు సంబంధించిన

ప్రస్తావన ఆర్యభట్ట (476 CE) రచనలలో ఉన్నది. గ్లోబుల గురించి, ఆర్మిల్లరీ గోళం గురించి విపులంగా చర్చించిన రచన 'గోళదీపిక' 1380– 1460 CE మధ్య పరమేశ్వరునిచే సంకలనం చేయబడింది. **Probably, the celestial coordinates of the Junction stars of the lunar mansions were determined by the armilary sphere since the seventh century.** ప్రవహిస్తున్న నీటితో తిప్పబడే మరోఖగోళ (సెలెస్టియల్) గోళం కూడా ఉంది.

మొఘల్ కాలంలో భారతదేశంలో ముఖ్యంగా లాహోర్ మరియు కాశ్మీరులలో తయారుచేయబడిన అతకులు లేని భూగోళం (గ్లోబ్) ఆనాటి అత్యంత ఆకర్షణీయ ఖగోళ శాస్త్ర పరికరంగా, లోహశాస్త్రం మరియు ఇంజనీరింగ్ రంగాలలో అద్భుతంగా నేటికీ కొనియాడబడుతుంది. ఈ గోళాలకు ముందరి గ్లోబులు, తరువాతి గ్లోబులు – అన్నీ కూడా అతుకులు ఉన్నవే. ఇప్పటి సాంకేతికతను ఉపయోగించి, ఇప్పుడు కూడా అతుకులు లేని గ్లోబ్ తయారు చేయడం లోహశాస్త్రానికి సవాలుగానే భావిస్తారు.

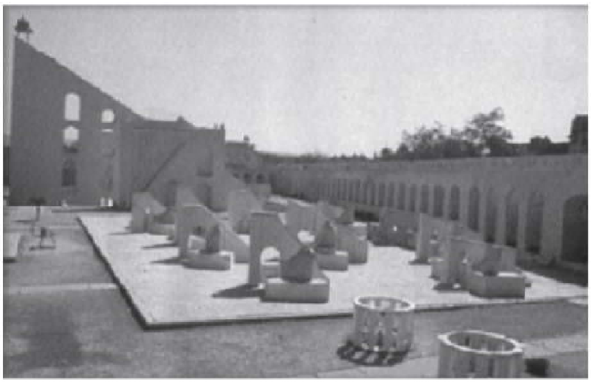
జైపూర్‌లోని లఘు సామ్రాట్ యంత్రం :

చిన్న సూర్య గడియారం యంత్రం లేదా, లఘు సామ్రాట్ యంత్రం అనేది సమయాన్ని లెక్క కట్టేందుకు ఉపయోగించే ఒక పరికరం. ఒక వైపు నుండి ఈ యంత్రం యొక్క గోడ 27 డిగ్రీలకు వంగి ఉంటుంది. ఇది జైపూరు యొక్క లేటిట్యూడ్‌కు సమానం. **It is graduated to the scale of tangent to find out the declination angle of the sun.**

సామ్రాట్ యంత్రం :

సామ్రాట్ యంత్రాన్ని ఒక పెద్ద సూర్య గడియారంగా భావించవచ్చు. దీని అర్థం – యంత్రలకు (పరికరాలకు) రాజు వంటిది అని. ఇది యంత్రాలలో అతి పెద్దది కావడమే గాక, దాని ఖచ్చితత్వం లోను, నిర్మాణంలోను కూడా అసాధరణమైనది.

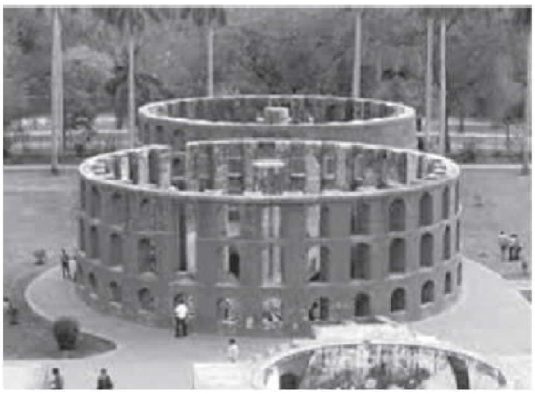
రాశీ వలయం (నక్షత్రాల గుర్తు) :



It is a group of 12 instruments with graduated quadrants on both the sides. గ్రంథాలలో తెలిపిన రీతిగా, ఈ పన్నెండు పరికరాల నిర్మాణం యొక్క ఉద్దేశ్యం – ఖగోళ అక్షాంశ, రేఖాంశాలను ప్రత్యక్షంగా గణనం చేయడం కోసమే. ఖగోళ అక్షాంశ, రేఖాంశాలను లెక్కించే పద్ధతి సామ్రాట్ యంత్రానికి తెలియజేసిన విధంగానే ఉంటుంది. **and just as the quadrant of the latter represents the equator, so also the quadrants of the Rashivalaya represent the ecliptic at the moment of observation.** ఈ పన్నెండు పరికరాలను ఎలా నిర్మించారంటే, స్థానిక మెరిడియన్ వద్దకు ఒక నక్షత్ర రాశి వచ్చినప్పుడు, పన్నెండు పరికరాలలో ఒక పరికరాన్ని వినియోగించవచ్చు.

రామ యంత్రం :

Gnomon (లంబంగా, నిటారుగా ఏర్పరచబడిన ఒక నల్లని స్థంభం) ఏర్పరచే నీడ ఆధారంగా సూర్యుని ఎత్తు (ఆల్టిట్యూట్) కొలిచే యంత్రాన్ని రామయంత్రం అంటారు. ఇక్కడ చూపించబడిన చిత్రంలో సూర్యుని నుంచి ప్రతిబింబించబడిన వెలుగు మధ్య సెక్షన్ లోని స్కేల్ గ్రిడ్‌ను మరుగుపరిచింది. **(In this photo, the reflected glare from the sun has washed out the scale grid in the central section).** ఇది ఎడమ, కుడి ప్రక్కల ఉన్న భాగాలలో మరింత స్పష్టంగా కనబడుతుంది. సూర్యుడు పైకి వచ్చినప్పుడు, కిందకు దిగినప్పుడు నీడ కూడా తగ్గడం, పెరగడం, ఆ పరికరం చుట్టూ పడడం జరుగుతుంది.



Misra Yantra

The Delhi observatory has one feature, the Misra Yantra, which is not included at any of the other sites. In fact, this is the only part of the Jantar Mantar structures that was not created

The Jantar Mantar in Delhi

మిశ్రయంత్రం :

ఏ ఇతర నక్షత్రశాలల్లోను కనబడని ఒక ప్రత్యేక యంత్రం – ఢిల్లీ నక్షత్రశాలలో ఉన్న మిశ్ర యంత్రం. నిజానికి జంతర్ మంతర్ నిర్మాణాలలో జైసింగ్–II నిర్మించని ఒక భాగం ఇది. మిశ్రయంత్ర భాగం, జైసింగ్–II కుమారుడు మహారాజా మధో సింగ్ నిర్మించాడని భావించబడుతోంది. ఇతడు తన తండ్రి అడుగుజాడల్లోనే నడచి, ఆధునికతకు తోడ్పడ్డాడు. ఒక చిన్న సైజు సామ్రాట్ లేదా సూర్య గడియారంతో పాటుగా ఐదు విడివిడి భాగాలు కలిసి మిశ్ర యంత్రం తయారవుతుంది.

కొందరు ప్రముఖ ప్రాచీన భారతీయ ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలు :

1. లగధ క్రీ.పూ.1వ శతాబ్దం):

ఇతడు మొట్టమొదటి ఖగోళ శాస్త్రగ్రంథం అనదగిన "వేదాంగ జ్యోతిష" రచించాడు. ఈ గ్రంథం సామాజిక, ఆధ్యాత్మిక పరమైన కాల నిర్ణయానికి ఉపయోగించే ఖగోళ విశేషాలను గూర్చిన అనేక వివరాలను తెలియజేస్తుంది. ఇది ఖగోళ / అంతరిక్ష గణనలు మరియు కేలండర్ అధ్యయనం గురించి కూడా తెలియజేసి, ప్రయోగాత్మక పరిశీలనకు కొన్ని నియమాలను ఏర్పరచింది. "వేదాంగ జ్యోతిష" భారతీయ జ్యోతిష శాస్త్రంలో సంబంధం కలిగి ఉండి, కాలం, ఋతువులు వంటి వాటికి సంబంధించిన ముఖ్యాంశాలను వివరిస్తుంది. ఇంకా, చాంద్రమాసాలు, సూర్య మాసాలు,చాంద్రమాన లీప్ నెల "అధిమాసం (అధికమాసం) సహాయంతో వాటి సవరణలు వివరించబడ్డాయి. ఋతువులు, యుగాలను కూడా వివరించడం జరిగింది. 27 నక్షత్ర రాశులు, గ్రహణాలు, ఏడు గ్రహాలు, మరియు ఆనాటికి తెలిసిన 12 నక్షత్ర రాశులను గురించి తెలియజేస్తుంది.

2. ఆర్యభట్ట (476-550 CE) :

ఆర్యభట - 'ఆర్యభటీయం" మరియు "ఆర్యభట సిద్ధాంత" గ్రంథాల రచయిత. ఆర్యభట్ట స్పష్టంగా - భూమి తన అక్షం వెంబడి భ్రమణం చేస్తుందని, అందువల్లనే నక్షత్రాలు పశ్చిమ దిక్కుగా కదులుతున్నట్లు కనిపిస్తుందని తెలియజేసాడు. చంద్రుని వెలుగు సహజమైనది కాదని, సూర్యుని కాంతి ప్రతిఫలించడం మూలంగానే చంద్రుడు వెలుగు చిమ్ముతున్నాడని కూడా ఆర్యభట తెలియజేసాడు. ఆర్యభట అనుచరులు దక్షిణ భారతదేశంలో అధికంగా ఉన్నారు. ఈ ప్రాంతంలో ఆర్యభట ప్రవచించిన భూమి యొక్క **Diurnal rotation** సిద్ధాంతాన్ని అనుసరించడం కనబడుతుంది. ఆర్యభట సిద్ధాంతం ఆధారంగా అనేక ఇదర సిద్ధాంతాలను కూడా ఇక్కడ ప్రతిపాదించడం జరిగింది.

3. బ్రహ్మగుప్త (598-669 CE) :

ఈయన ప్రతిపాదించిన 'బ్రమ్మస్ఫుట సిద్ధాంతం (సవ్యంగా ప్రతిపాదించబడిన బ్రహ్మసిద్ధాంతం - **Correctly established Doctrine of Brahma, 628 CE)** భారతీయ గణితశాస్త్రం గురించి మరియు ఖగోళ శాస్త్రం గురించి తెలియజేస్తుంది. బ్రహ్మగుప్తుడు - ఒక గ్రహం యొక్క గమనాన్ని **(Instantaneous motion of a planet)** లెక్కించడం, పారలాక్స్ **(Parallax)** కు సరియైన సమీకరణాన్ని ఇవ్వడం, మరియు గ్రహణాలను సరిగా లెక్కించడం చేసాడు. ఈయన చేసిన సిద్ధాంతాలు, రచనలు- గణితాధార ఖగోళ శాస్త్రాన్ని అరబ్బులకు అందించాయి. ద్రవ్యరాశి కలిగిన అన్ని వస్తువులు భూమి చేత ఆకర్షించబడతాయనే విషయాన్ని కూడా ఈయన సూత్రీకరించాడు.

4. వరాహమిహిరుడు (505 CE) :

వరాహమిహిరుడు గొప్ప ఖగోళ శాస్త్రవేత్త మరియు గణిత శాస్త్రవేత్త. భారతీయ ఖగోళ విజ్ఞానాన్నే కాక, గ్రీకు, ఈజిప్షియన్, రోమన్ ఖగోళ విజ్ఞానానికి సంబంధించిన అనేక సూత్రాలను అవగాహన చేసుకొన్న వాడు. ఈయన రచించిన 'పంచ సిద్ధాంతిక' - అనేక ఇతర సిద్ధాంతాల, సూత్రీకరణల ఆధారంగా రచించబడినది.

5. భాస్కరుడు - 1 (629 CE) :

భాస్కరుని ఖగోళ శాస్త్ర రచనలలో ప్రముఖమైనవి - మహాభాస్కరీయం, లఘుభాస్కరీయం, ఆర్యభటీయ భాష్యం (ఆర్యభటీయం పై వ్యాఖ్యానం). భాస్కరుడు - పారలాక్స్ (ఈక్వినాక్స్ యొక్క గమనాన్ని **(Motion of the equinoxes)**, **(Solstices)**, మరియు ఏ సమయంలోనైనా సూర్యుని యొక్క **(Quadrant of the Sun)** సూటిగా నిర్ణయించే పద్ధతిని కనుగొన్నాడు.

6. లల్ల (8th Century CE):

ఈయన రచన 'విష్యాదివృద్ధిద' **(Uisyadhivrddhida)** – ఆర్యభటీయం లోని అనేక సూత్రాలకు సవరణలు తెలియజేస్తుంది. లల్ల యొక్క "శిష్యాదివృద్ధిద' - గ్రహ సంబంధ గణనాలు, చిన్న మరియు నిజమైన గ్రహాలను నిర్ణయించుట, భూమి యొక్క గమనము **(Diurnal motion of Earth)** నకు సంబంధించిన మూడు సమస్యలు, గ్రహణాలు, గ్రహాల యొక్క ఉత్థానము, స్థిరత్వము, చంద్రుని యొక్క వివిధ **(Various cusps of the moon)**, గ్రహసంబంధ మరియు **(Planetary and astral conjunctions)**, సూర్య, చంద్రుల యొక్క పరస్పర పూరక స్థితులు మొదలగు విషయాలను తెలియజేస్తుంది. రెండవ భాగమైన "గోళాధ్యాయ" **(Chapters "XIV-XXII)**, గ్రహ గమనాలకు సంబంధించిన రేఖా చిత్రాలు, ఖగోళ పరికరాలు **(Spherics)**, మరియు సవరణలకు సంబంధించినే రుజువులు, దోషపూరిత సూత్రాల వ్యతిరేకత, మొదలగు వాటి గురించి తెలియజేస్తుంది. లల్ల "సిద్ధాంత తిలక" అనే మరో గ్రంథాన్ని కూడా రచించారు.

7. భాస్కర - 2 (1114 CE) :

ఈయన రెండు రచనలు - "సిద్ధాంత శిరోమణి" మరియు "కరణకుతూహల" (ఖగోళ విశేషాల గణనము). గ్రహ స్థానాలు, **(conjunctions)**, గ్రహణాలు, రోదసి శాస్త్రం, భూగోళ శాస్త్రం, గణితం, ఉజ్జయిని లోని నక్షత్రశాలలో తన ఆధ్వర్యంలో పరీక్షలు నిర్వహించిన ఖగోళ పరికరాలు మొదలగు వివేషాలను ఈయన తెలియజేసాడు.

8. శ్రీపతి (1045 CE) :

శ్రీపతి ఖగోళ శాస్త్రవేత్త, గణిత శాస్త్రవేత్త. ఇతడు బ్రహ్మగుప్త సిద్ధాంతాన్ని అనుసరించిన వర్గంవాడు. ఈయన రచించిన గ్రంథం - "సిద్ధాంత శేఖర" **(The Crest of Established Doctrines)** 20 అధ్యాయాలు కలిగి, కొన్ని నూతన సిద్ధాంతాలను ప్రతిపాదించింది. వాటిలో ఒకటి - చంద్రుని యొక్క ద్వితీయ అసమానత్వానికి సంబంధించినది.

9. మహేంద్ర సూరి (14th Century CE) :

మహేంద్ర సూరి రచించిన గ్రంథం - "యంత్ర రాజ" **(The king of Instruments, written in 1370 CE)** - ఇది 14వ శతాబ్దం లోని తుగ్లక్ వంశ పాలకుడు ఫిరోజ్ షా తుగ్లక్ (1354-88 **CE**) కాలంలో ప్రవేశపెట్టబడిన ఖగోళ సిద్ధాంతం **(Astrolabe)** పై సంస్కృతంలో రచించబడిన గ్రంథం. ఫిరోజ్ షా తుగ్లక్ ఆస్థానంలో పనిచేసిన జైన ఖగోళ శాస్త్రవేత్తగా సూరి ప్రసిద్ధుడు.

10. నీలకంఠ సోమయాజి (1444-1544 CE) :

నీలకంట సోమయాజి కేరళ ఖగోళ మరియు గణిత శాస్త్ర శాఖకు చెందిన గొప్ప శాస్త్రవేత్త. 1500లో రచించిన తన "తంత్ర సంగ్రహ" అనే గ్రంథంలో ఆర్యభట్ట సూచించిన – బుధ, శుక్ర గ్రహాల నమూనాలను సవరించాడు. ఈ గ్రహాల కేంద్రాలకు సంబంధించి సోమయాజి సూచించిన సమీకరణాలు, 17 శతాబ్దం నాటి జోహాన్స్ కెప్లర్ సిద్ధాంతం వచ్చే వరకు – ఖచ్చితమైనవిగా పరిగణించబడ్డాయి. ఆర్యభట రచించిన "ఆర్యభటీయం" గ్రంథంపై సోమయాజి రచించిన వ్యాఖ్య "ఆర్యభటీయ భాష్య" పాక్షిక సూర్యకేంద్రక గ్రహ నమూనలకు తనవైన గణన పద్ధతులను సూచిస్తుంది. ఈ నమూనా ప్రకారం బుధుడు, శుక్రుడు, అంగారకుడు, బృహస్పతి, శని – సూర్యుని చుట్టూరా, సూర్యుడు భూమి చుట్టూరా పరిభ్రమిస్తారు. "జ్యోతిర్మీమాంస" అనే సిద్ధాంత గ్రంథాన్ని కూడా ఈయన రచించారు. ఈ గ్రంథం, ఖగోళ పరిశీలనల ఆవశ్యకతను నొక్కి చెబుతుంది.

11. అచ్చుత పిసరాది (1550-1621 CE) :

ఈయన రచన "స్ఫుట నిర్ణయ" **(Determination of True Planets)** అంతవరకు ఉన్న భావనలకు కొన్ని సవరణలను వివరిస్తుంది. స్ఫుట నిర్ణయ – తదనంతరం "రాశి గోళ స్ఫుటనీతి" **(True Longitude computation of the Sphere of the Zodiac)** గా విస్తరించబడింది. అచ్చుత పిసరాది మరో రచన – "కరనోత్తమ" గ్రహణాల గురించి, సూర్య, చంద్రుల మధ్య పూరక సంబంధాల గురించి, మధ్యంతర, నిజ గ్రహాల గురించిన సిద్ధాంతాలు తెలియజేస్తుంది. "ఉపరాగక్రియ క్రమ " **(Method of computing Eclipses)** లో గ్రహనాల గణనలో కొన్ని మార్పులను అచ్యుత పిసరాది సూచించారు.

8

గురుత్వ తరంగాల ఆవిష్కరణ భారతదేశపు కృషి - అనుసృజన

20 మరియు 21వ శతాబ్దపు ప్రధానమైన ఆవిష్కరణలలో ఒకటి గురుత్వతరంగాల ఆవిష్కరణ. వీటి ఉనికి సరిగా 100 సం॥క్రితం ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టీన్ తన సాపేక్ష సిద్ధాంతం ఆధారంగా గ్రహించాడు. కాని ఆసక్తిదాయకమైన విషయం ఏమిటంటే ఇవి ప్రయోగశాలల్లో ఆవిష్కృతమయ్యేవి ఆయన నమ్మలేదు. ఎందుకనగా గురుత్వ తరంగాల యొక్క వ్యాప్తి ఎంత చిన్నవంటే (10-21m) ఏవిధమైన ప్రయోగాలకు కుదరవని దీని స్థానభ్రంశానికి కొలమానమే లేదని ఆయన భావించారు. ప్రోటాన్ పరిధిలో పదిలక్షవ వంతు కొలవజాలమన్నారు.

ఆసక్తిదాయకమైన విషయమేమిటంటే దీని ఆధారంగానే శాస్త్రవేత్తలు అతి చిన్న స్థానభ్రంశాన్ని కొలవగలిగే కొలమానాన్ని కనుగొనే కృషిచేసారు. గడచిన 25 సం॥గా సుమారు 100మంది శాస్త్రవేత్తలు 25దేశాల్లో ఈ పరిశోధనలో చురుకుగా పాల్గొంటున్నారు. ఈ జట్టులో సుమారు 37మంది భారతీయ శ్యాస్త్రవేత్తలు వివిధ స్థాయిల్లో విద్యా సంస్థల్లోనూ ప్రయోగ శాలల్లోనూ పాల్గొంటున్నారు. సెప్టెంబర్ 14,2015వ తేదీన శాస్త్రవేత్తలు గురుత్వ తరంగాల రాకను కనుగొనగలిగారు. ఇది సుమారు 1.3కోట్ల సం॥పురాతనమైనదని వారు తేల్చారు. అమెరికాలో గల అధునాతన **Laser Interferometer Gravitational observatories (LIGO)** ప్రయోగశాలల్లో వీరు దీనిని గుర్తించారు వారు. ఈ తరంగ ఉధ్భవం అంతా **(Wave Pattern)** ఐన్‌స్టీన్ సాపేక్ష సిద్ధాంతానుసారంగానే ఉంది. ఐన్‌స్టీన్ చేసిన గొప్ప నిరూపణ ఒక ఘనరాశి పదార్ధాన్ని ఆవరించియుండే అంతరిక్ష సమయం వక్రంగా ఉంది. ఏ కణమైనా దాని పరిధిలోకి వచ్చిన వెంటనే ఒక వక్ర మార్గాన్నే అనుసరిస్తుంది. అది సరళరేఖ మీద వెళ్ళదు. ఈ కణం తీసుకొన్న వక్రమార్గం ఏదో ఒక శక్తి దానిని ప్రభావితం చేసినట్లుగా అనిపిస్తుంది. అపుడే గురుత్వ స్థితి జనించినట్లు తెలుస్తుంది. ఈ ఘనరాశి పదార్ధాన్ని ఆవరించియున్న అంతరిక్ష వక్రీకరణ ఆవస్తువు యున్న ఘనరాశిమీద ఆధారపడి వుంది. విశ్వంలో జరిగే ఏ ప్రముఖ ఒత్తిడి నుంచైనా గురుత్వస్థితి నుండి తరంగాలను జనింపచేస్తుంది.

మన దేశం నుండి **IISER** తిరువనంతపురం, కోల్‌కత్తా, **IIT** అహ్మదాబాద్ **TIFR,** గణితవిజ్ఞాన సంస్థ చెన్నై, అంతర్విశ్వ విద్యాలయాల కన్సోర్టియమ్ **Astroromy and astro Physics Pune, Raman Research Insitute Bangolore** లాంటి ప్రముఖ సంస్థల నుండి 37 మంది ఈ పరిశోధనల్లో పాల్గొని విశ్వవ్యాప్తంగా ఈ జ్ఞానాన్ని పంచుకొంటున్నారు.

మొదటి గురుత్వతరంగాల ఉనికిని శాస్త్రజ్ఞులకందించిన సూక్ష్మ పరికరాలు అతి సూక్ష్మమైన విప్పకదిలికను కూడా గ్రహించి వెంటనే సమాచారాన్ని అందించగల శక్తి కలిగినవి. అమెరికాలో గల అధునాతన లేజర్ పరికరాలతో కూడిన పరిశోధనాలయాల **(LIGO)** వంటిది భారత దేశంలో సుమారు 1000 కోట్ల రూపాయల అంచనాతో ప్రారంభించడానికి కృషి జరుగుతున్నది. భారత అమెరికా శాస్త్ర విజ్ఞాన సాంకేతిక సహకారంలో భాగంగా అమెరికా సుమారు 14 కోట్ల రూపాయల పరికరాలను మనకు అందిస్తున్నది. ప్రొఫెసర్ సి.ఎస్ ఉన్నికృష్ణన్ మన దేశంలో ఈ **LIGO** సంస్థకు నాయకత్వం వహిస్తున్నారు. ఫిబ్రవరి 2016లో ప్రచురితమైన భౌతిక శాస్త్ర సమీక్షా లేఖలలో పత్రాలు సమర్పించిన 137మంది ప్రముఖ శాస్త్రవేత్తలో వీరు కూడా ఒకరు. అతి త్వరలోనే భారత **LIGO** సంస్థ పని ప్రారంభిస్తుందని ఆశిద్దాం. విశ్వ ఖగోళ శాస్త్రంలో ఒక కొత్త శకానికి నాంది ఈ గురుత్వ తరంగాలు. ఈ **LIGO** అమెరికాలో మరియు **Italy** లోని విర్గో లోకల ప్రయోగశాలలతో కలిసి పనిచేస్తుంది. ఇండిగో మరియు లిగోలు సంయుక్తంగా ఈ గురుత్వ తరంగా పరిశీలన కోసం ఒకే అనుసంధాన ప్రక్రియ ద్వారా కలిసి పనిచేస్తాయి.

9

ప్రఖ్యాత గణితశాస్త్రజ్ఞుడు సంగమ గ్రామ మాధవన్

ఆధునిక గణితశాస్త్రానికి భారతీయ గణిత శాస్త్రజ్ఞులు తమ ప్రజ్ఞాపాటవాలను జోడించి పరిపుష్టం చేసారనడంలో ఎట్టి సందేహం లేదు. కొన్ని వందల సం॥నుండి ఈ ప్రజ్ఞధార నిరంతరం ప్రవహించింది. ఈ కాల ఖండాన్ని మనం విభజించి చూసినట్లయితే ప్రాచీన కాలం వారైన అపస్తంభుడు, బౌద్ధాయనుడు, కాత్యాయనుడు మానవ, పాణిని, పింగళ మరియు యాజ్ఞవల్క్యుడు కనిపిస్తారు. తదుపరి వరరుచి, ఆర్యభట్ట, వరాహమహిరుడు, బ్రహ్మగుప్తుడు మొదలైన వారు మధ్యయుగంలో నారాయణ పండితుడు, భాస్కరాచార్యుడు, సంగమ గ్రామ మాధవుడు, నీలకంఠ సోమయాజి, జ్యేష్టదేవ అచ్యుత పిసరాడి, మేల్పత్తూర్ నారాయణ భట్టాద్రి, శంకర వర్మన్ తదితరులు ఆధునిక కాలంలో శ్రీనివాసరామానుజన్, హరీషచంద్ర, నరేంద్రకుమార్ ఎస్ చంద్రశేఖర్, ఎస్.ఎన్ బోస్ తదితర శాస్త్రజ్ఞులున్నారు.

గణితశాస్త్రానికే వన్నె చిన్నెలు అద్దిన సున్న, దశాంశపద్ధతులను భారతీయ గణితశాస్త్రజ్ఞులే అందించారు. దీని మీదే ఆధునిక గణిత శాస్త్రం అంతా ఆధారపడి ఉందని మనం వేరే చెప్పనక్కర్లేదు. ప్రతీ సంఖ్యను స్థాన విలువ సహజ విలువల ఆధారంగా తెలియజేయడం ఒక అద్భుతప్రక్రియ. ఈ ఉపాయము చాలాసరళమైనది. ప్రఖ్యాతగాంచినది. ఇది చాల సరళమైనది. ఇది గణిత శాస్త్రాన్ని సరళీకరించడంలో ఆధునిక గణన పద్ధతులకు ఆద్యమైనది. వీటి ప్రాముఖ్యత మరింతగా పెరిగిపోతున్నది. ప్రపంచ ప్రఖ్యాతి గాంచిన గొప్ప గణిత శాస్త్రజ్ఞులు ఆర్కిమెడిస్ మరియు అపోలోనియస్ కంటే ముందే ఈ పద్ధతి మనద్వారా వికసింపబడినది. ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టీన్ భారతీయ గణిత శాస్త్రవేత్తలకు ప్రపంచం ఋణపడి ఉంది అని ప్రకటించాడు.

ప్రపంచమంతా అంధకారంలో మగ్గుతున్నపుడు భారతీయులు గణిత శాస్త్రంలో అత్యున్నత శిఖరాలు అధిరోహించారు. 3వేల సం॥ చరిత్ర చూసుకుంటే సులభకారులు 800-600 BCEఆర్యభట్ట వరాహమిహిరులు, బ్రహ్మగుప్తుడు, భాస్కరాచార్యుడు, సంగమ గ్రామ మాధవన్, నీలకంఠ సోమయాజి, జ్యేష్టదేవ, శంకరవర్మన్‌తో

మొదలుపెట్టి శ్రీనివాసరామానుజన్, ఎస్ఎన్ బోస్, హరీష్‌చంద్ర, ప్రశాంత చంద్ర మహలనోబిస్‌ల నుండి నేటి నరేంద్రకుమార్, జయన్‌నార్లీకర్, ఎస్.ఆర్ శ్రీనివాసవర్ధన్, ఇసిజి సుదర్శన్, మరియు థాను పద్మనాభన్ వరకు ఉన్నారు.

మధ్యయుగం నాటి గణిత శాస్త్రజ్ఞులలో కెల్ల సంగమ గ్రామ మాధవన్ పేరు ప్రముఖంగా వినిపిస్తున్నది. ఒక నిరంతర ప్రభావశీలమైన గురుశిష్య పరంపరను ఆయన సాధించారు. ఇది 14వ శతాబ్ధం నుండి 18వ శతాబ్దం వరకు కొనసాగింది. దీనినే కేరళ గణిత విజ్ఞాన కేంద్రం అని పిలిచేవారు. సంగమ గ్రామమాధవన్ మరియు అతని సంస్థ ద్వారా పాశ్చాత్యులు అనేక కొత్త విషయాలు నేర్చుకొన్నారని 1834 చార్లెస్ విష్ అనే ఆయన ప్రచురించిన పత్రాల పరంపర ద్వారా తెలుస్తున్నది. ఈ జర్నల్ పేరు **Transactions of Asiatic society of Great Britain and Ireland.** కేరళ గణిత విజ్ఞాన సంస్థకు చెందిన జ్యేష్ట దేవుడిని మనం ప్రముఖంగా ప్రస్తావించాలి. మిగిలిన వారందరూ సంస్కృత భాషలో తమ రచనలు చేయగా జ్యేష్టదేవుడు యుక్తి భాష అనే పుస్తకాన్ని రచించాడు. గణిత ఖగోళ శాస్త్రాలకు సంబంధించి మళయాళ భాషలో ఉన్న ఈ గ్రంథం అనేకులకు మార్గదర్శనం అయ్యింది.

10

భారతీయ రసాయన శాస్త్రము - ఒక సమీక్ష

కెమిస్ట్రీగా యిప్పుడు అర్థం చేసుకుంటున్నది నిజానికి చాలా ప్రారంభ దశతో సంబంధం కల శాస్త్రము. అంటే పూర్తిగా కొత్తది కాదు. అరబ్బుల నుండి సంక్రమించిన రసవాద (బంగారం తయారు చేయు విధానము!) వ్యాపారం నుండి చాలా శతాబ్దాల తర్వాత 18వ శతాబ్దంలో యూరప్‌లో నేటి రసాయన శాస్త్రంగా రూపాంతరం చెందింది. (కొంత మందికి మాత్రమే పరిమితమైన విధానమే రసవాదము. సాధారణ లోహములను బంగారంగా మార్చాలనేది వీరి ప్రముఖ లక్ష్యము. మరణం లేని జీవితాన్ని (అమృతం) యిచ్చే సంజీవిని తయారు చేయాలనేది వీరి ప్రయత్నం) చైనా – భారత దేశాల మధ్య యీ రసవాద సంబంధిత వ్యాపారలు ప్రత్యేక సంస్కృతి కలిగి ఉండేవి. ఈ విషయంలో రసవాద విధానము, నైపుణ్యములలో అసాధారణ విజ్ఞానము కలిసి ఉండేది.

ప్రాచీన రసాయన సాంకేతిక మెళకువలు (chemical techniques) BCE 3వ మిలీనయంకు చెందిన సింధు నాగరికత, అంతకు ముందు వారు వరకు అట్టి రసాయన సాంకేతిక మెళకువలను మనం గమనించవచ్చు. హరప్పా నాగరికులు రసాయన లోహ నైపుణ్యాలు గురించి 'భారతదేశంలో మెటలర్జీ' అనే మోడ్రన్ (అధ్యయన భాగము)లో వివరించబడింది. మట్టి పాత్రలు తయారు చేయడంలో (pottery), వేడిచేయడం, గట్టిపర్చడం, తేమను పూర్తిగా తొలగించడం ప్రత్యేకత కనిపిస్తుంది. పూసల తయారీలో (beak making) రకరకాల రసాయన పదార్థాలతో శుద్ధి చేయడం ప్రధాన పాత్రగా ఉంది. పూసలకు బ్లీచింగ్ చేయడానికి కాల్షియం కార్బొనేట్ ఉపయోగిస్తారు, సున్నం తర్వాత దానిని బట్టీ (kiln) లో కాలుస్తారు. అందువలన చెదరని తెల్లని డిజైన్స్ ఏర్పడతాయి.

A bleached bead from Harappa (drawing: J.M. Kenoyer)

పలు రకాల గానుగల ద్వారా కాల్చిన, సున్నపురాయి, జిప్సకులతో యితర పదార్థాలతో సిమెంట్ తయారు చేయడం హరప్పా నాగరికతలోనే కనిపిస్తుంది.

క్వార్ట్జ్ రాయిని పొడిచేసి, కాల్చి ఒక రసాయన పదార్థాన్ని తయారు చేసేవారు దానికి సిలికా పూసి కాపర్ ఆక్సైడ్ చేర్చి మెరుగుపెట్టేవారు. ఇలా తయారు చేసిన దానితో నగలు, అలంకరణ వస్తువులు తయారుచేసేవారు. ఐరన్ ఆక్సైడ్ చేసి మట్టిపాత్రలకు, పచ్చని నీలి రంగు ఛాయతో అలంకరణ చేసేవారు. మెరూన్ రంగు కొరకు మాంగనీస్ డైఆక్సైడ్ ఉపయోగించేవారు.

సింధు నాగరికత చివరి వరకు ఇటువంటి టెక్నిక్స్ అనుసరించేవారు. తరువాత గంగా పరివాహక సంస్కృతి BCE మొదటి మిలీనియంలో) లో కొన్ని మార్పులు ఉపయోగించి గాజు (glass) తయారీ కనుగొన్నారు. గాజు పూసలు పలువిధమైన కళాత్మక వస్తువులు వాయవ్య ప్రాంతంలోని టాక్సిలా నుండి తూర్పు భాగాన నలందా, దక్షిణ ప్రాంతంలోని అరికమేడు వరకు భూమి త్రవ్వకాలలో కనిపించాయి.

పెయింటింగ్ కొరకు (అజంతా గుహలలోని చిత్రాలు) కాటన్ మొదలగు వస్త్రములకు రంగుల అద్దకానికి ఉపయోగపడే రంగులు (pigments) తయారీ నాటి రసాయినిక పద్ధతులకు మూలమైనవి కనుగొనబడ్డాయి. ఈ రంగులు ఆకులు పువులు వంటి సేంద్రియ పదార్థముల నుండి మాత్రమే కాక రాతి సంబంధ పదార్థాల నుండి, దీపం మసి వంటి కార్బన్, పసుపు రంగునిచ్చే ఆర్సినిక్ సల్ఫైడ్, పచ్చని మరియు నీలిరంగు నిచ్చే కాపర్ ఎసిటేట్‌ను ఉపయోగించి తయారు చేసేవారు.

'వైశాశిక' - విశ్లేషణ (Atomism in Vaisesika)

Chemistry కి ఆధారం కాకపోయినా భారతీయ సంప్రదాయ ఆధ్యాత్మిక విశ్లేషణ గురించి కొంచెం చెప్పుకోవాలి. పదార్థము విభజించ లేనికొన్ని నిర్మాణ బ్లాక్స్‌తో తయారుచేయబడుతుందనేది 8888 భావన. క్రీ.పూర్వం BCE కొన్ని శతాబ్దాల క్రిందటి (ప్రాచీన) భారతదేశంలో ఆధ్యాత్మిక భావనలలో కనబడినదీ భావన. ప్రాచీన భారతదేశానికి చెందిన ఆరు ఆధ్యాత్మిక విధానాలలో ఒకటైన 'వైశాశిక' లో ప్రధానంగా దీని గురించి మనకు తెలియవచ్చింది. ఈ రచయిత పేరు 'కనాద' (అనగా సూక్ష్మ పదార్ధ భక్షకుడు అను ఆ మాట అర్థం). 500 క్రీ.పూ BCE తరువాతకు చెందినవాడు. ప్రతి పదార్థము అణువు - పరమాణువులతో నిర్మింపబడ్డాయని, అవి విభజింపలేనివని శాశ్వతమైనదని మరియు వాటి మధ్య వివిధ బంధాల ద్వారా కనిపించని శక్తుల ద్వారా వివిధ రూపాలు ఏర్పడతాయని అందులో చెప్పబడింది. వైశాశిక పద్ధతిలో తొమ్మిది రకాల ద్రవ్యాలు గుర్తింపబడ్డాయి. వీనిలో భూమి, నీరు, అగ్ని, వాయువు, ఆకాశము అనబడేవి 5 రకాలు (పాంచ భౌతికాలు) కాలము, దిక్కు మనస్సు, ఆత్మ అనే మిగిలిన నాలుగు రకాలు మరో 24 గుణాలు పదార్థానికుంటాయని తెలియబడింది. ద్రవత్వము (fluidety), స్నిగ్ధత (viscocity), సాగుధర్మము (elasticity), గురుత్వాకర్షణ శక్తి (Gravity) వంటివి వీటిలో కొన్ని. ద్రవత్వము నీటికి, భూమికి అగ్నికి సంబంధించినది కాగా స్నిగ్ధత నీరు, భూమ్యాకర్షణ శక్తికి సంబంధించినది. ధ్వని, ఉష్ణము,

A Harappan Bangle made of faience

కాంతి లక్షణాల్లో వైవిధ్యము కూడా చర్చించబడింది. తర్వాతి భౌతికశాస్త్ర పరిశోధనలకు యివి దగ్గరగా ఉన్నాయి. కాని గణితశాస్త్ర ఆధారాలు లేనందువల్ల ఆ సిద్ధాంతాలకు శాస్త్రీయత లోపించింది.

ప్రాచీన సాహిత్యంలో రసాయన శాస్త్రము:

భారతీయ ప్రాచీన సాహిత్యంలో రసాయన శాస్త్రమునకు సంబందించి చాలా విషయాలు కనబడతాయి. BCE 3,4 శతాబ్దాలు, మౌర్య పరిపాలనా సమయంలో కౌటిలుని అర్థశాస్త్రం, ప్రభుత్వ విధానం, పాలనా ప్రణాళికలు గురించి అందరికి పరిచయమే. ఇందులోనే రసాయన పద్ధతులు అమలు కూడా గోచరమవుతుంది. ముఖ్యంగా గనులు, ఖనిజ సంబంధమైన బంగారం, వెండి, రాగి, లెడ్, టిన్, ఇనుము వంటి వాటి గురించి ప్రస్తావన ఉన్నదా విలువైన ముత్యాలు, మాణిక్యములు (Ruby), గరుడ పచ్చ (Beryl) వంటి వాటి లక్షణాలు వర్ణించబడ్డాయి. పులిసే లక్షణం గల రసాలు, చెఱకు, బెల్లం ఊట, తేనె, నేరేడు (జంబు), పనస (Jack Fruit), మామిడి వంటి వాటి గురించి వివరణ ఉంది. అదే విధంగా నూనె తయారు చేయడం.

సూత్ర సంహిత కారక సంహిత అనేవి ఆయుర్వేద ప్రసిద్ధ గ్రంధాలు క్రీ.శ. CE శతాబ్దాలకు చెందినవే. ఈ గ్రంధాలు, ఖనిజాలు, వివిధ ఉప్పు పదార్థాలు, పలు రకాల పండ్ల రసాలు వంటి వైద్య ఉపయోగకరమైన వాటి రసాయనిక లక్షణాలు గురించి మాత్రమే కాక వివిధ క్షారాలు తయారు చేసే పద్ధతులు గురించి విపులంగా చర్చించబడ్డాయి. పది ప్రముఖ కళలలో క్షారాలను తయారు చేయడమనేది ఒకటి. క్షారాలు, చర్మమును తినివేయు సున్నము (caustic) అనేవి సాధారణ క్షారాలుగా వర్ణింపబడ్డాయి. ఇవి కొన్ని మొక్కల నుండి తయారు చేయబడ్డాయి. సున్నపురాలు తో కాల్చబడిన అటువంటి మొక్కల బూడిద (చూర్ణము) నీటిలో బాగా కలిపి, వడబోసి అట్లు వచ్చిన ద్రవాన్ని వేడిచేసి చిక్కని పదార్థంగా తయారుచేసి దీనికి కాల్చిన సున్నం, శంఖభస్మం కలుపుతారు. ఇలా తయారుచేయబడిన గాఢ క్షారాలు శస్త్ర చికిత్సా పరికరాలను శుద్ధి పరచుటకు, ఔషధ తయారీకి అవసరమైన పలుచని ఇనుము, బంగారం, వెండి తీగలను తయారుచేయడానికి ఉపయోగించే వారు. ఈ గ్రంధాలలోనే మొక్కల నుండి కొన్ని ఆర్గానిక్ ఆమ్లాలు గురించి కూడా ఉండే వీటిలో చింత, నిమ్మకాయల నుండి ఈ ఆమ్లాలు తయారు చేయబడ్డాయి. తరువాత ఖనిజ సంబంధమైన ఆమ్లాలు తయారుచేయడం లో మెళకువలు తెలుసుకున్నారు. వరాహమిహిరుని బృహత్ సంహిత అనేది పలు విధానాలు వివరించిన సర్వసమగ్ర గ్రంధం. CE 6వ శతాబ్దంలో ఈ పుస్తకం తయారు చేయబడినట్లు తెలుస్తున్నది. 16రకాల ప్రాథమిక పదార్థాలను వివిధ నిష్పత్తులలో మిశ్రమం చేయడం ద్వారా విభిన్న సుగంధ ద్రవాలను (perfumes) తయారు చేయడం యీ గ్రంధంలో ఒక అధ్యాయంలో పేర్కొనడం జరిగింది. సంప్రదాయ ప్రాచీన (classical), మాధ్యమిక భారతదేశంలో సుగంధ ద్రవ్యాలను, అలంకరణ పదార్థాలను (Perfumes & Cosmetics) తయారుచేయడం ప్రధాన భూమిక.

బృహత్ సంహితలో వివిధ ఔషధతయారీ విధానాలు చెప్పబడ్డాయి. ఉదాహరణకు గుళ్ళు, ఇళ్ళకు వేసే కాంతినిచ్చే పూతపూయబడే పదార్థాలను తయారుచేసే పద్ధతి. ఈ ప్రక్రియలో రకరకాల మొక్కలు, పళ్ళు, విత్తనాలు, పూసలలను మరిగించి గాఢత చెందేటట్లు చేస్తారు. అలా తయారుచేయబడిన పదార్థాలను జిగురు పదార్థాలను (గుగ్గిలం వంటి మొక్కల స్రావాలు) కలిపి ఉపయోగకరంగా సిద్ధం చేస్తారు. అలా తయారుచేయబడిన పదార్థాలను శాస్త్రీయంగా పరీక్షించి నిర్ధారణ చేయడం ఆసక్తికరంగా ఉంటుంది.

కామసూత్ర వంటి మరికొన్ని గ్రంధాలలో నైపుణ్యముగల సిద్ధహస్తుడు (master) అనుసరించ తగిన 64 రకాల సంప్రదాయ కళలు గురించి వివరించబడింది. వాటిలో బంగారం, వెండి నాణేల తయారీ బంగారు ఆభరణాలలో అతికే రత్నాలు రసాయన శాస్త్రము, ఖనిజ శాస్త్రము రంగుల ఆభరణాలు, రత్నాలు, పూసలు సంబంధించిన విజ్ఞానము చెప్పబడింది. గనులు, క్వారీలకు సంబంధించిన విషయాలు చెప్పబడ్డాయి. ఆయా రంగాలలో ఇవి విజయవంతంగా పరీక్షింపబడ్డాయి.

సంప్రదాయ ప్రాచీన యుగము: The Classical Age

భారతదేశంలో రసవాదము (పరశువేది) కీ.శ.మొదటి మిలీనియం మధ్య ప్రాంతం భారత దేశంలో రసవాదము (పరశువేది) కీ.శ.మొదటి మిలీనియం మధ్య ప్రాంతంలో ప్రవేశించింది. ఇది గుప్తుల సామ్రాజ్య సమయంలో జరిగింది. వీని మూలము కనుగొనడం కష్టమే. అధ్యయనం చేసిన మేధావులు (Scholars) ఈ విద్యకు ఆధారాలు చైనా నుండి వచ్చినట్లు వారి అభిప్రాయాలను ముందుంచారు. కీ.శ 2వ శతాబ్ద ప్రారంభంలో చైనా నుండి మార్గదర్శనం, శిక్షణ పొందినట్లు మంచి ఆధారాలున్నాయి. ఏది ఎలా వున్నా భారతదేశమే యీ రసవాదనకు తనదైన ముద్ర వేసుకున్నది. దీనినే రసశాస్త్రం, రసవిద్య, ధాతువాదంగా వేర్వేరుగా పిలవబడింది. 'రస' అనే మాటకు చాలా అర్థాలున్నాయి. సారమనీ, రుచి అనీ, వృక్ష జాతిరసమనీ, వీర్యమనీ అర్థాలున్నాయి. కాని యీ సందర్భంలో రసమనగా పాదరసమని అర్థం చేసుకోవాలి. మూలకములలో ప్రధానమైనది. పాదరసం. పాదరసం పురుష (శివుని) రూపంగాను, గంధకం స్త్రీ (శక్తి) రూపంగాను భావించబడుతున్నాయి. శివ, శక్తుల మధ్య సంభాషణగా రసవాద గ్రంధాలన్నీ తెలుపుతున్నాయి. (పాదరసము, గంధకాలను యీ విధంగా లింగ భావన చేయడం చైనాలోనూ రహస్యంగా చర్చింపబడినట్లు, ఆ భావన చుట్టూ రసవాదము పరిభ్రమించినట్లు, తెలిసింది!). ఇది

Native cinnabar or mercuric sulphide

తాంత్రిక విజ్ఞానంగా ధ్వనించింది. నిజానికి అన్ని రసవిధానాలలో, తయారీలో, చర్యలలో పాదరసాన్ని దైవంగా భావించబడింది. దీర్ఘాయువును ప్రసాదించే శక్తిగా మాత్రమే కాక ప్రతీ కశక్తులను ఆనుగ్రహించేదిగా భావించారు. అదృశ్యం కావడం, గాలిలో తేలిపోవడం వంటివి ఆ శక్తులలో ఉన్నాయి.

రసవాదానికి సంబంధించిన సాహిత్యము విస్తృతమైనది. నాగార్జున గోవింద భగత్, వాగ్భట, సోమదేవ, యశోధర వంటి చాలా మంది పండితులు యీ సాహిత్యాన్ని అందించారు. రసశాస్త్ర గ్రంథాలలో పలు రసాయన పదార్థాలు వాటి మధ్య సంబంధాల గురించి చర్చింపబడింది. అవి ఈ విధంగా విభజింపబడ్డాయి (స్వల్ప మార్పులతో).

మహారసాలు (లేక) ఎనిమిది ముఖ్యమైన పదార్థాలు : మైకా, టూర్‌మనైన్ (విలువైన రంగు గల గ్రానైట్ సంబంధ ఖనిజము), కాపర్ పైరైట్, ఐరన్ పైరైట్, బిటుమెన్ (తారు) కాపర్ సల్ఫేట్, జింక్ కార్బొనేట్ మరియు మెర్క్యూరీ అవీ ఆ ఎనిమిదీ. (కొన్నిసార్లు లాపిస్ లజూవీ మరియు మేగ్నటైట్ లేదా లోడ్‌స్టోన్‌లు కలుపబడ్డాయి.)

ఉపరసాలు ఎనిమిది సామాన్య పదార్థాలు : సల్ఫర్, రెడ్ ఒక్రె (ఎర్రని మట్టి పదార్థం), ఐరన్ సల్ఫేట్ పటిక, ఆర్టిమెంట్ (ఆర్సెనిక్ ట్రైసిల్ఫైడ్) – సింధూరము అనబడే రియల్ గార్, ఆర్సెనిక్ సల్ఫైడ్) కొలిరియమ్ (ఆంటిమొనీ కాంపౌండ్స్), టింట్‌స్టోన్ (తెల్లని ఛాయగల రాతిపదార్థం, టిన్ డయాక్సైడ్) నవరత్నాలు లేక తొమ్మిది మణులు : ముత్యం (Pearl), పుష్పరాగము (Topaz), మరకతము (లేక) పచ్చ (Emarald), మాణిక్యము (Ruby), నీలము (Sapphire) మరియు వజ్రం (Diamond) ధాతువులు లేక ఏడు మెటల్స్ : బంగారం, వెండి, రాగి, ఇనుము, లెడ్, టిన్, జింక్ మరికొన్ని మిశ్రమాలు (కంచు, ఇత్తడి మరో అయిదు లోహాల మిశ్రమం; విషం లేక గరళం వంటి విష పదార్థాలు, కొన్ని మూలికలు (మొక్కలు). మూలికలలో 200 రకాలకు పేర్లు యివ్వబడ్డాయి. (కాని వాటిని ఖచ్చితంగా గుర్తించలేం. ఈ మూలికలు కొన్ని లోహాలను ఖనిజాలను శుద్ధి చేయడానికి అవసరం.)

<u>ప్రయోగశాల మరియు పరికరాలు:</u>

ఈ గ్రంథాలలో ప్రయోగశాల పటము (నిర్మాణ నమూనా) జాగ్రత్తగా వివరించబడింది. నాలుగు ద్వారాలు, రసలింగమను రహస్య మంత్ర సంకేతం తూర్పు వెపున; ఆగ్నేయంలో కొలుములు, వాయువ్యమున పరికరాలు మొ॥నవి చూపబడ్డాయి. రాతితో గాని ఇనుముతో గాని తయారు చేయబడిన సున్నం గానుగలు, రోకళ్ళు, కొలిమి తిత్తులు, జల్లెళ్ళు, పెనాలు, పట్టుకారులు, కత్తిర్లు, మట్టి లేదా గ్లాస్ పాత్రలు వేడిచేయడానికి, ఆవిరి నిమిత్తం, కాచి వడగట్టుటకు (distilling) సన్నని పొడి చేయుటకు (triturating) పదార్థముల నుండి ద్రావకములను తీయుటకు ప్రత్యేక పరికరాలను నిష్కపటంగా తయారు చేశారు. వానిలో కొన్నింటిని పేర్కొందాం.

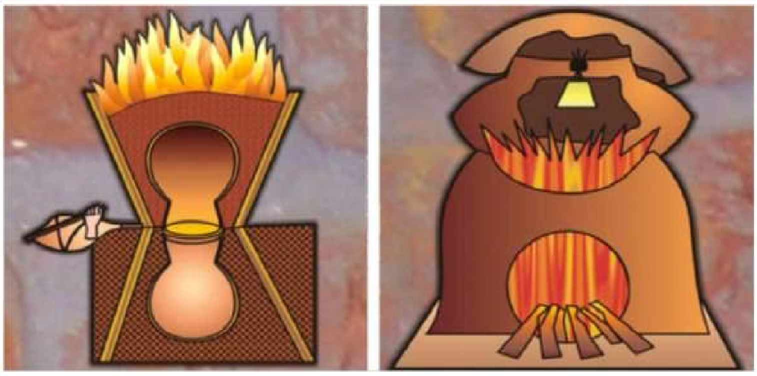
మూసయంత్రం లేదా పాత్ర : తెల్ల మన్ను లేదా పుట్టమన్నూ, మధాన్యం పొట్టు, ఇసుప రజను, సుద్ద మొదలుగా వానిలో ముద్ద చేసి క్రుసిబుల్స్ (పాత్రలు) పలు ఆకారాలలో, సైజులలో వాటి వాటి అవసరాల నిమిత్తం తయారు చేస్తారు.

కోస్తి యంత్రం: లోహముల నుండి సారం తీయడానికి తయారు చేసిన సాధనము. అంచులు కలపబడిన రెండు పాత్రలు కలిగి ఉంటుంది. పై పాత్రలో నిప్పు ప్రక్కనగా వితిత్తి ఉంటాయి. అవసరమైన మెటల్‌ను బొగ్గులో కలిపి మండిస్తారు.

స్వేద నియంత్రం : ఆవిరి తయారు చేసే పెద్ద మట్టి పాత్ర

డోలా యంత్రం : ఈ పాత్రలో సగం వరకు ద్రవంతో నింపుతారు. అందులో వేలాడదీయబడిన పదార్థం, ఆ ద్రవ ఆవిరిని పీల్చు కుంటుంది.

పతన యంత్రం : ఈ పాత్ర డిస్టిలేషన్ చేయుటకుపయోగపడుతుంది. ఈ పాత్రకు పైన, కింద, ప్రక్కల



A representation of the kosṭhi yantra (left) and the dolā yantra (right)
(Courtesy: National Science Centre, New Delhi)

మార్గాలుంటాయి. రెండవదైన ఆధాన యంత్రంలో పై పాత్ర అడుగుభాగం పాదరసముతో పాదరసంలో పూతపూయబడుతుంది. ఇది ఆవిరిని క్రింది పాత్రలోని పదార్థంలో కలిసేలా పంపుతుంది.

ధూపయంత్రం : గంధకము (లేదా) యితర పదార్థాల పొగనుపయోగించి బంగారు పత్రాలను వెండి రేకులను శుభ్రపరచుటకు ఉపయోగిస్తారు. మొత్తం మీద భారతీయ రసాయన సంప్రదాయము శక్తివంతమైనది, విభిన్నమైనది, ఆధ్యాత్మిక భావనతో కూడిన విస్తృతమైన టెక్నిక్స్ కలిగియున్నదని తెలుస్తున్నది. ఆధునిక రసాయన

A representation of the ādhana yantra (left) and the dhūpa yantra (right)
(Courtesy: National Science Centre, New Delhi)

శాస్త్రం ఆవిష్కరణకు నేరుగా ఏ విధంగా సంబంధం లేకపోయినా ప్రాచీన రసాయన సంప్రదాయం లోహశాస్త్రం (metallurgy), విలువైన రత్నశాస్త్రం (gemmalogy), వైద్య శాస్త్రం వంటి వాటికి గుర్తించతగిన ఉపయోగం చూపింది.

జీవితానికి అమృతం లాంటి దానిని అన్వేషించడంలో పాదరసంతో తయారు కాబడిన పదార్థాలు జీవన కాల పరిమితి పెరగడాన్ని, యవ్వన శక్తి ప్రసాదించడానికి ఉపయోగపడే పాదరసాన్ని అమృతధాతు లేక మరణ రాహిత్య లోహంగా పిలవబడింది. పలు రకాల లోహములు లేక ఖనిజాల నుండి కొన్ని ఆయుర్వేద, శిద్ధ ఔషధాలు తయారు చేయబడినా వాటిలోని విషపదార్థాలను పలువిధమైన పద్ధతులలో తొలగించిన తరువాత సేవించతగిన మందుగా తలూరు చేయబడినపుడే సాధ్యము. నిజానికి పాదరసం మిశ్రమాలు విషపూరితమైనవి. సిన్నబార్ (మెర్క్యురిక్ సల్ఫైడ్) 18 విధాలుగా సంస్కరింపబడిన తరువాత మాత్రకు ఉపయోగించడానికి, శరీరము పునర్యవ్వనాన్ని సాధించడానికి పనిచేస్తాయి. ఈ సంస్కారాలలో పలు మొక్కల నుండి లభించే రసాలు, ఉత్పన్న పదార్థాలు, గంధ మిశ్రమాలు లను కలిపి మర్దన (కల్వంలో) చేస్తారు. ఇటువంటి పద్ధతులనే తమిళ రసవాద శాస్త్రంలోనూ, సిద్ధ ఔషధ పద్ధతులలోను ఉపయోగిస్తారు. ఈ పద్ధతి మెరుగు పరచబడింది. ప్రత్యేక టెక్నిక్స్‌ను, సహజంగా లభించే లవణములునుపయోగించబడింది. ఆ లవణాలలో మూడింటిలో రాలి ఉప్పులు, పలు కార్బొనేటర్స్ ఉంటాయి.

మూల లోహాలు, (లెడ్, టిన్, కాపర్)ను బంగారంగా మర్చే మరొక అనుసరణ రస విద్యలో 5 ప్రక్రియలున్నాయి. నలగకొట్టడం లేక బాదడం (smearing), అటు యిటు విసరడం (throwing) పలుసార్లు తిరిగబెట్టడం (pouring), పొగ, ఆవిరి వంటివి పట్టడం ద్వారా (fumigating) బలంగా తట్టడం ద్వారా (impact) అనేవి ఆ అయిదు విధానాలు. ఈ విధానాలలో కూడా పాదరసాన్ని స్వర్ణ కారకంగా ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తుంది. ఈ విధానాలు చాలా విస్తృతమైనవిగా గ్రంథాలలో వివరింపబడ్డాయి. చాలా రోజులు సమయం తీసుకుంటుంది. ఈ పద్ధతులలో సంక్షిప్తీకరింపబడినవి ఉన్నా, ఇవి అనుసరణీయం కాదు. కారణం ఆ గ్రంథాలలో ప్రస్తావించబడిన కొన్ని మొక్కలు, ఖనిజాలు, విధానాలు లో ఖచ్చితత్వం లేదు. కాని యీ బంగారం తయారు చేయడం అనే పరివర్తన విధానం యాంత్రికమైనది కాదు. దీనికి తగిన నిజాయితీ, ఆత్మ నిగ్రహం, నిబద్ధత, దైవం పట్ల అంకిత భావన, గురువు పై విశ్వాసము రసవిద్యపై నమ్మకం చాలా ముఖ్యం. అప్పుడే రసవాదం సిద్ధిస్తుంది. ఖచ్చితమైన స్వర్ణ విద్యలు గోప్యంగా ఉంచబడ్డాయి. లేని ఎడల ఈ విధానాలు అనూహ్య పరిణామాలకు (బెడిసి కొట్టడం) దారితీయవచ్చు.

సామాన్య లోహాల నుండి బంగారం తయారుచేయడం 1941 ప్రాంతం వరకు జరిగింది. 1941లో చూపిన ప్రదర్శ న్యూఢిల్లీలోని లక్ష్మీనారాయణ టెంపుల్ లోని చలువరాయి శిలా

ఫలకం పై లిఖించబడింది. సాధారణంగా యిటువంటి ఆధారాలను గొప్ప అపనమ్మకంతో (చెప్పినదంతా నిజం కాదనే భావన) నే పరిశీలించాలి. కొన్ని సందర్భాలలో కొన్ని లోహాలు రంగులు మారి, మెరిసి బంగారంలా భ్రమింపచేస్తాయి. కొన్ని గ్రంథాలలో బంగారంలా అనిపించే వెండి, రాగి, పాదరస మిశ్రమ పదార్థాల గురించి ప్రస్తావన ఉంది. రసవాద విద్యా సంప్రదాయంలో లోహాలను బంగారంలా మార్చడం అనేది రూపకాలంకారంగా (అలా భావించేలా) భావించవచ్చు. మానవ దేహానికి చిరంజీవత్వము ప్రసాదించడమే ఈ విద్య అంతిమ లక్ష్యంగా వారు భావించారు. అయితే ఈ అన్వేషణ మంచి పరిణామాలకు దారి తీసింది. ఆయుర్వేద క్షేత్రంలో అత్యంత విలువైన రసాయన ప్రక్రియలుకు దోహదపడింది. సాధారణ లోహాలను, ఔషధాలుగా మార్చే ప్రక్రియకు దారి తీసింది. ఆయుర్వేద, సిద్ధ ఔషధ ప్రక్రియలకు దారి తీసింది.

11

ప్రాచీన భారతీయ వైద్య సంప్రదాయ చారిత్రక పరిణామం

8 ప్రత్యేక విభాగాలు

భారతీయ వైద్య విధానం వేలాది సం॥లుగా విస్తరిల్లిన చరిత్ర వుంది. కారక సంహిత (జనరల్ మెడిసిన్), సుశృత సంహిత (సర్జరీ), కాశ్యప సంహిత (పెడియాట్రిక్స్) వేయి సంవత్సరాలుగా పరిష్కరింపబడుతూనే ఉన్నది. ప్రారంభం నాటి సామాన్య యుగం నాటి మొదటి శతాబ్దాల నుండి ప్రస్తుత రూపం పొందియున్నది. పలుసంస్కృత గ్రంధాలలో పెడియాట్రిక్, సర్జరీ, ఆప్తమాలజీ, ENT మొదలైన ప్రత్యేక విభాగాల అధ్యయనం కనిపించడం, ఆశ్చర్యం కలిగిస్తుంది. ఈ గ్రంధాలలో జనరల్ మెడిసన్ సర్జరీ, ఆస్తమాలజీ, ENT, డెంటిస్ట్రీ, పెడియాట్రిక్, సైకియాట్రీ, టోక్స్ కాలడీ రిజువినేటివ్ మెడిసిన్ మరియు రిప్రొడక్టివ్ మెడిసిన్ అనే 8 ముఖ్య విభాగాల ప్రత్యేక విభాగాల అభివృద్ధి గురించి ఆయుర్వేద గ్రంధాలలో సమీకరించడమైనది. క్రీ.శ.6,7 శతాబ్దాల ప్రాంతంలో వాగ్భటుడనే ప్రసిద్ధ ఫిజీషియన్ యీ ఎనిమిది ఆయుర్వేద విభాగాలను ఒకే రూపంలో సంక్షిప్తీకరించాడు. దీనినే "అష్టాంగ సంగ్రహం" అనేవారు. దీనికన్న మరీ చిన్నది అష్టాంగ హృదయ అనే గ్రంధం.

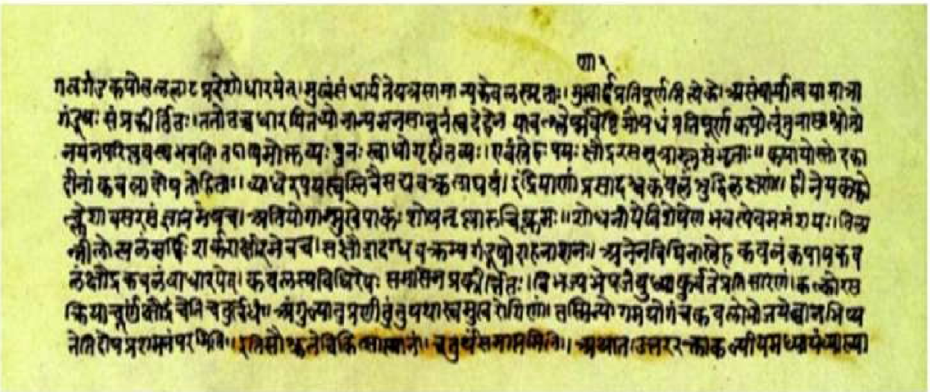
శస్త్ర చికిత్స సంప్రదాయం (The tradition of Surgery)

A mesolithic (15,000 – 6,000 BCE) rock painting from Bhimbetka, Madhya Pradesh seems to depict surgery being performed on a subject's head or eye.

శస్త్ర చికిత్స ఆయుర్వేద శాస్త్రంలో చాలా చరిత్ర ఉన్నది. "మిస్సోరి", కొలంబియా యూనివర్శిటీ పరిశోధకులు కనుగొన్న విషయం. భారతదేశంలో ప్రాచీన కాలంలోని ఫిజీషియన్స్ పళ్ళను డ్రిల్ చేయడం, తొలగించడంలో ఎన్నో ప్రత్యేకతలు 8000, 9000 సం॥ క్రిందటే కనుగొన్నారు. పాకసాధనలో గల మెహ్రగర్ (Mehrgarh) లో లభించిన శిలాజాల పరిశోధనలో యీ విషయాలు తెలిశాయి. 4,300 సం. క్రిందట కంచుయుగం (Bronze Age) కు చెందిన స్కల్ (పుర్రె), హరప్పా, లాహర్ త్రవ్వకాలలో లభించింది. దీని ద్వారా నాటి శస్త్ర చికిత్స అలవాటు తెలియవచ్చింది. రాతి యుగం నాటి ముందు కాలం నాటి సొసైటీలలో ఒక ప్రత్యేక సర్జరీ విభాగం

ద్వారా పుర్రె పై భాగాన్ని కోయడం, రంధ్రాలు చేయడం ద్వారా శిరస్సు గాయాలను, ఎముకల చీలికలను, రక్తం గడ్డ కట్టడాన్ని నిరోధించడం వంటివి జరిగినట్లు ఆ పుర్రె ఆధారంగా తెలియుచున్నది.

వీరోచితమైన భారతీయ శస్త్ర చికిత్సా విధానం అభివృద్ధి శుశ్రుతుని కాలం వచ్చు సరికి శిఖరాగ్రం చేరుకున్నది. సుశృతుడు క్రీ.పూ. 2వ శతాబ్దానికి చెందినవాడు. శస్త్ర చికిత్సా విధాన పిత (father of surgery) గా గౌరవింపబడ్డాడు. మృత దేహాన్ని కోసి శరీర శాస్త్ర బోధను చేసినవాడు సుశ్రుతుడు. సర్జరీ జరిగిన తరువాత పరికరాలను స్టెరిలైజ్ చేసి హానికర జీవులను నశింపచేసే ప్రక్రియను ఆయనే ప్రవేశపెట్టాడు.



A folio from a manuscript of the Suśruta Saṃhitā, an Ayurvedic textbook on various surgical procedures and surgical instruments. (Courtesy: Wellcome Library, London)

సుశ్రుతుని సంగ్రహ గ్రంథం; పదునైన, వాడిలేని వందలాది శస్త్ర చికిత్స పరికరాలను గురించి వ్రాయబడింది. నేటి పరికరాలను పోకినవే నాటి ఆ పరికరాలు కావడం ఆశ్చర్యం కలిగిస్తుంది. పునర్నిర్మాణ (Innovative) పద్ధతులను, శస్త్ర చికిత్సా విధానాలన ఆయన ప్రవేశపెట్టారు. దెబ్బతిన్న ముక్కును సరిచేయడం, ప్లాస్టిక్ సర్జరీ నుపయోగించి సరిచేయడం. చీమల ప్రత్యేక భాగములనుపయోగించి ప్రేగులను కుట్టడం, కేటరాక్ట్ శస్త్ర చికిత్స ద్వారా తొలగించడం, మూత్రకోశ సంబంధ సమస్యలను శస్త్ర చికిత్స ద్వారా సరిచేయడం సుశ్రుతుడు తెలియ చేశాడు.

Medical and surgical implements of 19th century origin from India. (Courtesy: Science Museum, London)

భారతదేశంలోని యీ ముక్కుని సరిచేయు టెక్నిక్‌ను 18వ శతాబ్దంలో పాశ్చాత్య వైద్య విధానంలో తిరిగి కనుగొనడమైనది. (rediscovered) పూనాలోని బ్రిటిష్ రెసిడెన్సీలో భారతీయ శస్త్ర విధానం ద్వారా ముక్కును సరిచేయడం విధానాన్ని యీస్ట్ యిండియా కంపెనీకి చెందిన సర్జన్లు థామస్ క్రూసో, జేమ్స్ ఫిండ్లే ప్రత్యక్షంగా చూశారు. వారు ఫోటోలు తీశారు. నాసిక పునర్నిర్మాణమును గురించిన విధానం 1794 అక్టోబర్‌లో వెలుగుచూసిన జంటిల్మెన్స్ మేగజైన్ ఆఫ లండన్ పత్రికలో ప్రకటితమైనది.

This painting shows Suśruta's disciples learning surgery by working on vegetables

This painting by James Wales, commissioned in 1794 by two British surgeons, was published along with the first known description of plastic surgery in the West. (Courtesy: Wellcome Institute, London)

ఆయుర్వేదంలో జీవకణ వైద్య విధానం: (Medical genetics in Ayurveda)

రోగకారకములైన జీవాణువుల ఆధారం గురించి చాలా క్రిందటే కారక సంహితలో చూడవచ్చు. పునరుత్పత్తి మూలకము బీజముల సంపుటమనీ, ఆబీజములు బీజభాగములుగా చేయబడినవని అవి బీజభాగావయవములుగా తిరిగి విభజన చేయబడినవని 'కారకుడు' వివరించాడు. ఇవి శరీరములో ప్రత్యేక అంగాలను ఏర్పరుస్తాయని, అట్టి భాగం పాడైతే శరీర అంగము పాడవుతుందని ఆయన పేర్కొన్నాడు.

[illegible]

మసూచికి టీకా (Inoculation for smallpox)

ఎడ్వర్డ్ జెన్నర్ టీకా కనుగొనడానికి శతాబ్దాలముందే 18వ శతాబ్దంలో బ్రిటిష్ అధికారులు, యాత్రికులు మసూచికి టీకా పద్ధతి భారతదేశంలో ఉన్నదని గమనించారు. జె.జె.హాల్‌వెల్ భారతీయ టీకా విధానం పై పరిశోధించి తనంతతానుగా ఆ పద్ధతిని అమలుచేసి, మసూచిని నిరోధించడంలో దాని గొప్పతనాన్ని గుర్తించాడని "లండన్స్ కాలేజ్ ఆఫ్ ఫిజీషియన్స్" తమ పుస్తకంలో తెలియచేశారు.

సూక్ష్మాంగ జీవుల శాస్త్రము (Microbiology) పరాన్న జీవుల శాస్త్రము (Parasitology) కామన్ ఎరాకు చాలా శతాబ్దాల ముందే కారకసంహిత సూక్ష్మాంగ జీవుల జీవితం (Microbial life) గురించి వివరించబడింది. ప్రారంభ దశలను పాథోజనిక్, నాన్ పాథోజెనిక్ వర్గాలుగా విభజించారు. సామాన్య నేత్రాలకు చూడడానికి కనిపించడానికి వీలులేని మైక్రోబ్స్, పేథోజనిక్ ఆర్గానిజమ్స్‌కు చెందినవి. వివిధ విభాగాలుగా పేర్కొనగల (టెక్నికల్‌గా) ఈ మైక్రోబ్స్, వాటి ఆకారాలు (shapes), వాటి పరిమాణము (size)లను గురించి జరిగింది. ఆనాటి వైద్యులు, మైక్రోస్కోప్ కనుగొనడానికి ముందు యిటువంటి అతిసూక్ష్మ జీవులను ఎట్లు వర్ణించారనేది నేటికీ ఒక మిస్టరీగా మిగిలింది.

అంటురోగాలు (Communicable diseases) ఏక కాలములో ఒక ప్రాంతంలో ఒక్కసారిగా వచ్చు రోగాలు (epidemics)

సన్నిహితంగా ఉండడం వల్లగాని, గాలి ద్వారా గాని, ధరించిన దుస్తుల ద్వారా గాని కలిసి నిద్రించడం వలనగానే యిలా అనేక విధాలుగా ఒకరి నుండి మరొకరికి యీ అంటు రోగాల వ్యాప్తి గురించి వరంగా “సుశృత సంహిత” లో వర్ణించబడింది.

యిట్టి వ్యాధుల వ్యాప్తిని పొగపెట్టడం ద్వారా (Fumigation) నిరోధించవచ్చని చెప్పబడింది. ఒకేసారి ఒక ప్రాంతంలో వ్యాధులు రావడం గురించి (About epidemics) కారకసంహితలో ఒక పూర్తి అధ్యాయం కేటాయించబడింది. ఇట్టి వ్యాధులు ఏర్పడకుండా ముందు తీసుకోవలసిన చర్యల గురించి, వచ్చిన తరువాత వ్యాప్తిని అడ్డుకోవడం గురించి యీ అధ్యాయంలో విపులంగా చెప్పబడింది. అశోక చక్రవర్తి కాలంలో, సామాజిక ఆరోగ్య రక్షణ విధానం ఏర్పరచబడింది. వైద్య వినియోగ మందుల నిఘంటువు ఏర్పడిన విధానం (Pharmaco-poeia) ప్రకృతిలో చికిత్సకు పనికిరాని పదార్థం లేదా వస్తువు లేదనేది ఆయుర్వేద మూల సూత్రం. ప్రతి వస్తువులో చికిత్సకు పనికొచ్చే శక్తివంతమైన ధర్మమున్న దానిపైననే ఆయుర్వేదనకు సంబంధించిన ఔషధముల తయారీలోని మూల సూత్రము ప్రకృతిలో లభించే అన్ని వనరులపై నిరంతర అన్వేషణ వలన ఓ నిఘంటువు వంటిది తయారు చేయబడింది. ఈ నిఘంటువులో వివిధ రకాల నూతన ఔషధాలను గురించి పేర్కొనబడింది. ఆయుర్వేద

This painting shows an Ayurvedic surgeon attending to a wound with his surgical instruments. (Courtesy: Wellcome Library, London)

సంప్రదాయవైద్యంలో 1500 రకాల మూలికలను (మొక్కల నుండి సంపాదించినవి) వేలాది మందులను తయారు చేయడం వివరించబడింది.

వందలాది జంతువుల గురించి, వాటి ఉత్పన్న పదార్థములను గురించి వాటి ఔషధ గుణాల గురించి యీ గ్రంధాలలో వ్రాయబడ్డాయి. 6వ శతాబ్ద కాలంలో ఖనిజాలు (Minerals) లోహాలు (Metals) గురించిన ఔషధ తయారు గురించి కనుగొనబడింది. దీనినే రసశాస్త్రం అని పేర్కొన్నారు. ఉత్తర భారతదేశంలో యీ రసశాస్త్రం అభివృద్ధి పరచబడింది. అమలులోకి తేబడింది. దక్షిణాదిలో యిప్పటికి ప్రాచీన మూలికావైద్యం అనుసరింపబడితున్నది. తమిళనాడలో సిద్ధావైద్యం, ఔషధనిఘంటువులలో (Pharmacopoeia) లోహసంబంధమైన, ఖనిజ సంబంధమైన ఔషధములలో చేర్చబడింది.

ఆరోగ్య సంరక్షణలు బహువిధమార్గాల అధ్యయనం: (Plmalistic approach to health cae)

భారతదేశంలో ఆరోగ్య రక్షణకు బహువిధ పద్ధతులను ఆయుర్వేదం బోధించింది. ప్రాచీన కాలం నుండి భారతదేశంలో ఆరోగ్య సంరక్షణ రెండు విధాలుగా సాగింది. సామాన్య విధానము, సంప్రదాయ విధానము (Folk & Classical)

ఆరోగ్య వైద్యులుకు సమాంతర వైద్య శక్తిగా; ఎముకల వైద్యులను, విష బాధలను తొలగించు వైద్యులకు, పురిటి సహాయకలుకు ఉపయోగకరంగా ఉండేలా యీ వైద్య విధానాలు ఏర్పరచబడ్డాయి. ఈ ప్రాచీన సంప్రదాయాలలో చాలా వరకు యీ ఆధునిక కాలంలో సజీవంగా ఉన్నాయి. ఆయుర్వేద, యోగ, ప్రకృతి, యునాని, సిద్ధా, హోమియోపతి వంటి బహువిధ వైద్యములు అన్నీ అనుసరింపబడుతున్న ఏకైక దేశంగా భారతదేశం మాత్రమే ప్రపంచవ్యాప్తంగా సాధికారంగా గుర్తించబడింది.

విదేశాలకు పాకిన వైద్య సంస్కృతీ సంబంధాలు: (Cross - Cultural Interaction)

భారతీయ ఆయుర్వేద వైద్య విధానం వల్ల పలు విదేశాలలో సంస్కృతీ సంబంధాలు పెరిగాయిఈ చైనా, శ్రీలంక, థాయిలాండ్, ఇండోనేషియా వంటి పొరుగు దేశాలలో ఇది బాగా పెరిగింది. భారత దేశానికి ఆవల బౌద్ధమతం, యీ ఆయుర్వేద విస్తరణలో ప్రముఖపాత్ర వహించిమది. క్రీ.పూ. 325లో అలెగ్జాండర్ భారతదేశం పై దండయాత్ర చేసినపుడు, పాము కాటు నుండి రక్షించిన వైద్యుల పట్ల చాలా ముగ్ధుడైనాడు. వారిని తన గ్రీస్ దేశానికి ఆహ్వానించారు కూడా! గ్రీకు, ఆయుర్వేద వైద్యుల పట్ల పరస్పర సంబంధం ఉన్నట్లు చరిత్రలో ఆధారాలున్నాయి. ఆయుర్వేద ప్రఖ్యాత గ్రంధాలు కారకసంహిత, సుశ్రుత సంహిత, అష్టాంగ హృదయం, టిబెటిన్, పెర్షియన్, అరభిక్ భాషలలోకి తర్జుమా చేయబడ్డాయి. చైనా, మధ్య తూర్పు ప్రాంతాల నుండి వచ్చిన యాంత్రికులు భారతదేశంలో అభివృద్ధి చెందిన వైద్య అమలును గూర్చి తమ పుస్తకాలలో వ్రాశారు.

శక్తివంతమైన భాషాసంప్రదాయం: (A Dynamic Literary Tradition)

ఆయుర్వేద చరిత్ర పరిశీలిస్తే శక్తివంతమైన, మార్మోగిన వైద్య సంప్రదాయంలో పరిణామం తెలుస్తుంది. పలు సంగ్రహ గ్రంధాలు, వైద్య నిఘంటువులు, ఔషధ విధాన గ్రంధాలు, చికిత్సా విధాన సూచికలు కాలానుగుణంగా, భౌగోళిక స్వరూపములుగ తయారు చేయబడినట్లు తెలుస్తుంది.

క్రీ.శ. 8వ శతాబ్దిలో మాధవ అనునతడు తన మాధవనిదాన గ్రంథలో రోగనిర్ధారక విధానాలును గ్రంధస్థం చేశాడు. 11వ శతాబ్దిలో విశ్వనాధ సేన యిట్టి గ్రంధాన్నే "పధ్యా పధ్య వినిష్కియ" అనే గ్రంధాన్ని తయారుచేశారు. క్రీ.శ. 13వ శతాబ్దంలో 'సార్నగాధర సంహిత'లో ఔషధయోగము, ఔషధముల తయారీ విక్రయములను గురించి ప్రస్తావించబడింది. జీవుల శ్వాస విధానము గురించి యీ గ్రంధంలో వర్ణించబడింది. ఆయుర్వేదంలో నాడీ విధానం ప్రవేశించిన తరువాత ఆ విషయమై పలు స్వతంత్ర్య సాధికార గ్రంధాలు వెలువడ్డాయి. ఈ విధంగా ఆయుర్వేద విద్యాధ్యయనం, పరిశోధన నిరంతరంగా సాగి గ్రంధస్థం కావడం, ఆయుర్వేద జ్ఞానం వృద్ధి చెందడం, ఆధిపత్య కాలం (Colonial period) వరకు కొనసాగింది. కాని ఆయుర్వేద రంగంలో నిపుణుల ఆధిపత్య ధోరణి, విధానాలు, ప్రమాణాలు క్రమేణా అనాసక్తంగా మారడంతో ఆయుర్వేద ప్రాభవం తగ్గింది. 20వ శతాబ్దంలో తిరిగి కొందరి ప్రముఖ పండితుల ప్రాభవంతో ఆయుర్వేద ప్రధాన గ్రంధాల ప్రచురణ వలన ఆయుర్వేద విశిష్టత కాపాడబడింది.

విశ్వవ్యాపితంగా ఆయుర్వేద పునఃర్వైభవం (Global Resurgence Of Ayurveda)

భారత స్వాతంత్ర్యం తరువాత ఆయుర్వేద ప్రాభవం మొదలైంది. ఇటీవల కొన్ని సంవత్సరాలలో విశ్వాసం పెరిగింది. సాధారణవైద్య విధానాలకు ప్రత్యామ్నాయంగా ఆరోగ్య రక్షణకు ఆయుర్వేదం ఉపయోగపడుతున్నది. పశ్చిమ దేశం కానప్పటికీ జర్మనీ, ఇటలీ, యునైటెడ్ కింగ్‌డమ్, ఆస్ట్రియా, నెదర్లాండ్స్, మొదలైన దేశాలలో ఆయుర్వేద బోధన పెరిగింది. అనుసరింపబడుతున్నది. యునైటెడ్ స్టేట్స్‌లో ఆయుర్వేదం బోధించే విద్యాలయాలు చాలా ఉన్నాయి.

సమకాలీనంలో ఆయుర్వేదస్థానము: (Contemporary Status Ayurveda)

ప్రపంచమంతా దీర్ఘకాలికంగా తలెత్తుతున్న రోగములు, జీవిత విధానంలో దుష్పరిమాణాలు యీ విధంగా వస్తున్న పరిస్థితుల నరికట్టడంలో ఆయుర్వేద ప్రాధాన్యం పెరిగింది. ఇపుడు ప్రపంచమంతా ఒక్కటై ఆరోగ్య పరిరక్షణలో ఒకే సామూహిక విధానంతో నడుస్తున్న సమయంలో ఆయుర్వేదం, వ్యాధి నిర్మూలనను సంపూర్ణ అవగాహనలో (holistic), బహుముఖీయ విధానంలో సమగ్రంగా, గుర్తింపబడిన అవిచ్ఛిన్నమైన రీతిని ప్రదర్శించే సంప్రదాయ చరిత్రననుసరించి వేగంగా పనిచేస్తూ, మారుతున్న జీవనస్థితులకనుగుణంగా తన స్థానాన్ని స్థిరపరచుకుంటున్నది.

12

ప్రాచీన భారతంలో వృక్ష, జంతు విజ్ఞాన శాస్త్రము

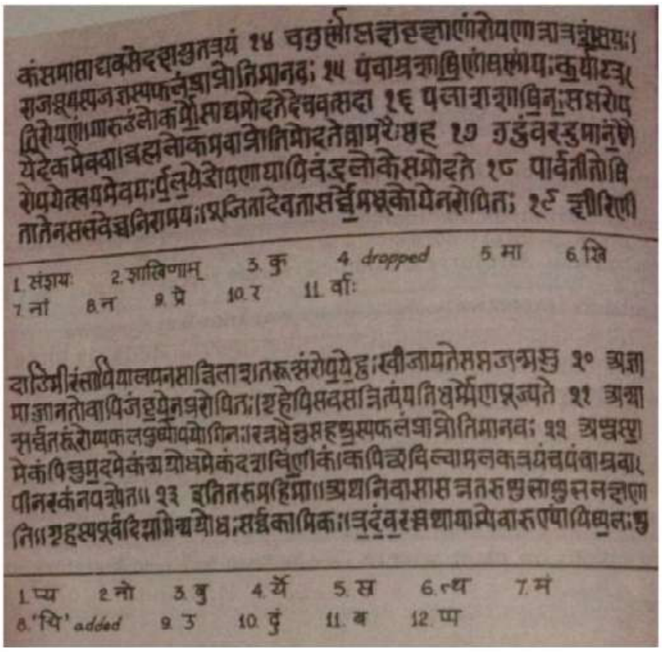
(Plant and Animal Science in Ancient India)

బోటనీ (వృక్ష శాస్త్రము) జువాలజీ జంతుశాస్త్రము, వెటర్నరీ సైన్సు (జంతు చికిత్సా విధానం) మరియు అగ్రికల్చరల్ సైన్సు (వ్యవసాయ శాస్త్రం), వైద్య శాస్త్రములతో పాటు ఆయుర్వేదం కూడ జీవనశాస్త్రమే. మొక్కల గురించి చెప్పిన శాస్త్రం వృక్షాయుర్వేదం, జంతు శాస్త్రము మృగాయుర్వేదంగా తెలియబడింది. అశ్వచికిత్సా విధానం అశ్వాయుర్వేదంలోను ఏనుగుల గురించిన శాస్త్రం గజాయుర్వేద శాస్త్రంగా గుర్తింపబడింది. కృషిశాస్త్రంగా వ్యవసాయం శాస్త్రం పిలవబడింది.

ప్రాచీన భారత వృక్ష (మొక్కల) శాస్త్రము: (Plant Science in Ancient India)

ప్రాచీనము - కొనసాగింపు: (Antiquity and Continuity)

ప్రాచీన భారతీయ సాహిత్యంలో వ్యవసాయ పద్ధతుల గురించి, మొక్కల గురించిన జ్ఞాన సంపద గురించి గ్రంధస్థం చేయబడింది. వేదసాహిత్యంలో పురాణ సాహిత్యంలో మరిన్ని మార్చబడిన గ్రంధాలలో వృక్ష శాస్త్రము (మొక్కలకు సంబంధించిన) సైన్సు గురించిన చర్చ చూడవచ్చు.



Folios from the manuscript of Vrksayurveda of Surapala, a text on plant science composed in the 10th century. (Courtesy: Asian Agri-History Foundation, Secunderabad)

ఆధారాలు: (Sources)

పంట పండించడం, వ్యవసాయ విధానం, పంటలలో వచ్చే వ్యాధులు, అటవీ వ్యవసాయ పద్ధతులు

కౌటిల్యుని అర్థశాస్త్రంలో ఆసక్తికరంగా వివరించబడ్డాయి. క్రీ.శ. 6వ శతాబ్దంలో బృహత్ సంహితలో వృక్షాయుర్వేదంకు ప్రత్యేక అధ్యాయం రచయిత వరహమిహిరుడు కేటాయిమచాడు. అగ్ని పురాణంలో కూడా ఓ అధ్యాయము ఉన్నది. ప్రసిద్ధ ఆయుర్వేద గ్రంధం కారకసంహిత వ్యాఖ్యాత చక్రపాణిదత్త (Chakrapanidatta) మొక్కలలో ఉండే, అనుభూతులను అర్థం చేసుకునే అలవాటులను మన ముందుంచాడు. సురపాలుని వృక్షాయుర్వేదం, సారంగధరుని ఉపవన వినోదం వంటి స్వతంత్ర పరిశోధనా గ్రంధాలు వెలువడ్డాయి. వృక్షాయుర్వేద విలేఖనం అనువంశికంగా సామాన్య జనులలోని సంప్రదాయాలు ద్వారా సంరక్షింపబడింది. రైతుల ద్వారా, గిరిజన వర్గాల ద్వారా భారతదేశంలో వృక్షశాస్త్ర విజ్ఞానము సేకరించబడింది. మొక్కల ఔషధ యోగములను, మొక్కల సంరక్షణ సిద్ధాంతాలను సరుపాల ప్రత్యేక విధానాల ద్వారా అనుసరించుటను తెలిపియున్నాడు. చీడపీడలను నివారించే మందులలో చేర్చబడిన వివిధ పదార్థాలను (ingredients) ఒక పట్టికలో 'సురపాల' చూపియున్నాడు. అట్లు ఉపయోగించిన వాటిలో పాలు, కొన్ని సందర్భాలలో ఏనుగుపాలు, నెయ్యి, తేనె, బియ్యం కడుగు, ఆవు మూత్రము, ఆవు పేడ, పలు ద్రవరూప ఎరువులు, ఆవాలు, పలు బెరడులు, వ్రేళ్ళతో తయారైన పేస్టులు, ఇంగువ, పసుపు, నువ్వుల నూనె, లవణము, బూడిద పలు జంతువుల, చేపల నుండి తీయబడిన మాంసము, కొవ్వు, ఎముకుల మజ్జ వంటివి కూడా కొన్ని ప్రత్యేక సందర్భాలలో ఉపయోగించబడ్డాయి.

ప్రధానాంశము: (Scope)

మొక్కలు వాటిలోని వర్గీకరణ; అటవీ పెంపకమునకుపయోగపడునవి, ఇతర వృక్షములు, పొదజాతి మొక్కలు, మూలికాసంబంధమైనవి. పొదజాతి మొక్కలలో పాకతీగ రకాలు, పొదగా పెరగేవి. మూలికలు పుష్పించేవి, పుష్పించనివిగా వర్గీకరింపబడ్డాయి. పుష్పించేవి, పుష్పించని చెట్లు కూడా గుర్తింపబడ్డాయి. వృక్షాయుర్వేదంలో విత్తనాల సేకరణ, ఎంపిక, నిల్వచేయడం, మొలకెత్తించడం, విత్తనాలు చల్లడం, మొక్కల వ్యాప్తి, మొక్కలను అంటు కట్టడం, సంరక్షించడం, నీరు పారించడం, మృత్తికా పరీక్ష, వర్గీకరణ, వివిధ మొక్కల రకాల కనుమైన మట్టిని ఎన్నుకోవడం, మొక్కలలో రకాలు, ఎరువుల వాడకం, చీడపీడల

Preparation of extract from neem kernels to treat crops against pests and diseases. (Courtesy: Centre for Indian Knowledge Systems, Chennai)

Preparation of extract from garlic, ginger and chilli to treat crops against pests and diseases. (Courtesy: Centre for Indian Knowledge Systems, Chennai)

నివారణ పద్ధతులు, పరిభాష (Nomenclature) వర్గీకరణ ద్వారా వివిధ అంశములను గూర్చిన అవగాహన (Taxonomy) కల్గించడం, వివరించడం, వేర్వేరు ఉపయోగాలకై వివిధ మొక్కలను పేర్కొనడం అనుకూలమైన, వ్యతిరేకమైన వాతావరణ పరిస్థితులకనుగుణంగా పెరిగే మొక్కలను చూపడం యీ వృక్షాయుర్వేద శాస్త్రంలో విపులీకరించబడ్డాయి.

హేతు నిరూపణ: (Validation)

సంప్రదాయ వృక్ష విజ్ఞానంలో స్వయం సిద్ధమైన నైపుణ్య విధానాలను ICAR (Indian Council of Agricultural Research) గ్రంథస్థం చేసింది. అనేక ప్రయోగాలు సకారణ వివరణ పరిశోధనలు యీ విషయమై ICAR స్థావరాలలో, దేశవ్యాపితంగా ఉన్న వ్యవసాయ విభాగాలు, విశ్వవిద్యాలయాలలో జరుపబడి చివరిగా 111 స్వతంత్ర పద్ధతులను ఎన్నుకున్నారు. వీనిలో తెగుళ్ళు, సశ్యరక్షణ, వ్యవసాయ పనిముట్లు వాతావరణ హెచ్చరికలు మొదలుగునవి యీ పరిశోధనలలో ఉన్నాయి. వీనిలో 80% పైగా నిర్దుష్టమైనవిగాను; 6% తగు నిర్దుష్టతను కల్గి ఉన్నట్లు గాను అంగీకరించబడ్డాయి. పంటలో పండించుటలోను, మొక్కలను వృద్ధిపరచడంలోని, అధిక దిగుబడి సాధన గురించి, మట్టి నమూనాలను పరిశీలించి వర్గీకరించడంలోను, నీరు, ఖనిజాలు, వాతావరణాలను సూచించే మొక్కలనుపయోగించుటలోను, తిథి నక్షత్రాల ఆధారంగా వాతావరణ పరిస్థితులను అధ్యయనం చేయడం వంటి వాటి గురించి వృక్షాయుర్వేదంలో విస్తృత పరిశోధనాంశాలుగా చూపింది.

ప్రాచీన భారతంలో జంతు శాస్త్రము: (Animal Science in Ancient India)

ప్రాచీనత - కొనసాగింపు: (Antiquity and Continuity)

ప్రాచీన భారతదేశంలో ఆవులు, గుర్రాలు, ఏనుగులు వంటి పెంచుకో తగిన జంతువుల ఆరోగ్య రక్షణ కోసం పశువైద్య విభాగం అభివృద్ధి చేయబడింది. వేద వాఙ్మయంలో ప్రాచీన ఆధారాలు చూడవచ్చు.

ఆధారాలు: (Sources)

'సాలిహోత్ర' వ్రాసిన **హయహృదయం** ఒక ప్రాచీన జంతు వైద్యశాస్త్రము. ఈ గ్రంథంలో గుర్రాలలో రకాలు పేర్కొనబడింది. గుర్రం శరీర నిర్మాణం గురించి; గుర్రముల వ్యాధులకు చికిత్స

(Left) A veterinary surgeon performing surgery on the eye of a horse.
(Right) A veterinary surgeon performing bloodletting on a horse.
(Courtesy: Wellcome Library, London)

వివరింపబడింది. అశ్వముల గురించి పలు గ్రంధాలు రచించినవారు 'సాలిహోత్ర'. ఈ గ్రంధాలు అరబిక్, పర్షియన్, టిబెటిన్ భాషలలో అనువదించబడ్డాయి. 'పాలకాప్య' కూర్చిన గజాయుర్వేద గ్రంధం ఏనుగుల గురించి కేటాయించబడిన గ్రంధం. ఇందులో ఏనుగులను బాధించే వ్యాధుల చికిత్సా విధానం వివరించబడింది. 'మృగపక్షి శాస్త్రం'ను 'హంసదేవ' రూపొందించాడు. క్రీ.శ.13వ శతాబ్దంలో రచింపబడిన ఈ గ్రంధంలో జంతువులు, పక్షుల గురించి ఆసక్తికరంగా వర్ణించబడింది.

ప్రధానాంశము: (Scope)

ప్రాచీన భారతదేశ సాహిత్యంలో విభిన్న జంతు జీవన విధానాలు చక్కగా చూపబడింది. కారక, సుశృత యిద్దరి సిద్ధాంతాలు జంతువులు ఆవాసాలు హృదయాలను కొల్లగొట్టే ప్రవర్తనల ఆధారంగా విభజింపబడ్డాయి. అది నివసించే ప్రదేశాలను బట్టి ఉపరితలంపై జీవించేవి, బొరియలలో నివసించేవి, నీటిలో నివసించేవి, గాలిలో జీవించేవి, బురదలో నివసించేవిగా జంతువులు వర్గీకరింపబడ్డాయి. ఇంకా ఆహారాన్ని లాగుకొనే (ప్రసాహ) జాతులు, ముక్కుతో ఏరుకునే జాతులు (విస్కిర) దాడిచేసే జాతులు (ప్రతూడ)గా జంతువులు విభజింపబడ్డాయి. బహు విధ కారణాల ఆధారంగా మరోరకమైన విభజన జరిగింది. జంతువులు యోనిజలు, అయోనిజలుగా జన్మిస్తాయి. సంగమంతో జన్మించడంలో గ్రుడ్ల రూపంలో లేదా పిల్లల రూపంలో జంతువులు పుడతాయి. తేమ, ఉష్ణప్రాంతాలలోను, ప్రధాన వృక్షజాతులలోనూ జీవరాశులు ఏర్పడతాయి. పాదముల సంఖ్య ఆధారంగా కొన్ని, గిట్టలున్నవీ, గిట్టలు లేనివి గా జంతువులు గుర్తింపబడ్డాయి. పగలు ఉత్సాహంగా సంచరించేవికొన్ని, రాత్రిపూట చలాకీగా తిరిగేవి కొన్ని రకాలు. పగలు, రాత్రి సంచరించేవి మరికొన్ని. ఆహారపు టలవాట్లపై చాలా జంతువులు వివరింపబడ్డాయి. సంప్రదాయ ఆయుర్వేద గ్రంధాలలో కొన్ని జంతువుల మాంసం ఔషధంగా, బలవర్ధక పదార్ధంగా కూడా వివరింపబడింది. ఒక జంతువు తన ఆహారంగా మరొక జంతువును స్వీకరించే ఆహారపువల లేక ఆహార చక్రం అనే సూత్రాన్ని వెలుగులోకి తెచ్చింది (జీవోజీవశ్య జీవనమ్)

ప్రాచీన భారతీయులు ప్రకృతికి చాలా సన్నిహితంగా ఉండి జంతువులను, వాటి జీవితాన్ని పరిశీలించేవారు. జంతువుల ప్రవర్తన ద్వారా కొన్ని మొక్కల ఔషధగుణాలు వెలుగులోకి వచ్చినట్లు కొన్ని గ్రంధాలలో తెలియపర్చబడింది. ప్రాచీన భారత సాహిత్యంలో యీ విషయం వెల్లడింపబడింది. జంతువులు తాము వ్యాధుల బారిపడినప్పుడు ప్రత్యేక మొక్కలను తినడం గమనించడం ద్వారా మొక్కలు ఔషధాలుగా ఉపయోగడడం తెలుసుకున్నారు. పాము కాటుకు తగిన ఔషధాన్ని యిలాగే కనుగొన్నారు. జంతువులపై ప్రయోగించి కొన్ని పదార్ధాల విషలక్షణాలు తెలుసుకున్నారు. బహుశః విషపదార్థాల గురించిన విజ్ఞానములో జంతువులపై ప్రయోగించే విధానం అప్పుడే ప్రారంభమైంది.

వర్తమాన స్థాయి: (Current Status)

కేరళ వంటి ప్రాంతాలలో యిప్పటికీ సంప్రదాయ నిపుణులు గజాయుర్వేదాన్ని అనుసరిస్తున్నారు. భారతదేశంలో ఔషధ సంస్థలు మూలికల సహాయంలో, జంతువుల చికిత్స కొరకు మందులు తయారు చేస్తున్నాయి.

జీవవైవిధ్యం మూఢనమ్మకాలు: (Biodiversity and False Traditions)

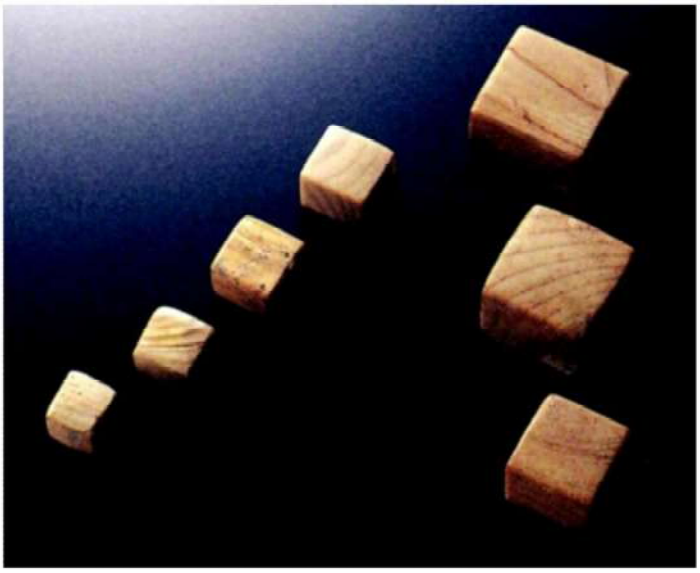
ప్రాచీన వ్రాతలలో జీవవైవిధ్యంపైన, వాతావరణ భౌగోళిక మార్పులకు ఎక్కువ ప్రాధాన్యత యివ్వబడింది. విభిన్న భౌగోళిక ప్రాంతాలు వివరింపబడ్డాయి. ఈ శాస్త్ర వర్గీకరణ ఆరు రుతువులపై ఆధారపడి ఉంటుంది. 12 యోజనాలు (96మైళ్ళు, విస్తీర్ణంలో ఏదో ఓ ప్రాంతంలో పెరిగే అటవీ మొక్కలు, జంతువులు మానవ జీవనం, అలవాట్లలో యీ విభిన్నత కనబడినట్లు ఆయుర్వేద గ్రంధాలలో ఉన్నది. ప్రాచీన కాలం నాటి భారతీయులు ఈ భూమిపై 8.4మిలియన్ల, వృక్ష జంతుజాలం ఉన్నట్లు అంచనా వేశారు! ఇది యిప్పటి ఆధునిక శాస్త్రవేత్తల అంచనా 8.7 మిలియన్ల వృక్ష జంతుజాలానికి దగ్గరగా ఉండడం విశేషం. సుశృతుడు సాధికారికంగా ప్రకటించారు. "భూమి మంచి ఉదారత కల్గినది. భూమిని అన్వేషించండి" అని భారతదేశంలో సుమారు 4,600 గిరిజన జాతులున్నాయి. వారందరు ప్రకృతిని దగ్గరగా పరిశీలించారు. సంప్రదాయ వైద్య విధానాన్ని అలవరచుకున్నారు. సామాన్య జనుల వైద్య శాస్త్రాన్ని ఒక మిలియన్ వ్యక్తులు ప్రత్యేకత గల అంశంగా అధ్యయనం చేశారు. ప్రభుత్వ ఉద్యోగులైన వైద్యుల సంఖ్యను వీరు మించియున్నారు.

13

భారతీయ గణిత శాస్త్రము (Mathematics in India)

ఖగోళ అధ్యయనంలో ప్రాచీన జ్యోతిష్కులు సూర్యగమనము, చంద్రగమనము, గ్రహ, నక్షత్ర గమనము, ఖచ్చితమైన రీతిలో గణన చేశారు. గ్రహణములు ఏర్పడు రోజులును గణిత రీత్యా గణన చేసి ఖచ్చితమైన రీతిలో నిర్ధారించారు. గణిత శాస్త్ర పరికరముల నభివృద్ధి పరచుటలో (పంచాంగముల వంటివి) ఈ గణన ఉపయోగపడింది. జ్యోతిశ్శాస్త్రము, గణితశాస్త్రము ప్రారంభదశలో అవిభాజ్యంగా భావించారు. తర్వాత రైతులకు జ్యోతిశ్శాస్త్రము తోడై ఉండేది. క్రీ.పూ. 1400 సం. వేదాంగ జ్యోతిషం అనే గ్రంధం వెలువడింది. జ్యోతిశ్శాస్త్రానికి సంబంధించిన మొదటి గ్రంధం, యిప్పటికీ సజీవమైయున్నది. ఈ గ్రంధం రెండు విభాగాలలో వివరించబడింది. నెమలి శిరోభాగం పై గల తురాయిలా, సర్ప శిరోభాగాన ఉండే మణిలా జ్యోతిష, గణితాలు వేదాంగ శాస్త్రాలకు మకుటాయమానంగా ప్రకాశించాయి. ప్రారంభంలో ఖగోళ, గణిత శాస్త్రాల సమన్వయంగా జ్యోతిషం ఉండేది. తర్వాత జ్యోతిష శాస్త్రంగా మాత్రమే ప్రకటింపబడింది. చివరికి జ్యోతిష్యంగా మిగిలింది. (జ్యోతిషశాస్త్రం = Astronomy; జ్యోతిషం = Astrology)

తొలిమెట్లు (First Steps): ప్రారంభదశలు : తొలి పట్టణ అభివృద్ధి సింధు, హరప్పా నాగరికత (2600–1900 క్రీ.పూ) లో పట్టణ నిర్మాణము (Town Planning) గురించి అదీ ఉన్నత స్థాయిలో తెలియవచ్చింది. మొహంజదారోలో పెద్ద పట్టణం (Upper City), ధాలోవిరా (రాన్ ఆఫ్ కచ్‌లో), కాళీబంగన్ (రాజస్థాన్)లను చూసిన వెంటనే, కోట నిర్మాణ చాతుర్యము, నాలుగు దిక్కుల ఏర్పరచబడిన వీధులు, ఆ వీధులు వంకరలు లేకుండా ఒకదాని కొకటి లంబంగా ఉండేటట్లుగా నిర్మింపబడడం గమనించదగినది. ప్రధాన నిర్మాణాలలో ఖచ్చితమైన ప్రమాణాలు, కొలతలు ఉండడం పేర్కొనబడింది. ఇవన్నీ చెబుతున్నదేమంటే ప్రాథమిక రేఖీయ గణిత సూత్రాల సంపూర్ణ విజ్ఞానము, కోణములను కొలిచే సామర్థ్యము భారతీయ ప్రాచీన సంపద అని నిర్ధారింపబడింది.



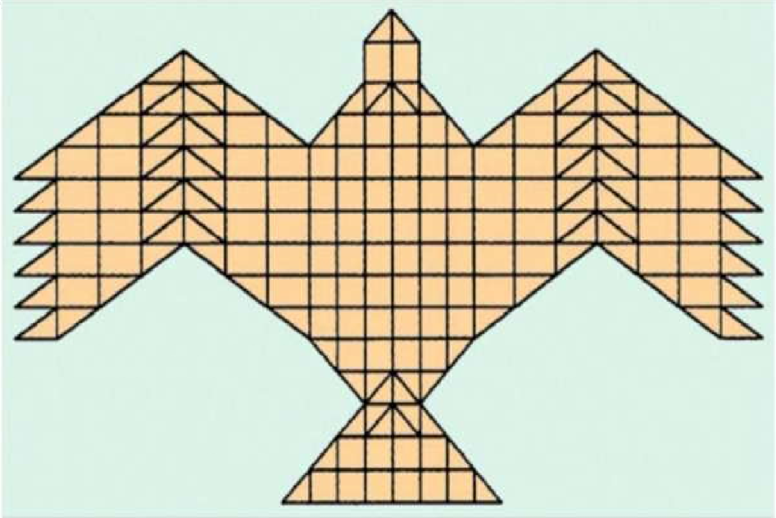
A few Harappan weights made of chert, from Dholavira, Gujarat (Courtesy: ASI)

స్థూపాకారం కలిగి గుల్లగా ఉండి 45^{0}ల కోణం గల చీలికలలో ప్రత్యేక కంపాస్‌లు తయారు చేయబడ్డాయి. హరప్పా నాగరికతలో వ్యాపార అవసరాలకు ఖచ్చితమైన తూకానికి ఉపయోగపడేలా, 10, 100, 1000 చొ॥న (ప్రస్తుత దశాంశ పద్ధతిలో) ముందు దానికన్నా 10 రెట్లు చొ॥న తూకపురాళ్ళు తయారుచేయబడ్డాయి. పరిశీలించి చూస్తే యీ విధానంలో హరప్పా నాగరికతలో గుణకార పద్ధతి దశాంశ పద్ధతి పట్ల మక్కువ కలిగినవారిగా తెలుస్తున్నది. కానీ, హరప్పా నాగరికత సంఖ్యా విధానం పై మేధావులలో ఒకే అభిప్రాయం లేదు.

అదే విధంగా భారతీయ మూలస్తంభాలైన నాలుగు వేదాలు ఎప్పుడు ఏర్పడ్డాయన్నది మేధావులలో ఏకాభిప్రాయం లేదు. ఒకరికి కనీసం 3000 సం. క్రింద వేదములు ఏర్పడినట్లు భావింపబడింది. వేదాలలో సంఖ్యల గురించి 10, 100, 1000 ల గుణిజముల గురించి తరచుగా ప్రస్తావించడం గమనించగలం. యజుర్వేదంలో మిలియన్ మిలియన్స్ గురించిన 'పరార్ధ' అనే సంఖ్యను పేర్కొనడం తెలిసింది (పోల్చడానికి వేదకాలానికి చాలా తర్వాత కాలంలో గ్రీకులు 10,000 సంఖ్య వరకు పేర్లు పెట్టారు. 10,000ను మిరియడ్ అని అన్నారు. క్రీ.శ.13వ శతాబ్దంలో మాత్రమే యూరప్‌లో 'మిలియన్' భావన ఏర్పడింది). వేదములను గురించి తెలిసిన బ్రాహ్మణులుకు చతుర్విధ గణితశాస్త్ర భావనలు, భిన్నముల ప్రాథమిక అంశములు తెలిసియున్నవి.

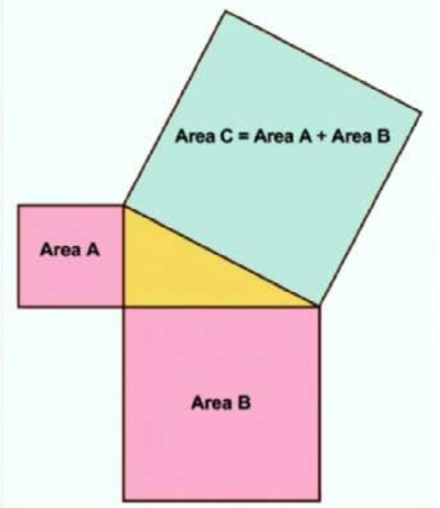
ప్రారంభ చారిత్రక సమయం: (Early Historical Period)

గణిత శాస్త్రంలో విస్పష్టంగా వివరింపబడిన మొదటి భారతీయ గ్రంథం "సులభసూత్రాలు" క్రీ.పూ. 8.6 శతాబ్దాల మధ్య యీ గ్రంథం వెలువడింది. అవి సంస్కృతంలో సంక్షిప్తంగా సూత్ర పద్ధతిలో వ్రాయబడ్డాయి. చేతితో వ్రాయబడిన పుస్తకాలలో అగ్నిహోత్ర గుండాలను ఇటుకతో నిర్మించడం వివరించబడింది. వీనినే సైటిస్ (citis) లేక వేదిస్ (vedis) అంటారు. ప్రత్యేక పూజల



The first layer of one kind of śyenaciti or falcon altar described in the Śulbasūtras, made of 200 bricks of six shapes or sizes, all of them adding up to a specified total area.

కోసం యీ నిర్మాణాలు ఉపయోగించేవారు. ఇట్టి వేదికలు (దైవ పూజల కోసం) ఒక్కొక్క వరుసలో 200 ఇటుకలు చొ॥న అయిదు వరుసలలో ఉండేవి. క్రింది వరుస భూమికి, అన్నింటి కన్నా పై వరుస స్వర్గానికి సంకేతంగా ఉండేవి. అట్టి నిర్మాణాల కవసరమైన స్థల విస్తీర్ణత చాలా జాగ్రత్తగా నిర్వచింపబడేవి. ప్రత్యేక ఆకారాలలో, పరిమాణంలో రేఖాగణిత గణనలననుసరించి ఇటుకలతో నిర్మింపబడేవి రేఖాగణిత ప్రారంభ గ్రంధాలలో, రేఖాగణిత సిద్ధాంతాన్ని రూపొందించడం గమనించవచ్చు. అదే పైధాగరస్ సిద్ధాంతం (దీనినే యూక్లిడ్ క్రీ.పూ 300ల ప్రాంతంలో



The geometrical expression of the Pythagoras theorem found in the Śulbasūtras.

రూపొందించాడు) రెండు చతురస్రాలను కలుపుట, లేక తీసివేయుట ద్వారా మరొక చతురస్రాన్ని నిర్మించడం లేదా అదే వైశాల్యం గల వృత్తాన్ని, లేదా వృత్త వైశాల్యానికి సమానమైన చతురస్రాన్ని నిర్మించే రేఖీయ పద్ధతులు చెప్పబడ్డాయి. వృత్తాన్ని చతురస్రంగా, చతురస్రాన్ని వృత్తంగా అనేవి ఆదర్శనీయమైన సమస్యలు. కానీ వీటికి ఖచ్చితమైన రేఖాత్మక సాధితాలు లేవు. కేవలం యించుమించు సాధితములు (solutions) మాత్రమే. ఈ పద్ధతులన్నీ పూర్తిగా రేఖాగణితమునకు చెందినవి అయినా ఆసక్తికరమైన నూతన అధ్యయాలు (corollaries) ఏర్పడడానికి దారి తీశాయి. ఉదాహరణ కు యిచ్చిన యించుమించు విలువ 5వ దశాంశము వరకు సరియైనదని నిరూపించబడింది.

$$\sqrt{2} = 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{(3)(4)} - \frac{1}{(3)(4)(34)}$$

పొడవును కొలిచే ప్రమాణాలను సులభసూత్రాలలో చెప్పబడింది. వీనికి చాలా వరకు మానవ శరీర కొలతలు ఆధారంగా ఉన్నాయి. ఆ తరువాత ఇవి మార్పు చేయబడి సంప్రదాయ బద్ధంగా

భారతదేశమంతా వాడుకలోకి వచ్చాయి.

వానిలో ముఖ్యమైనవి.

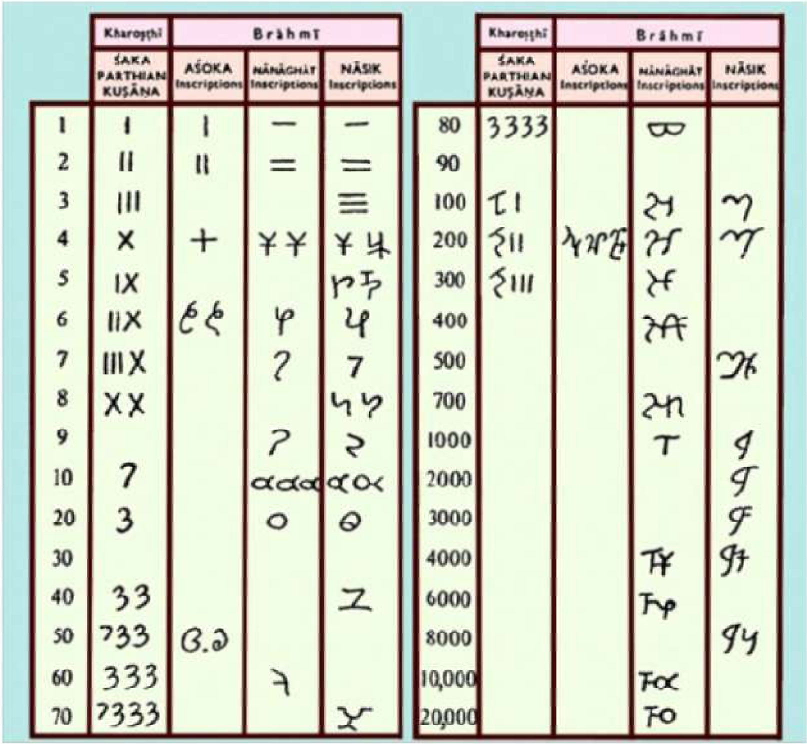
14 అణువులు (గోధుమగింజ పరిణామము) = 1 అంగుళం (1 వేలు పరిమాణం)

12 అంగుళాలు = 1 ప్రదేశం (1 చేయి విస్తీర్ణము (లేక) వితస్తి)

15 అంగుళాలు = 1 పదం (పెద్ద పాదము)

24 అంగుళాలు = 1 అరత్ని (మూర లేక హస్త)

30 అంగుళాలు = 1 ప్రక్రమ (1 అడుగు)



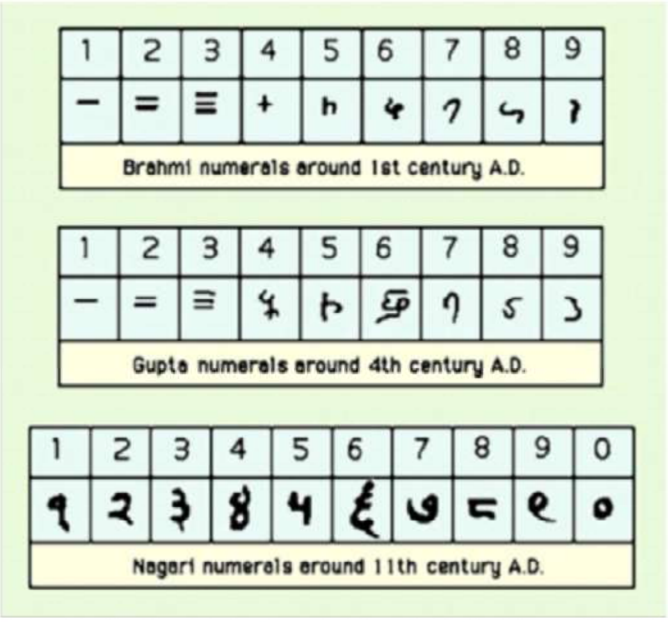
Numerals as they appeared in early inscriptions, from the 3rd century BCE to the 1st century CE. Note that they do not yet follow a decimal positional system; for instance, in the first column, 40 is written as '20, 20', 60 as '20, 20, 20'. (Adapted from INSA)

120 అంగుళాలు = 1 పురుస (చేయిపైకెత్తిన మనిషి ఎత్తు)

కొన్ని శతాబ్దాల తర్వాత పింగళుని చాందసూత్రాలు (Chandasutras) వెలువడ్డాయి. ఈ గ్రంథం సంస్కృత ఛందస్సు గురించి వేదమంత్రాల ఉదాత్త, అనుదాత్త స్వరప్రయోగాలు, ద్వివిధ సిద్ధాంత ఆధారంగా వివరించబడింది. మంత్రాలలో అక్షరాలు లఘు లేదా గురు (తేలికైన, బరువైన) ఉంటాయి. లఘు, గురు పదాల కలయికలకు సంబంధించిన గణనలు చేయబడ్డాయి. ఇవన్నీ ద్వివిధ

సంకేతాలుగా ఉన్నాయి. ఈ సంబంధాలు సంఖ్యా రూపంలో అనేక సంబంధం కలిగి ఉంటాయి. ఈ గణన సందర్భంలోనే పింగళురు శూన్య లేక '0' (zero) సంకేతం కనుగొన్నారు. విశ్వమును గురించిన అధ్యయనంలో జైన గ్రంథాలు యధేచ్ఛగా ఊహాగానాలు చేశాయి. వీనిలో అతి పెద్ద సంఖ్యలు (colossal numbers) గురించి ప్రస్తావన ఉన్నాది. రేఖా గణితం, సంఖ్యల ప్రస్తారాలు, సంయోగాలు గురించి వివరించింది. భిన్నాలు; స్క్వేర్; క్యూబ్ (a^2, a^3) ల గురించి చూడవచ్చు. వీరే (జైనులు) భారతదేశంలో మొదటిసారిగా ఒక అపరిచితమైన గుర్తు π (యావత్ – తావత్) ని తీసుకు వచ్చారు. దీని విలువ $\sqrt{10}$. చాలా శతాబ్దాలు భారతదేశంలో వ్యాప్తిలో ఉంది.

క్రీ.పూ. కొన్ని శతాబ్దాలకు చెందిన బ్రహ్మి లిపి వెలుగులోకి వచ్చిన తరువాత భారతదేశంలో మనం మొదటి అంకెలు చూశాం. ముఖ్యంగా అశోకుని శాసనాలలో లేని అప్పటికి పదవ వంతు (డెసిమల్) గురించి తెలియదు (డెసిమల్ పొజిషన్ వేల్యూ) ఈ అంకెల ఆకారం నెమ్మదిగా మార్పు చెందుతూ చివరికి ఓ రూపం పొంది అరబ్బు మేధావులచే బాడుగకు (తాత్కాలికం) తీసికోబడ్డాయి. మరికొన్ని మార్పులతో యీ అంకెలను వారు తయారుచేశారు. అవి యూరప్‌కు విస్తరించాయి. ఆ సంఖ్యలే



Evolution of Indian numerals, as evidenced by inscriptions. The first script, Brāhmī, was used by Aśoka in his Edicts; the last is an antecedent of the Devanagari script. (Adapted from J.J. O'Connor & E.F. Robertson)

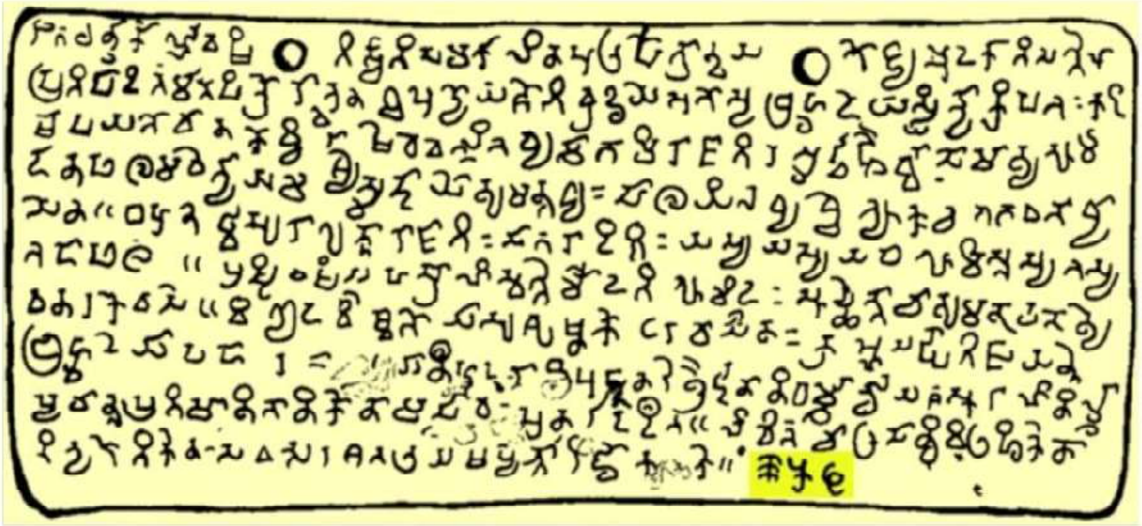
నేడు అరబిక్ సంఖ్యలుగా గుర్తింపబడ్డాయి.

శ్రేష్ఠమై కాలము

భారతీయ శ్రేష్ఠ యుగంలో జ్యోతిశాస్త్రం తోపాటు భారతీయ గణిత శాస్త్రానికి స్వర్ణ

యుగమనిపించింది. క్రీ.శ. 400లో అది గుప్తుల స్వర్ణయుగానికి అటు యిటూ కాలంలో జరిగింది.

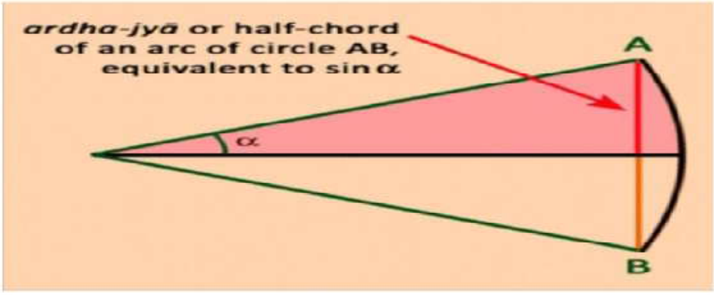
ఈ యుగానికి కొంచెం ముందు స్థానవిలువతో కూడిన సంపూర్ణ సంఖ్యా శాస్త్ర విధానం అప్పుడే ఉండి ఆధునిక పద్ధతిలో “స్థానంతో సంబంధం లేకుండా రోమన్ నెంబర్ల విధానంలా ఉండకుండా 0 నుండి 9 సంఖ్యలతో విస్తరించింది. ఈ భావనను కనుగొనిన వారెవరో తెలియకపోవడం దురదృష్టం. తెలిసిన పూర్వ ఆధారాల ప్రకారం క్రీ.శ. 1వ శతాబ్దంలో బౌద్ధమత మేధావి వసుమిత్రుడు



One of the first attested inscriptions (from Sankheda, Gujarat) recording a date written with the place-value system of numeral notation. The date (highlighted) reads 346 of a local era, which corresponds to 594 CE. (Adapted from Georges Ifrah)

కనుగొన్న పద్ధతి అని తెలుస్తుంది. జైన విశ్వచరిత గ్రంథం ‘లోక విభాగ’ క్రీ.శ.458లో యీ విషయమై మరింత విస్తృతంగా వివరించింది. తరువాత యీ సంఖ్య శాస్త్రము భారతదేశం తీసుకొంది. అరబ్స్ యూరప్‌కు తీసికొని వెళ్ళారు. ప్రపంచ శాస్త్రీయ చరిత్రలలో ఈ అన్వేషణ ప్రముఖ స్థానం ఆక్రమించింది. గణిత శాస్త్ర అభివృద్ధి అంతా దీనిపై ఆధారపడియున్నది.

క్రీ.శ.499లో పాట్నాకు దగ్గరలో నివసించిన ఆర్యభట (క్రీ.శ.476లో జన్మించారు). ‘ఆర్యభటీయ’ అనే గ్రంధాన్ని



Āryabhaṭa introduced the notion of a half-chord, a substantial advance over Greek trigonometry, which considered the full chord of an arc of circle.

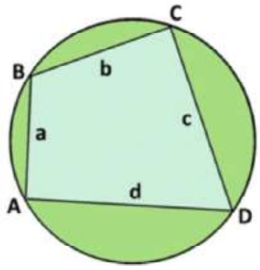
రాశారు. ఆయన కాలంలో ఉన్న జ్యోతిష శాస్త్రము మరియు గణిత శాస్త్రానికి సంబంధించిన జ్ఞానాన్ని పరిశీలించిన గ్రంధం యిప్పటికే యిదే అని తెలియవస్తున్నది. ఈ గ్రంధం కేవలం 121 శ్లోకాలతో కూడినది. అస్పష్టమైనది కూడా. కాని 6వ శతాబ్దం నుండి 16వ శతాబ్దం వరకు యీ చిన్న గ్రంధం పై 12 ప్రముఖ వ్యాఖ్యానాలు యీ గ్రంధంలోని అంశాలను అభివృద్ధిపరచి, మరింతగా అందలి అంశాలను అభివృద్ధి పరిచాయి. క్రీ.శ.800లో ఈ గ్రంధం అరబిక్‌లో అనువాదం చేయబడింది. దీనిపేరు జిజ్ అల్ ఆర్జుభార్. 13వ శతాబ్దంలో లాటిన్ భాషలోకి అనువదింపబడింది. ఈ గ్రంధంలో ఆర్యభట్, 'అర్దుబేరిస్' గా పేర్కొనబడినాడు.

ఆర్యభట్టీయంలో గణిత శాస్త్ర విషయాలు చాలా ప్రస్తావించబడ్డాయి. Series గురించిన సంక్షిప్త పట్టికలు, విలువ (3.1416 యించుమించు) ను వివరించింది. త్రిభుజవైశాల్యము, అంకగణిత విస్తరణలు, ఆల్గారిథమ్స్‌నుపయోగించి స్క్వేర్స్, క్యూబ్స్ విలువలు కనుక్కోవడం యిందులో ఉన్నాయి. మొదట డిగ్రీ సమీకరణాలు ax+c=by (విలువ తెలియని) వంటి వాటి సాధనకవసరమైన విస్తృత ఆల్గారిథమ్స్‌కు సంబంధించిన సమాచారం కూడా ఉంది. ఖచ్చితమైన విలువ గురించి అనేది సాధించగా వచ్చేవి ఆకర్షణీయాలై ఉండాలి (Integers), బీజగణిత (Algebric) పద్ధతులను కొట్టిపారేసింది. కాని యీ సంబంధమైన సమీకరణాలు (equations) ఖగోళ సమస్యల సాధనలో అవసరమైంది. ఉదాహరణకు ఒక గ్రహం కొన్ని సంవత్సరాలలో ఎన్నిసార్లు పరిభ్రమిస్తుందో (Whole numbers) పూర్ణ సంఖ్యలు గణనకు అవసరం.

అయితే గణిత శాస్త్రానికి అపారమైన సేవలందించిన ఆర్యభట్టీయంలో తప్పులు లేకపోలేదు. పిరమిడ్, స్ఫియర్ (గోళము) ఘనపరిమాణాల సూత్రాలకు సంబంధించి కొన్ని లోపాలున్నాయి. ఈ లోపాలను తరువాత వచ్చిన బ్రహ్మగుప్తుడు, భాస్కరాచార్యులు సవరించినారు.

ఆర్యభట్టుని తర్వాత క్లాసికల్ పిరియడ్ :

గణితశాస్త్రంలో గుర్తించతగిన సాధితాలు (Achievements) సాధించడంలో చెప్పతగిన వ్యక్తి బ్రహ్మగుప్తుడు. ఈయన క్రీ.శ.598లో జన్మించాడు. వీరి బ్రహ్మస్థులు సిద్దాంతంలో వృత్తి లిఖిత చతుర్భుజాలు (Cyclic Quadrilaterals) గురించి అధ్యయనం చేశారు. అట్టి చతుర్భుజాల వైశాల్యాలు గణించేసూత్రం యిచ్చారు (యూరప్‌లో 17వ శతాబ్దంలో మరొక సూత్రం తిరిగి కనుగొనబడింది)



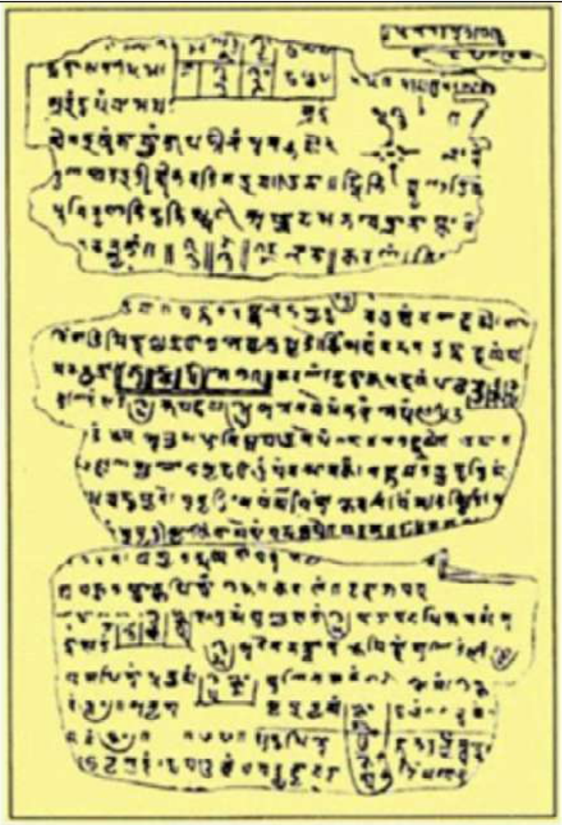
ABCD అనేది వృత్తంలోని చతుర్భుజం. దాని భూజాలు a,b,c,d, అయితే దాని అర్ధచుట్టు కొలత (Semi Perimetre)

$$S = \frac{(a+b+c+d)}{2}$$

ABCD వైశాల్యము = $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)(s-d)}$ (Where $s = \frac{a+b+c}{d}$)

వ్యతిరేక సంఖ్యలకు (negative numbers) భావనను బ్రహ్మగుప్తుడు ధైర్యంగా ప్రవేశపెట్టాడు. సున్నాను 'ఖ' అని అట్టి 'ఖ'చే భాగించగా వచ్చే విలువను అనంతం ('ఖచ్ఛేడా') గా చెప్పాడు.

రెండవ పరిమాణ అనిశ్చిత సమీకరణాలు సాధించడానికి అవసరమైన ఆల్గారిథమ్‌ను కనుగొన్నాడు. దీనినే 'భావన' అని పిలిచాడు. ఈ సమీకరణాలను $Nx^2+1=y^2$ రూపంలో 'వర్గ ప్రకృతి' అని అన్నాడు. ఓ విధంగా ఆధునిక బీజగణితం (Modern Algebra) కనుగొన్న వారిలో బ్రహ్మగుప్తుడు ఒకడు. ఈయన కనుగొన్న విషయాలని పెర్షియన్ తరువాత లాటిన్ భాషలలోకి అనువదించబడ్డాయి. 7వ శతాబ్ద ప్రాంతంలో 'భక్షలి' అనే వ్రాత గ్రంథం వెలుగుచూసింది. ప్రస్తుతం పాకిస్థాన్ ఉత్తర భాగంలోని గ్రామం పేరు పెట్టబడింది. కారణం అది ఆ గ్రామంలోనే వ్రాయబడింది. 1881లో బార్క్ చెట్టు బెరడు, ఆకుల పై యిది వ్రాయబడింది. వీని ద్వారా గణితశాస్త్ర విస్తృత గణనకు సంబంధించిన మెళకువలు (techniques) తెలిసినవి. ముఖ్యంగా భిన్నాలు, శ్రేఢులు (Progressions), కాలమానాలు (Measures of time), భార, ద్రవ్యమానాలు వీనికి సంబంధించిన పరిజ్ఞానం ఈ వ్రాతగ్రంథంలో కనిపిస్తుంది.

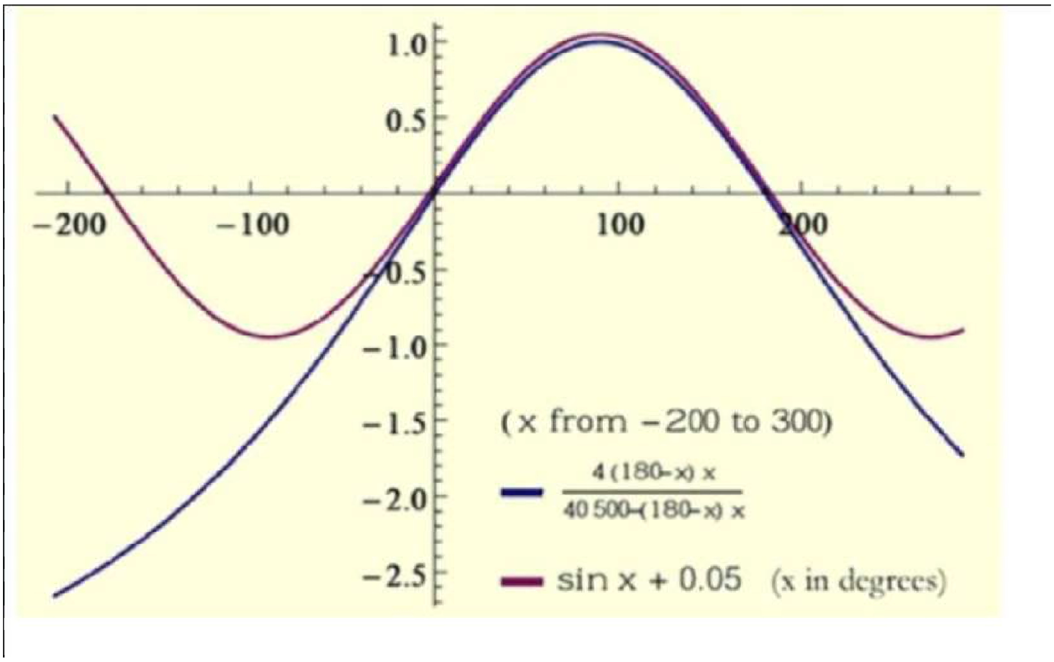


A few leaves from the Bakhshali manuscript (Courtesy: Wikipedia)

సైద్ధాంతిక యుగానికి చెందిన గణిత శాస్త్రవేత్తలు. వీరు మేధావులు. వీరిలో భాస్కర 1 (భాస్కరాచార్యులు) ఒకరు ఇతడు బ్రహ్మగుప్తుని సమకాలికుడు. ఈయన త్రికోణమితికి సంబంధించి పలు విషయాలు ప్రస్తావించారు (ముఖ్యంగా Sine కి సంబంధించిన ఖచ్చితమైన రీతిలో భిన్నముల విలువలు). శ్రీధర, మహావీర కూడా ఆ కాలానికి చెందినవారే మహావీర జైనమత మేధావి. ఇతరను రాష్ట్ర కూట రాజస్థానమునకు చెందిన 9వ శతాబ్దం వాడు. (ఇదే ప్రస్తుత కర్ణాటక ప్రాంతం) ఖగోళ శాస్త్రానికి సంబంధంతో కాకుండా మొదటి సారిగా గణిత శాస్త్ర పరిశోధన చేశాడు. అంతము గల వరుసలు (Finite Series) భిన్నముల విస్తరణ (Expansions of Fractios), విస్తారాలు సంయోగాలు (Permutations and combinations) వీటికి సంబంధించి ఖచ్చితమైన సూత్రాలు మొట్టమొదటి సారిగా గణించాడు. రేఖీయ సమీకరణాలు (రెండు తెలియని విలువలతో),

వర్గసమీకరణాలు (Quadratic equations), ఎలిప్స్ (దీర్ఘవృత్తము) చుట్టు కొలతకు (యించుమించు ఊహ) అనేవి యుతర ముఖ్యమైన పరిశోధనా ఫలితాలలో కొన్ని.

Sine 0° - 180° విలువలను సకారణంగా కనుగొన్న భాస్కర 1, తరువాత గీసిన గ్రాఫ్



ఖచ్చిత సమాచారం యిచ్చింది.

భాస్కర II, భాస్కరాచార్యగా పరిచితుడు. 12వ శతాబ్దంలో జన్మించాడు. త్రివర్గ, ద్వివర్గ సమీకరణాలకు సరికొత్త ఆధారాలను ఆయన వ్రాసిన సిద్ధాంత శిరోమణి సమీకరణాలు తెలియచేశాయి. బ్రహ్మగుప్తుని పరిశోధనలు Indeterminate ఈక్వేషన్స్‌ను ఖచ్చితమైన ఆల్గారిథమ్‌ను కనుక్కోవడానికి ఆవిష్కరించాడు. చక్రవాలా (or Cyclic Method) ననుసరించి $61x^2+y^2$ వంటి వాని నుండి x=226153980, y=1766319049 అను సూక్ష్మ విలువలను సాధించారు. అయిదు శతాబ్దాల తర్వాత ఫ్రెంచ్ దేశ గణితశాస్త్రవేత్త ఫెర్మాట్ ఇదే విధమైన సమీకరణాలను సాధించమని తన తరువాతి వారికి ఛాలంజ్‌గా విడిచి పెట్టారు. భాస్కరాచార్య ఇంటిగ్రేషన్ అనేది కొన్ని ఖచ్చిత సమస్యలకు లిమిట్‌గా పేర్కొన్నారు. గోళమును చిన్న చిన్న వృత్త ఖండాలుగా చేసుకుంటూ పోతూ దాని వైశాల్యము, ఘనపరిమాణము కనుగొన్నాడు. ఆధునిక డెరివేటివ్ సిద్ధాంతాన్ని తాత్కాలిక గతి (Instant speed) ను చర్చించుట ద్వారా Sine విలువలు Cosine విలువలకు గల సంబంధాన్ని (proportionate) వివరించాడు. Sine యొక్క డెరివేటివ్ Cosine విలువకు ప్రపోర్షనేట్‌గా ఉంటుందని వివరించాడు.

భాస్కరాచార్యుని సిద్ధంత శిరోమణిలో మొదటి భాగం లీలావతిలో చాలా గణిశాస్త్ర సమస్యలు

యివ్వబడ్డాయి. ఈ లీలావతి ఎవరో తెలియదు కాని భాస్కరాచార్యులు, కవిత్వ పద్ధతిలో యీ సమస్యలను ఆమెకు యిచ్చినట్లు తెలుస్తుంది. నాలుగు శతాబ్దాల తర్వాత లీలావతి భారతీయ గణిత విద్యార్థులందరకు తెలిసింది. తన ఆస్థాన కవి ద్వారా అక్బర్ ఈ గ్రంధాన్ని పర్షియా భాషలోకి అనువదింపచేశాడు.

కేరళలో గణిత పాఠశాల (The Kerala School of Mathematics) ఖగోళ శాస్త్రముతో పాటు గణితశాస్త్రము కేరళ పాఠశాలలో అభివృద్ధి పరచబడింది. 14 నుండి 17వ శతాబ్దం వరకు యీ అభివృద్ధి వ్యాప్తి చెందింది. దీనికి ఆద్యుడు మాధవ (1340-1425) హేలుకులన్ సిద్ధాంతాలకు పునాది వేశాడు. Sine మరియు Cosine ల పవర్ సీరీస్, ఎక్సాపేన్షన్స్ (వీటినే న్యూటన్ సీరీస్ అంటారు) మరియు కి సంబంధించి ప్రాథమిక ఆవిష్కరణను గూర్చి తెలిపాడు.

$$\frac{\pi}{4}=1-\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{1}{7}+\ldots+\frac{(-1)^{n}}{2n+1}+\ldots$$

దీనినే గ్రేగరీ - లీ బింజ్ సీరిస్‌గా తెలియపడింది. తర్వాత మాధవకేరున తెలియవచ్చింది. π కి మరిన్ని కన్వర్జెంట్ సీరీస్‌ను అతను యిస్తూ వెళ్లారు.

$$\pi=\sqrt{12}\left(1-\frac{1}{3\times3}+\frac{1}{5\times3^{2}}-\frac{1}{7\times3^{3}}+\ldots.\right)$$

విలువను దీని ఆధారం 11 దశాంశముల వరకు కనుగొన్నాడు. (సి 1445-1545) కు చెందిన నీలకంఠ గోమయాచ్, జ్యేష్ఠాదేవ (సి 1500-1600) ఈ ఫలితాల ఆధారంగా మరింత వృద్ధి పరిచారు. దీనినే Calculus కు సంబంధించిన భారతీయ పునాదిగా పిలువబడింది. తరువాత ద్విపదవిస్తరణ (Binomial expansion) కు దారి తీసింది.

$$(1+x)^{-1}=1-x+x^{2}+\ldots.+(-1)^{2}x^{2}+\ldots$$

భారతగణిత లక్షణాలు: (Features of Mathematics)

ప్రయోగ అవసరముల నుండి భారతదేశంలో గణితశాస్త్రం అభివృద్ధి పరచబడింది కొన్ని సంక్షిప్త స్పష్టీకరణలతో అగ్నిహోత్రములు, గ్రహ భ్రమణ పరిశీలన, గ్రహణములు సంభవించు సమయ గణనలు వంటి అవసరాలలో గణిత ప్రాధాన్యత పొందింది. ప్రయోగ పరిశీలనతో భారతీయ విధానము నిలిచింది. గ్రీకు శాస్త్రవేత్తలు ముఖ్యంగా రేఖా గణితంలో యూక్లిడ్, ఆధార రహితమైన విధానాన్ని అనుసరించారు. సూత్రాలు లేదా సమస్యలు సాధించు పద్ధతులుపై భారతీయ గణిత శాస్త్రము కేంద్రీకరించింది. ఫలితంగా ఖచ్చితమైన, నమ్మతగిన ఫలితాలు పొందింది.

భారతీయ గణిత శాస్త్రవేత్తలు ప్రత్యేక శ్రద్ధతో జాగ్రత్తలతో తమ ఫలితాలకు సకారణములతో రూపొందించారు. ముఖ్యంగా పెద్ద గ్రంధాలలో, బోధనా సంప్రదాయంలో ఉపపత్తులను చూపడం

అనేది ప్రత్యేక పద్ధతిగా భాస్కరాచార్య అంటారు. **జ్యేష్ఠాదేవ** అనుగణితవేత్త వీటికి (ఉపపత్తులకు) యుక్తిభాస అనే తన గ్రంథంలో ప్రత్యేకత యిచ్చారు. చిన్న గ్రంథాలలో ఉపపత్తులకు ప్రాధాన్యత తగ్గింది. ఇదే మార్గం ప్రఖ్యాత గణిత శాస్త్రవేత్త యస్.రామానుజన్ చాలా సిద్ధాంతాలను రూపొందించారు. వీటికి ఉపపత్తులను రూపొందించలేదు. ఇవి యితరులకు వదిలి వేయబడ్డాయి. వాటిపై ఇప్పుడు చాలా పరిశోధనలు సాగుతున్నాయి.

ఈ ప్రత్యేకతలు తర్వాత గణిత శాస్త్ర విస్తృతిని తగ్గించాయేమో చర్చించాలి. యితర నిర్ధారణలు చారిత్రక పరిశోధనలకు అంతరం కల్గించిన కొన్ని కేంద్రాలు. అధ్యయన విస్తరణ (ముఖ్యంగా ఉత్తర భారతం), ఆర్థిక సహాయము తగినంతగా లేకపోవడం సాధించాలనే పట్టుదల లోపించడం (ఇదే యూరప్‌లో సైన్సు అభివృద్ధికి, టెక్నాలజీకి అవరోధమైనాయి, వంటి వాటి గురించి సైన్సు చరిత్రకారులు చర్చించారు. ఏది ఏమైనా ఈ విషయంలో గణిత శాస్త్ర పరిశోధనలో) భారతదేశ పాత్ర చాలా విస్తృతమైనది.

భారతదేశ పరిశోధనలు, దశాంశ స్థానము నుండి స్థానవిలువల గురించి సంఖ్యా శాస్త్ర పరిశీలన, ఆల్‌జీబ్రా, యనాలసిస్‌లకు ఆధరమైనాయి. అరబ్బుల ద్వారా ఈ సమాచారం యూరప్ వరకు పయనించి ఆధునిక గణితశాస్త్ర అభివృద్ధికి అవసరమైన అతి ముఖ్య విషయాలను అందించింది.

14

భారతదేశంలో లోహశాస్త్రము (Metallurgy in India)

టెక్నాలజీని అప్లైడ్ సైన్సుగా యిపుడు భావిస్తున్నారు. కానీ ప్రాచీన మానవులు రాతి ఆయుధాలు తయారుచేయడం, వ్యవసాయరంగం అభివృద్ధి, పశుగణాలు వృద్ధి, మట్టితో కుండలు తయారు, లోహంతో పరికరాలు తయారు చేయడం, వస్త్ర పరిశ్రమలోను, పూసల తయారీ, దారుశిల్ప చెక్కుడు లోను, బండి నిర్మాణం, పడవ నిర్మాణ, పడవల పై ప్రయాణం యివన్నీ ఏమాత్రం శాస్త్ర విజ్ఞానం లేకుండా పలు చాతుర్యాలు (టెక్నాలజీస్) చూపించారు. చుట్టూ ఉన్న ప్రపంచాన్ని మార్చే మానవ విజ్ఞానకు టెక్నాలజీ అనుకుంటే ఆదిమానవుడు తయారు చేసుకున్న రాతి పరికరాలు (భారతీయ ఖండంలో) రెండు మిలియన్ల సం.ల క్రిందటే తయారు చేయడం గమనించాలి. 10,000 సం. క్రిందట సింధు, గంగానదీ పరీవాహక ప్రదేశంలో జరిగిన వ్యవసాయ అభివృద్ధి అందులో భాగంగా అవసరమైన కుండలు, నీటి యాజమాన్య పద్ధతులు, లోహపరికరాలు, ప్రయాణాభివృద్ధి మొదలైన వన్నీ జరిగాయి. దీనినే రాతియుగానంతర మార్పు (లోహయుగంగా) గా పరిగణించవచ్చు. వ్యవసాయం అలా వుంచితే ధాతువుల నుండి లోహములను తయారుచేసే (Metallurgy) విధానం మానవ సమాజంలో చాలా గొప్ప మార్పులు తీసుకొని వచ్చింది. ఈ లోహం కనుగొన్నతర్వాత, ఆయుధాలు, పరికరాలు మరియు సాధనాలు వంటి సరికొత్త విధానాలు వరుస కట్టాయి. వీనిలో కొన్ని రాతిలో ఆ యుగంలో తయారు చేయబడ్డాయి. కాని యివి మోటుగాను బరువుగాను ఉన్నాయి. వీలువైనవా కావా అనేది అటుంచితే లోహము, ఆభరణాలు తయారీలో ప్రముఖ పాత్ర వహించింది. అందువలన సాంస్కృతిక జీవనాన్ని అభివృద్ధి పరచింది.

లోహసంగ్రహణం, శుద్ధిచేయడం, మిశ్రమ లోహాలు తయారు, లోహాలను ఉపయోగించడం అన్నింటిని కలిపి లోహ శాస్త్రం (Metallurgy) గా చెప్పవచ్చును. గత రెండు శతాబ్దాలలోనే 86 మెటల్స్‌లో అధికా భాగం కనుగొనబడినది. వీటిలో బంగారం, రాగి, వెండి, లెడ్, టిన్, ఇనుము, మెర్క్యూరీలకు ప్రాచీన లోహాలుగా వర్ణింపబడ్డాయి (Metals of Antiquity) ఆ వరుసలోనే అటూ యిటూగా లోహాలు కనుగొన బడ్డాయి. భారతదేశం గత 7000 సం.లలో లోహ సంబంధ చాతుర్యాలలో (Skills) అత్యున్నత సంప్రదాయం కలిగియున్నది.

హరప్పా నాగరికత సమయంలో అంతకు పూర్వమందు లోహ శాస్త్రము.

(Metallurgy before and during the Harappan Civilization)

క్రీ.పూ 6000 ప్రాంతంలో భారత ఉపఖండంలో బెలూచిస్థాన్ లోని మెహర్‌గర్ లో చిన్న రాగి పూస కనుగొనడం భారతదేశంలో లోహమునకు మొదటి సాక్ష్యం. అది ఆ ప్రాంతంలో నేరుగా లభించిన రాగి మాత్రమే. ఖనిజం నుండి తయారుచేయబడిన లోహం కాదు. మరో 1500 సం.లకు

The 'Dancing Girl' (Mohenjo-daro), made by the lost-wax process; a bronze foot and anklet from Mohenjo-daro; and a bronze figurine of a bull (Kalibangan). (Courtesy: ASI)

గాని ఖనిజం నుండి రాగి తయారు చేయడం జరుగలేదు. ఆ తర్వాత మాత్రమే, గ్రామీణ జన సమూహాలు వ్యాపార పరమైన విస్తృత నిర్వహణ (Network) కు మరియు టెక్నాలజీలుకు దారి తీసింది. చాలా శతాబ్దాల తర్వాత వారిని హరప్పా పట్టణాలు నిర్మించుకోగల్గిన స్థితికి తీసుకొని వెళ్ళ గలిగింది.

పురాతన వస్తు పరిశీలన శాస్త్రం జరిపిన త్రవ్వకాలలో హరప్పా లోహకారులు రాగి లోహంను (స్వంతంగానో లేక ప్రాంతీయ కమ్యూనిటీల ద్వారానో జరిగినట్లు తెలియవచ్చింది).

ఆరవల్లి కొండలలోను, బెలూచిస్థాన్ మరియు కొంచెం దూరప్రాంతాలలో తయారుచేశారు. తగరంను రాగికి చేర్చడం ద్వారా కంచును తయారు చేశారు. ఇది రాగి కంటే ధృఢమైనది, కరిగించడం సులభమైనది, చిలుము పట్టనిది అని తర్వాత తెలిసింది. ఆలోచనతో చేర్చడం ద్వారా ఖనిజంలో సహజంగా ఉండడం వల్ల గాని నికెల్, ఆర్సెనిక్, లెడ్ వంటి యితర మలినాల వల్ల హరప్పా కాలంలో కంచును మరింత గట్టిగా ఉండేట్లు చేశారు. ఇటువంటి కంచుతో తయారు చేయబడిన ఉలులతో రాళ్ళును అందంగా తీర్చిదిద్దుతారు. ఈ మిశ్రమాన్ని

made between 500 and 700 CE in Sultanganj (Bhagalpur district, Bihar, now at the Birmingham Museum); at 2.3 m high, 1 m wide, and weighing over 500 kg, it was made by the same lost-wax technique that Harappans used three millenniums earlier.

So were thousands of statues made later (and up to this day) in Tamil Nadu, such as the beautiful Nataraja statues of the Chola period, among other famous bronzes. Of course, all kinds of bronze objects of daily use have continued to be produced; for instance, highly polished bronze mirrors are still made in Kerala today, just as they were in Harappan times.

A colossal bronze statue of the Buddha, Sultanganj: (Courtesy: Wiokipedia)

Magnificent Chola bronze statues: Mahālakṣmī and Naṭarāja. (Courtesy: Michel Danino)

1% నుండి 7% ఆర్సెనిక్, 19% - 9% నికెల్, 1% - 32% టిన్ శ్రేణులుంటాయి. రాగి, కంచులు తయారులో సాగకొట్టడం, గట్టిపరచడం (నీటిని తొలగించడం, అభివృద్ధి పరచడం, చల్లబర్చడం, వేడి చేసి చల్లార్చడం (annealing) సీలతో బిగించడం (Riveting), జతపర్చడం, కలపడం వంటి టెక్నిక్సు ఉన్నాయి.

చారిత్రాత్మక, సంప్రదాయ ప్రసిద్ధమైన లోహ పరికరాలు హరప్పా నాగరికులు తయారుచేశారు. బల్లెలు, భాణాల కొనలు, గొడ్డళ్ళు, ఉలులు, కొడవళ్ళు, కత్తులు, రేజర్లు కు సంబంధించిన బ్లేడ్స్, సూదులు, కొక్కేలు; జార్లు, కుండలు, మూకుళ్ళు, రాగిలో తయారుచేయబడిన ప్రత్యేక కోడిగ్రుడ్డు షేప్ నిలువుటద్దాలు. ఈ అద్దాలు బింబాలు చూపడాన్కి వీలుగా రెండవ వైపు పూత పూయబడి వుండేవి. హరప్పా హస్త కళాకారులు పళ్ళు తో తయారు చేయబడిన రంపం రంపానికి మార్చుకొనే విధంగా పళ్ళ చట్రాలు తయారుచేశారు. ఈ విధమైన రోమనులు కాలంలో తప్పా మరెక్కడా కానరాలేదు.

కంచుతో తయారు చేయబడిన అలంకరణ సామాగ్రి, డాన్సింగ్ గర్ల్ వంటి మానవాకృతులు, పొట్టేళ్ళు, జింకలు, ఎద్దులు వంటి జమతువుల బొమ్మలు హరప్పా త్రవ్వకాలలో బయటపడ్డాయి. కరిగించిన మైనం పోత పోయు విధానంలో ఈ లోహ ఆకృతులు తయారు చేయబడ్డాయి. మొదట మైనం అచ్చుతీసి మట్టి పూత తీసి కాల్చడం ద్వారా మైనంతో కరిగించి తొలగించి, మిగిలిన మట్టి ఆకృతిలో కరిగించిన కంచు పోసి ఆకారాలను తీస్తారు.

హరప్పా నాగరికులు బంగారు, వెండి, లెడ్ మిశ్రమాలతో మండలములు, గాజులు, పూసలు, రింగులు, నెక్లస్ భాగాలు తయారుచేసి సెరమిక్, కంచు పాత్రలలో దాచేవారు. ఒక ప్రత్యేక సాధనం ద్వారా సింధు నదీజలాలను జల్లెడ పట్టడం ద్వారా బంగారం సేకరించేవారు. సెలేనా లేదా పరిసరాలలో లభించే లెడ్ సల్ఫైడ్ ద్వారా వెండి తయారు చేసేవారు.

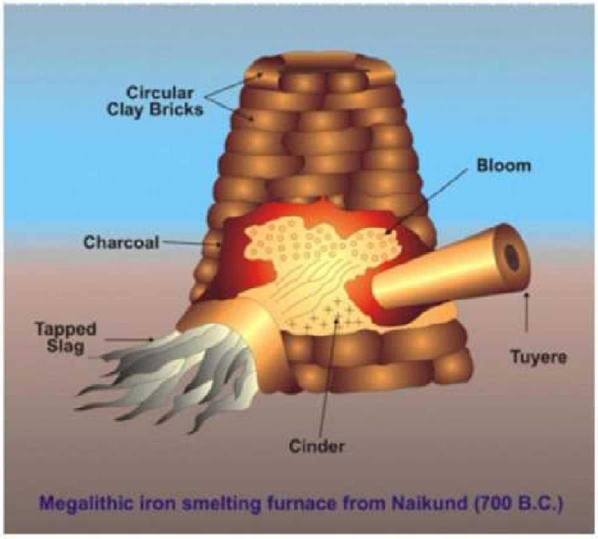
హరప్పా నాగరికత తర్వాత :

హరప్పా నాగరికత సమయంలో ఆ తరువాత రాగి సమూహ (Copper Hoand) సంస్కృతి గురించి సిద్ధంగా తెలియనప్పటికి, వివిధ రాగివస్తువుల సామాగ్రి పెద్ద ఎత్తున మధ్య భారత, ఉత్తర భారత ప్రాంతాలలో తయారు చేసేవారు. తర్వాత సాంస్కృతిక యుగంలో (Classical age) రాగి-కంచు లోహకారలు అసంఖ్యాక కళాకృతులును తయారు చేశారు. బీహార్‌లోని భగల్పూర్ జిల్లా సుల్తాన్‌గంజ్‌లో క్రీ.శ.500-700 మధ్య అతి పెద్ద కంచులో తయారు చేయబడిన బుద్ధ విగ్రహంను ఉదహరించవచ్చు. (ఇది బీహార్‌లోని ప్రస్తుతం బిర్మింగామ్ మ్యూజియంలో ఉన్నది. సుమారు 2.3 మీటర్లు ఎత్తు 1మీ వెడల్పు ఉండి సుమారు 500 కి.గ్రాల బరువు ఉంటుంది. ఎన్నో మిలియన్లసం - క్రిందట హరప్పా నాగరీకులు ఉపయోగించిన మైనంపోత విధానాన్నే ఈ విగ్రహం తయారులో అనుసరించడం విశేషం.

అప్పటి నుండి యిప్పటి వరకు తమిళనాడలో వేలాది యిటువంటి లోహ, శిల్పాలు తయారుచేయబడ్డాయి. చోళులు కాలంలోని నటరాజ విగ్రహాలు, మరికొన్ని ప్రఖ్యాత కంచు విగ్రహాలు కొన్ని ఉదాహరణలు. ఇప్పటికీ అన్ని రకాల నిత్యము ఉపయోగించుకునే కంచు వస్తువులు (కంచులు, గిన్నెలు, గ్లాసులు) తయారు చేస్తున్నారు. కేరళలో యిప్పుడు కూడా తళతళ మెరిసే కంచుతో తయారు చేయబడిన అద్దాలు (దర్పణాలు) తయారు చేయబడ్తున్నాయి. ఇప్పటికే హరప్పా కాలంలోని పద్ధతులే అనుసరిస్తున్నారు.

ఇనుము లోహ పరిజ్ఞానము (Iron Metallurgy)

సింధు నాగరికతను కంచు యుగమునకు (Bronze age) సంబంధించినదిగా పరిగణించవచ్చును. నేని గంగానదీ పరివాహక ప్రాంత సంస్కృతిని ఇనుము యుగం (Iron age) గా పేర్కొనవచ్చు. ఇది క్రీ.పూ. మొదటి మిలీనియంకు చెందినది. కాని యిటీవలి గంగా లోయ ప్రాంతంలో మధ్య భాగాలలో వింధ్య పర్వత తూర్పు భాగాలలో జరుపబడిన త్రవ్వకాల ద్వారా క్రీ.పూ.1800 ప్రాంతంలో ఇనుము తయారైనట్లు తెలుస్తున్నది. క్రీ.పూ. 1000 సం॥ నుండి ఇనుము విస్తారంగా వినియోగంప బడినట్లు తెలియువచ్చింది. వైదికగ్రంధాలలో కృష్ణాయాస్ అనబడే నల్లని లోహంగాను నాటికి ముందట ఋగ్వేద వంటి గ్రంధాలలో అందునే గురించి మాత్రం వివరించబడింది. దీని ఆధారం గానే రాగి, కంచుల గురించి అంగీకరించబడింది.



A typical iron-smelting furnace in the first millennium BCE.
(Courtesy: National Science Centre, New Delhi)

భారతదేశంలోని యితర ప్రాంతాలు ఇనుముకు సంబంధించిన టెక్నాలజీ గంగానదీ ప్రాంతాన్నుండి తెలిసినదనీ లేక స్వతంత్రంగా తెలిసినదీ ఖచ్చితంగా చెప్పలేము. ఏది ఏమైనా ఒకటి మాత్రం నిజం. రాగి – కంచు, ఇనుము తయారీ ప్రక్రియలు భారతదేశంలో పరిఢవిల్లిన కాలం ఆసియా మైనర్ లోని పద్ధతులను పోలి ఉంటాయి. నేటి టర్కీ ప్రాంతం మరియు కాక్సాస్ (Cancasus) కు చెందిన విధానాలతో పోలి ఉంటాయి. కాని ఈ పద్ధతులు స్వతంత్రమైనవని ప్రత్యేకంగా చెప్పనవసరం లేదు.

ఉక్కు, ఊట్జ్ స్టీల్: (Wootz Steel)

ముఖ్యమైన రెండు యినుపరకాల కల్పనలో భారతదేశం ప్రముఖ భూమిక వహించింది. స్వాధీన పరిస్థితులలో క్రీ.పూ. 300సం.లో ఇనుము కార్బరైజ్ చేయబడింది. ఇదే దక్షిణ భారతంలో తయారైన Wootz Steel. దక్కను ప్రాంతం నుండి సిరియా వరకు ఎగుమతి చేయబడింది. అక్కడ దీని నుండి డమాస్కస్ కత్తులు తయారుచేయబడినాయి. ఈ ఆయుధాలు పదునుకు, దృఢత్వానికి పేరు పొందాయి. ఈ డమాస్కస్ పదం సిరియా ముఖ్య పట్టణానికి చెందింది కాదు. ఆ కత్తుల పై భాగం, ప్రత్యేక ఒంపులను డమార్క్ అంటారు. ఆ పదం పై డమాస్కస్ ఏర్పడింది. ప్రపంచ తూర్పు orient (జపాన్, చైనా...) ప్రాంతాల నుండి కనుగొనబడిన అద్భుత పదార్థంగా భారతీయ స్టీల్ (Indian Steel) పేరు పొందింది. క్వింటిటస్ కర్టియస్ (Quinitius Curtius) ఒక రోమన్ చరిత్రకారుడు. ఆయన గ్రంథస్థం చేసిన విషయం అలెగ్జాండర్ గ్రేట్‌కు తక్షశిలరాజు సోరన్ క్రీ.పూ.326లో బహూకరించిన వాటిలో2 1/2 టన్నుల ఊట్జ్ స్టీలున్నదట. దీని విలువ బంగారం లేదా రత్నాభరణాల కంటే చాలా ఎక్కువట! తర్వాత అరబ్బులు దీని నుండి ఖడ్గాలు యితర ఆయుధాలు తయారు చేయడాన్కి ఇష్టపడ్డారు. క్రుసేడ్స్, యూరోపియన్స్ అత్యున్నత డమాస్కాన్ కత్తుల పట్ల ఎంతో భక్తి శ్రద్ధలు కలిగి ఉండేవారు. మొగలాయిల కాలంలో కూడా యీ మెటల్ ప్రఖ్యాతమైంది. ఖడ్గములు Wootz swords గా, చిన్న కత్తులుగా (Knives) కవచములుగా, కళాత్మకమైన ఒంపుసొంపులతో బంగారు, రత్న, వెండి, కంచు తాపడాలతో అలంకరించేవారు. గోల్కొండ హైదరాబాద్ నిజాములు, టిప్పు సుల్తాను, రంజిత్ సింగ్, రాజ్‌పుత్రులు, మరాఠా వీరులు తమ ఆయుధాగారాలలో ఊట్జ్‌వెపన్సు కలిగి ఉండడం హోదాగా భావించేవారు.

A typical sword made of wootz steel (about 18th century); the hilt is of iron and coated with a thick layer of gold. (Courtesy: R. Balasubramaniam)

(ఉక్కు) Wootz Steel లో 1.0-1.9% కార్బన్ ఇనుముతో కలిసి ఉండేది. ఉక్కును యిలా యింగ్లీష్‌లో పిలుస్తారు. నిజానికి ఉక్కు కన్నడపదం. ఇది తయారైన క్రూసిబుల్ పద్ధతిలో తయారు చేయడానికి ఎక్కువ కార్బన్ మిశ్రమ లోహం మొట్టమొదట స్పాంజ్ అయిరన్ తయారవుతుంది. చిల్లుము వేరుచేయడానికి వేడి చేసి సుత్తితో మొత్తుతారు. మట్టిలో తయారైన క్రుసిబుల్స్‌లో బొగ్గుల మధ్య పెట్టి కాల్చుతారు. ఈ విధానంలో కార్బన్ చాలా వరకు హరింపబడుతుంది. అప్పుడు పాత్రల్ని చల్లబరచి, గడ్డకట్టిన ఉక్కును వేరు చేస్తారు.

17వ శతాబ్దం ప్రారంభం నుండి యూరోపియన్ యాత్రికులు చాలా మంది భారతీయ ఇనుము - స్టీల్ తయారు చేసే కొలుములు గురించి గ్రంధాలలో వ్రాశారు. (ఉక్కు తయారుకి సంబంధించినంతవరకు ఫ్రాన్సిస్ బుచనన్ దక్షిణ భారతదేశం గురించి వ్రాసినది చాలా వరకు ఆధారం. 18వ శాతాబ్దం నుండి పియర్సన్, స్టోడార్ట్, ఫారడే వంటి ఇంగ్లాండ్, ఫ్రాన్స్, ఇటలీ పండితులు ఉక్కు తయారీ రహస్యాన్ని అధ్యయనం చేయడానికి ప్రయత్నించారు.

ఫ్రెంచ్ మేధావి జేన్ - రాబర్ట్ బ్రెంట్ 300 ప్రయోగాలు చేశారు. అనేక లోహాలను స్టీల్‌కు కలపడం ద్వారా చివరికి అధిక కార్బన్ చేర్చిన ఉక్కుల ద్వారా దాని ప్రాధాన్యతను చూశాడు. భారతదేశ బ్లేడ్స్‌తో సమానమైన బ్లేడ్స్ తయారీలో ప్రథమ యూరోపియన్ ఆ విధంగా అటువంటి ఎన్నో పరిశోధనల ఫలితంగా స్టీల్‌లో కార్బన్ ప్రాధాన్యత గమనించారు. సరికొత్త విధానాలు స్టీలు తయారీలో ఆవిష్కరించారు.

ఢిల్లీలోని ఇనుప స్తంభం (The Delhi Iron Pillar). 1600 సం. క్రిందట ఢిల్లీలో నిర్మించిన ఇనుప స్థంభం ద్వారా రెండవసారి అభివృద్ధి పరచబడిన యినుము ఉపయోగించబడింది. ఈ స్తంభం

The Delhi Iron Pillar, with a close-up of the inscription. (Courtesy: R. Balasubramaniam)

7.67 మీ. ఎత్తులో 6 టన్నుల చేతితో తయారుచేయబడిన స్తంభం. విష్ణు పాదగిరి వద్ద విష్ణు ధ్వజంగా 'చంద్ర' చే నిర్మించబడింది. దీనిపై ఆరు వాక్యాల శాసనం లిఖించబడింది. దాని ద్వారా యీ విష్ణు పాదగిరి ప్రస్తుతం మధ్య ప్రదేశ్‌లోని సాంబీ సమీపంలో ఉన్న ఉదయగిరిగాను, 'చంద్ర' అనే వ్యక్తి గుప్త సామ్రాజ్యానికి చెందిన చంద్రగుప్త II విక్రమాదిత్య (375-414 CE) చక్రవర్తిగాను గుర్తింపబడింది.

తరువాత ఈ స్తంభం ప్రస్తుతం న్యూఢిల్లీ కుతుబ్ కాంప్లెక్స్‌కు చెందిన కువట్ – ఉల్ ఇస్లామ్ (Quwwat - ul - Islam) మసీదు ప్రాంతానికి తరలించబడింది. ఇప్పటికీ తుప్పు పట్టని యీ అద్భుతాన్ని మిలియన్ల కొలదీ సందర్శిస్తుంటారు.

ఇందుకు యీ స్తంభం తుప్పు పట్టడం లేదు. తుప్పు పట్టని నిరోధక శక్తి ఎలా వచ్చింది? ఈ రహస్యాన్ని ఛేదించాలని భారతీయ, పాశ్చాత్య అసంఖ్యాక నిపుణులు ప్రయత్నించారు. ఆర్.బాలసుబ్రహ్మణ్యం గారి ద్వారా యిటీవల యీ రహస్యం పూర్తిగా వివరింపబడింది. ఆ స్తంభంలో వాడబడిన ఇనుములోని ఫాస్ఫరస్ వలన ఫాస్ఫరస్, యినుము, ఆక్సిజన్ కలయిక వలన ఈ స్తంభం పై పూతను ఏర్పరచడం వలన రక్షింపబడుతున్నది. గోకడం వలన పాడైపోయిన చోట తిరిగి ఆ పూత తనంతట తానుగా ఏర్పడుతుంది. ఈ ఖ్యాతి ఆనాటి కమ్మరి వారి పనితనానికే చెందుతుంది. వారు అనేక అప్రయత్న పూర్వకమైన ప్రయత్నాల వల్ల, సరియైన యినుమును కనుగొన్నారు. స్మృతి చిహ్న స్తంభాలను సరియైన పద్ధతిలో తయారు చేశారు.

ఇతర యినుప స్తంభాలు, ఇనుప దూలాలు : (Other Iron Pillars and Beams)

భారతదేశంలో యిటువంటి స్తంభాలు మరికొన్ని ఉన్నాయి. మధ్య ప్రదేశ్‌లో ధార్, కర్ణాటక కోస్తాలో కొడఛాద్రి హిల్ వంటి చోట్ల ఉన్నాయి. ఇదే టెక్నాలజీ ఉపయోగించి ఇనుప దూలాలు తయారుచేయబడ్డాయి. ఈ ఇనుప దూలాలు ఒడిసా లోని పూరి జగన్నాథ ఆలయంలో 12వ

Zinc metallurgy at Zawar mines.
(Courtesy: National Science Centre, New Delhi)

శతాబ్దంలో ఉపయోగించారు. వీటి కంటే పెద్ద కొలతల ఇనుప దూలాలు ప్రఖ్యాత కోణార్కు సూర్య దేవాలయంలో ఉపయోగించారు. రసాయనిక విశ్లేషణ ద్వారా ఈ దూలాలలో ఉపయోగించిన ముడి ఇనుము (99.64% Fe, 0.15% P, కార్బన్ ట్రేసెస్, సల్ఫర్ ట్రేసెస్, మ్యాంగనీస్ లేనిది) ఫాస్ఫారిక్ స్వభావం కలదిగా గుర్తించారు.

జింక్

భారతీయ లోహ శాస్త్రజ్ఞులు యింకా యితరమైన లోహాలను గుర్తించారు. వాటిలో జింక్ ఒకటి. దీని గురించి ప్రత్యేకంగా చెప్పుకోవాలి. 907°C తక్కువ బోయిలింగ్ పాయింట్ కలిగి ఉంటుంది. మరుగుతున్నపుడే ఆవిరిగా మారిపోతుంది. ఇది వెండి రంగు కలిగి వుంటుంది. రాగిలో కలిసిన జింక్ విలువైనది. ఈ మిశ్రమం మంచి ఉన్నత రకానికి చెందిన ఇత్తడిగా గుర్తించవచ్చు. కొన్ని సందర్భాలలో రాగిలోని భాగము పరిశుద్ధమైన జింక్ మిశ్రమం ప్రత్యేక పద్ధతిలో తయారుచేస్తారు. దీనిని sophisticated 'downward' distillation technique అంటారు. ఈ పద్ధతిలో మిశ్రమం వేడిచేయబడి ఆవిరిని పట్టి ఒక పాత్రలో చల్లార్చడం జరుగుతుంది. పాదరసం విషయంలోను యీ టెక్నిక్ ఉపయోగిస్తారు. 14వ శతాబ్దికి చెందిన 'రసరత్న సమాఖ్య' అను సంస్కృత గ్రంథంలో యీ పద్ధతి వివరించబడింది. ప్రాచీన వస్తు పరిశోధనా శాస్త్రంలో (Archaeology) యీ పద్ధతికి చెందిన ఆధారం లభించింది. క్రీ.పూ. 6 లేదా 5 శతాబ్దాలలో జావార్ లోని రాజస్థాన్ గనులలో జింక్ యీ పద్ధతిలో ఉత్పాదన చేసినట్లు ఆధారాలున్నాయి. తర్వాత శతాబ్దాలలో యీ ప్రక్రియ మరింత అభివృద్ధితో సాగింది. జింక్ డిస్టిలేషన్‌లో భారతదేశం మొదటి స్థానం పొందింది. క్రీ.శ. 13 నుండి 18 శతాబ్దాలలో 50,000 నుండి 100,000 టన్నుల జింక్ కరిగించినట్లు అంచనా. బ్రిటిష్ చారిత్రక గ్రంథకర్తలు 1760 సం. చివరి వరకు జింక్ ఉత్పాదన కొనసాగినట్లు నమోదు చేశారు. ఈ డౌన్‌వర్డ్ డిస్టిలేషన్ టెక్నిక్‌ను 17వ శతాబ్దిలో ఒక ఆంగ్లేయుడు నేర్చుకున్నట్లు ఆధారాలు గ్రంథాలలో నమోదయింది. మరియు ఇంగ్లాండ్‌కు యీ విధానం బదిలీ అయినట్లు ఆధారం లభించింది. ఈ పద్ధతి ఉక్కు (Wootz steel) కు సమాంతరంగా ఉన్నది.

సాంఘిక సమన్వయము (Social Con-text)

చివరిగా మనం గమనించ తగిన విషయం. భారతదేశానికి చెందిన లోహ ఉత్పాదన కొన్ని భారతీయ జాతులచే అదుపు చేయబడింది. వీరు ప్రత్యేక సామాజిక సమూహాలుకు చెందినవారు. వీరిలో చాలా మంది భారతీయ సమాజంలో అట్టడుగు జాతికి చెందిన గిరిజన తండాలు. ఉత్తరప్రదేశ్, మధ్యరపదేశ్ లలోని అగారీస్ అను

An underground furnace at [illegible] (Madhya Pradesh) with a tribal smelting iron ore. (Courtesy: A.V. Balasubramanian)

సంప్రదాయ కమ్మరి వారు ప్రసిద్ధులు. జార్ఖండ్, బీహార్, వెస్ట్ బెంగాల్, కేరళ, తమిళనాడు ప్రాంతాలలో యీ తెగల వారు చెదిరిపోయి ఉన్నారు.

మొత్తానికి యీ తెగల వారు భారతీయ సంపదను వృద్ధి చేయడంలో వాస్తవమైన పాత్ర వహించారు. ఇనుమును ఎగుమతి చేయడంలో భారతదేశం చాలా కాలం ప్రధానంగా ఉండటం వల్ల యీ అగారీస్ పాత్ర ప్రముఖమైనది. 1600 సం. చివరి రోజులలో పదులలో వేలాది ఉక్కు కడ్డీలు ఎగుమతి చేయబడిన జాడలు కోరమండల్ కోస్టు నుండి పెర్షియాకు ప్రతి సంవత్సరం బయలుదేరి వెళ్ళేవి. 18వ శతాబ్దం వరకు భారతదేశ ఇనుము, స్టీలు పరిశ్రమ చాలా ఉన్నతంగా ఉండేది. తరువాత బ్రిటీష్ వారు తమ ఉత్పాదనలనే భారతదేశంలోకి తెచ్చి అమ్మడం, భారతీయ ఉత్పత్తుల పై పన్నులు అధికంగా వేయడం వల్ల నెమ్మదిగా వ్యాపార అభివృద్ధి తగ్గిపోయింది. పారిశ్రామిక అభివృద్ధి జరిగిన తరువాత భారతీయ సంప్రదాయ విధానంలో తయారుచేయబడిన ఇనుము ఉత్పాదన తగ్గుదల అనివార్యమయింది. దాంతో సంప్రదాయ విధానం ముగిసిపోయింది.

15

వాతావరణ రక్షణపై భారతీయ సంప్రదాయ విజ్ఞానము

Indian Traditional Knowledge on Enviromental Conservation

ఉపోద్ఘాతము:

భారతదేశంలో చాలా ప్రాంతాలలో సంఘ జీవులు (Communities) ప్రకృతిపట్ల ఉన్నత సంప్రదాయ ప్రేమ, ఆరాధన తరతరాలుగా వారసత్వంగా పొందియున్నారు. మతబోధన, సంప్రదాయాలు, ఆచారాలు ఈ విషయంలో చాలా ప్రముఖ పాత్ర వహించారు. ప్రకృతి ఆరాధనను భారతీయ మతాలు ప్రబోధిస్తాయి. సామాన్యులకు కొన్ని సూచనలు అందించారు. ప్రకృతి పట్ల జ్ఞానము సన్నిహిత సంబంధాన్ని కలిగించాయి. విశ్వశించే వారికి మార్గదర్శనాలను రూపొందించారు. కొన్ని ఆచారాలను, పూజాదికాలను ప్రకృతి సంబంధంగా ఉపదేశించారు. ఇవి వారి జీవిత గమనమై పోయింది. ప్రకృతి పర్యావరణ పరిరక్షణ, అభివృద్ధి సంబంధించిన సందేశాలను అంతర్గతంగా యిచ్చారు. వర్తమానంలో ప్రపంచమంతా పర్యావరణ సమస్యలు, అసమతుల్యత, వినాశనము అలముకున్నతరుణంలో మనకు పూర్వీకుల సంప్రదాయ పరిపోషణను అర్థం చేసుకోవలసి ఉన్నది.

ప్రకృతి (Nature)

వేదకాలంలోనే ప్రకృతి పరిరక్షణ సంస్కృతికి బీజాలు పడ్డాయి. పంచ భూతాల ఆరాధనకు సంబంధించిన వేద శ్లోకాలు నాలుగు వేదాలలో (ఋగ్, యజు, సామ, అధర్వణ వేదాలు) యివ్వబడ్డాయి. ఈ పంచభూతాల పరిరక్షణే పరమాత్మ స్వరూపంగా తమ జీవన విధాలను అంకితం చేశారు. సూర్యుడు, చంద్రుడు, మేఘము, వెలుతురు, మంచు, నీరు, నదులు, వృక్షములు యిలా అన్నీ దైవాలుగా దేవీ స్వరూపాలుగా ఋగ్వేదంలో ప్రబోధించాయి. వాటిని ఆరాధించడం ద్వారానే ఆరోగ్యము, అభివృద్ధి, సౌభాగ్యము కలుగుతాయని కీర్తింపబడ్డాయి. వర్షాన్ని కల్గించే ఇంద్రుని తృప్తి పరచే ఆరాధనా విధాలు వివరించబడ్డాయి.

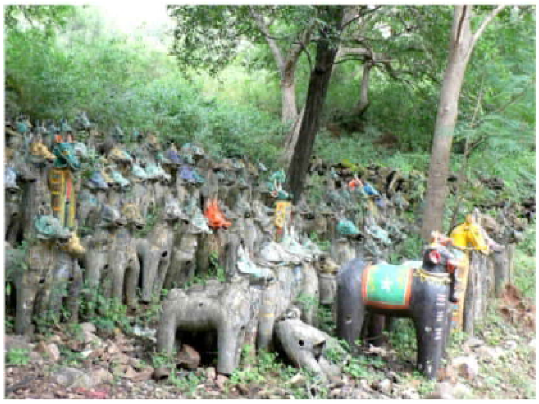
వేద ఆరాధనలో సూర్యారాధన ప్రముఖమైనది. సూర్యగ్రహము సూర్యునిగా, మార్తాండునినిగా, ఉషా, పూషా, రుద్రా పలురూపాలలో ఆరాధించబడింది. ఇపుడు సూర్యశక్తి (Solar Energy) నిరూపించబడింది. ఆహార గొలుసు ద్వారా శక్తి ప్రసరణను నియంత్రిస్తుంది. పలు పోషక చక్రాలను నడుపుతుంది. ఆ విధంగా భూమి పై గల జీవాదరణమును పరిరక్షిస్తుంది. ఈ విషయం యిప్పటికన్న మన పూర్వీకులకే బాగా అర్థం చేసుకున్నారు. గుర్తించారు. ప్రతి సందర్భంలో

చదివే ఋగ్వేదంలోని గాయత్రి మంత్రం సూర్య స్తుతికి సంబంధించినది. అధర్వవేదం ప్రకృతి ప్రాముఖ్యతను ఉన్నతంగా చూపుతుంది. భూమిని గూర్చిన ధ్యాన శ్లోకాలున్నాయి. చాలా దీర్ఘదృష్టిలో, ముందుచూపుతో తమిళ దక్షిణ భారతంలోని, ప్రాచీన గ్రంధం, తిరువాళ్వార్ రచించిన 'కురల్' గ్రంధంలో ప్రకృతి రక్షణలో మనం ఉండవలసిన అవసరం గురించి నొక్కి చెబుతుంది. తళతళ లాడు నీరు (ప్రవహించే నీరు) విశాల మైదానం, కొండలు, అడవులు అన్నీ కలిసి అపూర్వ కోట వంటి నిర్మాణం యీ ప్రకృతి. వాయువు గురువు, నీరు తండ్రి, భూమి అందరికీ గొప్పతల్లి అంటుంది గురుగ్రంథ సాహెబ్.

వృక్ష - జంతు సంపద (Flora and Fauna)

ప్రాచీన భారతీయ సంప్రదాయంలో వృక్షాలు ప్రముఖ పాత్ర వహించాయి. నాలుగు వేదాలలో మూలికా వృక్షాలు, వృక్షాలు, పూలు వాటి ప్రాముఖ్యత వర్ణించబడింది. వృక్షాలు, మొక్కలు, ప్రాణులున్న జీవాలనీ వాటిని బాధపెట్టడం అగౌరవనీయము అని చెప్పబడింది. పలురకాల మూలికల వైద్య విలువలను అధర్వవేదం కీర్తించింది. కల్పవృక్షం, పారిజాత వృక్షాల గురించి పలు ప్రాచీన గ్రంథాలలో ప్రత్యేక శక్తులు గలవిగా పేర్కొనబడింది. పద్మా మరియు వటవృక్షాలు, పాలిసా అనబడే అడవి యొక్క జాతి వృక్షాలకు ప్రాధాన్యం యివ్వబడింది బోధి వృక్ష ఆరాధన ఒక జానపద కర్మగా మారింది. పైపల్ వృక్షం అనగా రావిచెట్టు (అశ్వద్ధ వృక్షం) వృక్షరాజంగా బ్రహ్మపురాణంలో కీర్తించబడింది. తర్వాత కాలంలో ప్రతి మొక్కా ప్రతి చెట్టు వివిధ దేవతలు, అమ్మవార్లతో అనుసంధీకరింపబడి ఆరాధించబడింది. మీ పరిసరాలలో చాలా మంది స్త్రీలు బెల్లు చుట్టూ తిరిగి ప్రతి ఉదయం ఆరాధించడం మీరు గమనించే ఉంటారు. అలా ఎందుకు చేస్తారో కారణం మీరు అర్థం చేసుకున్నారా! ఈ నమ్మకాలలో శాస్త్రీయ కారణాలున్నాయి. అశ్వత్థ వృక్షం ఆక్సిజన్‌ను వాతావరణంలో వెలవరిస్తుంది. అందుచేత మన పూర్వీకులు ఆధ్యాత్మిక ద్రూపంగా ఆ జ్ఞానాన్ని కరిగించి ఉంటారు.

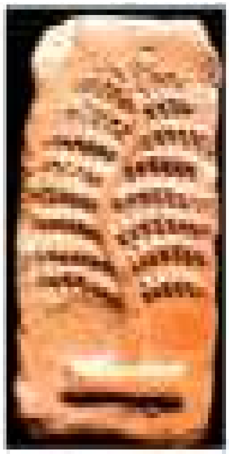
State-wise numbers of sacred groves in India.
(Courtesy: Down to Earth)



Votive horses in a sacred grove, Madurai region

అదే విధంగా బేల్ (Bael), అశోక, చందన, కొబ్బరి వంటి చెట్లు పలు మతపరమైన పూజలలో ప్రత్యేక ప్రాముఖ్యత కలిగి ఉన్నాయి. దుర్వార గడ్డి, తులసి, అరటి, పద్మము, బంతి, చైనా గులాబి, మిక్కవీడ్ వంటివి కూడా మతపరమైన ఆచారాలలో ఉన్నాయి. భారతదేశంలో వృక్ష ఆరాధనకు మూడు ప్రధాన కారణాలున్నాయి. వృక్షాల కలప, ఆకులు, పళ్ళు మొదలైనవి మానవులకు చాలా ఉపయోగంగా ఉన్నాయి. వృక్షముల నాశ్రయించి కొన్ని వన దేవతలు ఆశ్రయించి ఉంటాయని, అవి మానవుల అరిష్టాలను దూరం చేస్తాయనే నమ్మకం ఉంది. వైద్య ఉపయోగకరమైన మొక్కలకు బదులుగా వృక్షాలు తమకు అవసరంగా ఉపయోగపడతాయని విశ్వాసం.

ఫ్లోరా (వృక్షం), ఫానా (జంతువు) మరియు వాటి మానవ సంబంధాలు గురించి మహాభారత, రామాయణ, కాళిదాసు అభిజ్ఞాన శాకుంతలం మొదలైన మన ఇతిహాసాలలో కళ్ళకు కట్టినట్లు ప్రదర్శింపబడింది. రంగురంగుల చెట్లు, తీగలు, జంతువులు, పక్షుల మనోహర దృశ్యాలు వాటికి మానవులతో సంభాషించినట్లు చక్కగా వల్లింపబడ్డాయి. మానవుల సుఖ దు:ఖాలను వృక్షాలు పంచుకున్నట్లు ఆయా గ్రంథాలలో పేర్కొనబడింది. ఇవన్నీ మానవునికి ప్రకృతితో గల బంధాన్ని తెలియచేస్తుంది. **మనుస్మృతి** అనే ప్రాచీన సంస్కృత గ్రంథం మొక్కల వర్గీకరణ చేస్తూ వాటిలో కొన్ని మొక్కలు ఆనందాన్ని, బాధను, జాగరూకతను వ్యక్తపరుస్తాయని చెబుతుంది. వేదాలలో వృక్షాన్ని దత్తత స్వీకరించాలని, దీనినే కొన్ని పురాణాలు యీ ఆచార పూజా విధానాన్ని "తరుపుత్రవిధి" గా వర్ణించాయి. అశ్వత్థ వృక్షానికి ఉపనయనం చేయడం: రావి, వేప వృక్షాలకు వివాహం జరిపించడం వంటివి చాలా గుర్తింపతగిన విషయాలు. ధర్మశాస్త్ర గ్రంథాలలో మొక్కలకు నీరు పోయడం బహుధా బహుమానపాత్రమైనది అంటుంది.



కౌటిల్యుని మాటలలో వృక్షాలను నరకడం, లేదా వాటి కొమ్మలను నరకడం ఒక నేరమనీ, వాటికి వివిధ శిక్షలున్నాయనీ అంటాడు.

పవిత్రవనాలు: (Sacred Groves)

పవిత్రగ్రోవ్ (వనము) ప్రాచీన కాలంలో సర్వసాధారణమైనది. సామాన్య జనం, గిరిజనులలో యిప్పటికి పాటిస్తున్నారు. గ్రామ పొలిమేర్లలో చాలా వయసు కల్గిన చెట్ల సమూహంలో ఉంటుంది. తమ కొరకు ఓ ఆవాసం (గ్రామం) నిర్మించుకోడానికి అంతకు ముందు అక్కడున్నవారు. యధాతథంగా వదిలేసి వచ్చే

సొంతం. అటువంటి ప్రాంతం దేవతలు, దేవీ స్వరూపాలు, ఆత్మలు ఉండే స్థలాలుగా భావించేవారు. ఆ ప్రాంతాలను చాలా జాగ్రత్తగా పరిరక్షించేవారు. ఆ ప్రాంతాలలో చెట్లను నరకడం నిషిద్ధం. ఈ శాసనాన్ని ఎవరు ఉల్లంఘించడానికి సాహసించే వారు కాదు. ఇది పూర్తిగా మతవిశ్వాసం అంటే కాదు. అలా చేస్తే వారి ఆగ్రహానికి లోను కావలసి వస్తుందనే భయం కూడాను. ఇటువంటి పవిత్రస్థలాలలో పండుగుల సందర్భాలలో బలులు, యితర నైవేద్యాలు దేవతలకు సమర్పిస్తుంటారు. జీవావరణ పరిరక్షణ అనేది యీ సంప్రదాయ పవిత్ర వనాల రక్షణలో కనిపిస్తుంది.

అరణ్య జీవనం: (Wild Life)

సనాతన సంప్రదాయంలో అటవీ మృగాలు, పెంపుడు జంతువులకు ప్రత్యేక గౌరవస్థానం యివ్వబడింది. అత్యంత గౌరవం యివ్వబడింది. దేవతా స్వరూపాలకు జంతువులో, పక్షులో వాహనాలుగా ఉన్నాయి. వీటిలో సింహం, పెద్దపులి, ఏనుగు, వృషభం, గుర్రము, నెమలి, హంస,

Seals from the Indus civilization depicting a bull, an elephant, and two unicorns (a mythical animal with a single horn) on either side of a papal tre. (Courtesy: ASI)

గుడ్లగూబ, రాబందు, ఎద్దు, ఎలుక మొదలైనవి ఉన్నాయి. చాలాకాలం యీ మతవిశ్వాసాలలో ప్రజలు అటవీ మృగాలలో సాన్నిహిత్యం ఆ జీవుల పరిరక్షణగా ఉండేది. తర్వాత కొందరి ఆదిపత్య ధోరణి వలన వేట ఒక ఆనందంగా మారిన తరువాత మార్పు వచ్చింది. జంతువుల ఎడ ఉండే పవిత్రభావం వలన జంతువులకు రక్షణ మరియు జీవావరణ సమతుల్యత ఉండేది. సర్పములలో మానవునికి గల సంబంధం శివునిలో ప్రారంభమైంది. సర్పములను కాపాడు కోవాలనే మన సాధువుల ఆకాంక్ష పాముల పట్ల ఆరాధన కల్గించింది. కాని పాములు మనల్ని బాధిస్తాయనే వాటి విషస్వభావం తెలిసిన తరువాత భయం పట్టుకుంది మానవులకు నిజానికి పాము ఆహార చక్రంలో ఓ ఆధారం.

జీవావరణ రక్షణలో ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తాయి. మొక్కలు, జంతువులు పరిరక్షణ గురించి ప్రత్యక్షంగా, పరోక్షంగా మనుస్మృతిలో చెప్పబడింది. వృక్షాలను గాని జంతువులును గాని బాధిస్తే ప్రత్యేక శిక్షలు మనుస్మృతిలో చెప్పబడ్డాయి.

పురాతన సింధునాగరికతకు చెందిన కొన్ని ఉపయోగకర సమాచారాలు, కొన్ని మూత్తరం గల, లేని ఎద్దులను గురించి మరియు పెద్దపులులు, ఏనుగులు, నీటి గుర్రాలు, దున్నలు, మొసళ్ళు, పురాణ కథలలోని ఒంటి కొమ్ము గుర్రాలు గురించి వివరించింది. జంతు సంకేతాల సూక్ష్మ ప్రాముఖ్యత చర్చనీయాంశమైంది. కాని హరప్పా నాగరికతలో స్పష్టమైన గొప్ప ప్రాముఖ్యత తెలియవచ్చింది. చిన్న ఫలకాల ద్వారా వారు వృక్షాలను ఆరాధించినట్లు తెలుస్తున్నది.

వేదకాలంలో ఆవు మిక్కిలి విలువ గల జంతువుగా భావించబడింది. ఋగ్వేదంలో దేవతల తల్లి, అదితి పవిత్ర గోరూపంగా పిలువబడింది. మహాభారతంలో ఈ భూమంత గోమాతగా భావించబడింది. మానవులు, దేవతలు, పిశాచాలు, వృక్షాలు, పర్వతాలు ఈ గోవు నుండి తమకు కావలసిన పాలు పొందేవారని చెప్పబడింది. అనవసరంగా జంతువులను సంహరించవద్దని చాలా శాస్త్రాలు చెప్పాయి. తరువాత మౌర్యచక్రవర్తి అశోకుడు శాసనం ద్వారా వేటను, జంతు సంహారాన్ని నిషేధించాడు. గుజరాత్ లోని గిర్నాల్ లోని ఆయన శాసనం ద్వారా అవసరమైనపుడు జంతువులకు వైద్య చికిత్సకు శాసించినట్లు తెలిసింది.

వృక్ష పరిరక్షణ :

1) గనుల త్రవ్వ కోసం, ఫ్యాక్టరీల నిర్మాణం కోసం, పెద్ద వంతెనల నిర్మాణం కోసం, వంట చెరకు కోసం చెట్లను కూల్చడం నేరము. అటువంటి వారిని వెలివేయడం శిక్ష.

2) పండ్ల వృక్షాలను, పొదలును, మెలికలు తిరిగే మొక్కలను, పైకి పాకే మొక్కలు, పూచే పొదలు వీటిని నరకడం నేరం అపర్మా వందసార్లు కొన్ని 8888 ను చెప్పాలి.

3) మొక్కలను, వ్యవసాయాన్ని పంటలను, అడవులను పాడుచేయడం మరో నేరం. ఈ పాప పరిహారం నిమిత్తం నేరస్థుడు ఒకరోజు గోసంరక్షణ చేయాలి. పాలు మాత్రమే త్రాగి ప్రాయశ్చిత్తం చేసుకోవాలి.

జంతు సంరక్షణ :

1) జంతువులను హింసించడం నేరం. చేసిన నేరస్థాయిని బట్టి శిక్ష.

2) జంతువులను గాయపరచడం, కీడు చేయడం, రక్తం కారేట్లు చేయడం నేరం వాటి చికిత్సకు అయ్యే ఖర్చును నేరస్థుడు భరించడమే శిక్ష.

3) బండిత్రోయినపుడు నడిపేవాడు బాధించడం నేరం. ఆ బండి యజమాని వంద 'పణాలు' చెల్లించాలి.

4) ఆవు, ఏనుగు, ఒంటె, గుర్రం వంటి సాధు జంతువులను బాధించడం నేరం. నేరస్థుడు 500 'పణాలు' చెల్లించాలి.

గమనిక : మనుస్మృతి లో ప్రస్తావించబడిన నేరాలు 'శిక్షలు'
జంతువులు వేటాడబడకుండా రక్షణకై అటవీ ప్రాంతంలో రక్షణ కేంద్రాలు ఏర్పాటు చేయబడినట్లు కౌటిల్యుని అర్థశాస్త్రం లో తెలుస్తున్నది.

వీటి రక్షణ కోసం ఒక అటవీ పరిరక్షణాధికారి వాటి రక్షణను పర్యవేక్షించాలి. అటవీ వనరులను అతనే జాగ్రత్త పరచాలి. జంతుహింసను పలువిధములైన శిక్షలను అమలు పరచుట ద్వారా నిరోధించాలి.

బౌద్ధ, జైనమతాలలో రక్షణ బోధనలు (Conservation Teachings in Buddhism and Jainism)

బౌద్ధము, జైనము రెండు సంప్రదాయాలకు భిన్నమైన వర్గాలు. ప్రాచీన కాలానికి చెందిన వీరు ప్రకృతి పరిరక్షణా వాదులు.

సహనము, ప్రేమ, దయ, క్షమాగుణము, అహింసల పట్ల విశ్వాసం కలది బుద్ధిజం. జైనిజం పూర్తిగా అహింసను గూర్చి ప్రబోధిస్తుంది. భూమి పై గల ప్రతి ప్రాణి, అతి చిన్న జీవులు, కంటికి కనిపించని అతి సూక్ష్మ జీవులు, వంటివి కనిపించని అతిసూక్ష్మ జీవులన్నిటి పట్ల వారు సమాన ప్రాధాన్యత చూపుతారు. ఏ విధంగాను వాటిని చంపడాన్ని పూర్తిగా వ్యతిరేకిస్తారు. వారి యీ విజ్ఞానము జీవవైవిధ్యాన్ని భద్రపరచడంలో చాలా దూరం ప్రయాణించింది. జైనిజం పూర్తి అహింసావాదాన్ని బోధించగా బౌద్ధమతం మధ్యే

A bas-relief from Bharhut (Madhya Pradesh), showing worship of Buddha's throne, and, behind it, the sacred pipal or Boddhi tree (Ficus religiosa). (Courtesy: ASI)

మార్గాన్ని అనుసరించి అత్యవసరమైతే తప్ప జంతువులను చంపటం, వృక్షాలను కూల్చడం చేయరాదంటుంది.

మహావీరుడు పర్యావరణం గురించి “ఆచారంగ సూత్ర” లోతన అనుయాయులకు బోధిస్తాడు. ప్రకృతిని అన్ని రకాలా కాపాడుకోవాలి - వృధాచేయరాదు, అధికంగా ఉపయోగించరాదు, నిందించరాదు, కాలుష్య పరచరాదు. ఈ సిద్ధాంతాలను మనం పాటిస్తే పర్యావరణంను నాశనం కానివ్వం, అందరికీ లభించేలా ప్రకృతి వనరులను పరిరక్షించుకోగలం. వనరులు ఎక్కువగా ఉంటే బీదవారికి కూడా చక్కని భాగం లభిస్తుంది (ఆర్.పి.చంద్రయ్య).

బిష్ణోయి మరియు పరిరక్షణ: (Bishnois and Conservation)

మధ్యయుగ సమయంలో విభిన్న మతాలు వెలుగులోకి వచ్చాయి. అవి సహజ పర్యావరణ రక్షణ గురించి గట్టిగా వాదించాయి. అటువంటి విభిన్నత గల మతం ‘బిష్ణోయి’ వాతావరణం అనుకూలంగా లేని రాజస్థాన్ ప్రాంతంలో యీ మతం సర్వత్రా అంగీకారించబడింది. వీరు చెట్లను కూల్చడాన్ని వ్యతిరేకించారు. ఆహ్లాదకరమైన, అభివృద్ధిదాయకమైన పర్యావరణానికి చెట్లే ఆధారం అనేది వారి విశ్వాసం. వీరి ఆత్మల్లో, మనసుల్లో వృక్షాలపై ప్రేమ నిండిపోయింది. ఖెజ్రీ వృక్షాలను కూల్చడానికి రాజసేవకులు వస్తే 363 మంది ముసలి, యువత ఆడా మగా వాటిని కౌగిలించుకుని రక్షించ ప్రయత్నించారు. ఆ ప్రాంతం రాజు ఆ చెట్లను నరికి తన సున్నపు బట్టీలలో ఉపయోగించడానికి ఆ చెట్లను కూల్చమన్నాడు. ఈ వృత్తాంతంలో చాలా మంది (చెట్లను కౌగలించుకున్నవారిలో) చంపబడ్డారు. ఆ తరువాత వీరి స్మృత్యర్థం ఒక ఆలయం నిర్మించబడింది. ఈ ఉద్యమాన్ని నడిపిన స్త్రీల నాయకురాలు “అమృతా దేవి బిష్ణోయి” గురించి రాజు పశ్చాత్తాపపడ్డాడు. బిష్ణోయిల ప్రాంతంలో చెట్లను, జంతువులను రక్షించడానికి శాసనం చేశాడు.

A specimen of khejri tree (courtesy: Wikipedia)

ఇంచుమించు బీడువారిన ప్రాంతంలోని సామాన్యులు వృక్షముల విలువ తెలుసుకున్నారు. ఖిజ్రీ ఆకులు ఈ ఎడారి ప్రాంతంలో (రాజస్థాన్ పశ్చిమ ప్రాంతం వంటిది) పశువులకు మేతగా పనికొస్తుంది. ఒంటెలకు, పశువులకు, గొర్రెలకు, మేకలకు ఈ ఆకులు మంచి పోషక విలువ గల ఆహారం. ఈ చెట్ల ఆకులలో ఓ ప్రత్యేకత ఉన్నది. శీతాకాలంలో ఏ విధమైన ఆకుపచ్చని ఆహారం

లభించని సమయంలో కుడా యీ చెట్లు పచ్చని కాంతులు వెదజల్లుతూ అవసరమైన పచ్చని పోషక ఆహారాన్ని జంతువులకు అందిస్తుంది. రాజస్థాన్ పశ్చిమ ప్రాంత బీడునేలలలో తమ పొలాలలో, పచ్చని మొక్కల మధ్య ఖిజ్రీ వృక్షాలను పెంచుతారు. భూమిలో పాతుకుపోయిన ఈ మొక్కలు వేళ్ళు ఇసుక తిన్నెలను దృఢపరుస్తాయి. అంటే ఇసుక దిబ్బలు హరించకుండా కాపాడుతాయి. భూమిలో నైట్రోజన్‌ను సూక్ష్మజీవుల ద్వారా స్థాపిస్తాయి. ఖెజ్రీ ఆకులనుపయోగించి బీడు భూములను పంట భూములుగా మార్చుకుంటారు అనగా ఖేజ్రీ ఆకులు సేంద్రియ పదార్ధంగా ఉపయోగపడుతుంది. గర్భిణీ స్త్రీలు, ఖజ్రీ పూలను పంచదారతో కలిపి సేవిస్తారు. వారికి గర్భస్రావం జరక్కుండా అది ఉపయోగపడుతుంది. ఈ చెట్టు బెరడు డిసెంట్రీ నుండి కాపాడుతుంది, ఆస్మాను నిరోధిస్తుంది, జలుబును నివారిస్తుంది. కీళ్ళ నొప్పులను తగ్గిస్తుంది.

నిరోధక శక్తి - సంప్రదాయం: (Tradition of resistance)

అడవుల నరికి వేతను 19, 20 శతాబ్దాలలో నిరోధించే విధానానికి అనేక ఉదాహరణలున్నాయి. వీనిలో చాలా ఉద్యమాలు అన్యాయమైన అటవీ చట్టంలోని నిబంధనలకు వ్యతిరేకంగా జరిగినవే, ఈ చట్టాలు ఆ అటవీప్రాంతంలోని ప్రజలు ముఖ్యంగా గిరిజనుల జీవనం పై ప్రభావం చూపినవే. ప్రభుత్వం చే నడుపబడుతున్న "ప్రభుత్వ రక్షణ అడవులు" గిరిజనులు ధరించలేని వినాశనాన్ని కల్గించాయి. వీరందరు అటవీ వనరులపై ఆధారపడి జీవనం సాగిస్తున్న వారే! వ్యతిరేకిస్తున్న యీ గిరిజనులను ప్రభుత్వ అటవీ విభాగాలు లక్ష్యంగా చాలా బాధలకు గురి చేసింది.

16

ఆరోగ్యకరమైన జీవనం కోసం ఆయుర్వేదం

Ayurveda for Life, Health and Well-being

ఆయుర్వేదం అంటే ఏమిటి?

ఆయుర్వేదం నిర్వచనం : ఆయుర్వేదం ఆయుష్, వేద అనే రెండు పదాలచే ఏర్పడింది. ఆయువు అనగా జీవితం, వేదం అంటే విజ్ఞానం. అందువలన ఆయుర్వేదం అంటే జీవితవిజ్ఞానము (లేదా) జీవితశాస్త్రం. ఏ హితము, అహితము; సుఖము అసుఖముల గురించిన జ్ఞానమును వివరించేది ఆయుర్వేదము అని పూర్వగ్రంథంలో నిర్వచించింది. ఏది హితము, ఏది అహితము (చేయతగినది, చేయతగనిది) అనేవి జీవితానికి, దీర్ఘాయువుకు సంబందించిన విశేషాలు ఆయుర్వేదంలో చెప్పబడ్డాయి.

పై నిర్వచనాన్ని పరిశీలిస్తే వ్యక్తిగతంగా, సామాజికంగా అనుభవాల అన్ని స్థాయిలలో, సుఖంగా ఉండే పద్ధతులను అభివృద్ధి పరచడమే ఆయుర్వేద లక్ష్యమని తెలుస్తున్నది. ఒక వ్యక్తి సాధించగల అత్యున్నత ఆరోగ్య శక్తిని ఏర్పరచడమే ఆయుర్వేదం లక్ష్యం. కేవలం రోగాలకు చికిత్స చేయడమే ఆయుర్వేదం పరిమితం కలేదు. ఆరోగ్య మనేది భౌతికమైన, మానసికమైన, ఆధ్యాత్మిక క్షేమదాయకమైన స్థితి. World Health Organisation చాటిన వర్తమాన ఆరోగ్య నిర్వచనం వేలాది సంవత్సరాల క్రిందట ఆయుర్వేద సంప్రదాయం ఆశించినదే! WHO చెప్పింది ఆరోగ్యమనేది పూర్తిగా భౌతిక, మానసిక, సామాజిక సంక్షేమము తప్ప కేవలం వ్యాధులను నిర్మూలించడం, రోగనిరోధకతకు సంబంధించినది మాత్రమే కాదు. ఆయుర్వేద, ఆధ్యాత్మిక విస్తృతి కూడా అవసరమని చెప్పింది. మానవుడు మూడు పార్శ్వాలు కలవాడని అందువలన శారీరకంగా, మానసికంగా, వ్యక్తిగతంగా ఆరోగ్యం అవసరమని ఆయుర్వేదం అంటున్నది. జీవితంలో నాలుగు లక్ష్యాల సాధనకు ఆరోగ్యం ఒక పరికరం. ఆధ్యాత్మికమైన భౌతికమైన సంక్షేమం ధర్మార్థ కామ మోక్షాలకు సంబంధించిన నైతిక ప్రవర్తనకు సంబంధించిన ఆధారాలపై కూడా ఆరోగ్యం ఉంటుంది. వ్యక్తిగతమైన రక్షణకు, సామాజిక రక్షణకు విభేదములేదని ఆయుర్వేదం స్పష్టం చేసింది. వ్యక్తిగతంగా సుఖంగా ఉంటే అదే ఆనందజీవితం. సంపూర్ణ జీవితమే సాంఘిక రక్షణకు హేతువని ఆయుర్వేదం చెబుతుంది. ఈ భావాలు ఇపుడు ఉపయోగపడుతున్నాయి. ఆయా దేశాలు తమ వ్యక్తిగతమైన, సంఘ పరమైన ఆరోగ్య విధానాలను ప్రకటిస్తున్నారు. వీనిని పరిశీలిస్తే సంతోషదాయకమైన సంపూర్ణ జీవితానికి ఆయుర్వేదం చెప్పిన విధానాలే అని స్పష్టీకరించవచ్చు.

ఆరోగ్య రక్షణకు ఒకే విధానం : (Integrative Approach to Health care)

మానవజాతి అంతా ప్రారంభంలో ఆయుర్వేదం పై ఆధారపడ్డారు బహుశ ప్రారంభంలో అందరూ అనుసరించిన వైద్యం బహుశా ఆయుర్వేదం మాత్రమే. వర్తమానంలోని ఆధునిక ఏకీకృత వైద్య

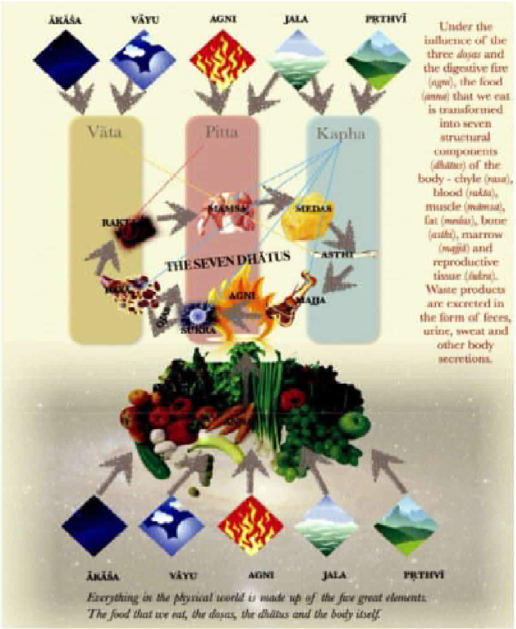
విధానం ఆయుర్వేద నిర్వచనంలోనే ఉన్నది.

ఏకీకృత వైద్య విధానం శరీరాన్ని ఆరోగ్యంగా ఉంచుతుంది. మనస్సును, ఆత్మను ఆరోగ్యంగా ఉంచుతుంది. మానవుని సంపూర్ణ ఆరోగ్యవంతునిగా చేస్తుంది. ప్రధాన ప్రవంతిలో ఉన్న అన్ని రకాల వైద్య విధానాలను కనిపెట్టి ఏకీకృత వైద్యము. విభిన్న వైద్య చికిత్సలకు బదులుగాను, తోడుగాను ఉండేటి ఏకీకృత వైద్య చికిత్స. సురక్షితము, ఫలవంతమైనది యీ విధానం అనుటకు ఉన్నత స్థాయి గల శాస్త్రీయ ప్రమాణం ఉన్నది.

మానవ జీవితం శరీరం, మనస్సు మరియు ఆత్మ అను త్రిపాదిపై నిలచియున్నదని ఆయుర్వేదం చెబుతున్నది. విభిన్న మార్గాలున్నాయని, వీటిలోని ప్రపంచంలో అత్యంత సమర్ధనీయమైన విధానాలు గుర్తించి అధ్యయనం చేసి క్రోడీకరించుట ద్వారా ఒక సంపూర్ణ చికిత్సా విధానాన్ని రూపొందించవచ్చని ఆయుర్వేదం చెబుతున్నది.

అంతర్గత పర్యావరణము – వ్యక్తిగత వైద్యముల సమతుల్యత : (Balance of Environment and Personalized Medicine)

పంచేంద్రయాలను, మనస్సును ఆత్మను సానుకూల దృక్పథంతో ప్రభావితం చేసే అంతర్గత పర్యావరణమును సమతుల్యం చేసేదిగా ఆరోగ్యాన్ని ఆయుర్వేదం నిర్వచిస్తోంది. బాహ్య పర్యావరణాన్ని సూర్యుడు, చంద్రుడు, వాయువు ఏవిధంగా సమతుల్యం చేస్తాయో శరీరం తనంతతానుగా నిర్మాణాత్మక చర్యలను, నాశనం చేసే చర్యలను స్వీయ నియంత్రణతో సమతుల్యం చేస్తుంది. ప్రతి వ్యక్తి ప్రత్యేక స్వభావంతో ఉంటారు. ప్రత్యేకమైన మానసిక, శారీరక నిర్మాణం కలిగి ఉంటుంది. అందువలన ఈ నిర్మాణంలో రోగములలో వైవిధ్యత ఉంటుంది. ఉన్నత స్థితిలోని ఆరోగ్యం సాధించే అవకాశాలలోను తేడా ఉంటుంది. ప్రాచీన చారిత్ర కాలం నుండి ఆయుర్వేదం వ్యక్తిని బట్టి చికిత్సా విధానం చేర్చడంలో ముందున్నదనేది తెలుస్తున్నది. మానవ జీవాణువుల అభివృద్ధి వైద్య సూక్ష్మాంశాలలోని అభివృద్ధి వ్యక్తిగతమైన చికిత్సా విధానానికి సంకేతము. వ్యక్తిగత అవసరాలకనుగుణంగా వైద్యవిధానాలు తయారు చేయబడుతున్నాయి.



This diagram depicts the correspondence between the materials that make up the external world and the living body, as well as the transformation of food into the tissues of the body.

బాహ్య పర్యావరణంతో ప్రశాంతత : (Harmony with the External Environment)

అంతర్గత పర్యావరణాన్ని, బాహ్య పర్యావరణంలోని ఆహ్లాదంతో సమతుల్యం చేయవచ్చని ఆయుర్వేదం ఎత్తిచూపుతుంది. విశ్వం యొక్క సంగ్రహరూపం మానవ జీవితం అని ఆయుర్వేదం వక్కాణిస్తుంది. మైక్రోకోజమ్ (Macrocosam) (తన కన్నా పెద్దజీవి లక్షణాలు గలచిన్నది) మైక్రోకోజమ్ (పెద్ద నిర్మాణము, చిన్న నిర్మాణాలతో కుడినది) యొక్క చిన్నగా చూపబడిన నిర్మాణము. అల్లే ప్రకృతిలోని అంశాలను కలిగి ఉండేటి మానవ శరీరం ఆయుర్వేదం ఆరోగ్య పరిరక్షణ ప్రకృతిలోని జీవావరణ చైతన్యం పై అభివృద్ధి పరచబడింది. ఒక ప్రాంతంలో పెరిగే మొక్కలు ఆ ప్రాంతంలోని మనుషుల ఆరోగ్యానికి తగినట్లుంటాయి.

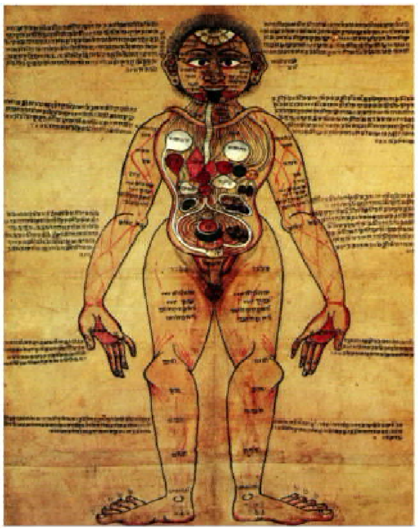
అందువల్ల ప్రతి వ్యక్తీ తన జీవితాన్ని తన పరిసరాల కనుగుణంగా రుతువుల మార్పుకు తగినట్లు రూపుదిద్దుకోవాలని ఆయుర్వేదం చెబుతుంది.

ఆయుర్వేద చికిత్స లక్ష్యాలు :

ఆయుర్వేదం రోగ నిరోధము, చికిత్సా విధానం రూపొందించిన వైద్య శాస్త్రము. వ్యాధి నిరోధకతను సూచించే విధానము (ఔషధము), వ్యక్తి యొక్క భౌతిక మానసిక, భౌగోళిక వాతావరణ పరిస్థితులకనుగుణంగా జీవిత విధానాన్ని మలుచుకోవడంపై ప్రధానంగా ఆధారపడి ఉంటుంది. ఆయుర్వేదం మద్యము, మత్తు మందుల అలవాట్లను మాన్పించే విధానాలను, యవ్వనంగా ఉండునట్లు చేసే పద్ధతులను చెబుతుంది. ఈ విధానాల ద్వారా బలము, వ్యాధి నిరోధక శక్తి వ్యక్తిలో పెరుగుతాయి. ప్రతిదినము పాటించవలసిన పథ్యాపథ్యాలకు కొన్ని మార్గదర్శకాలను ఆయుర్వేదం చెప్పింది. ఈ పద్ధతులు మారుతున్న ఋతువుల కనుగుణంగా మెరుగుపరచబడ్డాయి. ప్రతి వ్యక్తీ తన శరీర నిర్మాణం, తను చేసే పనులు మరియు జీర్ణ శక్తిపై ఆధారపడే ఒక ఆహార ప్రణాళికను తయారు చేసుకోవాలి. ఈ ఆహార విధానం వ్యక్తి అవసరాలకు మాత్రమే కాదు బాహ్య వాతావరణ స్థితులకు తగినట్లు మార్పుచేయబడింది.

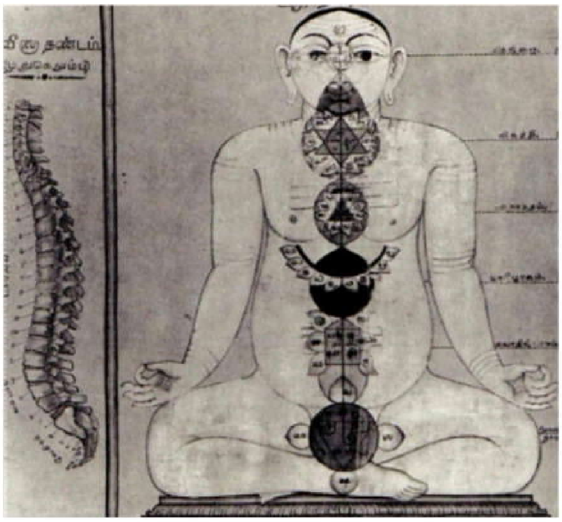
మానవ శరీరం పాంచ భౌతికం : (The Five Elements in Nature Makeup the Human Body)

ఈ విశ్వభౌతిక స్వరూపం పంచ మహాభూతాలపై ఆధారపడి తయారైంది. వీటినే పృధ్వి, నీరు, అగ్ని, వాయువు, ఆకాశము అని పిలుస్తారు. ఇవి మానవునకు ఆకాశము, మన్ను, ద్రవము, ఉష్ణము, వాయు రూపాలుగా భౌతిక పదార్థాలను చూపుతాయి. ఈ అయిదు పంచేంద్రియాలు ధ్వని(వినడం), వాసన (వాసన చూడడం), రుచి (రుచి చూడడం), రంగు (చూపు), స్పర్శ (తాకుట) లకు అనుగుణంగా ఉంటాయి. వివిధ విధాలుగా,



The Anatomical Man. Anatomical painting with Sanskrit medical annotation. This Nepalese painting is the only known example of an illustrated medical text on anatomy in the tradition of Ayurveda. (Courtesy: Wellcome Institute for the History of Medicine, London)

వివిధ ప్రస్తార, సంయోగాలలో యీ అయిదు కలిసి సృష్టిలో కనిపించే ప్రతి జీవి, మానవునితో సహా ఏర్పరుస్తాయి. అందుచేత మానవునిలో ఏదైనా అసమతుల్యత వస్తే బాహ్య పర్యావరణంలో దానికి అనుగుణమైన పదార్థాలు సేవించడం ద్వారా సరి చేయవచ్చు.



In this painting from Thanjavur, Tamil Nadu, 19th century, the position of the cakras is related to an anatomically correct spine as well as to various divinities. (Courtesy: National Museum, New Delhi)

ఈ అయిదు పదార్థాలు (మూలికలు) మూడు దోషములుగా వ్యక్తీకరించబడింది. శరీరంలో యివి కృత్రిమ హార్మోన్, రసాయనిక శక్తులుగా పనిచేస్తున్నాయి. వాటినే వాత, పిత్త, కఫ దోషాలుగా వర్గీకరించబడ్డాయి. ఇవి శరీరంలో వివిధ పనులను చేస్తాయి. 'కఫ' మనేది భూమి, నీరు లక్షణాల సంయుక్త రూపము. ఇది కృత్రిమ హార్మోన్. 'పిత్త' అనేది నీరు, అగ్ని సంయుక్త రూపం. ఇది రసాయనిక శక్తి నందించేదిగా మారుతుంది. 'వాత' అనేది వాయు, ఆకాశ మూల సంయుక్త రూపము. ఇది శరీర పరిస్థితులును సక్రమంగా ఉంచడం, స్వాధీనం ఉంచడంలో పనిచేస్తోంది. ఈ మూడు దోషాలు మరియు జఠరాగ్ని మనం తీసుకున్న ఆహారాన్ని ఏడు ధాతువులుగా మార్చుతాయి. రస, రక్త, మాంస, క్రొవ్వు, ఎముక (అస్థి) మజ్జ (ఎముకలోపలి భాగం) మరియు పునరుత్పత్తి కారకమైన శుక్ర అనేవి ఆ ఏడు ధాతు స్వరూపాలు. మిగిలిన వృథా పదార్థాలు మలము, మూత్రము, స్వేదము మరియు ఇతర శరీర విసర్జకాలుగా తొలగించబడతాయి. ఆహారం యీ విధంగా పరివర్తన చెందడం పూర్తయిన తరువాత ఓజస్సు (తేజము) అంతర్గత బలము, వ్యాధినిరోధక శక్తి కలుగుతాయి. ఇవే ఆరోగ్యానికి, క్షేమంగా ఉండడానికి ప్రధాన కారణాలు.

ఆరోగ్యం కలిగించడానికి వ్యాధులకు చికిత్స చేయుట :

ఈ ధాతువులు సమతుల్యత దెబ్బతింటే ఆధాతువులు శరీర నిర్మాణ భాగాలు వ్యాధులు స్పష్టంగా చెబుతాయి. మొక్కలు, జంతువులు, భూమి నుండి లభించే కొన్ని పోషక పదార్థాలు వీటిని సరియైన పద్ధతిలో ఔషధాలుగా తయారు చేసి ప్రత్యేక ఆహారం వినియోగం ద్వారా, ప్రవర్తనలో మార్పుల ద్వారా ఆరోగ్యాన్ని తిరిగి పొందవచ్చును. ఔషధము, ఆహారము, ప్రవర్తన యీ మూడు ఆయుర్వేద చికిత్సలో ముఖ్య భాగాలు.

ఔషధాలు అంతర్గతంగా సేవించేవి, బాహ్యంగా ఉపయోగించేవి, నియంత్రణలో ఉంచుకునేవి పరిశుభ్రం చేసేవి. శస్త్రచికిత్సా పరమైనవి, శస్త్ర చికిత్స అవసరం లేనివిగా తయారుచేయబడ్డాయి. ఇవి కషాయాలుగాని, అరిష్టలు (Medicated Wines), గుటికలుగాను, ఘృతరూపంలో (ఔషధరూపంలో

నెయ్యి), లేహ్యాలు గాను చూర్ణములు (మూలికల ద్వారా) భస్మ స్వరస (Fresh Juice) యిట్ల పలువిధాలుగా ఆయుర్వేద మందులు తయారుచేయబడుతున్నాయి. బాహ్యచికిత్సలలో, మసాజ్ చేయడం, తైలమును పయోగించి చేసే పలు పద్ధతులు మరియు ఒత్తిడి కలిగించడం వంటి పద్ధతులు తెలియపర్చబడినవి. శరీరాన్ని శుభ్ర పరచకుండా ఆయుర్వేద మందులు, ఆహారము, ప్రవర్తనలో మార్పులు ద్వారా సాధారణ చికిత్సా విధానం ఉంటుంది. పరిశుభ్రం చేసే విధానం వమనం, విరేచనం, ఎనేమా, రక్త స్రావణంల వంటి విధానాలలో ఉంటుంది. వమనం, విరేచనం, నూనె ద్వారా ఎనీమా,

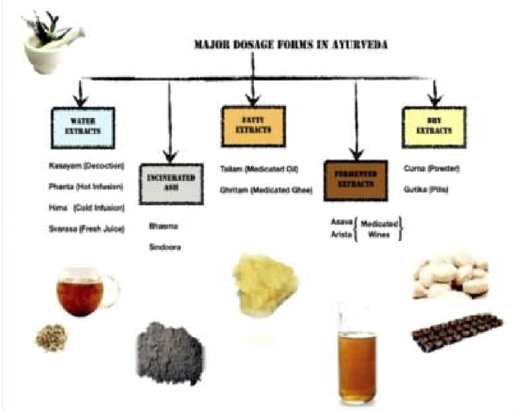


Chart listing the major dosage forms used in Ayurveda for administering medicines.

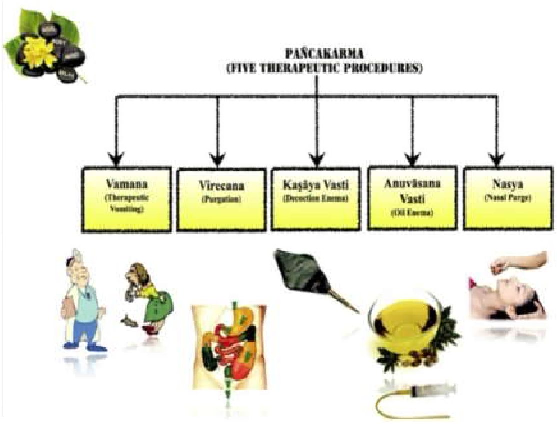


Chart listing the five therapeutic procedures known as Pañcakarma

పరిశుభ్రమైన ఎనీమా, నాశికా శుభ్రత వరుసగా పంచకర్మ విధానాలుగా చెప్పబడ్డాయి.

ఆయుర్వేదం మానసిక, ఆధ్యాత్మిక పద్ధతులకు లోబడి భౌతిక చికిత్సను చెబుతుంది. ఇదే ప్రార్థన, యోగము, స్పర్శ జ్ఞానేంద్రియాలను అదుపులో ఉంచుకోవడం మొదలైనవి యీ మానసిక, ఆధ్యాత్మిక పద్ధతులు.

17

భారత అంతరిక్షరంగం

రోదసి... అంతరిక్షం... రహస్యాల పుట్టినిల్లు... అంతరిక్షం లోనికి వెళ్ళాలి... అంతరిక్షాన్ని అన్వేషించాలి... అనేక వేల సంవత్సరాల నుండి మానవుని కల.

మానవుడు తన అసాధారణ మేధోశక్తితో తన కలను సాకారాన్ని చేసుకొన్నాడు. రాకెట్లు, శాటిలైట్ ప్రయోగాలు, రొబోటిక్ స్పేస్ క్రాఫ్టులు, మానవరహిత స్పేస్ క్రాఫ్టులు, ఇతర గ్రహాలపై జీవాన్వేషణ, మానవుడు అంతరిక్షంలోనికి కాలు పెట్టడం వంటి అద్భుతమైన విజయాలు మానవుడు సాధించడంతో అంతరిక్ష, శాస్త్ర సాంకేతికరంగాలలో విప్లవాత్మకమైన మార్పులు చోటు చేసుకున్నాయి.

భూమి చుట్టూ ఉన్న ప్రదేశంను అంతరిక్షం (లేదా) ఖగోళము (లేదా) రోదసి అని అంటారు. దీని గురించి అధ్యయనం చేయు శాస్త్రంను అంతరిక్ష విజ్ఞాన శాస్త్రం అని పిలుస్తారు. శాస్త్రవేత్తలు ప్రకారం భూ ఉపరితలం నుండి 100కి.మీ. ఎత్తు నుండి అంతరిక్షం ప్రారంభం అవుతుంది. సూర్యుడు, నక్షత్రాలు మరియు గెలాక్సీలు మొదలైనవి అన్నీ అంతరిక్షంలోని భాగాలే. అంతరిక్షం లోనికి మానవునిచే ప్రయోగింపబడిన ఉపగ్రహాలు మరియు అంతర్జాతీయ స్పేస్ స్టేషన్లు నిర్ణీతమైన కక్ష్యలో భూమి చుట్టూ పరిభ్రమిస్తూ ఉంటాయి.

భారతదేశం కూడా అంతరిక్షరంగంలో గణనీయమైన అభివృద్ధిని సాధించినది. ఎడ్లబళ్ళపై ప్రయోగ సామాగ్రిని తరలించిన దశ నుండి అడుగులు వేసి... ఆంక్షలు, అడ్డంకులను, అంతరాయాలను అధిగమించి విజయవంతంగా అంతరిక్ష కార్యక్రమాలను నిర్వహిస్తున్నాం. అంతరిక్ష కార్యక్రమాల అభివృద్ధి ఫలాలు సామాన్య మానవునికి అందేలా చేయడమే భారతదేశ అంతరిక్ష కార్యక్రమాల అంతిమ లక్ష్యం. ఈ రంగంలో ఇతర దేశాలతో పోటీపడి అంతరిక్ష కార్యక్రమాల విజయాలతో భారతదేశం అగ్రరాజ్యాల సరసన గర్వంగా నిలిచింది. భారతదేశం ఈ రంగంలో ప్రపంచంలోనే 5వ స్థానంలో గలదు. ఇప్పుడు మనం ఉపగ్రహాలను తయారు చేయగలం, రాకెట్లను ఉపయోగించి వాటిని కక్ష్యలో నిలుపగలం, చంద్రుని మీదకు, అంగారక గ్రహం మీదకు మానవరహిత, సహిత యంత్రాలను నిర్వహించగలం. ఇదే భారతీయ శాస్త్రవేత్తల ఘనత. స్వయం సమృద్ధమైన తమ విజ్ఞానంతో భారతీయ శాస్త్రవేత్తలు ఆశావహమైన అంతరిక్ష పరిశోధనలను కొనసాగిస్తున్నారు. ముందుకు సాగుతున్నారు.

నేటి భారతీయ అంతరిక్ష పరిశోధనలకు, విజయాలకు మూల పురుషుడు డా॥విక్రమ సారాభాయ్. భారతమాత పుత్రులలో అగ్రగణ్యుడు, అసాధారణ ప్రజ్ఞావంతుడు, గొప్ప శాస్త్రవేత్త సారాభాయ్. అంతే గాకుండా సారాభాయ్ గొప్ప స్వాప్నికుడు. తను కలలు కన్న స్వప్నాన్ని నిజం చేసిన దూరదృష్టి

గల దార్శినికుడు, చిన్న చిన్న రాకెట్లు నుండి అతిపెద్ద రాకెట్లు, స్పేస్ క్రాఫ్ట్‌లు, ఉపగ్రహాలను ప్రయోగించు దశకు భారత్ ఎదటానికి సారాభాయ్ నిరంతర పరిశోధనలు, దీక్ష, అంకితభావం పట్టుదల, నిర్విరామ కృషే కారణం.

డా॥ విక్రమ్ సారాభాయ్ వారసునిగా ప్రొఫెసర్ సతీష్ ధావన్ భారత అంతరిక్ష కార్యక్రమాలను మరింత ముందుకు తీసుకొని పోవడంలో కీలక పాత్ర పోషించారు.

తదనంతర కాలంలో ప్రొఫెసర్ యు.ఆర్.రావు, డా॥కె.కస్తూరి రంగన్, డా॥జి.మాధవన్ నాయర్, డా॥కె.రాధాకృష్ణన్ ప్రస్తుతం డా॥కె.శివన్‌లు... డా॥విక్రమ్ సారాభాయ్, డా॥సతీష్ ధావన్‌ల అడుగు జాడలలో నడుస్తూ భారతీయ అంతరిక్ష పరిశోధనలు దేశావసరాలును తీర్చే విధంగా అనగా విద్య, పరిశ్రమలు, కమ్యూనికేషన్స్, భూగర్భ వనరులు, రక్షణ, వాతావరణ పరిశోధన తదితర రంగాలలో ఉపయోగబడే విధంగా రూపకల్పన చేస్తున్నారు.

PSLV-C21 launch, the 100th space mission of India

ప్రారంభదశ:-

భారత అంతరిక్ష విజ్ఞాన పితామహునిగా పేరు గాంచిన వారు డా॥ విక్రమ్ సారాభాయ్, ఇతని నేతృత్వంలో భారత అంతరిక్ష కార్యక్రమాలు దశల వారీగా అభివృద్ధి చెందినవి.

1962వ సంవత్సరంలో భారత ప్రభుత్వం "భారత అంతరిక్ష పరిశోధనా కమిటీని" డా॥ విక్రమ్ సారాభాయ్ నేతృత్వంలో ఏర్పాటు చేశారు. 1963 సంవత్సరంలో కేరళలోని తిరువనంతపురం (త్రివేండ్రం) దగ్గరగా "తుంబా" యందు మొట్టమొదటి SRR - Sounding Rocket Range ను ఏర్పాటు చేశారు. అదే సంవత్సరం నవంబరు 21వ తేదీన మొట్టమొదటి సౌండింగ్ రాకెట్ "Nike Apache" ని అమెరికా సహాయంతో ప్రయోగించారు.

Launch of Nike-Apache Rocket

ఈ రాకెట్ నుండి చిన్న ఫ్రెంచి పేలోడ్ (రాకెట్ సహాయంతో అంతరిక్షం లోనికి పంపే వస్తువు) ను భూ ఉపరితల వాతావరణంలో గల మేఘాల అధ్యయనం గురించి పంపించటం జరిగింది. సౌండింగ్ రాకెట్స్ అనగా భూ ఉపరితల వాతావరణం నందు అంతరిక్ష కార్యక్రమాల పరిశోధనకు నిర్దేశించబడిన చిన్న రాకెట్లు. ఇవి ఉపగ్రహాలను తీసుకొని పోవటానికి ఉపయోగబడవు.

సరిగ్గా 50 సంవత్సరాల అనంతరం 9వ తేదీ సెప్టెంబరు 2012 సంవత్సరంలో భారతదేశం తన 100వ అంతరిక్ష ప్రయోగాన్ని విజయవంతంగా పూర్తి చేసింది. ఈ ప్రయోగం ద్వారా PSLV-C21 పోలార్ శాటిలైట్ లాంచింగ్ వెహికల్ – సి21 (PSLV-C21) నుండి 750 కిలోల బరువు గల ఫ్రెంచ్ మరియు జపాన్ దేశపు శాటిలైట్లను అంతరిక్షం లోనికి ప్రవేశ పెట్టబడినవి.

ఈ ప్రయోగం సఫలవంతమవ్వటం ద్వారా భారత అంతరిక్ష కార్యక్రమాల విజయాల కీర్తి పతాకం వినువీధుల కెగిసినది. 1960 సంవత్సరంలో సౌండింగ్ రాకెట్లుకు పరిమితమయిన భారతీయ అంతరిక్ష రంగం తదనంతర కాలంలో అనేక రంగాలకు తన పరిశోధనలను విస్తరించినది.

1969 సంవత్సరంలో చంద్రునిపై తొలిసారిగా మానవుడు అడుగు వేసిన సంవత్సరంలో భారతదేశంలో 1969 ఆగష్టు 15వ తేదీన భారత అంతరిక్ష పరిశోధనా సంస్థ (ఇస్రో) బెంగుళూరు ప్రధాన కార్యాలయముగా ఏర్పాటు అయినది. ISRO - Indian Satellite Research Organization. "ISRO కార్యాలయం పేరు – అంతరిక్ష భవన్"

ఇస్రో యొక్క ముఖ్యమైన భాగాలు:–

1. **VSSC: Vikram Sarabhai Space Centre**: దీనిని కేరళలోని తిరువనంతపురం (త్రివేంద్రం) యందు ఏర్పాటు చేశారు. ఇందు అన్ని రకాలైన రాకెట్లు తయారవుతాయి.

ఉదా: 1. **SLV - Satellite Launching Vehicle**

2. **ASLV - Agumented Satellite Launching Vehicle**

3. **PSLV - Polar Satellite Launching Vehicle**

4. **GSLV - Geo - Synchronous Satellite Launching Vehicle.**

2. **LPSC - Liquid Propulsion System Centre:**

ఇది కూడా కేరళలోని త్రివేంద్రం నందు గలదు. ఇందు రాకెట్లు నందు ఉపయోగించు ఇంధనములను తయారు చేస్తారు. దీని యొక్క ఉపకేంద్రాలు బెంగుళూరు మరియు తమిళనాడులోని మహేంద్రగిరి కొండలు. ఇచట GSLV రాకెట్ యందు గల క్రయోజనిక్ ఇంజిన్ నందు వాడే ద్రవరూప H_2 మరియు O_2 లను తయారుచేసి పరీక్షిస్తారు.

3. **ISAC - Indian Satellite Application Centre (or) ISRO Satellite Centre**

దీనిని కర్ణాటకలోని బెంగుళూరు నందు ఏర్పాటు చేశారు. ఈ కేంద్రంలో అన్ని రకాలైన ఉపగ్రహాలనూ తయారు చేస్తారు.

ఉదా:-ఆర్యభట్ట, భాస్కర, IRS మొదలైనవి.

బెంగుళూరును భారతదేశపు "అంతరిక్ష నగరం" గా (Space city of India) పిలుస్తారు. ఇస్రో యొక్క అనేక ముఖ్య విభాగాలు ఈ నగరంలో ఉన్నాయి. భారతదేశ అంతరిక్ష కార్యక్రమాలను ముఖ్య భూమికగా ఉండే Department of Space ప్రధాన కార్యాలయం బెంగుళూరు నందు గలదు. చంద్రునిపై నీటి జాడలను తెలియజేసిన చంద్రయాన్ - 1 ప్రయోగంనకు ముఖ్య వేదికగా బెంగుళూరు నగరం నిల్చింది.

SAC- Space Application Centre:-

ఇది అహ్మదాబాద్ నగరంలో ఏర్పాటు చేయబడినది. ఉపగ్రహాల నుండి వచ్చు సంకేతములు రక్షణ పరిశోధన, పరిపాలన, సమాచార, వాణిజ్య, వ్యవసాయ ఇత్యాది రంగాలలో వినియోగించుటకై పరిశోధించు శాస్త్రవేత్తలకు తగిన శిక్షణను ఇచ్చుటకు SAC - అహ్మదాబాద్ కేంద్రం ఉపయోగబడుచున్నది. అదే విధంగా రాకెట్లు ద్వారా అంతరిక్షంలోనికి పంపు "పేలోడ్స్"ను ఈ కేంద్రం నందు అభివృద్ధి చేస్తారు.

NRSC - National Remote Sensing Centre:-

ఇది హైదరాబద్ నందు ఏర్పాటు చేయబడినది. ఇచట రిమోట్ సెన్సింగ్ ఉపగ్రహాల వ్యవస్థ పర్యవేక్షింపబడుతుంది. ఈ కేంద్రం ద్వారా ఉపగ్రహాల నుండి వచ్చు, ఛాయాచిత్రాలు (ఫోటోలు) ను విశ్లేషించి తగిన సమాచారంను అందజేయబడుతుంది. రిమోట్ సెన్సింగ్ శాటిలైట్స్ ద్వారా ఈ ఫోటోలు రేడియో తరంగాల రూపంలో పంపబడతాయి.

SHAR : Sri Harikota High Altitude and Ranging (or) Satish Dhawan Space Centre:-

ఈ కేంద్రం చెన్నైకి ఉత్తరాన 80కి.మీ దూరంలో ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని నెల్లూరు జిల్లాలోని "సూళ్ళూరుపేట" కు సమీపంలో గలదు. ఇది ప్రస్తుతం సతీష్ ధావన్ స్పేస్ సెంటర్‌గా పిలువబడుచున్నది. ఈ కేంద్రం 1971 అక్టోబరు 9వ తేదీన ఏర్పాటు చేయబడినది. శ్రీ హరికోట ప్రపంచంలోనే అత్యుత్తమమైన రాకెట్ ప్రయోగశాలలలో రెండవదిగా పేరు గాంచినది. (మొదటిది ఫ్రెంచి గయానాలో గల "కౌరు") ఈ కేంద్రం నుండి అన్ని రకాలైన రాకెట్లను ప్రయోగించవచ్చును. తూర్పున బంగాళాఖాతం పడమర పులికాట్ సరస్సులు ఈ రాకెట్ ప్రయోగకేంద్రంనకు సహజసిద్ధమైన రక్షక కవచాలు నిలచి ఒకవేళ రాకెట్ ప్రయోగం విఫలం అయినా వాటి శకలాలు సముద్రంలో పడిపోతాయి. ఈ కేంద్రం నుండి ఏప్రియల్ 2013 నాటికి భారతదేశం నుండి తయారయిన 38 ఉపగ్రహాలు అంతరిక్షంలోనికి విజయవంతంగా పంపబడినవి.

ఉపగ్రహాలు:-

భారతదేశం నుండి మొదటి ఉపగ్రహం "ఆర్యభట్ట" అంతరిక్షంలోనికి ప్రయోగించడం ద్వారా భారత అంతరిక్ష రంగంలో ఒక నూతన శకం ఆరంభమయినదని చెప్పవచ్చును. మన దేశ మొదట ఉపగ్రహం "ఆర్యభట్ట" 19 ఏప్రియల్ 1975న రష్యా నుండి అంతరిక్షం లోనికి పంపబడినది. భారతీయ ఖగోళ శాస్త్రవేత్త ఆర్యభట్ట జ్ఞాపకార్థం ఈ ఉపగ్రహంకు "ఆర్యభట్ట"గా నామకరణం చేశారు. ఈ ఉపగ్రహం బరువు 360కి.గ్రా. ఈ ఉపగ్రహం ప్రొ. యు.ఆర్.రావు గారు నేతృత్వంలో నిర్మించబడినది. ఆ సమయంలో ప్రొ. సతీష్ ధావన్ గారు ఇస్రో ఛైర్మన్‌గా పని చేస్తున్నారు. "ఆర్యభట్ట" ఉపగ్రహం అనేక ముఖాలతో 'పాలి హైడ్రాన్" ఆకృతిలో గలదు. సౌరకాంతితో రీచార్జి చేసుకోగల అనేక సౌర ఫలకలు ఈ ఉపగ్రహం చుట్టూ నిర్మాణమై ఉన్నది. ఈ ఉపగ్రహం మూడు సైంటిఫిక్ పరికరములును కల్గి ఉన్నది. వీటి ద్వారా ఖగోళ శాస్త్ర X - కిరణాల అధ్యయనం, సౌర సంబంధిత విజ్ఞాన అధ్యయనం జరుపుటకు నిర్దేశించబడినది. అంతరిక్షంలో ఆర్యభట్ట ఉపగ్రహాన్ని 96.46 నిమిషాల భ్రమణకాలం పట్టు కక్ష్యలో భూమి నుండి 611 కిలోమీటర్ల దూరం నుండి ప్రవేశపెట్టబడినది. ఈ ప్రయోగం విజయవంతం కావడంతో భారత అంతరిక్ష శాస్త్రవేత్తలు "భాస్కర -I" ఉపగ్రహంను అంతరిక్షంలోనికి పంపుటకు సన్నద్ధమయినారు.

Aryabhata Satellite

భాస్కర - I ఉపగ్రహం భారతదేశం నిర్మించిన ప్రయోగాత్మక రిమోట్ సెన్సింగ్ ఉపగ్రహం. ఈ ఉపగ్రహంకు భారతీయ గణిత శాస్త్రవేత్త "భాస్కర" సేవలకు గుర్తింపుగా నామకరణం చేశారు. 1979 జూన్ నెల 7వ తారీఖున రష్యా నుండి C1-ఇంటర్ కాస్మోస్ అను ఉపగ్రహ నౌక ద్వారా అంతరిక్షంలోనికి ప్రవేశపెట్టారు. ఇందు గల టెలివిజన్ కెమెరా ద్వారా భూ ఉపరితలంకు సంబంధించిన అనేక ఫోటోలు లభ్యం అయినవి. భూ విజ్ఞానంకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని దీనిలో గల మైక్రోవేవ్ రేడియో మీటరు (Microwave Radio metre) ద్వారా సేకరించబడినది. అదే విధంగా భాస్కర - II అను మరొక ఉపగ్రహంను భాస్కర-I ఉపగ్రహం కన్నా అధిక పేలోడ్ సామర్థ్యంలో 1981 సంవత్సరంలో సోవియట్ రష్కా రాకెట్ ద్వారా ప్రయోగించబడినది. ఈ ఉపగ్రహం ద్వారా జలం, వాతావరణం సంబంధించిన సాంకేతిక విజ్ఞాన సమాచారం, అటవీ శాస్త్ర విజ్ఞాన సమాచారం, భూ విజ్ఞాన సమాచారం సేకరించబడినది. భాస్కర - I, II ఉపగ్రహాల

ప్రయోగాల సత్ఫలితాలు "భారతదేశ రిమోట్ సెన్సింగ్" Indian Remote Sensing (IRS) శాటిలైట్ల కార్యక్రమానికి పునాది అయినది.

భూస్థిర కక్ష్య Geosynchronous Orbit:-

భూస్థిర కక్ష్య భూమికి 36,000 కిమీ ఎత్తున ఉంటుంది. ఇది చంద్రునికి పోవు మార్గంలో దాదాపు పదో వంతు. ఆ ఎత్తులో ఒక ఉపగ్రహం భూమి చుట్టూ ఒకసారి తిరగడానికి 24 గంటల సమయం పడుతుంది. భూమి తన చుట్టూ తాను తన అక్షంపై పరిభ్రమించడానికి కూడా 24 గంటల సమయం పడుతుంది. కావున భూమి తన సొంత అక్షం చుట్టూ తిరుగుచూ ఉపగ్రహ వేగాన్ని భూమి యొక్క భ్రమణంతో (స్పిన్తో) సమకాలీకరిస్తుంది. అందుచే ఈ కక్ష్యను భూస్థిర కక్ష్య అంటారు. భూమధ్య రేఖపై భూస్థిర కక్ష్యలో గల ఉపగ్రహాన్ని భూస్థావర ఉపగ్రహంగా పిలుస్తారు.

1970ల చివర మరియు 80వ దశకంలో ఇస్రో శాస్త్రవేత్తలు "రోహిణి" శ్రేణి ఉపగ్రహాలను నిర్మించడము మరియు ఉపగ్రహాల నిర్మాణాలలో అదనపు అనుభవంను పొందారు. మన దేశంలోని శ్రీహరికోట నుండి 1979 ఆగష్టు 10వ తేదీన "రోహిణి" ఉపగ్రహంను మొట్టమొదట దేశీయ ఉపగ్రహ ప్రయోగ వాహకం SLV-3 Satellite Launching Vehicle ద్వారా అంతరిక్షం లోనికి పంపబడినది.

ఉపగ్రహాలు - అభివృద్ధి ఉత్ప్రేరకాలు

1980ల ఆరంభంలో కృత్రిమ ఉపగ్రహాల ప్రాబల్యం పెరిగినది. దీనితో పాటుగా భారతదేశంలో టివీ, కార్యక్రమముల టెలికాస్టింగ్ మరియు టెలికమ్యూనికేషన్ రంగాలలో అభివృద్ధి కొరకు Indian National Satellite INSAT-1B కార్యక్రమములను చేపట్టారు. ఆసియా పసిఫిక్ ప్రాంతంలో అతిపెద్ద కమ్యూనికేషన్ వ్యవస్థలలో ఇనసాట్ ఒకటి. ఉపగ్రహ ఆధారిత రేడియో, డైరక్టు టు హోమ్ (DTH), టెలివిజన్ సేవలు, టెలికమ్యూనికేషన్స్ వాతావరణ సమాచార సేకరణ, హెచ్చరికల జారీ, విపత్తు నిర్వహణ, టెలి ఎడ్యుకేషన్ మొదలైన సేవలను INSAT వ్యవస్థ అందిస్తుంది.

INSAT-1B ద్వారా పర్వత ప్రాంతాలలోనూ, ఈశాన్య భారతదేశంలోనూ, అండమాన్ మరియు లక్షద్వీప్ ప్రాంతాలలో టెలిఫోన్, టెలిగ్రాఫ్ మరియు ఫ్యాక్స్ వంటి టెలికమ్యూనికేషన్ సేవలను అందిస్తున్నది.

1982లో ప్రయోగించిన INSAT-1A ఉపగ్రహం అనంతరం వీటికన్నా రెండు రెట్లు బరువు మరియు ఒకటిన్నర రెట్లు పని చేయు సామర్థ్యం గల INSAT-2A ఉపగ్రహాంను అంతరిక్షంలోనికి పంపించడం జరిగింది. ఈ ఉపగ్రహంలో టెలికమ్యూనికేషన్స్ మరియు టి.వి. ప్రసారాల కొరకు నిర్దేశించబడిన ట్రాన్స్‌ఫాండర్స్, వాతావరణ శోధనకు ఉపయోగబడు పరికరం, ప్రమాదాలలో ఉన్న వాహనాలను గుర్తించు ట్రాన్స్‌మీటర్లు వంటి పరికరాలు గలవు. INSAT-2 సిరీస్‌లో మరొక మూడు ఉపగ్రహాలు అంతరిక్షం లోనికి ప్రయోగించబడినవి. ఇవన్నీ పూర్తిగా తక్కువ ఖర్చుతో స్వదేశీ పరిజ్ఞానంతో రూపొందించబడినది. INSAT-2B జూలై 23, 1993న ప్రయోగించడం ద్వారా సమాచార రంగంలో ఒక నూతన విప్లవానికి నాంది పలికారు. ఈ ఉపగ్రహం అనేక విధులను విజయవంతంగా నెరవేర్చింది.

INSAT - 2A

EDUSAT:-

విద్యారంగంలో విశిష్టమైన సేవల కొరకు EDUSAT (GSAT-3) ఉపగ్రహంను 2004 సెప్టెంబరు 20న ఇస్రోకు చెందిన GSLV-FOI ద్వారా శ్రీహరికోట నుండి ప్రయోగించబడినది. దీని ద్వారా భారతదేశంలోని అనేక గ్రామీణ ప్రాంతాలలో ఇస్రో టెలి-ఎద్యుకేషన్ కార్యక్రమాలను ప్రారంభించి గ్రామీణ ప్రాంతాలలో విద్యా వెలుగులను నింపింది. ప్రస్తుతం దేశ వ్యాప్తంగా 56,000 తరగతి గదులు EDUSAT ఉపగ్రహం ద్వారా నిర్వహించబడుచున్నవి.

EDUSAT - Concept

టెలిమెడిసిన్:

INSAT/GSAT శాటిలైట్ ద్వారా టెలిమెడిసిన్ సేవలను ISRO ప్రారంభించింది. ISRO టెలిమెడిసిన్ కార్యక్రమం ద్వారా పట్టణ ప్రాంతంలోగల సూపర్ స్పెషాలిటీ హాస్పటల్స్ నందు గల వైద్యుల సేవలు గ్రామీణ ప్రాంతములో గల రోగులకు ఆడియో/వీడియో మాధ్యమాల ద్వారా GSAT ఉపగ్రహం వల్ల నిర్వహించబడుచున్నవి. 2011 మరియు 2012 సంవత్సరాలలో GSAT - 8, 10 వంటి GSAT సిరీస్ ఉపగ్రహాల ప్రయోగముల ఫలితంగా "గగన్" నావిగేషన్ వ్యవస్థను

రూపొందించారు. ఇది అమెరికా యొక్క GPS ను (Global Positioning System) పోలిన పూర్తి స్వదేశీ పరిజ్ఞానంతో అభివృద్ధిపరచబడిన స్వతంత్ర నావిగేషన్ వ్యవస్థ.

INSAT కమ్యూనికేషన్ శాటిలైట్స్ విజయాలతో పాటుగా భారతదేశ అంతరిక్ష కార్యకలాపాలు రిమోట్ సెన్సింగ్ శాటిలైట్ల నిర్మాణం లోనికి విస్తరించి ప్రపంచ రిమోట్ సెన్సింగ్ శాటిలైట్ల రంగంలో అగ్రగామిగా నిలిచింది.

రిమోట్ సెన్సింగ్ ఉపగ్రహాలు:-

Indian Remote Sensing Satellites - IRS

ఈ ఉపగ్రహాల ద్వారా ఒక ప్రాంతంలోని వాతావరణ స్థితి, భూ పరిశీలన, సముద్రాలలో కలిగే మార్పులను సులభంగా తెలుసుకొనవచ్చును. PSLV రాకెట్ల ద్వారా ఈ ఉపగ్రహాలను అంతరిక్షం లోనికి ప్రవేశ పెడతారు. ఈ ఉపగ్రహాలను 500 కి.మీ.ల నుండి 1000 కి.మీ. కక్ష్య అయిన SSO - Sun Synchronizing Orbits లో ప్రవేశ పెడతారు. ఒక వస్తువుతో ఏ భౌతిక సంబంధాలు లేకుండా ఆ వస్తువు యొక్క సమాచారాన్ని సేకరించు పద్ధతిని రిమోట్ సెన్సింగ్ అంటారు. దీని కొరకు అత్యంత సున్నితమైన కెమెరాలు మరియు రాడార్లును వాడి వాటి ద్వారా ఫోటోలు తీసి దాని నుండి సమాచారాన్ని విశ్లేషిస్తారు. ఈ ఫోటోలు కలర్, బ్లాక్ అండ్ వైట్ రంగులలో తీయబడతాయి. వీటిని అనుభవం గల శాస్త్రవేత్తలు కంప్యూటర్ల ద్వారా పరిశీలన చేసి తద్వారా విశాల ప్రాంతాలను సర్వే చేయుట, పర్వతాలు, నదులు, పీఠభూములు వంటి భౌగోళిక లక్షణాలను గుర్తించుట, భూగర్భంలో నిక్షిప్తమయిన ఖనిజ వనరుల సమాచారం, పర్యావరణ సమతుల్యతను పరిరక్షించడం, కాలుష్య స్థాయిలను గుర్తించడం వ్యవసాయం, ప్రకృతి విపత్తుల ముందస్తు సమాచార సేకరణ తదితర అంశాలను గుర్తిస్తారు.

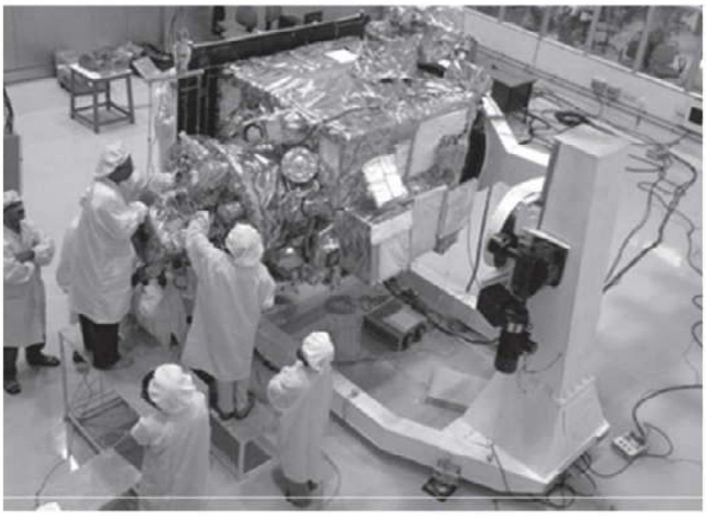
చంద్రయాన్ - 1

కమ్యూనికేషన్ ఉపగ్రహాలు, వాతావరణ పరిశోధనా ఉపగ్రహాలు, మరియు రిమోట్ సెన్సింగ్ ఉపగ్రహాల ప్రయోగాల సత్ఫలితాల వల్ల మానవ జీవితం సుఖమయంగా ఆనందంగా సాగిపోతున్నది. అయితే మానవ విజ్ఞాన దాహం అంతులేనిది. మానవుడు నిరంతరం అంతరిక్షంలో నూతన విజ్ఞానాన్ని అన్వేషిస్తుంటాడు. మానవ విజ్ఞాన దాహాన్ని తీర్చడానికి ఇస్రో సైంటిఫిక్ శాటిలైట్ల ప్రయోగాలను ప్రారంభించింది. ఈ ప్రయోగాలు అధిక ఖర్చుతో కూడుకున్నవి. అందులో ఒక ప్రయోగం "చంద్రయాన్ - 1".

Chandrayaan-1 orbiting the moon, in an artist's view

చంద్రునిపై స్థావరాన్ని ఏర్పరచి భవిష్యత్‌లో అనేక అంతరిక్ష పరిశోధనలు నిర్వహించాలన్న లక్ష్యంతో భారత అంతరిక్ష పరిశోధనా సంస్థ ఇస్రో అక్టోబరు 22, 2008న చంద్రయాన్-1 ను PSLV-C11 రాకెట్ ద్వారా శ్రీహరికోట నుండి ప్రయోగించినది. ఈ ప్రయోగం విజయవంతం

కావడంతో అంతరిక్ష పరిశోధనలో భారతదేశం ఒక నూతన అధ్యాయాన్ని ప్రారంభించింది. ఈ యాత్ర యొక్క ముఖ్య ఉద్దేశ్యం చంద్రుని గురించి అధ్యయనం మరియు చంద్రునిపై నీటి జాడలు, ఖనిజ వనరులను గుర్తించటం.



Chandrayaan-1 spacecraft undergoing pre-launch tests

32 metre antenna at Byalalu that communicated with Chandrayaan-1

ఈ ఉపగ్రహం అనేక ఫోటోలు తీసి తద్వారా సమాచారాన్ని అందించింది. వీటి విశ్లేషణ వల్ల చంద్రునిపై నీటి జాడలు గుర్తించిన మొదటి దేశంగా భారతదేశం చరిత్ర పుటలలో నిలిచినది. చంద్రయాన్–1 ప్రయోగం భారత అంతరిక్ష చరిత్రలో ఒక మైలురాయిగా చిరస్థాయిగా నిలిచినదని గర్వంగా చెప్పవచ్చు.

అంతరిక్షం నుండి వస్తువును భూమి మీదకు తిరిగి తీసుకొనిరావటం:–

ఇస్రో సాధించిన విజయాలలో మరొకటి ఘనమైనది. అంతరిక్షం లోన్కి పంపిన వస్తువును తిరిగి భూమి మీదకు క్షేమంగా చేర్చడం. ఈ ప్రయోగంనకు Space Capsule Recovery Experiment - SRE1 గా పేరు పెట్టడం జరిగింది. జనవరి 10వ తేదీ 2007న PSLV రాకెట్ ద్వారా 550 కిలోల బరువు గల SRE-1 కాప్స్యూల్‌ను భూమికి 600కి.మీ ఎత్తున ప్రయోగించబడి తిరిగి భూమిపైకి క్షేమంగా చేర్చటంలో విజయవంతంగా పూర్తి చేసి భవిష్యత్ అంతరిక్ష ప్రయోగాలకు ఒక ముఖ్య భూమిక వహించింది.

ఒకే రాకెట్ నుండి 20 ఉపగ్రహాల ప్రయోగం:–

22 జూన్ 2016 తేదీన ఇస్రో 20 ఉపగ్రహాలును అంతరిక్షంలోనికి విజయవంతంగా పంపడం ద్వారా గతంలో తాను ఏప్రిల్ 28, 2008 తేదీన 10 ఉపగ్రహాలును ఒకేసారి పంపిన రికార్డును తిరగరాసింది. ఈ ప్రయోగాలలో 37 ఉపగ్రహాలును ఒకే రాకెట్ ద్వారా పంపిన రష్యా మొదటి స్థానంలో ఉండగా 20 ఉపగ్రహాలును ఒకే రాకెట్ ద్వారా అంతరిక్షం లోనికి పంపిన భారతదేశం ద్వితీయ స్థానంలో అగ్రరాజ్యాలలో నడుమ నిలిచినది.

కార్టోశాట్ – 2 శ్రేణికి చెందిన ఈ 20 ఉపగ్రహాలను PSLV-C34 ద్వారా అంతరిక్షం లోనికి పంపబడినవి. భారత అంతరిక్ష పరిశోధనలో ఈ ప్రయోగం చిరస్థాయిగా నిలిచింది. ఒక రాకెట్‌తో ఒక కక్ష్యలోకి మాత్రమే కాదు వేర్వేరు కక్ష్యల్లోకి కూడా ఉపగ్రహాలను చేరవేసే సత్తా తమకుందని ఇస్రో శాస్త్రవేత్తలు నిరూపించినారు. ఈ 20 ఉపగ్రహాలలో సత్యభామా యూనివర్శిటీ-చెన్నై, కాలేజ్ ఆఫ్ ఇంజినీరింగు- పూనె కు చెందిన రెండు ఉపగ్రహాలు, గూగుల్ కంపెనీకి చెందిన ఒక ఉపగ్రహం మరియు 17 విదేశీ ఉపగ్రహాలు గలవు. ప్రకృతి విపత్తుల సమయంలో సమాచారాన్ని అందజేయడం. తీరప్రాంత నిర్వహణకు, రహదారుల నెట్‌వర్కు పరిశీలనకు, భూవినియోగ తీరుపై మ్యాప్‌ల తయారీకి ఈ ఉపగ్రహం CARTOSAT-2C ఉపయోగపడుతున్నది.

SRE-1 being recovered over Bay of Bengal

ప్రస్తుతం అంతరిక్షంలో 35 భారతీయ శాటిలైట్లు వివిధ రంగాలలో సేవలు అందిస్తుండగా రాబోవు 5 సంవత్సరాలలో 70 శాటిలైట్లు నిర్మాణంకు అనేక విదేశీ కంపెనీలతో ఇస్రో ఒప్పందం చేసుకుంది. ఒక రాకెట్ నుండి అనేక ఉపగ్రహాలను పంపడానికి ప్రయోగాలు వేగవంతం చేస్తూ తక్కువ ఖర్చుతో కూడిన విజయవంతమైన అంతరిక్ష ప్రయోగాలును చేయడానికి ఇస్రో కృషి చేస్తున్నది.

విదేశీ మారక ద్రవ్యంను ఆర్జించడానికి భారత అంతరిక్ష కార్యక్రమాలు ఒక ముఖ్య పాత్రను పోషిస్తున్నది. ఇస్రో ఇప్పటి వరకు సుమారు 1800 కోట్ల రూపాయలకు పైగా విదేశీ మారక ద్రవ్యంను ఆర్జించింది. దీనికి కారణం భారత అంతరిక్ష కార్యక్రమాలు తక్కువ ఖర్చుతో అధిక లాభాలను ఆర్జించటం. ఈ విధానం వల్ల భారత అంతరిక్ష కార్యక్రమాలు అనేక విదేశీ కంపెనీలతో ఒప్పందాలు చేసుకొనుచున్నది. ఈ విధంగా తక్కువ ఖర్చు అధిక లాభాలతో కూడిన విధానాన్ని "Frugal Engineering" అంటారు.

మంగళ్‌యాన్:-

చంద్రయాన్-1 ప్రయోగం విజయవంతం కావడంతో భారతదేశం "మంగళయాన్" పేరుతో అంగారక కక్ష్యలోనికి ఉపగ్రహం పంపే ప్రయోగం సెప్టెంబరు 24, 2014వ తేదీన విజయవంతం చేసినది. భారత అంతరిక్ష చరిత్రలో అరుదైన ఘట్టాన్ని ఆవిష్కరించి మంగళయాన్ ప్రయోగాన్ని

మంగళప్రదం చేసింది. ఆసియాలో అంగారక ప్రయోగాన్ని విజయవంతంగా తలపెట్టిన మొదటి దేశంగా చరిత్రను సృష్టించింది. ఈ ప్రయోగం ద్వారా అంగారక గ్రహ ఉపరితలం యొక్క స్వరూపం, స్వభావాలను తెలుసుకోవడం, ఖనిజాల రకాలు వాటి ఉనికిని గుర్తించడం తెలుసుకొనవచ్చును. ఇది ఇస్రో మొదటి ప్రయత్నంలో సాధించిన అద్భుత విజయం.

ఇస్రో యొక్క వాణిజ్య కార్యకలాపాలను నిర్వహించుటకు ఆంట్రిక్స్ (Antrix) సంస్థను 1992లో బెంగుళూరు నందు ఏర్పాటు చేశారు. ఇస్రో సేవలను దేశీయంగా, అంతర్జాతీయ స్థాయిలో ప్రభుత్వ, ప్రభుత్వేతర సంస్థలకు వాణిజ్యపరంగా అమ్మడానికి కావలసిన కార్యకలాపాలను ఈ విభాగం చూస్తుంది.

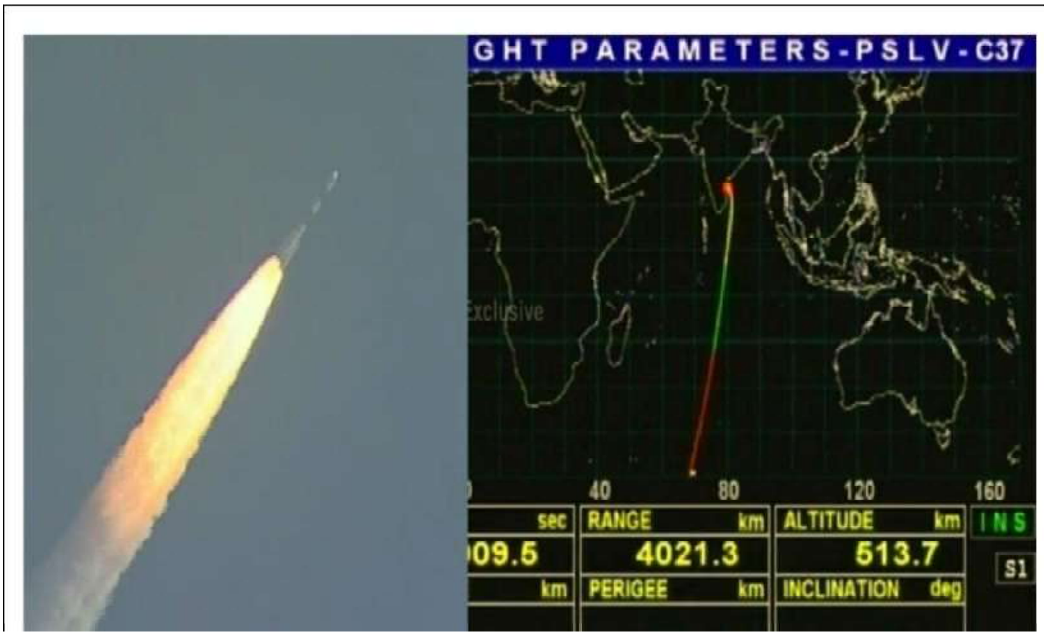
వైఫల్యాలనుండి పట్టుదలను, విజయాల నుండి స్ఫూర్తిని,... ఆంక్షల నుండి స్వాలంబనను, పోటీ నుండి దీక్షను... అలవర్చుకొని అంతరిక్షంలో విజయాలతో భారత అంతరిక్ష రంగం ద్వారా మనదేశం ప్రపంచ దేశాలలో అగ్రదేశంగా నిలిచింది. రోదసీ పరిశోధనలలో భారత త్రివర్ణ పతాకం గర్వంగా గగన వీధులలో ఎగిరింది.

18

భారతీయ వైజ్ఞానిక విజయాలు

1. PSLV వాహక నౌక ద్వారా కార్టోశాట్-2 మరియు 103ఇతర ఉపగ్రహాలను ఒకేసారి కక్ష్యలోకి పంపించడం ద్వారా ఇస్రో ప్రపంచ రికార్డు సృష్టించింది.

భారత అంతరిక్ష పరిశోధనా సంస్థ (ISRO) ఒకేసారి 104 ఉపగ్రహాలను కక్ష్యలో ప్రవేశపెట్టడం ద్వారా ప్రపంచ రికార్డును నెలకొల్పింది. ఈ విజయం భారతదేశానికి ఎంతో గర్వకారణం. ఈ అంతరిక్ష ప్రయోగం ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని శ్రీహరికోటలో ఉన్న ప్రయోగ వేదిక నుండి జరిగింది. ఇంత పెద్ద సంఖ్యలో ఒకే ప్రయోగం ద్వారా ఉపగ్రహాలను విజయవంతంగా కక్ష్యలో పెట్టడం ద్వారా భారతదేశం ప్రథమస్థానంలో నిలిచింది.



2014లో రష్యా ఒకే ప్రయోగం ద్వారా 37 ఉపగ్రహాలను విజయవంతంగా కక్ష్యలోకి ప్రవేశపెట్టడం ద్వారా రికార్డు నెలకొల్పింది. దీని తరువాత స్థానంలో అమెరికా అంతరిక్ష పరిశోధనా సంస్థ (NASA) 29 ఉపగ్రహాలను కక్ష్యలోకి ప్రవేశపెట్టడం ద్వారా ద్వితీయ స్థానంలో నిలిచింది. ISRO గతంలో PSLV-C10 వాహక నౌక ద్వారా జూన్ 2018లో 10 ఉపగ్రహాలను కక్ష్యలోకి ప్రవేశపెట్టి రష్యా, అమెరికాల సరసన నిలబడింది. ప్రస్తుత విజయం ద్వారా భారతదేశం తన అంతరిక్ష ప్రయోగం ద్వారా రష్యా, అమెరికాలను అధిగమించి ప్రథమ స్థానంలో నిలవడం మనందరికి గర్వకారణం.

ISRO ఈ ప్రయోగాన్ని POLAR SATELITE LAUNCHING VEHICLE (PSLV) కి 28 గంటల కౌంట్‌డౌన్‌తో ప్రారంభించింది. ఇప్పటి వరకు ప్రయోగించిన PSLV ప్రయోగానికి ప్రారంభించిన కౌంట్‌డౌన్లతో పోల్చితే ఈ 28 గంటల సమయం చాలా తక్కువ.

ISRO కి అత్యంత నమ్మదగిన వాహక నౌక అయిన PSLV తన 39వ ప్రయోగంలో 104 ఉపగ్రహాలను కక్ష్యలోకి ప్రవేశపెట్టింది. 2016 ఒకే ప్రయోగం ద్వారా 23 ఉపగ్రహాలను కక్ష్యలోకి విజయవంతంగా ప్రవేశపెట్టింది.

భారత్ అతిశక్తివంతమైన XL తరహా వాహక నౌకను చంద్రయాన్ మరియు Mars Orbit Mission (MOM) (అంగారక యాత్ర)లలో కూడా ఉపయోగించారు. విజయవంతంగా కక్ష్యలోకి ప్రవేశపెట్టిన 104 ఉప గ్రహాలలో 100 అమెరికాతో సహా ఇతర విదేశాలకు చెందినవి కాగా మిగిలినవి 4 భారత్‌కు చెందినవి.

తొలుత ఈ ప్రయోగం ద్వారా 83 ఉపగ్రహాలను ప్రయోగించాలని నిర్దేశించుకొన్నారు. కాని చివరికి 104 ఉపగ్రహాలను కక్ష్యలో ప్రవేశపెట్టారు. భారత ప్రధాని మానస పుత్రిక అయిన " దక్షిణాసియా ఉపగ్రహ కార్యక్రమం" G SAT-9 ద్వారా ప్రయోగించవలసి ఉంది. ఈ ప్రయోగం విజయం పట్ల ప్రధాని నరేంద్రమోడి శాస్త్రవేత్తలను అభినందించారు.

ఈప్రయోగంలో భాతర్‌తకు చెందిన ఉపగ్రహాలలో 714 కేజిల బరువు కలిగిన కార్టోశాట్-2 భూ పరిశీలనకు ఉపయోగపడుతుంది. 664 కేజిల బరువు కల INS-IA & INS-IBలు భారత్‌కు చెందిన ఉపగ్రహాలు.

2. ఈశాన్యంలో సంభవించే విపత్తులను ISRO కు చెందిన డ్రోన్లు సహాయంతో పటాలు (MAP) తయారీ గుర్తించుట.

ISRO డ్రోన్ల సహాయంతో ఈశాన్య రాష్ట్రాలలో విపత్తు సంభవించే అవకాశం ఉన్న ప్రాంతాలను గుర్తించింది. ఈ సమాచారాన్ని రిమోట్ సెన్సింగ్ ఉపగ్రహాలకు అనుసంధానం చేసింది. దీని కొరకు షిల్లాంగ్‌లో ఉన్న 'నార్త్ ఈస్ట్ స్పేస్ అప్లికేషన్ సెంటర్' (NE-SAC) మానవ రహిత నౌకలను ఉపయోగించింది. ఈశాన్య రాష్ట్రాలలో ప్రాంతీయ సమస్యలను గుర్తించడానికి మానవ రహిత నౌకలను రూపొందించింది. ఈ నౌకలు విపత్తు ప్రదేశాలకు, మానవులు వెళ్ళలేని ప్రదేశాలకు వెళ్ళి సమాచారం సేకరించగలవు. వరదలు, కొండచరియలు విరిగిపడటం మరియు భూకంప సమయాలలో నష్టాన్ని అంచనా వేయడానికి సత్వర సహాయక చర్యలు ప్రారంభించడానికి ఎంతో ఉపయుక్తమైనవి. మేఘాలయ రాష్ట్రానికి జీవనాడి అయిన జాతీయ రహదారి 40 (NH40) మీద కొండ చరియలు విరిగిపడే అవకాశం ఉన్న ప్రాంతాల పటాన్ని తయారు చేసింది. అస్సాంలోని "నరమరి" గ్రామంలో చీడపీడల భారినపడిన వరిపొలాలను ఈ డ్రోన్లు గుర్తించాయి.

నార్త్ ఈస్ట్ – స్పేస్ అప్లికేషన్ సెంటర్ (NE-SAC)

అంతరిక్ష సంస్థ మరియు ఈశాన్య మండలి సంయుక్త భాగస్వామ్యంలో 2000సం।లో NE-SAC నెలకొల్పబడినది. ఈ కేంద్రం మేఘాలయ రాష్ట్రంలో షిల్లాంగ్ సమీపంలో "ఉమయాం" లో నెలకొల్పారు. అంతరిక్ష పరిజ్ఞానం ద్వారా ఈశాన్య ప్రాంతాన్ని అభివృద్ధి చేసే ఉద్దేశ్యంతో ఈ కేంద్రాన్ని నెలకొల్పారు. ఈశాన్యప్రాంతంలో సాంకేతిక పరిజ్ఞానం మౌళిక సదుపాయాలను రాష్ట్రాల అభివృద్ధికి అంతరిక్ష పరిజ్ఞానం అందించడం ఈ కేంద్రం ముఖ్య ఉద్దేశ్యం దీనిలో భాగంగా ఈ కేంద్రం రిమోట్ సెన్సింగ్, ఉపగ్రహ సమాచారం, GIS మరియు ఇతర అంతరిక్ష పరిశోధలను NE-SAC చేపట్టింది.

3. తక్కువ ఖర్చుతో కూడిన CO (కార్బన్ మోనాక్సైడ్) సెన్సార్‌ను అభివృద్ధి చేసిన IISC :

బెంగుళూరులోని ఇండియన్ ఇనిస్టిట్యూట్ ఆఫ్ సైన్స్ IISC తక్కువ ఖర్చుతో కూడిన కార్బన్ మోనాక్సైడ్ (CO) సెన్సార్‌ను అభివృద్ధి పరిచింది. పర్యావరణ కాలుష్యాన్ని పరిశీలించే సామర్థ్యం ఈ సెన్సార్‌కు ఉంది. ఈ సెన్సార్‌ను తక్కువ ధరకు లభించే విధంగా Novel Fabrication Technique మరియు లితోగ్రఫీ టెక్నాలజీతో రూపొందించారు.

కార్బన్‌మోనాక్సైడ్ (CO)

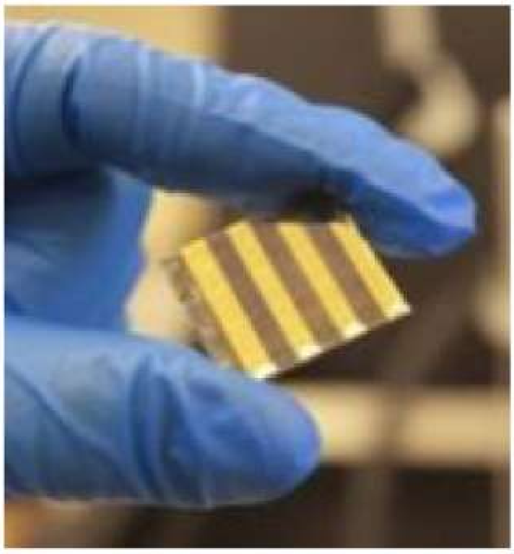
కార్బన్‌మోనాక్సైడ్ రంగు మరియు వాసనలేని వాయువు. ఈ వాయువును అధికమొత్తంలో పీల్చడం ప్రమాదకరం. ఈ CO వాయువు ప్రధానంగా అంతర్గత దహన ప్రక్రియజరిగే కార్లు, ట్రక్కు మరియు ఇతర వాహనాల ఇంజన్లు నుండి వెలువడుతుంది. అధిక గాఢత గల CO పీల్చితే రక్తంలో ఆక్సిజన్ పరిమాణం తగ్గి ప్రధాన అవయవాలు అయిన గుండె, మెదడుకు రక్త ప్రసరణ తగ్గుతుంది.

ప్రాధాన్యత :

ఈ నానోమీటర్ స్కేలు CO సెన్సార్‌కు CO స్థాయిని 500 Parts Per Bilion (PPb) వరకు శోధించగలదు. ఈ సెన్సార్ ఇతర వాయువులలో ఉన్న COను కూడా గుర్తించగలదు. ఈ పరిజ్ఞానం ఉపయోగించి తక్కువ ఖర్చుతో నానో ఆకృతి కల వాయువుల సెన్సార్‌లను తయారు చేయవచ్చును.

4. ఈ కొలి బాక్టీరియాను గుర్తించగల సెన్సార్‌ను అభివృద్ధి చేసిన IISC శాస్త్రవేత్తలు.

ఇండియన్ ఇనిస్టిట్యూట్ ఆఫ్ సైన్స్ (IISC) చెందిన శాస్త్రవేత్తల బృందం ఆహారం మరియు త్రాగునీటిలో ఉండే ప్రమాదకరమైన "ఇకోలై" బాక్టీరియాను గుర్తించుటకు విజయవంతంగా రూపకల్పన చేశారు. ఈ సెన్సార్‌ను డా॥ సాయిశివగొర్తి మరియు సుందరరాజన్ అశోకన్ రూపొందించారు.



ఈ సెన్సార్ తయారు చేయడానికి పొటో - సెన్సిటివ్ ఆప్టికల్ ఫైబర్‌ను ఉపయోగించారు. దీనిని " బేర్ ఫైబర్ బ్రాగ్ గ్రాంటింగ్ సెన్సార్" (bFBG) అని పిలుస్తారు.

దీనిమీద ఇకోలై బ్యాక్టీరియాకు చెందిన ప్రతిరక్షకాలను పూతగా పూస్తారు. ప్రత్యేక తరంగ దైర్ఘ్యము గల కాంతిపుంజాన్ని (bFBG) ద్వారా ప్రసరింజేసినప్పుడు ఈ సెన్సార్ ఒక నిర్థిష్టమైన తరంగ దైర్ఘ్యాన్ని ప్రతిబింబింపచేస్తుంది. ఈ సెన్సార్‌ను ఆహారం లేదా తాగునీటి నమానాకు గురిచేసినప్పుడు ఇకోలై యొక్క ఉనికిని గుర్తిస్తుంది.

5. ఋతుపవనాల రాకను అంచనా వేయుటకు నమూనా

IISC కి చెందిన శాస్త్రవేత్తలు డా॥ జె.ఇందు మరియు ప్రొఫెసర్ డి.నగేష్‌కుమార్ ఉపగ్రహ చిత్రాలు మరయు మైక్రోవేవ్ తరంగాల సమాచారం ఉపయోగించి వర్షపాతం మరియు ఋతుపవనాల రాకను తెలుసుకొనుటకు ఒక నమూనాను రూపొందించారు. ఈ శాస్త్రవేత్తలు వరదలు ఎక్కువగా సంభవించే మహానది పరివాహక ప్రాంతంలో తమ పరిశోధనలు నిర్వహించారు.

6. **"యాంటి రేడియేషన్ మిస్సైల్"** (ARM) **ప్రయోగము.**

1. రక్షణ పరిశోధన మరియు అభివృద్ధి సంస్థ (DRDO) శాస్త్రవేత్తలు దేశంలోనే తొలిసారిగా "యాంటి రేడియేషన్ మిస్సైల్" (ARM) ప్రయోగాన్ని ఈ సంవత్సరాంతంలో నిర్వహించడానికి కృషిచేస్తున్నారు.

2. DRDO శాస్త్రవేత్తలు ఆకాశం నుండి ఉపరితలానికి ప్రయోగింపబడే క్షిపణిని రూపొందిస్తున్నారు. ఈ క్షిపణి శత్రుదేశాల రాడార్ వ్యవస్థలను మరియు సమాచార వ్యవస్థలను ధ్వంసం చేయగలదు. ఈ క్షిపణి 100 కి.మీ - 125కి.మీ పరిధిలో గల లక్ష్యాలను చేధించగలదు. ఈ క్షిపణిని సుఖోయ్-30

యుద్ధవిమానాలు మరియు తేలికపాటి యుద్ధవిమానం 'తేజస్' నుండి ప్రయోగించవచ్చును. ఈ క్షిపణి శత్రుదేశాల రాడార్ మరియు కమ్యూనికేషన్ సిగ్నల్ గ్రహించి వాటిని ధ్వంసం చేస్తుంది.

3. DRDO శాస్త్రవేత్తలు 'సీకర్' అనే నావిగేషన్ మరియు కంట్రోల్ సిస్టమ్ యొక్క సామర్థ్యాన్ని కూడా పరీక్షిస్తున్నారు. ఈ క్షిపణిని పూర్తి స్వదేశీ పరిజ్ఞానంతో రూపొందిస్తున్నారు. ఈ క్షిపణిని చాలాసార్లు ప్రయోగాత్మకంగా పరీక్షించిన తరువాత రాగల 2 సంవత్సరాల్లో భారత్ సైన్యానికి అందజేస్తారు. ఇలాంటి ARM క్షిపణులు అమెరికా మరియు జర్మనీ దేశాల వద్ద మాత్రమే ఉన్నాయి.

దూర శ్రేణి యాంటి రేడియేషన్ క్షిపణులను (LA-ARM) భారత్ మరియు ఇజ్రాయిల్ దేశాలు సంయుక్తంగా రూపొందిస్తున్నాయి. కిందటి సంవత్సరం INS కొలకత నౌక నుండి ప్రయోగించిన LA-ARM ఆకాశంలో లక్ష్యాన్ని విజయవంతంగా ఛేదించింది. ఈ క్షిపణి INS కొచి మరియు INS చెన్నై నౌకల నుండి ప్రయోగించి పరీక్షించడానికి నిర్ణయించారు.

7. ముడిపడిన శాస్త్ర విజ్ఞానం జ్యోతిషం : భూకంపములకు కారణం గ్రహాలు, ఒక నూతన అధ్యయనం వెల్లడి :

భూకంపములను ముందుగానే పసిగట్టుట, ఆధునిక శాస్త్రానికి ఒక సందిగ్ధ, అస్థిత్వమైనది, కానీ కొంతమంది భారతీయ నిపుణులు దానికి మార్గం కనుగొన్నారు. వారు 2016 సంవత్సరానికి గాను ప్రకంపనలకు అనుకూలతగా ఉండే రోజుల పట్టికను తయారుచేసారు మరియు ఇంకా వారు జనవరికి ప్రకంపన అనుకూలత ఉండే రోజులను గ్రహించి వాటిని నిర్ధారణ చేసారు. బిర్లా ఇన్స్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీ, రాంచీలో పనిచేసే జగన్నాథన్ చోక్కలింగం మరియు ఇద్దరు సహరచయితల అధ్యయనం వల్ల నిరూపితమయినది ఏమనగా గ్రహకూటములు భూమి యొక్క కక్ష్య తడబాటు ఫలితంగా భూకంపములు ఏర్పడుచున్నవి. చోక్కలింగం మరియు వారి బృందం జ్యోతిషం వల్ల ప్రేరణ పొంది భూకంపములకు మరియు గ్రహములకు ఏద్దైనా సంబంధ సంపర్కములు ఉన్నవేమోనని పరీక్షింపదలిచిరి. వారు 2004 సం॥ భారత్, ఇండోనేషియా మరియు శ్రీలంక లో సంభవించిన భయంకరమయిన సునామీ ఉత్పాతము తరువాత వారి అధ్యయనాన్ని కేంద్రీకరించి అతిపెద్ద భూకంపములు మరియు అప్పటి గ్రహ కూటములు మీద అధ్యయనము సాగించిరి. వారి అధ్యయనం తెలుపునది ఏమనగా అతిపెద్ద గ్రహములయిన గురు, శని, యురేనస్ మరియు నెప్ట్యూన్ ల గురుత్వాకర్షన అన్యోన్య క్రియ వలన ఏర్పడు అగోచర సదిశ గురుత్వ ఉపలబ్ధి IRGV(Invisible Resultant Gravity Vector) అగోచరమయిన గ్రహబలము ఏదేని మరియొక గ్రహముపై పడుచున్నది. ఎప్పుడైనా మన భూమి ఈ అగోచర సదిశ గురుత్వ ఉపలబ్ధుల గుండా ప్రయాణము చేసినప్పుడు అచ్చట నియతమయిన భారీ భూకంపములు ఏర్పడుచున్నవి మరియు ఇతర అంతర్గత గ్రహములు వాని గుండా ప్రయాణము చేసినచో ఇదేరకమయిన ఫలితములు కనబడుచున్నవి. ఈ అధ్యయనము ఇంటర్నేషనల్ జర్నల్ ఆఫ్ అడ్వాన్సెస్ ఇన్ రిమోట్ సెన్సింగ్, GIS మరియు Geography లో ముద్రితమయినది.

సామాన్యంగా ఏదేని రెండు గ్రహముల కలయిక ఈ ప్రకంపనలకు కారణమగుచున్నది మరియు పరిశోధకులు స్థిరమయిన విశేషమయిన గ్రహ కూటములు ఈ ప్రకంపనలకు కారణము అని కూడా నిర్ధారణ చేసారు. ఏదిఏమైనా ఈ సమగ్ర గ్రహకూటముల యొక్క వివరణ పరిశీలనగా విశ్లేషణ చేసి మరియు ఈ అధ్యయనం భూ ప్రకంపనలు, గురుత్వ హెచ్చుతగ్గులు వాటి ఆసన్నతల మీద ఒక కొత్త కోణాన్ని ఆవిష్కరించినది. చివరగా వారి అధ్యయనాన్ని 2016వ సంవత్సరపు ప్రకంపన అనుకూలిత రోజుల నిర్ధారణ మీద పరిశోధకులు ధృవపరిచినారు. ఈ అధ్యయన కర్తలు ఈ సౌర కుటుంబాన్ని చాలా గురుత్వ అలలతో కూడిన గురుత్వ సరస్సు వలె ఉన్నదని అందున ప్రతీ గ్రహము ఈ తరంగములలో ప్రయాణించునట్లు, ఎలాగయితే ఒక ఓడ సముద్రములో ప్రయాణించు రీతిన ఊహించినారు. వారి ఊహానుసారం ఈ గురుత్వ తరంగములు సమయము మరియు వాటి తరంగములు మధ్యయుండు దూరము హెచ్చుతగ్గులకు లోనవును. అన్ని గ్రహముల యొక్క దూరముల గురుత్వ సదిశ ఉపలబ్ధి కారణముగా వాటి గ్రహకూటములు నిర్ధారించును. ఏప్పుడైనా భూమి ఈ గురుత్వ సదిశల గుండా ప్రయాణించునపుడు గురుత్వ తరంగములు భూమియొక్క ఉపరితలాన్ని మరియు

అంతర్భాగాన్ని అస్తవ్యస్తం చేయుట వల్ల ప్రకంపనలు ఏర్పడుచున్నవి అనునది వారి అధ్యయన సారాంశము.

8. రెండు కొత్త సికాస్ (CYCAS) జాతుల ఆవిష్కరణ :

పశ్చిమ బెంగాల్‌లోఉన్న ఆచార్య జగదీష్ చంద్రబోస్ బొటానికల్ గార్డెన్‌లో ఉన్న ఏకైన సికాస్ చెన్నై అనే వృక్షంపై జరిపిన పరిశోధన ఆధారంలో మరో రెండు సికాస్ జాతులను ప్రపంచానికి అందిచారు. ఈ ఆవిష్కరణలతో భారతదేశంలో సికాస్ జాతుల సంఖ్య 14 కు చేరింది.

సికాస్ అత్యంత పురాతనమైన మొక్కలలో ఒకటి. ఇది జురాసిక్ కాలానికి చెందినది. ఇది భూమి మీద విత్తనం నుండి వచ్చిన మొదటి మొక్కగా గుర్తిస్తాయి. ఈ మొక్క చాలా నెమ్మదిగా అంటే ప్రతీ సంవత్సరం కొన్ని సెంటీమీటర్లు మాత్రమే పెరుగుతుంది. ప్రపంచ వ్యాప్తంగా సికాస్ జాతికి చెందిన 100 జాతులు ఉన్నాయి. వీటిలో 65% జాతులు అంతరించే ప్రమాదంలో ఉన్నాయి.

9.రిలయన్స్ జియోచే 100 Gbps సామర్థ్యం గల ప్రపంచంలోనే పొడవైన జలాంతర కేబుల్ వ్యవస్థ ప్రారంభం.

ముఖేష్ అంబానీ సారథ్యంలోని రిలయన్స్ జియో, ఆసియా, ఆఫ్రికా, యూరోప్ (AAE-I) జలాంతర కేబుల్ వ్యవస్థను ప్రారంభించింది. ఈ ప్రపంచంలోనే 100Gbps సామర్థ్యంగల అత్యంత పొడవైన కేబుల్ వ్యవస్థగా గుర్తించబడినది. ఈ కేబుల్ ఫ్రాన్స్‌లోని మార్సెలీ నుండి హాంకాంగ్ వరకు 25వేల కి.మీటర్లుతో వేయబడినది. ఈ కేబుల్ వ్యవస్థ 21 ప్రదేశాలలో స్థావరాలను ఏర్పాటు చేసుకుంది. దీని ద్వారా రిలయన్స్ జియో తన ఖాతాదారులకు వేగవంతమైన అంతర్జాల సదుపాయాన్ని అందించగలదు. యూరప్, మెడిలీస్ట్ (మధ్యప్రాచ్య) మరియు ఆసియా దేశంలో ప్రముఖ టెలికాం సంస్థలు AAE-I భాగసామ్యులుగా ఉన్నాయి. ఈ కేబుల్ వ్యవస్థ ఇతర కేబుల్ వ్యవస్థలతో అనుసంధానింపబడి ప్రపంచ మార్కెట్‌ను నేరుగా కలుపబడుతుంది. ఈ కేబుల్ వ్యవస్థ భారతదేశంలోను మరియు విదేశాలకు ఉపయోగపడుతుంది. ఈ కేబుల్ వ్యవస్థను నిర్వహించే Network Operation Center (NOC) నవీ ముంబాయిలో ఉంది. ఇది కేబుల్ వ్యవస్థకు తనమానికంగా పరిగణింపబడుతుంది.

శాస్త్ర సాంకేతిక రంగాల్లో కొత్త పదాలు :-

1. నిర్భయ్ :- ఇది సబ్-సోనిక్ క్రూయిజ్ క్షిపణి . దీనిని మన దేశానికి చెందిన DRDO శాస్త్రవేత్తలు అభివృద్ధిచేశారు. సబ్‌సోనిక్ అంటే కాంతివేగం కంటే తక్కువ వేగం అని అర్థం. ఈ నిర్భయ్ క్షిపణి అమెరికా రాష్ట్రానికి చెందిన దూరశ్రేణి క్షిపణి తొమాహమక్‌కు సరిపాటి పొందినది.

2. నాగ్ (NAG) :- ఫైర్ అండ్ ఫర్‌గెట్ - ట్యాంక్ విధ్వంసక క్షిపణి 4 కి.మి అవతల కల శత్రువుల యుద్ధ ట్యాంకులను ధ్వంసం చేస్తుంది.

3. NAMICA : NAG MISSILE CARRIER (నాగ్ క్షిపణి వాహకం)

ఇది నాగ్ క్షిపణిని మోసుకు వెళ్ళడానికి మరియు ప్రయోగించడానికి ఉపయోగించే వాహనం.

4. Helina : హెలీకాప్టర్ ద్వారా ప్రయోగింపబడే నాగ్ క్షిపణి.

Helicopter +NAG

5. Lahat : అభివృద్ధి చేసిన అర్జున్ యుద్ధ ట్యాంకులలో ఉపయోగించిన Laser Homing Anti Tank Missile.

6. Tropex - 2012

భారత నావికాదళం చేత నావికాదళం యొక్క క్షేత్రస్థాయి సంసిద్ధత మరియు యుద్ధ విన్యాసాల అభ్యసన కొరకు రూపొందించబడిన కార్యక్రమం. దీని ద్వారా వివిధ ఆయుధాల సెన్సార్‌లు మరియు సమాచార వ్యవస్థ మరియు యుద్ధ వ్యూహాలు అభ్యసన ద్వారా నావికాదళం యొక్క యుద్ధ సామార్థ్యాన్ని పెంపొందింపచేయుట.

7. శూర్‌వీర్ : భారతదేశ సరిహద్దులలో ఎదురయ్యే సవాళ్ళను ఎదురుకొనుటకు మరియు సైన్యం సంసిద్ధతను పరీక్షించుటకు 2012 సంవత్సరంలో థార్ ఎడారి నందు భారతసైన్యంచే నిర్వహింపబడిన యుద్ధ విన్యాసం. ఈ విన్యాసంలో భారత వైమానిక దళం (IAF) యుద్ధ విమానాలు, హెలీకాప్టర్ మరియు మానవరహిత యుద్ధ విమానాలతో సరికొత్త యుద్ధ తంత్రాలను విజయవంతంగా పరీక్షించారు.

NLST : National Large Solar Telescope సూర్యుని సూక్ష్మ అవరణాన్ని పరీక్షించుట కొరకు డిపార్ట్‌మెంట్ ఆఫ్ సైన్స్ & టెక్నాలజీ వారిచే లడఖ్ నందు అతిపెద్ద సౌర టెలీస్కోప్‌ను ఏర్పాటు చేశారు.

9. RISAT-1 : భారతదేశపు మొట్టమొదటి రాడార్ ఇమేజింగ్ శాటిలైట్ అన్ని వాతావరణ పరిస్థితులలో పగలు మరియు రాత్రి సమయాలలో భూ వాతావరణాన్ని వరదలు మరియు తుఫాన్లు వంటి ప్రకృతి విపత్తులను మరియు వరిపంట పర్యవేక్షించుటకు ఉపగ్రహం సేవలు అందిస్తుంది.

10. ఇస్రో 100వ విజయం :- PSLV-C21 రాకెట్ ద్వారా ISRO చే విదేశీ ఫ్రెంచ్ దేశపు SPOT6 ఉపగ్రహం మరియు జపాన్ దేశపు సూక్ష్మ ఉపగ్రహం సతీష్‌ధావన్ స్పేస్ సెంటర్, శ్రీహరికోట

ఆంధ్రప్రదేశ్ నుండి విజయవంతంగా ప్రయోగింపబడినది.

11. ప్రాజెక్ట్ గ్లాస్ : ఇది గూగుల్‌చే పరిశోధించి మరియు అభివృద్ధి చేయబడిన కార్యక్రమం. ఇది సాధారణ కళ్ళజోడును పోలిఉంటుంది. స్మార్ట్ ఫోన్‌తో పనిలేకుండా పరిసరాల గురించి సమస్త సమాచారాన్ని తెలియజేస్తుంది. ప్రాజెక్ట్ గ్లాస్ అనేది ఒక ధరించగలిగిన కంప్యూటర్ వంటిది. ఉదాహరణకు మీరు ఒక పుస్తక దుకాణానికి వెళ్ళినట్లుయితే గూగుల్ గ్లాస్ మీకు ఆ ప్రదేశం యొక్క మ్యాప్‌ను అందించడంతో పాటు మీకు కావలసిన పుస్తకం ఎక్కడ ఉందో చూపగలదు.

12. GLIVEC : గ్లివెక్ అనేది బ్లడ్ కేన్సర్ నివారణకు ఉపయోగపడే ఔషధం. రోగికి నెలకు ఈ ఔషధం చికిత్స కొరకు 1,20,000/–రూపాయలు ఖర్చు అవుతుంది. కానీ జౌషధ తయారీ సంస్థ నోవార్టిస్ వారు మనదేశంలో దీనిని రోగులకు ఉచితంగా పంపిణీ చేయుట కొరకు మరియు భారతదేశంలో వినియోగించుటకు పేటెంట్ హక్కుల కోసం ఈ సంస్థ ప్రయత్నం చేస్తుంది.

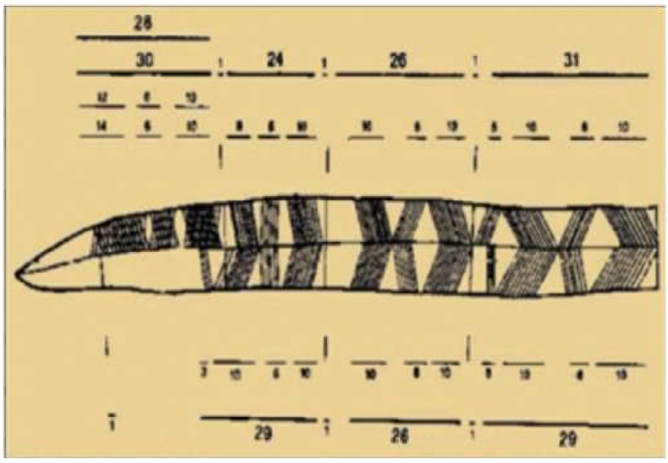
19

భారతదేశంలో ఖగోళ శాస్త్రము

భారతీయ ఖగోళశాస్త్ర ఆరంభం:

ఖగోళశాస్త్రము ఈ విధముగా ప్రారంభం అయినది అని రూఢిగా చెప్పలేకున్నాము. అందునా భారతదేశంలో దీని (ఈ శాస్త్ర) ఆరంభం తగినట్టుగా గ్రంధస్థం చేయబడలేదు.

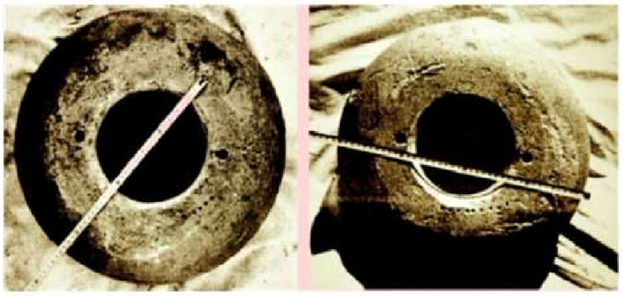
మొదట కొన్ని ఖగోళ సంబంధమైన వస్తువులు అండమాన్ దీవులలో, 12000 సంవత్సరాల పాతరాతియుగకాలం నాటివి లభించినవి. అవి చంద్రుని క్షయ - వృద్ధుల గీతలలో కూడిన చెక్క కర్రలు.



One of the calendar sticks found in the Andaman islands, apparently recording lunar phases across several months

సుమారు 7000 సంవత్సరాల పూర్వం కాశ్మీర్ ప్రాంతంలో దొరికిన రాయి మాదిరి చక్రం ఇరుసుల పోలిఉన్న వస్తువులను కొంతమంది పండితులు పెద్ద కాంతిగల నక్షత్రములుగా లేక అంతరిక్ష శిలలుగా వర్ణించారు.

సింధు నాగరికత (2600-1900 క్రీ.పూ) లో పెద్ద పట్టణమైన మోహన్‌జదరోలో ఉంగరం ఆకారంలో గల పెద్ద శిలలు, వాటిపై చెక్కిన చిన్న గుంటలును, వారు ఒక సంవత్సరంలో జరిగే సూర్యోదయ సమయములను గణించుటకు టఉపయోగించేవారుఅని అభివర్ణించారు.



Some of the rings stone found at Mohenjo-daro, with rows of small drilled holes that appears to point to the sunset across the year. (Courtesy: Erkka Maula)

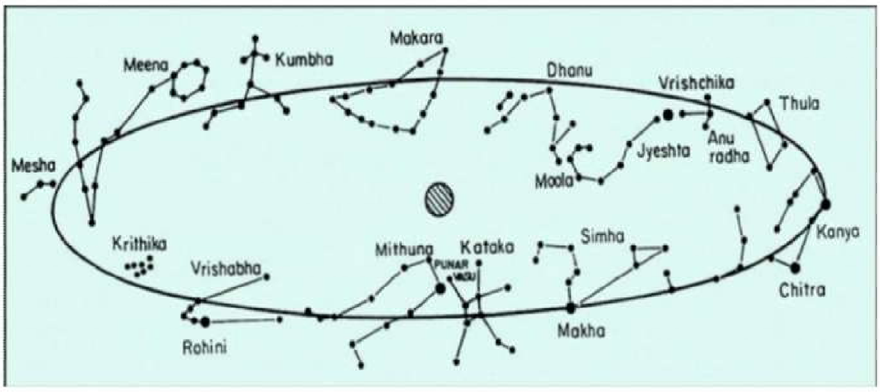
సప్తఋషి నక్షత్ర సమూహ దృష్టిరేఖను అనుసరించి ఆ నగరములోని తూర్పు-పడమర వీధుల నిర్ణోష్టమైన సరళరేఖా రచన చెప్పేవారు.

పై వాక్యములు నిరాధారమైనవి అనుకున్నప్పటికీ, మన పూర్వీకులు ఆకాశ సంబంధమైన వస్తువుల ఛందముతో ఈ ప్రపంచమును శృతిమేళనం అవసరమని యెరిగిన వారిగా గుర్తింపబడినారు.

కొన్ని వేలసంవత్సరాలకు పూర్వం, నాలుగు వేదములలో పాతవైన ఋగ్వేదము, చంద్ర మరియు సూర్య సంవత్సర గణనము – ఒక సంవత్సరమునకు 360 రోజులుగా వాటిని 12 సమ భాగములుగా పంచవర్ష కాలముగా ఉపయోగించడం గురించి బహుశా అది మొదటి ప్రయత్నముగా సమన్వయం చూపించడం గురించి ప్రస్తావించినది. అది భావగర్భితముగా నమోదుకాబడిన సూర్య గ్రహణముగా చెప్పవచ్చును.

ఈ మధ్యనే అనుకొన్న విషయం '3,339 దేవుళ్ళు', వాస్తవముగా 18 సంవత్సరాల గ్రహణమునకు సంబంధించిన "సారోస్" అనుదానికి పోలిఉన్నది. దీని వలన పూర్వుల ఖగోళ సంబంధమైన వివేకము కలవారుగా చెప్పవచ్చు.

కొన్ని సంవత్సరాల తరువాత, యజుర్వేదం ఒక చంద్ర సంవత్సరానికి 354 రోజులుగా మరియు సూర్య సంవత్సరానికి 365 రోజులుగా గణించి, వాటిని ఆరు ఋతువులు లేక కాలములుగా



The 27 nakṣatras, with the earth in the centre. (Courtesy: M.S. Sriram)

విభజించినారు అని పేర్కొన్నది. అలాగే యజుర్వేదం, మొదటగా 27 నక్షత్ర కూటముల పేర్లను, నక్షత్ర రాశులను వాటి మధ్య చంద్ర గమనమును గూర్చి పేర్కొన్నది.

తరువాతి కాలాలలో, వేదాంగ జ్యోతిషము ప్రసిద్ధి చెందినది, దానికి కారణం ఆచార, ధర్మ కార్యక్రమాలు నిర్వర్తించుటలో అవసరమైయున్నది. చాలా మంది పండితులు దీని ఆధారముగా క్రీ.పూ॥ 12,14 శతాబ్దాల మధ్యలో దీనిని బాగా వృద్ధి చేసినారు.

ఒక రోజు (అనగా భూమి యొక్క గమనం ఒక నక్షత్రాన్ని అనుసరించి) 23 గం॥ 56ని॥ 4.6 సెకన్లుగా చెప్పినారు, ప్రస్తుత కాలమానము 23గం॥ 56ని॥ 4.091 సెకన్లుగా పేర్కొన్నారు.

ఈ చిన్నపాటి తేడాతో ఆనాడే ఈ ఖచ్చితమైన కాలగణనం పూర్వులు చేసినారు.

వేదాంగ జ్యోతిషం, ఆయనము గురించి, విషువత్తుల గురించి (రాత్రి, పగలు సమాన పరిమాణంలో ఉండే దినములు), అధిక మాసములు గురించి ప్రస్తావించినది.

ప్రాచీన భారతంలో చంద్ర-సూర్య కాలగణనమునకు ఇదే ప్రాతిపదిక.

ప్రాచీన చారిత్రక యుగం:

రెండవ శకం క్రీ.పూ. 3వ శతాబ్దం నుండి 1వ శతాబ్దం వరకు విస్తరించబడి, ఖగోళ కాలగణనములు గ్రహముల ఉదయ, అస్తమయ, వాటి పరిభ్రమణ కాలములను గణించినది.

జైన ఖగోళ సిద్ధాంతం కూడా ఈ కాలములోనే వృద్ధి చెందినది. వారు చాలా వైచిత్ర్యముగా 27 నక్షత్రములు, రెండు సూర్యులు, రెండు చంద్రులలో కాలగణనము చేసేవారు, కానీ అది సామాన్య కాలగణనానికి ఏమాత్రం పోలిక లేదు.

ఈ సమయంలోనే అతిపెద్ద పరిమణము గల కాలములు అనగా కల్పము అనగా (4.32 కోట్ల సంవత్సరాలు) అంచనా వేసినారు. ఇది సుమారుగా భూమి యొక్క వయస్సుకు సమానం. ఇంతకన్నా పెద్ద కాలకొలమానములు కొన్ని జైన గ్రంథములలో మరియు పురాణములలో కలవు.

కొంతమంది పండితులు పరిశీలన చేసినది ఏమనగా గ్రీకు మరియు బాబిలోనులు యొక్క ఆలోచనా బలము ప్రాచీనులపై ఉండవచ్చును. అది ఇంకను చర్చనీయమైన విషయము.

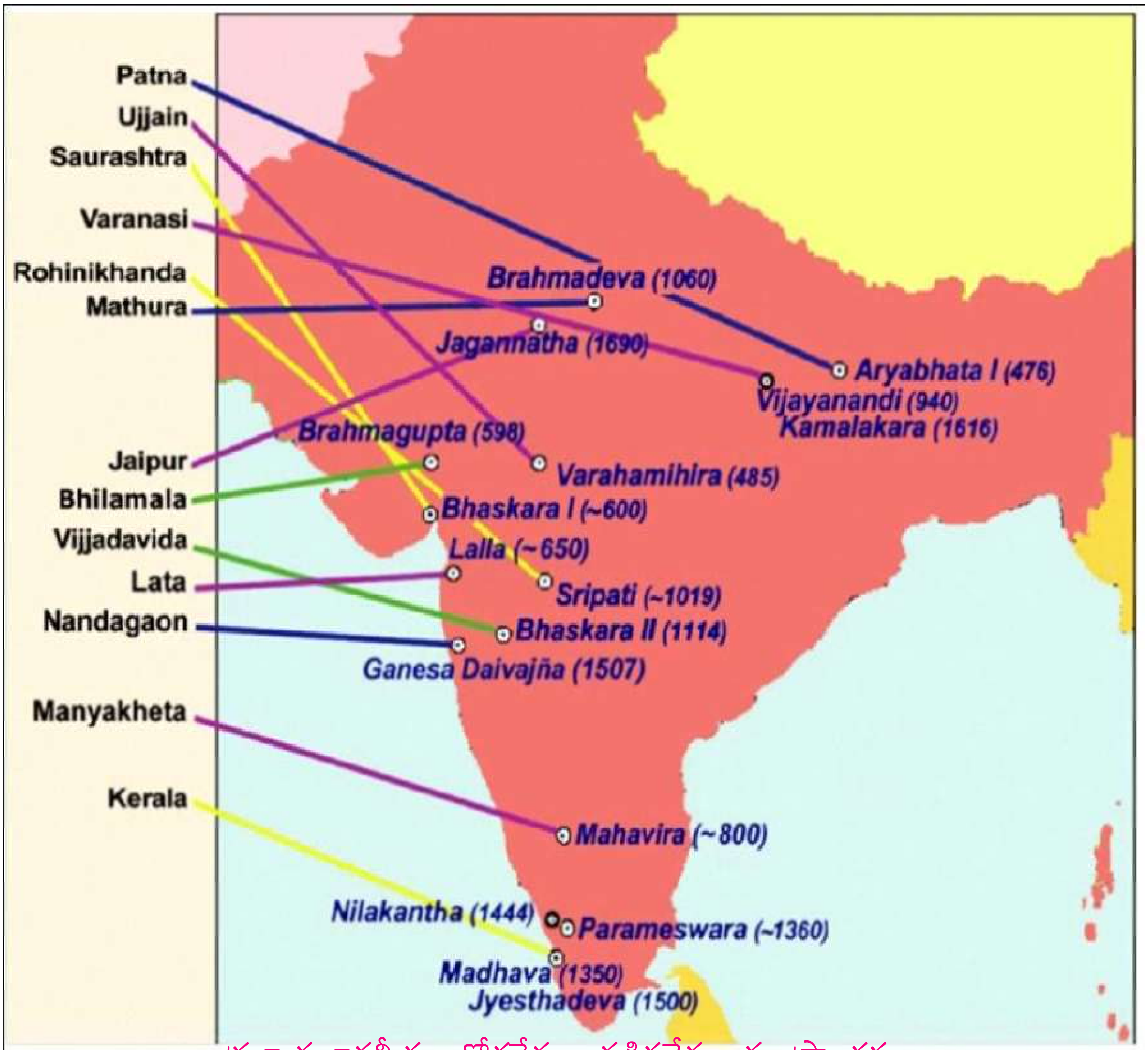
అయినప్పటికీ వారమునకు ఏడు దినము ఒక చంద్రమాసము రెండు పక్షములుగా విభజించుట అన్నవి మొదటి క్రీస్తు శకం 269లో ఉపయోగించినట్లుగా యవణ జాతకము అను గ్రంథములో ప్రస్తావించినారు.

సిద్ధాంతిక శకము :

భారతదేశము గణిత, ఖగోళ శాస్త్ర స్వర్ణయుగమునకు ముందు ఈ జ్యోతిష పరిజ్ఞానమునకు చాలా అగాధము ఏర్పడినది. క్రీస్తుశకం 5వ శతాబ్దము సైద్ధాంతిక యుగముగా పేర్కొన్నారు. ఈ కాలములో సిద్ధాంత గ్రంథములను పరిస్కరించుట జరిగినది. వాటి ముఖ్య లక్షణములు ఏమనగా త్రికోణమితీయ మరియు ఉపచక్ర తరహా పద్దతులను ఉపయోగించి గ్రహముల స్థానములను లెక్కించుట.

ప్రస్తుత పాట్నా నగరమునకు దగ్గరలో క్రీ.శ. 476లో ఆర్యభట్ట-1 అను అతడు “ఆర్యబట్టీయ” అను గ్రంథములో గణిత మరియు ఖగోళ సంబంధ వికాశమును సక్రమముగా సంక్షేపముగా ఏర్పరిచినాడు. ఇతర విషయముల మధ్యలో కాలము యొక్క అతి సూక్ష్మ కొలమానమును, ఆకాశ చక్ర లక్షణములను, భూగోళ భ్రమణమును, అది శూన్యములో తెలియాడు విషయమునున మరియు గ్రహముల సరాసరి స్థానముల పట్టికను పొందుపరిచినాడు. ఆర్యభట్ట చంద్ర, సూర్య గ్రహణముల సరి అయిను వివరణములను మరియు భూమి వ్యాసము 1050 యోజనములు(13.6కి.మి)గా గుర్తించినాడు.

చాలా జ్యోతిష శాస్త్రజ్ఞులు అతనిని అనుసరిస్తూ గ్రహణములు మరియు ఆకాశ సంబంధమైనశకలాల స్థానములను నిశ్చయించు కొలతలను, కాల పరిమాణమును మరియు వాటి



ప్రఖ్యాత భారతీయ ఖగోళవేత్తలు, గణితవేత్తలు గల ప్రాంతములు

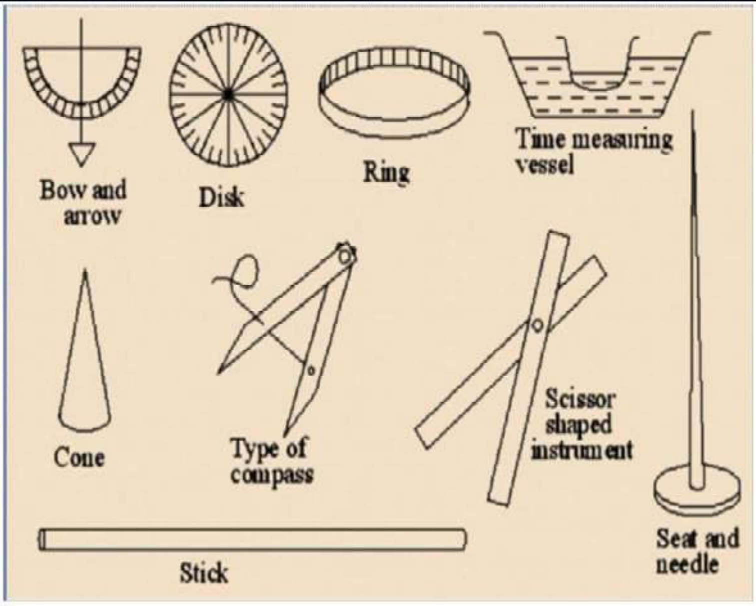
విభజన, సరాసరి లేఖ వాటి నిజస్థానములపై పరిశోధనలు చేసినారు.

వరహా మిహిర, ఆర్యభట్టు యొక్క సమకాలీకుడు క్రీ.శ.505లో అతని కాలమునకు ప్రబలమైన ఐదు జ్యోతిష గ్రంథములను రచించినాడు. అందులో ఒక గ్రంథమైన సూర్య సిద్ధాంతము అను గ్రంథము కొన్ని సవరణలతో ప్రస్తుత భారతీయ జ్యోతిష్యమునకు ఆధారమైన గ్రంథముగా అయ్యి ఉన్నది. మరియొక రెండు గ్రంథములను గ్రీకు జ్యోతిష మూల సూత్రములకు వ్యాఖ్యాన గ్రంథములుగా ఉన్నది. వరహా మిహిరుడు గ్రహణముల యొక్క పరిభ్రమణములను, గ్రహణములను మరియు రాశిచక్రముల యొక్క భ్రమణములను విస్తారముగా వివరించినాడు.

భాస్కర –1 (క్రీ.శ.600) ఆర్యబట్టీయుని ఖగోళ గ్రంథములకు ఉపయుక్తమైన వ్యాఖ్యానమును మరియు సవరించబడిన కొన్ని గణిత సూత్ర క్రమములను రచించినాడు.

కొన్ని సంవత్సరముల తరువాత బ్రహ్మగుప్త (క్రీ.శ.53) ప్రస్తుత మౌంట్అబు ప్రాత నివాసి, గ్రహముల సరాసరి మరియు నిజస్థానముల రేఖాంక్షములను, సూర్యచంద్ర గ్రహణ గణమునకు సంబంధించిన సవరణకు అతని యొక్క గణిత నైపుణ్యముచే పరిశీలన చేసి పరిష్కరించినాడు.

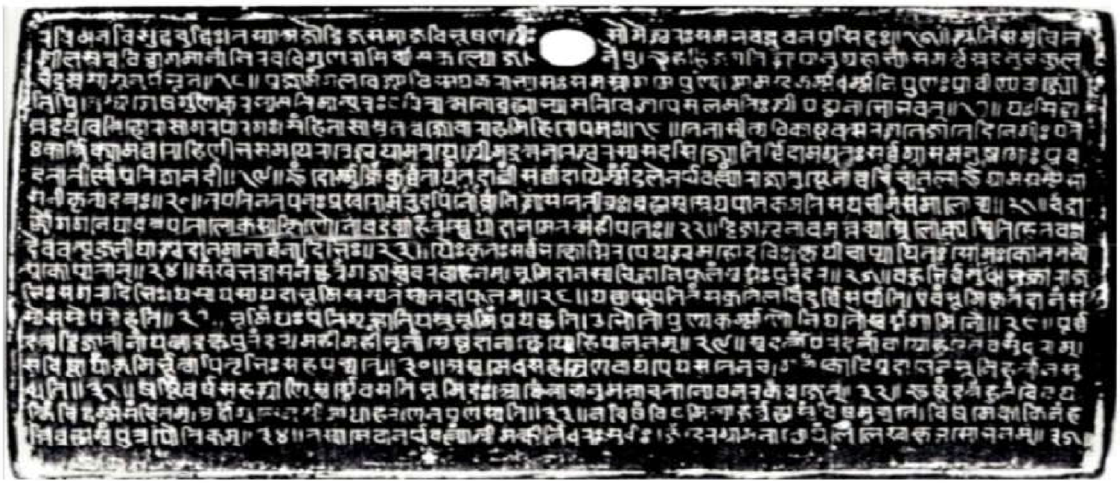
భారతీయ ఖగోళవేత్తలు బలమైన పరిశీలన సాంప్రదాయము లేకుండా ఏది సాధించలేదు. మరియు బ్రహ్మగుప్తుని బ్రహ్మస్ఫుట సిద్ధాంతము అను గ్రంథములో 22వ అధ్యాయములో వివిధ రకములైన ఖగోళ సంబంధములైన సాధనములు (వస్తువులు), వాటిలో చాలా రకములు ఏ మంచి పనివాని చైతనైనను సులువుగా తయారు చేయగల పనిముట్లు వాటిలో ఒకటి. నీటి గడియారము (అడుగు భాగములో ఒక చిన్న రంధ్రము కలిగిన గిన్నె, అది ఖచ్చితముగ 24 నిముషములలో (ఘడియ) మునిగిపోతుంది.), ఒక గ్నోమూన్ (ఒక కర్రని నిలువుగా వుంచి దాని యొుక్క నీడను అధ్యాయనం చేయడం), వృత్తము లేక అర్ధవృత్తము ఒక కత్తెర వంటి పరికరం కంపాస్. ఈ విధమైన సాధనములు మరియు గణన పద్ధతులు తరువాతి పండితులచే ఉపయోగించబడి మొదటగా 8వ శతాబ్ధపు “లల్ల” పండితునిచే ప్రారంభించబడినది.



Some of the instruments described by Lalla for astronomical observations. (Courtesy: Shekher Narveker)

బ్రహ్మగుప్తుడు ఖగోళశాస్త్ర సూచనలతో కూడిన గ్రంధమును రచించినాడు. అది చాలా శతాబ్దాలు ప్రాచూర్యం పొంది 11వ శతాబ్దంలో మహమద్ గజిని రాజ్యాధికారంలో పరిషియన్ పండితుడైన అల్‌భిరూని చేత పరిష్కరింపబడినది. అల్‌భిరూని భారతీయ ఖగోళ పద్దతులయందు ఎక్కువ ఆసక్తి కలవాడు, వాటి గురించి చాలా వివరణలు ఇస్తూ బ్రహ్మగుప్తుని వరాహమిహురుని గ్రంథములను పరిషియన్ భాషలోకి అనువదించాడు.

భాస్కర-2, భాస్కరాచార్యుడుగా ప్రసిద్ధి చెందినాడు, గణితము మరియు ఖగోళ గణన పద్దతులను ఆవిష్కరించినాడు. ముఖ్యముగా గ్రహాల సగటు మరియు నిజ స్థానములు, సమయం యొక్క ట్రిపుల్ సమస్య, దిశ మరియు స్థలం, గ్రహాల ఉదయ, అస్తమయ మరియు సంయోగాలు, పరిమండల మరియు నీచోచ్ఛవృత్తముల సిద్ధాంతాలు, వాటి గ్రహాల కదలికలు మరియు పెద్దసంఖ్యలో ఖగోళ పరికరాలను కనుగొన్నాడు. అటుపైన ప్రాచీన భారతీయ ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞులు చెప్పిన సూత్రములను



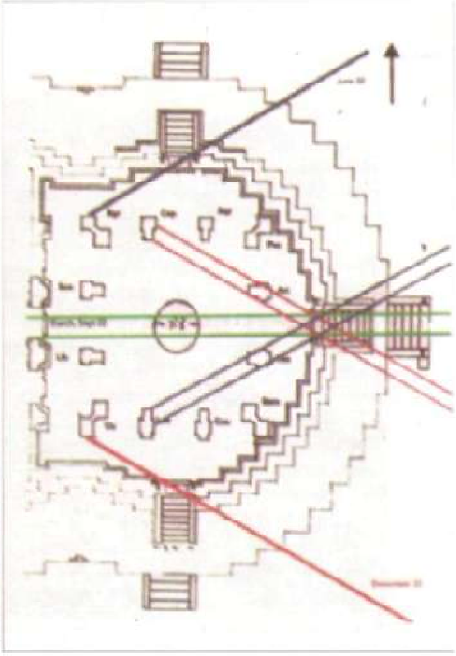
Inscription of 1128 CE recording King Ratnadeva's donation of a village to astronomer Padmanābha for predicting a total lunar eclipse. Over 350 such inscriptions, from 440 to 1859, have been traced out. (Courtesy: B.V. Subbarayappa)

బాగా మెరుగుపరిచి, కొత్త సిద్ధాంతాలను ఆవిష్కరించినాడు.

ఆ శతాబ్దాలలో, ఖగోళ శాస్త్రం, సామాన్య జనుల యొక్క అనుసంధానం ఎక్కువగా పంచాంగం ద్వారా ఉండేది. వాటి నుండి సామాజిక మరియు మతపరమైన ప్రాముఖ్యత కలిగిన గ్రహణ నిర్ణయాల ద్వారా ప్రాచ్యం పొందినది. నిజానికి, ఒక ఖగోళ శాస్త్రవేత్త యొక్క కీర్తి, గ్రహణ సమయములను ఖచ్చితముగా అంచనా వేయగలిగినప్పుడు ఆరాజు యొక్క ఆదరణ, బహుమానము పొందేవారు.

మరియొక సమన్వయం, వాస్తుశాస్త్రము, చాలా దేవాలయములు ఈ ఖగోళశాస్త్రం అనుసరించి,

ఆయనములు లేక సమ సమయం కలిగిన రోజులలో సరళితమైనవిగా నిర్మించడం జరిగినది.



The Sringeri temple, whose mandapa is de dicated to the twelve rāśis o r signs of the zodiac; some of the pil lars are align ed to the sunrise on the two solstices. (Courtesy: B.S. S hylaja)

కేరళపాఠశాల:

దక్షిణరాష్ట్రంలో కేరళ ప్రాంతంలో ఏర్పడిన అసాధారణ మేధావులతో కూడిన ఒక పాఠశాల, భాస్కర-2 తరువాత భారతీయ గణిత మరియు ఖగోళ పరిశోధనలు విస్తరించలేదనే భావనతో ఉండేవారు. కానీ కేరళలో ఏర్పడిన ఈ పాఠశాల 14వ శతాబ్దం నుండి 17వ శతాబ్ధం వరకు ఉన్నతమైన స్థానమును పొందినది. ఈ ప్రాంతములో ఉత్తర భారతము పదే పదే దండయాత్రలతో కలత చెంది, జ్ఞాన ప్రసారమునకు అంతరాయం ఏర్పడినది.

పరమేశ్వర (1362-1455), ముప్పైరచనల రచయిత, ఈ పాఠశాల యొక్క ప్రముఖ ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలలో ఒకరు. మరియు దృక్ సిద్ధాంత రూపకర్త. ఇది గ్రహణ కాలగణనములు, గ్రహముల స్థితి గతులను అంచనా వేయుటకు మెరుగుపరచినది. ప్రస్తుత సూత్రములను, వాస్తవ విలువలకు దగ్గరగా తీసుకురావటానికి వాటిని సరిదిద్దవలసిన అవసరం గురించి ఎక్కువగా పాటుపడ్డాడు. ఈ విషయాన్ని చాలా సంవత్సరాలు గ్రహణాలు మరియు వాటి పరామితులను అధ్యయనం చేసి సూచించాడు.

అతని తరువాత నీలకంఠ సోమయాజి (1444-1545), అతని తంత్ర సంగ్రహంలో అతి

చిన్న గ్రహములైన బుధ మరియు శుక్రుల గమనమును పాత పద్ధతులపై పునర్విమర్శ చేసినాడు. కుజ గ్రహముపై వాటి ప్రభావాన్ని కూడా వీక్షించినాడు. గురుడు మరియు శని అసాధారణ గ్రహములుగా గుర్తించి వాటి భ్రమణము సూర్యునితో పోల్చినాడు.

కేరళపాఠశాల సాధించిన విజయాలలో, ఐరోపాకి చెందిన కోపర్నికస్ చెప్పిన సూర్యకేంద్రక ప్రతిపాదన కంటే ముందుగా నీలకంఠుడు చెప్పిన ప్రతిపాదన ఉంది.

అయినప్పటికీ భారతీయుల సూర్యకేంద్రక సిద్ధాంతం యూరోపియన్లను ఆ శాస్త్రంపై నేరుగా ప్రభావం చూపినది.

ఇతర సిద్ధాంతిక అనంతర పరిణామాలు :

అదే సమయంలో, సంక్లిష్టమైన ఇస్లామిక్ సమన్వయం ఖగోళశాస్త్రంపై పడినది. ఇది ఖగోళ శాస్త్రంలో ఇతర ప్రయోజనాలను కలిగించింది. ఇది కొత్త సాధనాలను భారత దేశానికి తీసుకువచ్చింది.

అందులో ముఖ్యముగా 18వ శతాబ్దంలో జైపూర్ మహరాజా, సవాయి జయసింహ (1688-1743) కాలంలో నిర్మించబడ్డ యంత్రమంత్ర జంతర్ మంతర్, భారతీయ, అరబిక్ మరియు యూరోపియన్ల ఖగోళ శాస్త్ర విజ్ఞాన కలయికను సూచిస్తుంది.

ఒక సాధారణ మార్గంలో, భారతీయ ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞులు సిద్ధాంతపరమైన నమూనాల కంటే గణన యొక్క సమర్థవంతమైన పద్ధతుల్లో గ్రహస్థానాలను లెక్కించడంలో ఆసక్తి చూపినారు.

లే జెంటిల్, ఒక ఫ్రెంచ్ శాస్త్రవేత్త రెండు సంవత్సరాలు పుదుచ్చేరిలో గడిపి జూన్ 1769లో శుక్రుడి యొక్క సౌర ప్రయాణమును అవలోకించినాడు.

Two views of New Delhi's Jantar Mantar. (Courtesy: Michel Danino)

19వ శతాబ్ధం వరకు సాంప్రదాయ పట్టికలు మరియు గణన పద్ధతులు ఉన్నప్పటికీ, ఒక ఒరియా శాస్త్రవేత్త సామంత చంద్రశేఖర సింహ, యూరోపియన్ శాస్త్ర విజ్ఞానం నుండి పూర్తిగా వేరు చేయబడిన చాలా పెద్దదైన ఒక ఖచ్చితమైన సిద్ధాంతాన్ని 1869లో ప్రతిపాదన చేశాడు. దాని తరువాత భారతీయ స్వయం సిద్ధ ఖగోళ విజ్ఞానం ఆధునిక పరిణామాలతో ఈ శాస్త్రం విస్తరించింది.

కానీ భారతదేశం, అనేక విధాలుగా, అరబ్బులు, యూరోపియన్ల కంటే పూర్వమే ఖగోళ మరియు గణిత శాస్త్రానికి సంబంధించిన పద్ధతులను ఆవిష్కృతం చేసింది.

సంక్లిష్టమైన ఇద్దరి ఆటగాళ్ళు మధ్య సమన్వయం వారి ఆటను సుసంపన్నం చేస్తాయి. అలాగే భారత ఖగోళ శాస్త్రం ఇస్లామిక్, యూరోపియన్లతోనే కాక చైనీయులతో కూడా మిళితమై మొత్తం ఖగోళ విజ్ఞానానికే సంపూర్ణతను కలిగించింది అనునది వాస్తవము.

భారతీయ విజ్ఞాన మండలి ౭.నెం.66/2018
(విజ్ఞాన భారతి - ఆంధ్రప్రదేశ్ విభాగం)
(స్వదేశీ భావనతో కూడిన శాస్త్ర, సాంకేతిక ఉద్యమం)

ప్రపంచ దేశాలలో భారతదేశాన్ని అన్ని రంగాలలో అగ్రగామిగా తీర్చిదిద్ది తద్వారా 'విశ్వగురు' స్థానాన్ని పున: ప్రతిష్ఠప చేయాలనే లక్ష్యంతో 'విజ్ఞాన శాస్త్రం, సాంకేతిక రంగాలలో' పని చేయుచున్న సంస్థ విజ్ఞాన భారతి, విజ్ఞాన శాస్త్రంలో వస్తున్న మార్పులు, సాంకేతిక ప్రయోజనాలను మన దేశానికి అనుగుణమైన రీతిలో అన్వయించుకొని దేశాన్ని అభివృద్ధి పథం వైపు నడుపుటకు స్వదేశీ భావనతో కూడిన శాస్త్ర సాంకేతిక ఉద్యమం అవసరం ఉంది. ఈ అవసరాన్ని గుర్తించిన కొద్దిమంది ప్రొఫెసర్లు, శాస్త్రవేత్తలు మన దేశ అభివృద్ధిలో ముఖ్యపాత్ర పోషిస్తున్న ప్రఖ్యాత సంస్థ అయిన ఐ.ఐ.ఎస్.సి., బెంగుళూరు వేదికగా ఈ ఉద్యమానికి శ్రీకారం చుట్టారు. దేశంలో ఉన్న ప్రఖ్యాత శాస్త్రవేత్తలు, ప్రొఫెసర్లు, సాంకేతిక నిపుణులు 'విజ్ఞాన భారతి' తో కలసి 'దేశ సుస్థిర అభివృద్ధి' లక్ష్యంగా పనిచేయుచున్నారు. విజ్ఞాన శాస్త్ర రంగంలో భారతీయుల కృషి ఎనలేనిది. అయితే మన పై భౌతిక, బౌద్ధిక స్థాయిలో ఒత్తిడుల కారణంగా స్వాతంత్ర్యం అనంతరము కూడా విదేశీ అనుకరణకే ప్రాధాన్యత ఇచ్చారు.

ఆధునిక విజ్ఞానాన్ని దేశీయ అవసరాలకనుగుణంగా మలచుకొంటూ స్వావలంబన సాధించే ప్రయత్నాలు పెద్ద ఎత్తున జరగాల్సి వుంది. మన ప్రాచీన విజ్ఞానాన్ని ఆధునిక విజ్ఞానంతో మేళవించి మనదేశ స్థితిగతులకనుగుణమైన సాంకేతికతను వృద్ధి పరచుకోవడం కోసం మనదేశంలో దూరదృష్టి విజ్ఞత కలిగిన కొద్దిమంది శాస్త్రవేత్తలు కృషి చేశారు. ఆ క్రమంలోనే 'విజ్ఞాన భారతి' ఒక సంస్థగా రూపు దిద్దుకొని పనిచేయుచున్నది. కణాదుడు మొదలుకొని కలాం వరకు ఈ దేశంలో సాగిన విజ్ఞాన శాస్త్ర కృషిని, ఈ దేశం విజ్ఞాన శాస్త్రానికి అందించిన గొప్ప ఆవిష్కరణలను ప్రచారం చేయుట ద్వారా 'విద్యార్థులలో' స్వదేశీ, స్వావలంబన మనస్తత్వాన్ని పెంపొందింప చేయుటకు 'విజ్ఞాన భారతి' పనిచేయుచున్నది.

ఈ దేశ సర్వాంగీణ వికాసం లక్ష్యంగా స్వీకరించి అంకిత భావంతో పనిచేసే యువశాస్త్రవేత్తల బృందాల నిర్మాణం కోసం 'విజ్ఞాన భారతి' ప్రయత్నిస్తున్నది. విజ్ఞాన శాస్త్రానికి చెందిన వివిధ సంస్థలలోని శాస్త్రవేత్తలు, అధ్యాపకులు, ఉపాధ్యాయులు, విద్యార్థులను ఈ మహోన్నత కార్యంలో జోడించుటకు 'విజ్ఞాన భారతి' కృషి చేయుచున్నది.

సైన్స్ మాధ్యమంగా మన దేశ సంస్కృతీ సంప్రదాయాలపై జరిగిన, జరుగుతున్న దాడి కారణంగా విజ్ఞాన శాస్త్ర రంగంలో స్వదేశీ భావనలు లోపించాయి అన్నింటికీ పరాయి అనుకరణ ఒక్కటే పరిష్కారం అని భావించే మనస్తత్వం నెలకొంది.

ఘనమైన మన ప్రాచీన విజ్ఞాన పరంపరను, ఆధునిక విజ్ఞాన శాస్త్రంలో మన భారతీయులు చేసిన కృషి, అందించిన ఫలాలు ప్రాచుర్యంలోకి తీసుకురావాలి. శాస్త్ర, సాంకేతిక రంగాలలో ఆధునిక కాలంలో మన శాస్త్రవేత్తలు సాధిస్తున్న ప్రగతిని యువతకు, విద్యార్థులకు వివరించాలి.

సైన్స్ పరిధులకు అందని భారతీయ ఆధ్యాత్మిక ఆలోచనను తక్కువ చేసి చూపే ప్రయత్నాలను అడ్డుకోవాలి. ఆధ్యాత్మిక, ఆధునిక విజ్ఞాన శాస్త్రాల మేళవింపుతో "సుస్థిర" అభివృద్ధిని సాధించే స్వదేశీ శాస్త్ర, సాంకేతిక ఆవిష్కరణలు నేటి అవసరం. ఈ దిశగా 'విజ్ఞాన భారతి' చేస్తున్న ప్రయత్నాలను, దేశంలో వివిధ రంగాల్లో స్వదేశీ భావనతో పని చేస్తున్న 'శాస్త్రవేత్తలు' కృషిని తెలియ చెప్పాలి.

కాలక్రమంలో వచ్చిన మార్పులను స్వీకరించి భారతీయ సమాజం తనను తాను సంస్కరించుకొన్న తీరు వివరించాలి. ప్రకృతికి పర్యావరణానికి హాని చేసే కొన్ని విజ్ఞానశాస్త్ర ఆవిష్కరణలను గుడ్డిగా అనుకరించడం మానుకోవాలి. అనాదిగా మనదేశంలో వాడుకలో ఉన్న సహజ సిద్ధ పద్ధతుల వెనుక ఉన్న 'విజ్ఞాన' రహస్యాలను అర్థం చేయించాలి. ప్రాచీన విషయాలలో ఉన్న శాస్త్రీయ కోణాన్ని అర్థం చేయించాలి. ప్రధానంగా ప్రకృతి, సహజవనరుల సంరక్షణ గావిస్తూ మన దేశ అవసరాలు తీర్చే శాస్త్రీయ విజ్ఞానమును రూపొందించుటకు కృషి చేయాలి.

సకారాత్మక దృష్టితో ఈ భావనలు వ్యాప్తి చేయుటకు ఈ క్రింది పేర్కొన్న విధంగా పని చేయవచ్చు.

కణాదుడు మొదలుకొని కలాం వరకు మన దేశంలో సాగిన 'విజ్ఞాన శాస్త్ర' ఆవిష్కరణలకు ప్రాచుర్యం కల్పించాలి. విదేశీ శాస్త్రవేత్తలు ఏ విధంగా మన భారతీయ ఋషి ముని జనులు అందించిన విజ్ఞానం పై అధ్యయనం చేసారో తెలపాలి. కణాదుడు, ఆర్యభట్ట, వరాహమిహిరుడు తదితర ఋషులు అందించిన విజ్ఞానం అధ్యయనం చేయాలి.

దేశభక్తితో మనదేశ సర్వాంగీణ వికాసం కోసం ఆధునిక విజ్ఞాన శాస్త్ర రంగంలో కృషి చేసిన శాస్త్రవేత్తల జీవితాలను విద్యార్థులకు అందించాలి. ఉదా: జగదీష్ చంద్రబోస్, పి.సి.రే, సత్యేంద్రనాథ్ బోస్ జీవితాలు, సి.వి.రామన్, హరగోవింద్ ఖురానా, విక్రంసారాబాయి, తదితరులు శాస్త్ర సాంకేతిక రంగాలలో భారతీయులు సాధిస్తున్న కృషిని ఎప్పటికప్పుడు విద్యార్థులకు చేరవేయాలి. ISRO, DRDO, BARC తదితర సంస్థలు Software, Super Computer Technology, Navigation Technology రంగాలలో సాధిస్తున్న విజయాలను విద్యార్థులకు తెలియజేయాలి. దేశభక్తితో తమ ఆవిష్కరణల ద్వారా దేశగతిని మారుస్తున్న శాస్త్రవేత్తలే నిజమైన హీరోలుగా విద్యార్థులు భావించేలా కార్యక్రమాల రూపకల్పన చేయాలి.

<u>విజ్ఞాన భారతి ముఖ్య కార్యక్రమాలు:</u>

ఫిబ్రవరి 28	-	రామన్ ఎఫెక్ట్ కనుగొన్న రోజు - నేషనల్ సైన్స్ డే
మే 11	-	ఫోక్రాన్ అణుపరీక్ష జరిపిన రోజు - జాతీయ సాంకేతిక దినోత్సవం
సెప్టెంబరు 15	-	మోక్షగుండం విశ్వేశ్వరయ్య జయంతి
నవంబరు 7	-	సి.వి.రామన్ జయంతి - స్వదేశీ సైన్స్ దివాస్
నవంబరు 30	-	జగదీష్ చంద్రబోస్ జయంతి

సైన్స్ క్లబ్‌లు, ఇన్‌స్పైర్, సైన్స్ ఫెయిర్ తదితర కార్యకలాపాలలో చురుకుగా పాల్గొనడం.

విద్యార్థి విజ్ఞాన మంథన్ ద్వారా ప్రభుత్వ, ప్రైవేటు, కార్పొరేట్ పాఠశాలలకు వ్యాపించడం, సైన్స్ మేథమాటిక్స్ ఉపాధ్యాయులను, ఇంజనీరింగ్ కళాశాలల లెక్చరర్‌లను, ప్రొఫెసర్లను విజ్ఞాన

భారతి పనిలో జోడించుటకు సహకరించగలరు.

పాఠశాల విద్యార్థుల కోసం నిర్వహించబడుచున్న పోర్టల్ www.scienceindia.in లో రిజిష్టర్ చేసుకొనే విధంగా ప్రైవేట్, ప్రభుత్వ పాఠశాలలను ప్రోత్సహించగలరు.

విజ్ఞాన భారతిలో సభ్యత్వం పొందడానికి వెబ్‌సైట్ www.vibhaindia.org ను సందర్శించగలరు.

కె.సుబ్బరాయ శాస్త్రి

రాష్ట్ర సంయోజకులు

భారతీయ విజ్ఞానమండలి

విజ్ఞాన భారతి–ఆంధ్రప్రదేశ్ విభాగం

చరవాణి : 9440328918

విద్యార్థి విజ్ఞాన్ మంథన్

(Vidyarthi Vigyan Manthan - VVM)

(Indias Largest Science Talent Search for New India using Digital Devices)

Organized by:

(www.vvm.org.in)

దేశ వ్యాప్తంగా సమస్త పాఠశాలల్లో 6వ తరగతి నుండి 11వ తరగతి చదువుచున్న విద్యార్థుల్లో దాగియున్న ప్రతిభను వెలికి తీసి, అట్టి ప్రతిభావంతులైన విద్యార్థులను ప్రోత్సహించుటకు ఉద్దేశించిన, **"విద్యార్థి విజ్ఞాన్ మంథన్ "** ప్రతిభా పరీక్ష **"విజ్ఞాన భారతి"** మరియు **జాతీయ విద్యా పరిశోధనా శిక్షణా మండలి** (ఎన్.సి.ఇ.ఆర్.టి.) న్యూ ఢిల్లీ, (కేంద్ర మానవ వనరుల అభివృద్ధి శాఖ) మరియు **విజ్ఞాన్ ప్రసార్** (కేంద్ర శాస్త్రసాంకేతిక శాఖ ఆధ్వర్యంలో పని చేసే స్వతంత్ర్య ప్రతిపత్తిగల - సంస్థ) సంయుక్తంగా దేశ వ్యాప్తంగా సమస్త పాఠశాలల్లో నిర్వహించతలపెట్టినాయి.

విద్యార్థి విజ్ఞాన్ మంథన్ - (ప్రతిభాన్వేషణ పరీక్ష)

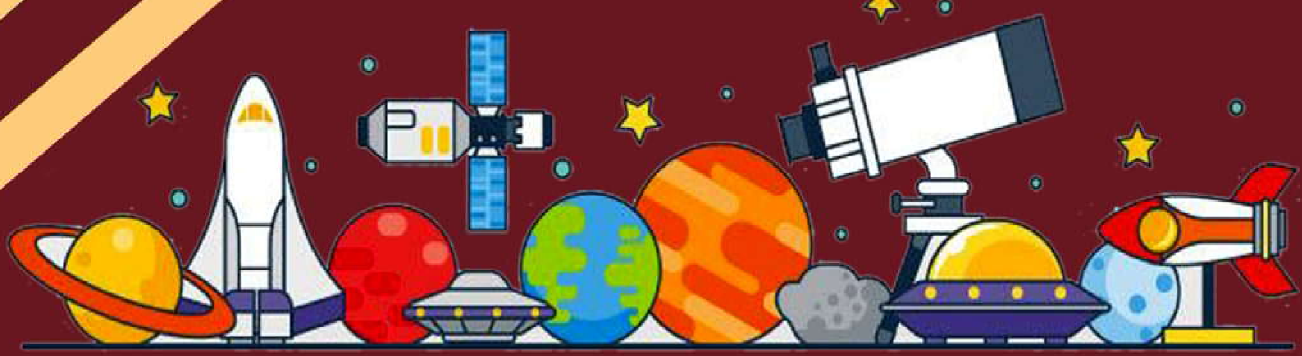
లక్ష్యాలు:

- సైన్స్ పట్ల పిల్లలకు ఆసక్తి కల్పించుట.
- ప్రాచీన కాలం నుండి నేటి ఆధునిక శాస్త్ర సాంకేతిక ప్రంచ అభివృద్ధిలో భారతీయుల కృషిని, పాఠశాల విద్యార్థులకు తెలియ జేయుట.
- పిల్లలు ఉన్నత స్థాయి వైజ్ఞానిక విద్యను అభ్యసించుటకు అవసరమైన మార్గదర్శకులను ఏర్పాటు చేయుటకు.
- పోటీ పరీక్షలు నిర్వహించుట ద్వారా శాస్త్రీయ వైఖరులు గల పాఠశాల స్థాయి విద్యార్థులను గుర్తించుట మరియు వారికి సదస్సులు, కార్యశాలల ద్వారా ప్రయోగిక నైపుణ్యాలను పెంపొందించుటకు అవకాశాలు కల్పించుట.
- జిల్లా, రాష్ట్ర మరియు జాతీయ స్థాయి పరీక్షల్లో ప్రతిభ కనబర్చిన విద్యార్థులను ప్రోత్సాహక బహుమతులు మరియు అభినందన పత్రాల ద్వారా సత్కరించి ప్రోత్సహించుట.
- విజేతలైన విద్యార్థులకు జాతీయ స్థాయిలో గల వివిధ పరిశోధన సంస్థలను సందర్శించుటకు అవకాశం కల్పించుట.

పి.వి.ఎల్.ఎన్.శ్రీరామ్
స్టేట్ కో-ఆర్డినేటర్
విద్యార్థి విజ్ఞాన మంథన్, ఆం.ప్ర.
చరవాణి:9396281908

Notes :

vibha

భారతీయ విజ్ఞాన మండలి

(విజ్ఞాన భారతి – ఆంధ్రప్రదేశ్)