బాలగోపాల్

సైన్స్ వ్యాసాలు

బాలగోపాల్

సైన్స్ వ్యాసాలు

హైదరాబాద్ బుక్ ట్రస్ట్

ధర	:	రూ. 25/-
తొలి ముద్రణ	:	సెప్టెంబర్ 2015
ప్రతులకు, వివరాలకు	:	హైదరాబాద్ బుక్ ట్రస్ట్, ప్లాట్ నెం. 85, బాలాజీ నగర్ గుడిమల్కాపూర్, హైదరాబాద్ - 500 006. ఫోన్ : 23521849 www.hyderabadbooktrust.blogspot.com

ముద్రణ	:	అనుపమ ప్రింటర్స్, గ్రీన్ వ్యూ, 126 శాంతినగర్,హైదరాబాద్ - 28 ఫోన్ : 23391364, 23304194 Email: anupamaprinters@yahoo.co.in

మా మాట

'వాడు లెక్కల మనిషిరా. లెక్క ప్రకారమే నడుచుకుంటాడు' అని ఒకసారి కాళోజీ అన్నారు బాలగోపాల్ గురించి. లెక్కల్లో బాలగోపాల్ చేసిన పి.హెచ్.డి. గుర్తుండడం వల్లే ఆయన బహుశా అలా అని ఉంటారు. అయితే ఎన్నో విషయాల మీద వందలాది వ్యాసాలు రాసిన బాలగోపాల్ ఎందుచేతో తను చదువుకున్న గణితం మీద (ఇంగ్లీషులో అకడమిక్ వ్యాసాలు ఎన్నో రాసినప్పటికీ) మాత్రం తెలుగులో దాదాపుగా ఏమీ రాయలేదు. ఒకే ఒక చిన్న వ్యాసం, అదీ పుస్తక సమీక్షగా మాత్రమే రాశారు. అలాగే సైన్స్ గురించి రాసింది కూడా తక్కువే. మూడే వ్యాసాలు. అందులో ఒకటి ఉపన్యాసం, ఒకటి సమీక్ష, ఒకటి కొ.కు. సైన్స్ వ్యాసాల పుస్తకానికి రాసిన ముందుమాట. అన్నీ కలిపి 30 పేజీలకు మించని నాలుగే వ్యాసాలైనా వాటిలోనే బాలగోపాల్ అనేక చర్చించదగ్గ ఆలోచనాత్మక విషయాలను చెప్పారు.

ముఖ్యంగా –

మన దేశంలో వైజ్ఞానిక శాస్త్రం పురోగమించకపోవడానికి వర్ణ వ్యవస్థ ఎలా ఆటంకమైందో పలు ఉదాహరణలతో వివరించారు. ఆయన మాటల్లోనే చెప్పాలంటే – 'మన దేశ 'ఆధునిక' వైజ్ఞానిక సంప్రదాయం మధ్యయుగాల బ్రాహ్మణ సంప్రదాయానికి కొనసాగింపు మాత్రమే' నన్నారు. 'సైంటిస్టులలో అధిక శాతం కులంరీత్యానూ, ఆలోచనల్లోనూ బ్రాహ్మణులు కాగా, కులంరీత్యా బ్రాహ్మణులు కానివారు కూడా ఆలోచనలలో బ్రాహ్మణులే' నన్నారు. 'విజ్ఞానానికి భౌతిక పునాది వుందనీ, ఆ విజ్ఞానాన్ని మానవులు సామాజిక ఆచరణలో భాగంగా సంపాదించుకున్నారనీ బ్రాహ్మణ సంప్రదాయం ఒప్పుకోదు' అన్నారు.

సైన్స్‌ను కూడా ఒక భావజాలంగా మార్చే ప్రయత్నం జరుగుతోందని చెపుతూ 'దీని ప్రభావం తమను తాము సామ్రాజ్యవాద వ్యతిరేక అభ్యుదయవాదులుగా భావించుకునే వారి మీద కూడా బలంగా ఉంద'ని ఎత్తి చూపారు. 'సైన్స్‌ను ఇటు వంటి వ్యక్తులు కూడా సామాజిక ఆచరణకూ, వర్గ ప్రయోజనాలకూ అతీతమైన పరమ సత్యంగా – తెలిసో తెలియకో – భావించబట్టే అణు విద్యుత్ కేంద్రాలు మానవ మనుగడకు ప్రమాదం అని తెలిసినా వ్యతిరేకించడానికి భయపడతార'ని అన్నారు. 'సైన్స్ అనే దాని గర్భంలో వున్న నిజమైన సైన్స్‌ను వెతికి పట్టుకోవడానికి... బ్రాహ్మణ భావజాలంతోనూ తలపడాలి, సామ్రాజ్యవాదపు 'సైన్స్' అనే భావజాలం తోనూ తలపడాలి' అని సూచించారు.

హైదరాబాద్ బుక్ ట్రస్ట్

ఇదీ వరుస

1. మానవ నాగరికత అభివృద్ధి క్రమంలో విజ్ఞాన శాస్త్రం పాత్ర 1

2. గ్రహణాల కథ 9

3. సైన్స్ గురించి రాజకీయంగా ఆలోచించడం నేర్చుకోవాలి 15

4. లెక్కల బోధనలో సృజనకు స్థానం 25

<u>ప్రసంగ వ్యాసం</u>

మానవ నాగరికత అభివృద్ధి క్రమంలో విజ్ఞానశాస్త్రం పాత్ర

ఒక విషయాన్ని పరిశీలించేటప్పుడు దాని సారాంశంలోని వైరుధ్యాలను – అంటే ఆ విషయానికి అంతర్గతమయిన వైరుధ్యాలను – అర్థం చేసుకోవాలని, అదే సరయిన గతితార్కిక దృక్పథమని లెనిన్ అన్నాడు. మానవ నాగరికత అభివృద్ధిలో ఒక ముఖ్యమయిన అంశం విజ్ఞాన విస్తరణ. ఈ విజ్ఞాన విస్తరణకు అంతర్గతమయిన ప్రధాన వైరుధ్యం విజ్ఞాన శాస్త్రానికి, మౌఢ్యానికి వున్న వైరుధ్యం. ఈ వైరుధ్యాన్ని, దాని చారిత్రక పరిణామక్రమాన్ని అర్థం చేసుకుంటే మానవ నాగరికత అభివృద్ధి క్రమంలో విజ్ఞానశాస్త్రం నిర్వహించిన పాత్ర ఏమిటో అర్థమవుతుంది.

విజ్ఞానశాస్త్రం అంటే కేవలం ప్రయోగశాలలలో ఉత్పత్తి అయ్యే జ్ఞానం కాదు. మానవుడు శాస్త్రీయ దృక్పథంతో ప్రకృతి గురించి వివేచించి, పరిశోధించి సంపాదించే జ్ఞానమంతా కూడా విజ్ఞానశాస్త్రం కిందికే వస్తుంది. ప్రకృతికి స్వతంత్రమయిన ఉనికి, స్వాభావికమయిన కొన్ని గుణాలు, ధర్మాలు, పరిణామ క్రమమూ వున్నాయనీ, వాటిని మనం అధ్యయనం చేసి అర్థం చేసుకున్నంత మేరకే మనకు ప్రకృతి అర్థమవుతుందనీ అంటుంది శాస్త్రీయ దృక్పథం. ఈ దృక్పథాన్ని ఆశ్రయించి సంపాదించే జ్ఞానమంతా కూడా విజ్ఞానశాస్త్రం కిందికే వస్తుంది. మౌఢ్యానికి కీలకమయిన సూత్రం దీనికి వ్యతిరేకమయినది. అది ప్రకృతి ఉనికిని, స్వతంత్ర స్వభావాన్నీ కాదనయినా అంటుంది. లేదూ అంగీకరించినా, ఆ స్వభావాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రయోగాలు, అధ్యయనం అవసరం లేదని, అది ఋషులకు, 'ప్రవక్తలకు' 'ఆత్మజ్ఞానం' వల్లనో లేక 'దేవుడు' చెప్పడం వల్లనో తెలుస్తుందని అంటుంది. ఈ రెండు దృక్పథాల మధ్య ఘర్షణే మానవ విజ్ఞాన వికాసానికి కీలకమయిన వైరుధ్యం. అదే ఆ వికాసపు తీరుతెన్నులను నిర్ణయించింది. ఈ ఘర్షణలో విజ్ఞానశాస్త్రం గెలిచినపుడు మానవ విజ్ఞానం, దానితో బాటు నాగరికత ఒకడుగు ముందుకు వేశాయి. మౌఢ్యం గెలిచినపుడు మానవ విజ్ఞానం, నాగరికత స్తబ్ధంగా వుండిపోయాయి. లేదూ (మౌఢ్యం మరీ బలిసినప్పుడు) ఒకడుగు వెనక్కి వేశాయి.

ఆదిమకాలం

నాగరిక పూర్వదశలో కూడా మానవుని అవగాహనలో విజ్ఞానశాస్త్రమూ వుంది, మౌఢ్యమూ వుంది. ఏ జంతువు అలవాట్లేమిటో, వాటిని ఏ విధంగా సులువుగా చంపవచ్చునో, ఏ కాయలు తినదగ్గవో, ఏవి విషపు కాయలో తెలుసుకోవడంలో అతను శాస్త్రీయంగానే వర్తించాడు. అంటే పరిశీలన ద్వారా, ప్రయోగం ద్వారా తెలుసుకున్నాడు. అయితే తన జ్ఞానపు స్థాయికి సాధ్యమయ్యే పరిశీలనకు, ప్రయోగానికి అంతుబట్టని విషయాలలో మాత్రం మౌఢ్యాన్నే ఆశ్రయించాడు. అతనికి వర్షం ఎందుకు వస్తుందో, మొక్కలెందుకు మొలుస్తాయో, ఏరులెందుకు పారుతాయో తెలీదు. కాబట్టి వాటి స్వాభావికమయిన క్రమాన్ని అర్థం చేసుకునే బదులు తాను బయట నుండి ఒక కృత్రిమమయిన క్రమాన్ని వాటి మీదకు రుద్దాడు. వర్షానికి వానదేవుడిని, నదికి గంగమ్మను, చెట్టుకూ పుట్టకూ ఇతర దేవుళ్ళనూ అంటగట్టాడు, ఊహించాడు. అయితే జంతువుల అలవాట్లనూ, పళ్ళరుచులనూ అర్థం చేసుకున్నప్పుడు తన జీవితాన్ని ఆ మేరకు అభివృద్ధి చేసుకున్నవాడు మౌఢ్యాన్ని ఆశ్రయించినప్పుడు మాత్రం ఏమీ సాధించలేక పోయాడు. ఆయా దేవతలను ప్రసన్నం చేసుకోవడం కోసం నిరర్థకమయిన మంత్రతంత్రాలను, వ్యర్థమయిన పూజాపునస్కారాలను, ప్రాణనష్టదాయకమయిన బలులను మాత్రం అలవర్చుకున్నాడు. ఉదాహరణకు, వ్యవసాయంలో ఫలసాయం కోసం గర్భిణీ స్త్రీలను (గర్భిణి ఫలసాయానికి చిహ్నం కాబట్టి) బలి ఇచ్చే అలవాటు ఒకనాడు చాలా తెగల్లో వుండేది. అయితే అన్ని రకాలా నష్టదాయకమయిన ఈ మూఢాచారాల వల్ల అతడు వర్షాన్నీ కురిపించలేదు, వరదలనూ అరికట్టలేదు, పంటలనూ పండించలేదు. వర్షానికి స్వాభావికమయిన గుణాల గురించి తెలుసుకున్నప్పుడే – అంటే నీటి ఆవిరి వల్ల మేఘాలు ఏర్పడతాయని, అవి ఒకచోట దట్టంగా చేరినప్పుడు పీడనవల్ల ద్రవీకరణ జరిగి వర్షం వస్తుందనీ తెలుసుకున్నప్పుడే – మానవుడు వర్షాన్ని నియంత్రించ లేకపోయినా కనీసం రేపు వర్షం వచ్చే అవకాశం వుందో లేదో ఇవ్వాళ తెలుసుకోగలుగుతున్నాడు.

నాగరిక సమాజం

నాగరిక సమాజం తొలి మెట్టులోనే ఒక మహత్తరమయిన వైజ్ఞానిక విజయం వుంది. మనం మామూలుగా ఏ సమాజాన్నయితే నాగరిక సమాజం అంటామో ఆ

మానవ నాగరికత అభివృద్ధి క్రమంలో విజ్ఞానశాస్త్రం పాత్ర

సమాజం ప్రారంభమయినది మానవుడు వేట, పశుపోషణ, పోడు వ్యవసాయాలను వదిలిపెట్టి స్థిర వ్యవసాయానికి అలవాటు పడ్డప్పుడు. స్థిర వ్యవసాయానికన్నా ముందే మానవుడు తిండిగింజల సేకరణ (food-gathering) వదిలిపెట్టి విత్తులు నాటి పండించడం అలవర్చుకున్నాడు. అయితే ఒకే నేల మీద విత్తులు మళ్ళీ మళ్ళీ చల్లుతూంటే త్వరలో భూసారం క్షీణిస్తుంది. అది ఎందుకు జరుగుతుందో అర్థంకాక మానవుడు పోడు వ్యవసాయం చేపట్టాడు. తర్వాత భూసారం గురించి పరిశీలించి అర్థం చేసుకున్నప్పుడు (ఈ పరిశీలన ఎక్కడో ప్రయోగశాలలో జరగలేదు. శ్రమ క్రమంలోనే జరిగింది) భూమిని దున్నితే నిస్సారమయిన పై మట్టి లోనికిపోయి సారవంతమైన భాగం పైకి వస్తుందనీ, అంటే ఒకే భూభాగంలో పదే పదే పంటలు పండించవచ్చుననీ తెలుసుకున్నాడు. అంతకుముందు మౌఢ్యాన్ని ఆశ్రయించి భూదేవికి ఇచ్చిన బలులేవీ సాధించలేని విజయం ఈ శాస్త్రీయమయిన అవగాహన సాధించింది. అంటే విజ్ఞానశాస్త్రం మౌఢ్యం మీద ఒక విజయాన్ని సాధించి సమాజ పురోగమనానికి ఇతోధికంగా దోహదం చేసింది. నాగరిక సమాజం ఆవిష్కరించబడింది.

అంతమాత్రం చేత మౌఢ్యం అంతరించలేదు. నాగరిక సమాజం రావడంతో అది తన రూపాన్ని మార్చుకుంది. అంతవరకు చెట్టుకొక దేవుడు, పుట్టకొక దేవుడు వున్న పరిస్థితి పోయి ఈ దేవుళ్లందరినీ మించిన ఒకే 'పరమాత్మ' – మన దేశంలోనయితే ఒకే ఒక 'ధర్మం' – అనే భావనలు వచ్చాయి. అంటే విజ్ఞాన శాస్త్రానికీ మౌఢ్యానికీ గల వైరుధ్యం, ఘర్షణ ఇప్పుడు వేరే స్థాయిలో కొనసాగింది. అయితే చాలాకాలం పాటు ఈ ఘర్షణలో మౌఢ్యానిదే విజయం కావడంతో నాగరిక సమాజపు తొలి రోజుల తరువాత దీర్ఘకాలికమయిన స్తబ్దత, చాలా రంగాలలో తిరోగమనం మానవ చరిత్రను ఆవరించాయి.

పాశ్చాత్య దేశాల నాగరిక సమాజాలలో మౌఢ్యం తీసుకున్న రూపం క్రిస్టియన్ మతం. 'సత్యం యావత్తూ బైబిల్‌లో చెప్పబడి వుంది' అన్నారు. ఇంకా ఏమయినా అదనంగా చెప్పవలసింది వుంటే, నాగరిక సమాజపు తొలిదశలో అరిస్టాటిల్, టాలెమీ వంటి గ్రీకు వైజ్ఞానికులు చెప్పారన్నారు. వీళ్లు క్రీస్తు పూర్వం జీవించిన వాళ్లే అయినా వీరి సిద్ధాంతాలు క్రిస్టియన్ మతాధికారులకు చాలావరకు అనుకూలంగానే వుండేవి. బైబిల్ ఏమంటుందంటే భగవంతుడు మానవుడిని సృష్టించి భూమి మీద నెలకొల్పి అతని సౌకర్యార్థం పశు పక్ష్యాదులను, సూర్య చంద్రులను సమకూర్చాడని. ఈ అవగాహనకు అరిస్టాటిల్, టాలెమీలు

ప్రతిపాదించిన భూకేంద్ర సిద్ధాంతం సరిపోయింది. భూమిని కేంద్రంగా చేసుకుని సూర్యచంద్రులు, అన్ని గ్రహాలు పరిభ్రమిస్తాయన్నారు వాళ్ళు. ఈ సిద్ధాంతాన్ని వాస్తవంతో సమన్వయపరచడానికి టాలెమీ చాలా క్లిష్టమయిన ఖగోళ నిర్మాణ సిద్ధాంతాన్ని సృష్టించాడు కూడా. 'ఇక ఈ సిద్ధాంతాలను ప్రశ్నించడానికి వీలులే'దన్నది క్రిస్టియన్ మతం. దాంతో కొన్ని శతాబ్దాలపాటు విజ్ఞానం స్తంభించింది. మానవ నాగరికత అభివృద్ధి స్తంభించింది.

మన దేశంలో మౌఢ్యం తీసుకున్న కొత్త రూపంలో 'పరమాత్మ' అనే భావనా వుంది, వర్ణవ్యవస్థా ఉంది. ఈ పరమాత్మ సృష్టికర్త కూడా కాదని, ఆయన నిర్గుణుడని, అసలు సృష్టే ఒక మాయ అనీ వేదాంతం వుంది. ఐతే దానికంటే ముఖ్యమైనది వర్ణ వ్యవస్థ. దీని ముఖ్యలక్షణం ఏమిటంటే అది శ్రమించేవారికీ, ఉత్పత్తి చేసేవారికీ ఆ ఉత్పత్తి రంగాన్ని మెరుగుపరచడానికి కావలసిన విజ్ఞానం లేకుండా చేసింది. విజ్ఞానం వున్న వాళ్లనేమో 'శ్రమ చేయడం వారి స్వధర్మానికి విరుద్ధం' అనింది. దీనివల్ల విజ్ఞానశాస్త్ర విస్తరణ, నాగరికత అభివృద్ధి ఎంతగా దెబ్బ తిన్నాయో కొన్ని ఉదాహరణలలో చూడవచ్చు.

మన 'దేశభక్తులు' ప్రాచీన భారతదేశ వైజ్ఞానికులకు తెలియంది లేదని, వాళ్లకు వైద్యం నుండి ఎలక్ట్రానిక్స్ వరకు అన్నీ తెలుసుననీ అంటారు. అది హాస్యాస్పదం అయినా ఒక్కటి మాత్రం నిజం. ప్రాచీన భారత వైద్య విజ్ఞానం ఆనాటి పాశ్చాత్య వైద్య విజ్ఞానం కంటే పరిణతి చెందిందని దేవీప్రసాద్ చటోపాధ్యాయ వంటి పరిశోధకులు చూపించారు. అయితే శరీర నిర్మాణాన్ని తెలుసుకోనంతవరకు వైద్య విజ్ఞానం చాలా పరిమితంగానే వుంటుంది. ఎందుకంటే అది వస్తుగత విజ్ఞానం మీద కంటే ఊహాత్మక సిద్ధాంతాల మీద ఎక్కువ ఆధారపడవలసి వస్తుంది.

మరి శరీరనిర్మాణం తెలుసుకోవాలంటే శవాలను కోసి (dissect) చూసి తెలుసుకోవాలి. ఆ పని మలినం కాబట్టి బ్రాహ్మణులకు నిషిద్ధం. ఎవరికయితే అది నిషిద్ధం కాదో, అంటే మాదిగలకు, చండాలురకు, వారికి వైజ్ఞానిక పరిశోధన సాగించాలనే జిజ్ఞాస, దానికి కావలసిన విద్య లేకుండా చేసింది వర్ణ సమాజం. అందుకే ఒకప్పుడు పాశ్చాత్య వైద్య విజ్ఞానంకంటే అభివృద్ధి చెందిన భారతీయ వైద్య విజ్ఞానం, వర్ణవ్యవస్థ ముదిరిన తరువాత క్రమంగా క్షీణించి కేవలం ఆయుర్వేద చిట్కాల్లాగా మిగిలింది.

మరొక ఆసక్తికరమైన విషయం ఇటీవల బయటపడింది. మన దేశంలో పట్టు పరిశ్రమ చాలా ప్రాచీన కాలం నుండి బలంగా ఉంది. శాతవాహన కాలంలోనే ఆంధ్ర

ప్రాంతం నుండి విదేశాలకు పట్టు ఎగుమతి జరిగింది. అయితే పట్టు పురుగులను శాస్త్రీయంగా పెంచి పట్టు ఉత్పత్తిలో ఉత్పాదకతను పెంచే sericulture అనే విజ్ఞానశాస్త్ర ప్రక్రియ యిక్కడ అభివృద్ధి చెందలేదు. దానికి కారణం కూడా మళ్ళీ వర్ణవ్యవస్థే అయి వుండాలి. ఎందుకంటే సవర్ణులకు పురుగుల పెంపకం మొదలయినవి మలినం. వాటిని పెంచే 'అస్పృశ్యుల'కు ఉత్పాదకత గురించి ఆలోచించే విజ్ఞానం గానీ, ఉత్పత్తి సాధనంపై స్వామ్యం (యాజమాన్యం) గానీ లేవు. అందుకే sericulture చైనాలో మొదలయి, బహుశా మంగోలుల ద్వారా పర్షియా చేరి, అక్కడి నుండి ముస్లింలు మన దేశానికి వచ్చిన తరువాత వారి ద్వారా వచ్చింది. ఈ విషయాన్ని పరిశోధించి వెల్లడి చేసింది అలీగఢ్ విశ్వవిద్యాలయానికి చెందిన ఇర్ఫాన్ హబీబ్. ఆయన మీద బ్రాహ్మణ చరిత్రకారులు కొందరు విరుచుకుపడి 'నువ్వు ముస్లింవు కాబట్టి నీకు అన్నీ పర్షియా నుండో, పాకిస్తాన్ నుండో వచ్చినట్లు కన్పిస్తా'యన్నారు. అంటే ప్రాచీన కాలంలోనే కాదు ఇవ్వాళ కూడా విజ్ఞానశాస్త్ర వికాసానికి మతం ఒక అడ్డంకి.

ఈ రకంగా విజ్ఞానశాస్త్ర వికాసానికి మతం, వర్ణవ్యవస్థ అడ్డుపడి, తద్వారా నాగరికత అభివృద్ధికి అవరోధంగా పరిణమించాయి. మధ్యయుగాలలో ఇది చాలా తీవ్రరూపం తీసుకుంది. మళ్లీ నాగరికత ముందంజ వేసింది పాశ్చాత్య దేశాలలో వచ్చిన 'పునరుజ్జీవనం' సమయంలోనే. ఈ పునరుజ్జీవనానికి పునాది పెట్టుబడిదారీ ఉత్పత్తి విధానం. ఆ ఉత్పత్తి విధానానికీ, పునరుజ్జీవనానికీ అత్యంతంగా దోహదం చేసింది విజ్ఞానశాస్త్రం. మౌఢ్యం మీద నిరంతర పోరాటంలో విజ్ఞానశాస్త్రం సాధించిన గణనీయమయిన విజయం అది.

ఆధునిక సమాజం

15 నుండి 18వ శతాబ్దం వరకు ఈ విజయాల పరంపర కనిపిస్తుంది. ఇది మొదలయింది ఖగోళ శాస్త్రంలోను, దానికి అనుబంధమయిన గతిశాస్త్రం (Kinetics) లోను. ఇక్కడ చెప్పుకోవలసిన పేర్లు కొపర్నికస్, న్యూటన్, కెప్లర్, గెలీలియో. అరిస్టాటిల్, టాలెమీల నుండి సంక్రమించి క్రిస్టియన్ మతతత్వ శాస్త్రపు వైజ్ఞానిక అనుబంధంగా తయారయిన భూ కేంద్ర సిద్ధాంతం స్థానంలో సూర్య కేంద్ర సిద్ధాంతాన్ని ప్రతి పాదించినవాడు కొపర్నికస్. సూర్యుడు, ఇతర గ్రహాలు భూమి చుట్టూ తిరగవని, భూమే సూర్యుడి చుట్టూ తిరుగుతుందనీ చెప్పాడు. అయితే అతను ఈ పరిభ్రమణ పథం వృత్తాకారంలో ఉందనుకున్నాడు. కాని ఆ సిద్ధాంతం అనుభవంతో సరిపోలక పోవడంతో

ఆ పథం వృత్తం కాదని, అండాకారం కావచ్చని సూచించినవాడు కెప్లెర్. సూచించడమే కాకుండా ఈ పరిభ్రమణానికి సంబంధించి మూడు అతి ముఖ్యమయిన సూత్రాలను కూడా ప్రతిపాదించాడు కెప్లెర్. అవి ఈనాటికీ ఖగోళశాస్త్రానికి పునాదిగా వున్నాయి.

అయితే గ్రహాలు సూర్యుడి చుట్టూ ఎందుకు తిరుగుతాయో వారిద్దరికీ కూడా అంతు చిక్కలేదు. ఏదో 'శక్తి' వాటిని తోస్తూ వుంటుందనుకున్నారు. అటువంటి నిరంతరమయిన తోపుడు ఏదీ లేదని చూపించినవాడు న్యూటన్. ఇతని గురుత్వాకర్షణ సిద్ధాంతం కెప్లర్ అనుభవాత్మకంగా ప్రతిపాదించిన ఖగోళ సూత్రాలకు గణిత సమీకరణ నిరూపణ ఇచ్చి, వాటిని బలమయిన పునాదిపై నిలబెట్టడమే కాకుండా, ఆధునిక భౌతికశాస్త్రానికి శంకుస్థాపన చేసింది.

అందరి కంటే చివరివాడయిన గెలీలియో టెలిస్కోపు వాడడం మానవ జాతికి నేర్పాడు. అంతవరకు ఎవ్వరూ ఊహించని ఎన్నో వింత విషయాలు చెప్పాడు. గతిశాస్త్రంలో చాలా ప్రయోగాలు చేసి ఈనాటికీ ఉపయోగించే ఫార్ములాలను చెప్పాడు.

ఈ విజయాలన్నీ కూడా విజ్ఞానశాస్త్రం మౌఢ్యంతోటి చేసిన పోరాటంలో భాగంగా సాధించినవే. ఈ పోరాటం రెండుస్థాయిల్లో సాగింది. ఒకటి ఆయా వైజ్ఞానికుల అంతరంగాలలో. వీరంతా కూడా మౌఢ్యమే తన భావజాలంగా గల గత భూస్వామ్య సమాజంలో పుట్టారు. మతసంబంధమయిన మూఢ నమ్మకాల మధ్యనే పెరిగారు. కాబట్టి క్రిస్టియన్ చర్చికి శిరోధార్యమయి కూర్చున్న టాలెమీ సిద్ధాంతాలను కాదనుకున్నప్పుడు మొదట తమ నమ్మకాలతో తామే ఘర్షణపడాల్సి వచ్చి ఉంటుంది. అందుకే కొపర్నికస్ తన సూర్య కేంద్ర సిద్ధాంతాలను ప్రచురించకుండా చివరిరోజు వరకు రహస్యంగా వుంచాడు. ప్రచురించబడ్డప్పుడు కూడా, "ఇవి కేవలం గ్రహాల గమనాన్ని గణించడానికి ఉపకరించే సాధనాలు మాత్రమే గాని, వేరు కావు" అని చాలా జాగ్రత్తగా ఉపోద్ఘాతంలో (ఆ ఉపోద్ఘాతం రాసింది కొపర్నికస్ కాదు, అతని మిత్రుడొకరు. అప్పటికి కొపర్నికస్ చనిపోయాడు.) రాశాడు. న్యూటన్ కూడా తక్కువవాడేం కాదు. ఐన్‌స్టీన్‌కు పూర్వం వచ్చిన శాస్త్రజ్ఞులలోకెల్లా కచ్చితంగా అత్యున్నతుడు న్యూటన్. ఐన్‌స్టీన్‌ను కలిపినా కూడా ఆ ఘనత న్యూటన్‌కే దక్కవచ్చు. అటువంటి వ్యక్తికి జ్యోతిష్య సంబంధమయిన మూఢ నమ్మకాలు చాలా వుండేవి. వాటిని గురించి పుస్తకాలు సహితం రాశాడు. తన వైజ్ఞానిక రచనలలో కూడా మతసంబంధమయిన భావాలను ఎక్కడా దెబ్బతీయడానికి సాహసించ లేదు.

అయితే తన అంతరాంతరాలలోని ఈ పోరాటాన్ని విజయవంతంగా ముగించిన వాడు గెలీలియో. ఆ పని సాధించాడు కాబట్టే అతను విజ్ఞానశాస్త్రం, మతాల మధ్య ఘర్షణ తాలూకు రెండవ దశను చేరుకున్నాడు. మత సంస్థలతో ఘర్షణకు దిగాడు. ఆ రోజులలో యూరప్‌లో Inquisition అనే మత న్యాయ స్థానం వుండేది. అది 'ధర్మ ద్రోహు'లను విచారించి, శిక్షించేది. ఆ సంస్థ ముందు గెలీలియోను నిలబెట్టి 'ధర్మద్రోహి' (heretic) అని తీర్మానించి మరణశిక్ష విధించారు. అప్పుడు గెలీలియో, తన డాంబికం కంటే తన ప్రాణం విజ్ఞానశాస్త్రానికి చాలా ఉపయోగకరమని గుర్తించి, తన సిద్ధాంతాలు తప్పని మాటమాత్రంగా ఒప్పుకుని మరణశిక్ష నుండి తప్పించుకున్నాడు.

వీరితో మొదలయిన వైజ్ఞానిక పునరుజ్జీవనం ఇంకా కొనసాగుతూనే వుంది. సమాజ అభివృద్ధికి దోహదం చేస్తూ ఆ క్రమంలో తానూ అభివృద్ధి చెందుతూ ముందుకు పోతున్నది. ఒక్క వైద్యంలో సాధించిన విజయాలే చాలు, ఈ వైజ్ఞానిక పునరుజ్జీవనాన్ని చిరస్మరణీయం చేయడానికి. పారిశ్రామికరంగంలో చెప్పుకోవా లంటే 1769లో కనిపెట్టిన ఆవిరిశక్తి పారిశ్రామిక ఉత్పాదకతను ఒక్కసారిగా గుణాత్మకంగా పెంచింది. అంతకుముందు మనిషికి తన కండబలం, తన ఆధీనంలో వున్న పశువుల కండబలం తప్ప వేరే చెప్పుకోదగ్గ చోదక శక్తి తెలీదు. ఆవిరి శక్తితో తొలిసారిగా అటువంటిది దొరికింది. దానికి వస్త్ర ఉత్పత్తిలో వచ్చిన సాంకేతిక అభివృద్ధి తోడవడంతో ప్రపంచ స్వరూపమే మారిపోయింది. 'వేలెడంత' లేని బ్రిటన్ త్వరలోనే ప్రపంచ వస్త్ర ఉత్పత్తిలో 60 శాతం తానే చేయడం మొదలు పెట్టింది. దీని వెనుకనే రైల్వేలు వచ్చాయి. మధ్యయుగాలలో దేనికది వేరుపడి పోయిన గ్రామాల మధ్య, పట్టణాల మధ్య సంపర్కం ఏర్పడింది. మానవ నాగరికత అభివృద్ధిలో ఇది మరో చెప్పుకోదగ్గ ముందడుగు.

ఆవిరి శక్తి తరువాత వరసగా పెట్రోలు, విద్యుచ్ఛక్తి రావడంతో ఉత్పాదకత అపారంగా పెరిగింది. ఈ రెండూ 19వ శతాబ్దం మధ్య భాగానికే వాడుకలోకి వచ్చాయి. 20వ శతాబ్దంలో అణుశక్తి ఆవిష్కరించబడింది.

ఇవన్నీ కలిసి మానవ నాగరికతను ఎంతగా ముందుకు తీసుకుపోయాయో ఏకరువు పెట్టవలసిన అవసరం లేదుగాని, ఒక చివరి ప్రశ్న మాత్రం వేసుకోవాలి. ఇవ్వాళ విజ్ఞానశాస్త్రం మానవ నాగరికతకు చేసే దోహదాన్ని నిరోధించే విరోధ శక్తి ఏది? అంటే ఇవ్వాళ మానవ నాగరికత అభివృద్ధి క్రమంలో విజ్ఞానశాస్త్రం దేనితో పోరాడాలి?

మౌఢ్యం ఇంకా సజీవంగానే వుంది. ముఖ్యంగా మనబోటి దేశాలలో దాన్ని పెంచి పోషించే వాళ్లు – ప్రధానమంత్రి నుండి 'సైంటిస్టు' నాయకుల వరకు చాలామంది వున్నారు. అయితే ఇవ్వాళ మరొక విరోధి కూడా తయారయింది. అది సామాజిక వ్యవస్థ, లేక ఆర్థిక సంబంధాలు.

మనిషి చేసే పనిని యంత్రాలు చేయడం అభ్యుదయకరమే, నాగరికత అభివృద్ధికి దోహదకారే. అయితే మన సామాజిక వ్యవస్థ ఎట్లాంటిదంటే అది ఒక పక్క నాగరికతకు దోహదం చేస్తూ వేరొక పక్క వందల, వేల మందిని నిరుద్యోగులను చేస్తుంది. ఈ వ్యవస్థలో నాగరికత ముందడుగు వేయాలంటే శ్రామికులు దెబ్బతినాలి. అంతేకాదు, మనుషులకు శ్రమ తగ్గించి, ఉత్పాదకతను పెంచే యంత్రాల వల్ల వాటితో పని చేసే కార్మికుల ఆరోగ్యం దెబ్బతినడం మన వ్యవస్థలో సర్వసాధారణమయిన విషయం. ఉదాహరణకు, మధ్యప్రదేశ్ పలకల పరిశ్రమలో పలకలను సరిగ్గా సైజుకు కోసే యంత్రాలను ప్రవేశపెట్టారు. అది మనుషుల శ్రమను తగ్గించిన మాట వాస్తవమే. కాని ఆ యంత్రాన్ని ఉపయోగించడం వలన రేగే ధూళి కార్మికుల ఊపిరితిత్తులలోకి పోయి వాళ్లకు Silicosis అనే క్షయ వంటి వ్యాధి వస్తోంది. దానితో వరసగా పది సంవత్సరాలు పరిశ్రమలో పనిచేసిన వాళ్ళు ఆరోగ్యం చెడి చనిపోవడమో, జీవితాంతం రోగగ్రస్తులై బతకడమో జరుగుతోంది. ఇట్లా జరగకుండా వాళ్ళకు ముఖానికి తొడుగులు ఇవ్వాలని ప్రభుత్వం పెట్టిన నియమం వుంది గాని, అది పరిశ్రమ స్వంతదార్లకు 'దండగ ఖర్చు' కావడం చేత దాన్ని పాటించిన 'పాపాత్ముడు' లేడు.

ఈ రకంగా ఉత్పాదకతను పెంచడం ద్వారాను, మానవ శ్రమ స్థానాన యంత్రాలను ప్రవేశపెట్టడం ద్వారాను మానవ నాగరికత అభివృద్ధికి విజ్ఞాన శాస్త్రం చేయగల దోహదాన్ని ఇవ్వాళ పెట్టుబడిదారీ ఆస్తి సంబంధాలు అడ్డుకుంటున్నాయి. ఇక ముందు విజ్ఞానశాస్త్రం ఈ ఆర్థిక సంబంధాలతో కూడా పోరాటం చేస్తూ పోతేనే నాగరికతను ముందుకు తీసుకుపోగలుగుతుంది.

ఆంధ్రప్రదేశ్ ఐక్య ఉపాధ్యాయ ఫెడరేషన్ APUTF ఆధ్వర్యంలో వరంగల్ జిల్లా గోవిందరావు పేట ప్రభుత్వ జూనియర్ కళాశాలలో 29 నవంబర్ 1981 న జరిగిన విద్యా వైజ్ఞానిక సభలో బాలగోపాల్ చేసిన ప్రసంగానికి వ్యాసరూపం. జనవరి 1982లో చిన్న బుక్‌లెట్‌గా అచ్చయింది. ప్రచురణకర్త సి. హెచ్. జక్కిరెడ్డి, కన్వీనర్, స్టడీ సర్కిల్, మల్లంపల్లి, వరంగల్ జిల్లా.

సమీక్ష

గ్రహణాల కథ

'**సామాన్య** పాఠకులకు అర్థమయ్యే సరళశైలిలో విజ్ఞాన శాస్త్ర గ్రంథాలను ప్రచురించి ప్రచారం చెయ్యాల'నే ఆశయసాధనలో భాగంగా హైదరాబాద్ బుక్ ట్రస్ట్ ప్రచురించిన పుస్తకం యిది. ఆ దృష్టితోనే దీన్ని సమీక్షించడం సబబు.

శైలితో సమస్య లేదు. అది సరళమే కాదు, సరసం కూడ. ఇందులో కావాలనుకున్న వాళ్లకు కావలసినంత కవిత్వం వుంది, రసికత్వం వుంది, తత్వం వుంది; పిట్టకథలున్నాయి; చరిత్ర వుంది; చమత్కారముంది; అసందర్భమయిన 'ఉభయభాషా' పాండిత్య ప్రదర్శన కూడా వుంది.

అయితే 'సామాన్య పాఠకులకు' ఎంతవరకు ఉపయోగకరంగా వుంటుందన్నదే సమస్య. సామాన్య పాఠకులంటే సామాన్య విద్యావంతులని అర్థం చెప్పుకుందాం. అయితే మన దేశంలో సగటు విద్యావంతుడికే కాదు, 'నిపుణుల'కు కూడా పక్క సబ్జెక్టు గురించి ఏమీ తెలీదు. దీనికి బూర్జువా విద్యా విధానానికి ప్రాతిపదిక అయిన మేధో విభజన ఒక కారణమయితే అర్ధవలస సమాజానికి సహజమయిన పిరికితనం మరొక కారణం. ఎలక్ట్రానిక్స్‌లో డాక్టరేటు డిగ్రీ వున్నవాడికి కూడా తన శరీరంలో కాలేయం ఒకటి వుంటుందో, రెండు వుంటాయో తెలీదు. ఒకటే వుంటే అది శరీరంలో ఎడమపక్క నుంటుందో, కుడిపక్కనుంటుందో తెలీదు. ఈ విషయాలన్నీ తెలిసిన జీవశాస్త్రజ్ఞుడికి ధ్వనితరంగాలకు, కాంతి తరంగాలకు సముద్రతరంగాలకు తేడా తెలీదు. అంతేకాదు, ముఖ్యంగా ఖగోళ శాస్త్రానికి సంబంధించి – భౌతికశాస్త్రంలో పట్టభద్రులయిన వాళ్లకు వున్న పరిజ్ఞానం కూడా అంతంతమాత్రమే. ఇప్పుడు కొంత నయం గాని పది సంవత్సరాల క్రితం భౌతికశాస్త్రం డిగ్రీకోర్సులో ఖగోళశాస్త్రం కెప్లర్ సూత్రాలను దాటి వెళ్లేది కాదు.

ఈ దృష్టితో చూస్తే ఈ పుస్తకం పూర్తిగా ప్రచురణకర్తల ఆశయాన్ని సాధిస్తుం దనలేం. నళినీమోహన్ కొన్ని విషయాలను చెప్పవలసినంత వివరంగాను, విపులంగాను

సృజన, నవంబర్ 1981

చెప్పారుగాని మరికొన్ని విషయాలకు సంబంధించి అంత జాగ్రత్త తీసుకోలేదు. ఇంకొంచెం వివరంగా విమర్శిస్తే రచయితకు కూడా ఉపయోగకరంగా వుంటుందేమో.

పుస్తకంలో మొత్తం ఆరు అధ్యాయాలున్నాయి. వీటిలో మూడవది, నాల్గవది ముఖ్యమయినవి. మొదటి రెండింటిలో కొంచెం చరిత్ర, కొన్ని పిట్టకథలు ఉన్నాయి. చరిత్రలో కాలనిర్ణయానికి సంబంధించి కొన్ని ఆసక్తికరమయిన విషయాలు చెప్పారు. సూక్ష్మంగా చెప్పాలంటే, గ్రహణాలు క్రమబద్ధంగా ఏర్పడడం చేతా, పైగా ఒకే ప్రదేశంలో సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణాలు విరివిగా కనిపించకపోవడం చేతా, ఏదయినా ఒక చారిత్రక సన్నివేశం స్థూలంగా ఏ కాలానికి చెందిందో తెలిస్తే, ఆ ఘట్టం జరిగినప్పుడు ఫలానా ప్రదేశంలో సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణం కనిపించినట్టు కూడా తెలిస్తే, ఆ సన్నివేశం కచ్చితంగా ఎప్పుడు జరిగిందో చెప్పవచ్చు.

అయితే ఈ పని చేయగలగాలంటే గ్రహణాల క్రమాన్ని అర్థం చేసుకోవాలి. భూమీ చంద్రుడూ రెండూ కదిలిపోతూ వుండడం చేతా, పైగా వాటి పరిభ్రమణ వేగాలు, సమతలాలు స్థిరంగా వుండకపోవడం చేతా ఈ క్రమం చాలా సంక్లిష్టమయినది. దీన్ని వివరించడానికి మూడవ అధ్యాయంలో ప్రయత్నం చేశారు. అయితే అది చాలా అసంతృప్తికరంగా వుంది.

రచయిత చేసిన మొదటి పొరపాటు – వివరణను కృత్రిమమయిన భూకేంద్ర సిద్ధాంతపరంగా ఇవ్వడం. భూకేంద్ర సిద్ధాంతం అశాస్త్రీయమన్నది కాదు నా అభియోగం. అశాస్త్రీయమైనా వివరణాసౌలభ్యం కోసం – అటువంటి సౌలభ్యం గనక వుంటే – వాడుకోవడం తప్పు కాదు. కాని నిజానికి ఆ సౌలభ్యం లేదు.

సూర్యగ్రహణం పట్టడానికి కారణం చంద్రుడు భూమికి సూర్యుడికి మధ్య అడ్డురావడమనీ, చంద్రగ్రహణం పట్టడానికి కారణం భూమి చంద్రుడికి సూర్యుడికి మధ్య అడ్డువచ్చి చంద్రుడిని సూర్యకాంతిని ప్రతిఫలించనీయకుండ చేయడమనీ, బహుశా సామాన్య విద్యావంతులందరికీ తెలిసే వుంటుంది. కాని కథ ఇంతే అయితే ప్రతి అమావాస్యకూ సూర్యగ్రహణం, ప్రతి పున్నమికీ చంద్రగ్రహణం పట్టాలి. ఎందుచేతనంటే అమావాస్యనాడు చంద్రుడూ సూర్యుడూ భూమికి ఒకే పక్కన వుంటారు. పున్నమినాడు చెరొకపక్కా వుంటారు. కాని అలా జరగదు. దీనికి గల కారణాల్ని భూకేంద్ర సిద్ధాంతపరంగా రచయిత వివరించిన తీరు ఇది : సూర్యుడు భూమి చుట్టూ తిరిగే పథం

('కక్ష్య' అనేకంటే ఈ మాటే సులువుగా వుంది), చంద్రుడు భూమిచుట్టూ తిరిగే పథం ఒకే సమతలంలో వుండవు. వాటి సమతలాల మధ్య 5 డిగ్రీల కోణం వుంటుంది. కాని రెండు పథాలకూ భూమే కేంద్రం కావడం వల్ల అవి రెండూ రెండు బిందువుల దగ్గర ఖండించుకుంటాయి. ఈ బిందువులను 'పాతములు' అంటారు. సూర్యచంద్రులు ఈ పాతముల సమీపంలో వున్నప్పుడు మాత్రమే (అంటే ఆరు నెలలకొకసారి) గ్రహణాలు ఏర్పడతాయి. అంతేకాదు చంద్రుడి భూపరిభ్రమణ పథం స్థిరంగా వుండక కదలిపోతూ వుంటుంది. దాదాపు 18 సంవత్సరాల వ్యవధిలో అది తిరిగి మొదటి స్థానానికి వస్తుంది. ఈ కదలిక కూడా గ్రహణాలకు అనుకూలమయిన దిశలో వుండడం చేత ఈ 18 సంవత్సరాలలో 36 గ్రహణాలు (ఆరు నెలలకొకటి చొప్పున) పట్టవలసింది 40 పడతాయి. 18 సంవత్సరాల తరువాత కథ మళ్ళీ మొదటికొస్తుంది.

నా అనుమానం ఏమిటంటే ఈ వివరణను పైపైన చదివి ఊరుకోక సంపూర్ణంగా అర్థం చేసుకోదలచుకున్న పాఠకుడు గందరగోళంలో పడతాడని. సూర్యుని భూపరిభ్రమణ పథం అంటే ఏమిటి, దానికి భూమి యొక్క ఆత్మభ్రమణమా లేక సూర్యపరిభ్రమణమా కారణం; అవాస్తవికమయిన ఈ సూర్యుడి భూపరిభ్రమణ పథం, వాస్తవికమయిన చంద్రుడి భూపరిభ్రమణ పథం ఖండించుకోవడమంటే ఏమిటి, లేని ఈ ఖండన బిందువులకు (పాతములకు) సూర్యుడు చంద్రుడు దగ్గరగా వుండడం అంటే ఏమిటి – ఈ ప్రశ్నలన్నీ సహజంగానే ఉదయిస్తాయి. సూర్యుడి భూపరిభ్రమణంగా మనకనిపించేది నిజానికి భూమి ఆత్మభ్రమణమనీ, దానికీ గ్రహణాలకూ ఏ రకమయిన సంబంధం లేదనీ గ్రహించగలగాలి; సూర్యుడి కక్ష్య చంద్రుడి కక్ష్య ఒకే సమతలంలో లేవంటే అర్థం భూమి తాలూకు సూర్య పరిభ్రమణ పథం, చంద్రుడి పరిభ్రమణ పథం ఒకే సమతలంలో లేకపోవడమని గ్రహించగలగాలి. సూర్యుడి కక్ష్య చంద్రుడి కక్ష్య ఆరు నెలలకొకసారి ఖండించు కుంటాయంటే అర్థం పై రెండు కక్ష్యల సమతలాల ఖండనరేఖ ఆరు నెలలకొకసారి సూర్యుడి గుండా పోవడమని గ్రహించగలగాలి; ఇవన్నీ సామాన్య విద్యావంతులు – భౌతిక శాస్త్రంలో పట్టభద్రుల్ని కలుపుకొని – గ్రహించగలుగుతారని నాకు నమ్మకం లేదు. ఈ పనేదో రచయితే పటాల సాయంతో చేసి వుంటే బాగుండేది. కొన్ని పేజీలు అదనంగా రాయవలసి వచ్చేదేమో కాని పుస్తకంలో వున్న చాలా అనవసరపు విషయాలను తొలగించి వుండవచ్చు. ఉదాహరణకు సాపేక్ష సిద్ధాంతాన్ని గురించిన ఆరవ అధ్యాయం

లేకుంటే ఏం నష్టం లేదు. అదెట్లాగూ ఎవ్వరికీ అర్థం కాదు. పోనీ ఆ భూకేంద్ర సిద్ధాంతాన్నయినా స్థిరంగా అనుసరించారా అంటే అదీ లేదు. ఉదాహరణకి నళినీమోహన్ దేనినయితే సూర్యుడి 'భూప్రదక్షిణ' కాలం అన్నారో (పేజీ 45) అది నిజానికి సూర్యుడి 'భూప్రదక్షిణానికి' సంబంధించినది కాదు (భూకేంద్ర సిద్ధాంతం ప్రకారం కూడా). దానికి పట్టేకాలం ఒకరోజే. 365 రోజులు పట్టేది సూర్యుడు తన 'భూప్రదక్షిణ'లో ఒక కక్ష్యను వదిలిపెట్టి మళ్లీ తిరిగి ఆ కక్ష్యను అదే దిక్కు నుండి చేరుకోవడానికి. మొత్తం మీద మూడవ అధ్యాయం కొంత అజాగ్రత్తగా రాసినట్లుంది.

నాలుగవ అధ్యాయంలో గ్రహణ క్రమాన్ని వదిలిపెట్టి గ్రహణాల రూపానికి, వ్యవధికి, గ్రహణ సమయంలో కనిపించే వింత విషయాలకు సంబంధించి ఆసక్తికర మయిన సమాచారం అందజేశారు. సామాన్య విద్యావంతులకు అర్థమయ్యే రీతిలో, పటాల సాయంతో వివరించారు. సూర్యుడికి మనం అరచేయి అడ్డంపెడితే సూర్య గ్రహణం పట్టంది చంద్రుడు అడ్డంవస్తే ఎందుకు పడుతుందో, సూర్యుడికి మబ్బులడ్డం వస్తే నక్షత్రాలు కనబడవు గాని సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణమప్పుడు ఎందుకు కనబడతాయో, ఒక్కొక్కప్పుడు సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణానికి బదులు 'అంగుళ్యాకార' గ్రహణం ఎందుకు కనబడుతుందో, ఇత్యాది విషయాలను అందరికీ అర్థమయ్యే లాగా వివరించారు. ఈ జాగ్రత్త ముందు అధ్యాయంలో కూడా తీసుకునివుంటే బాగుండేది. అయిదవ అధ్యాయంలో ఇతర గ్రహాలకు పట్టే గ్రహణాల గురించి కూడా చాలా ఆసక్తికరమయిన విషయాలు చెప్పారు. ఇక్కడ కూడా తీసుకోవలసిన జాగ్రత్త తీసుకున్నారనే చెప్పాలి.

కాని మొదటి రెండు అధ్యాయాలలో చెప్పిన చారిత్రక విషయాలకు సంబంధించి కొంత ఊహాగానం, కొంత అతిశయోక్తి వుందని చెప్పాలి. ముఖ్యంగా మన పూర్వీకులయిన హైందవ ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞుల పరిజ్ఞానానికి సంబంధించి నళినీ మోహన్‌గారు కొంత జాగ్రత్తగా వ్యవహరించనుండిరి. 'మన ఋషులకు అన్నీ తెలుసునంట' అనే మతిలేని అతి దేశభక్తి ప్రబలంగావున్న ఈ దేశంలో అటువంటి జాగ్రత్త చాలా అవసరం. గ్రహణ క్రమం గురించి, గ్రహణ శ్రేణుల గురించి వాళ్లకు క్షుణ్ణంగా తెలుసుననడంలో అతిశయోక్తి లేదు, ఆశ్చర్యమూ లేదు. ప్రాచీన కాలానికి చెందిన చెప్పుకోదగ్గ నాగరికతలన్నింటిలోనూ ఖగోళశాస్త్ర పరిజ్ఞానం – గ్రహాల గమనక్రమానికి సంబంధించినంతవరకు – బాగా పరిణతి చెందింది. ఆర్యభట్టు గాని, భాస్కరుడు గాని రాహుకేతువుల కథను నమ్మలేదనేది నిజం కావచ్చు. ముఖ్యంగా

వాళ్లు సూర్యగ్రహణానికి గల కారణాన్ని అర్థం చేసుకున్నారని నమ్మవచ్చు. (కాని సూర్యకేంద్ర సిద్ధాంతం తెలియకుండా చంద్రగ్రహణానికి గల కారణం అర్థం కావడం అంత సులువు కాదేమో!) అదెట్లావున్నా, వాళ్ళకు గ్రహణాలకు సంబంధించిన ఇతర మూఢనమ్మకాలు లేవా? లేవనడానికి ఆధారం వుందా? ఉన్నా, వాళ్ళ దృష్టిలో రాహుకేతువుల కథ కేవలం 'సాహిత్యానికి ఖగోళశాస్త్రానికి పెట్టిన ముడి' (పేజీ 12) మాత్రమేనా? పామరజనాన్ని అలరించడానికి 'తమాషాగా' సృష్టించిన కథ మాత్రమేనా? ఇక్కడ కొంచెం సామాజికమయిన వివేచన కావాలి. వర్గ సమాజాలకు – ముఖ్యంగా ఫ్యూడల్ సమాజాలకు – అజ్ఞానం వల్ల వున్న లాభాన్ని గుర్తించాలి; అట్టి సమాజంలో మేధావులు తాము సగం అజ్ఞానులయితే తమకు తెలిసిన సగం కూడా ప్రజలకు చెప్పలేకపోవడానికి గల కారణాన్ని గుర్తించాలి; గుర్తిస్తే, తమకు ఎంతో కొంత వివరంగా తెలిసిన గ్రహణాల కథను శాస్త్రీయంగా చెప్పకుండా పురాణాలతో జతచేయడం 'ఒక ముచ్చట, ఒక శిల్పం, ఒక చమత్కారం' (పేజీ 91) మాత్రమే కాదని అర్థం చేసుకోవచ్చు. సామాజిక శాస్త్రవేత్తకు గ్రహణాల కథ తెలియకపోవడం ఎంత శోచనీయమో, ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞుడికి చరిత్రలో కేవలం చమత్కారమే కనిపించడం అంతే శోచనీయం.

అలాగే ఆర్యభట్టు వగైరాల 'ఖగోళ గణితం పరాకాష్ఠనందుకుంది' అనడం హాస్యాస్పదం. ప్రాచీన హైందవ గణిత శాస్త్రవేత్తలు, అరబ్బులు గణకం (Calculation) లో అద్భుతమయిన ప్రావీణ్యం గలవారేగాని గణితం (Mathematics) లో కాదు, ఆ ప్రావీణ్యం ఒక్క గ్రీకులకే ఉండేది. నిర్దిష్టమయిన సమస్యలను నిర్దిష్టంగా పరిష్కరించడంలో మన వారికి మనవారే సాటిగాని అనిర్దిష్టమయిన (Abstract) ఆలోచనాసామర్థ్యం వారికి తక్కువ. వారి 'ఖగోళ గణితం' కూడా అటువంటిదే. వారు గ్రహగమన క్రమాలను, గ్రహణ క్రమాలను గుర్తించారు, తమ జ్యోతిశ్శాస్త్రం అనబడే మౌఢ్యానికి వాడుకున్నారు, కాని తమకంటే చాలా ప్రాచీనులయిన టాలెమీ వంటి గ్రీకులతో సమానంగా ఖగోళ నిర్మాణానికి సంబంధించి సిద్ధాంతాలు చేయలేకపోయారు.

మొత్తం మీద ఇది అందరూ చదవడానికి ప్రయత్నం చేయదగ్గ పుస్తకం. మూడవ అధ్యాయం కొరుకుడు పడకపోతే డీలా పడకుండా నాలుగు అయిదు చదవండి అర్థమవుతాయి.

అచ్చుతప్పులు అంతగా వున్నట్లు లేవు. ఒకచోట 'ఆకాశం' బదులు 'అవకాశం' అని పడింది (పేజీ 125). మరొక చోట 'గణించడం' అనడానికి బదులు 'గుణించడం' అన్నారు (పేజీ 91). మొదటిది అచ్చుతప్పే కావాలి గాని రెండవది రచయిత పొరబాటు కావచ్చు. తిరుపతిలో వున్న యూనివర్సిటీ పేరు తిరుపతి యూనివర్సిటీ కాదని నళినీమోహన్‌గారికి ఎవరయినా చెప్పివుంటే బాగుండేది.

డాక్టర్ మహీధర నళినీమోహన్ రాసిన 'గ్రహణాల కథ' పుస్తకంపై సమీక్ష.
హైదరాబాద్ బుక్ ట్రస్ట్ ప్రచురణ, జూన్ 1981.

ముందుమాట

సైన్స్ గురించి రాజకీయంగా ఆలోచించడం నేర్చుకోవాలి

ఏడవ తరగతిలో కాబోలు, వాయుపీడనాన్ని గురించి పాఠం ఉండేది. వీధిలోని బోరుపంపు ఏ విధంగా పనిచేస్తుందనేది పరీక్షలో తప్పనిసరి ప్రశ్న. నిలువుకోత పటంతో సహా వివరించాలి. దానిని అధ్యయనం చేస్తూ అప్రయత్నంగా అన్వయించుకొని రోజూ కలంలో సిరా నింపుకునే 'ఇంక్‌ఫిల్లర్' కూడ అదే సూత్రం మీద పనిచేస్తుందని ఏ పంతులూ చెప్పకుండా అర్థం చేసుకున్ననాడు అనుభవించిన పారవశ్యం మరిచిపోలేనిది.

సైన్స్ అంటే ఏమిటో మన దేశంలో సైన్స్ చదువుకున్న వాళ్ళకు సహితం తెలీదు. సాహిత్యం అంటే డిక్షనరీ కానట్టే సైన్స్ అంటే వైజ్ఞానిక సమాచారం కాదు. సూర్యగ్రహణం అమావాస్యనాడు మాత్రమే పడుతుందనీ, ఇంటి మిద్దెమీది నుండి ఇనప బీరువానూ, అందులో పదవవంతు కూడా బరువులేని చెక్కకుర్చీని కింద పారేస్తే రెండూ ఒకేసారి నేలమీద పడతాయనీ, మనం రాత్రింబగళ్లు కాంతి కిరణాలంత హడావుడిగా తిరుగుతూ వుండగలిగితే ముసలితనం రానేరాదనీ ఇత్యాది పొడుపు కథలు ఎన్ని నేర్చుకున్నా అవన్నీ సైన్సు కాదు. సైన్స్ చదువుకున్న వాళ్ళకు చాలావరకు ఇట్లాంటి సమాచారం మాత్రమే తెలుసును. అదే సైన్సు అనుకుంటారు కాబట్టి జీవితానికి అర్థం ఏమిటి? అన్న సందేహం కలిగినప్పుడు – ఎంతటి అదృష్టవంతులకయినా ఆ సందేహం ఏదో ఒక వయసులో రాక మానదు కాబట్టి – సాయిబాబా దగ్గరికీ, తిరుపతి వెంకటేశ్వరుడి దగ్గరికీ పరుగులు తీస్తారు. జీవిత పరమార్థం దాకా పోనక్కరలేదు, సైన్స్ చదువుకున్న వాళ్ళు మూఢ నమ్మకాలకు ఇంగ్లీష్ పేర్లు పెట్టుకొని గతంలో కంటే ఎక్కువగా తమను తాము బెదరగొట్టుకునే వైనం చూసినా ఈ దురవస్థ అర్థం అవుతుంది. ఒకనాడు, గ్రహణం పట్టిన రోజున అదృశ్య దుష్టశక్తులయిన రాహుకేతువులకు భయపడి జనం ఇళ్ళలో దాక్కునేవారు. ఇప్పుడు చదువుకున్నవాళ్ళు అదృశ్య దుష్ట కిరణాలయిన అల్ట్రావయొలెట్,

---

11 నవంబర్ 1988

ఇన్‌ఫ్రారెడ్ కిరణాలకు భయపడి ఇళ్ళల్లో దాక్కుంటున్నారు. అసలు వీటినే మనవాళ్ళు రాహు కేతువులన్నారని త్వరలో ఎవరయినా బుకాయించినా ఆశ్చర్యం లేదు.

సైన్స్‌కు విశ్లేషణ ప్రాణం. 'ఎందుకు? ఏ విధంగా?' అనే ప్రశ్నలకు వీలయినంత సాధారణ (జనరల్) స్థాయిలో వివరణ ఇస్తుంది సైన్స్. దానివల్ల ఆ ఒక్క విషయం మాత్రమే కాక అదే కోవకు చెందిన అనేక విషయాలు మనకు అర్థం అవుతాయి. అదే సమయంలో జీవితానికి వస్తుగతమయిన (objective) 'అర్థం' వుంది అనే అవగాహన కూడా పెరుగుతుంది. ఈ అవగాహన సైన్స్ బోధనలోనూ, అభ్యాసంలోనూ ప్రధాన విషయం కావాలి. కాని తరచుగా అది జరగదు. దీనికి గల అనేక కారణాలలో ఒకటి విజ్ఞానాన్ని మానవులు కష్టించి గ్రహించిన విషయంగా కాక, ప్రకృతి సిద్ధమో లేక దైవదత్తమో అయినట్టు బోధించడం. రెండవది, విజ్ఞానాన్ని ముక్కలు ముక్కలుగా విడగొట్టి దానిని నిస్సారం చేయడం. వైజ్ఞానికులు 'కనుక్కున్న' ప్రతీ విషయమూ ఏదో ఒక భౌతిక విషయాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రయత్నించిన క్రమంలో కనుక్కున్నదే. కాని అవన్నీ ఇవాళ పాఠ్యపుస్తకాలలో అనాది అయిన పరమసత్యాలుగా బోధించబడతాయి. గతంలో ఈ సత్యం తెలియని దినం ఒకటి వుండిందనీ, తెలుసుకోవలసిన అవసరం ఒక పరిస్థితిలో ఏర్పడిందనీ, ప్రయత్నం మీద తెలుసుకోవడం సాధ్యం అయిందనీ చెప్పడం సైన్సు బోధనలో భాగం కాలేదు. దానివల్ల సైన్స్ చదువుకున్నవాళ్ళకు కొంత సమాచారం తెలుసును, కొన్ని సమీకరణలు తెలుసును, ప్రయోగశాలలో కల్పితమయిన పరిస్థితులలో కృత్రిమమయిన ప్రయోగాలు సమర్థవంతంగా నిర్వహించడం తెలుసును; అంతేకాని కొత్త విషయాలకు అన్వయించడం తెలీదు. తద్వారానే జీవితాన్ని 'అర్థం' చేసుకోగలమన్న అవగాహనా లేదు.

ఇది సాధారణ పరిస్థితి కాగా, మన దేశానిది మరీ అన్యాయమయిన దుస్థితి. దీనికి కూడ చారిత్రక కారణాలున్నాయి. ఒకటి : ఇవాళ సైన్సుగా బోధించేది ఏదీ ఈ దేశంలో కనుక్కున్నది కాదు. ఈ దేశ వైజ్ఞానిక సంప్రదాయానికి చెందింది కాదు. రెండు: పాశ్చాత్య దేశాల ఆధునిక వైజ్ఞానిక సంప్రదాయం మధ్యయుగాల చర్చి సంప్రదాయాన్ని ప్రతిఘటించి, పోరాటం చేసి, ప్రాణత్యాగం చేసి రూపం తీసుకున్నది కాగా, మన దేశ 'ఆధునిక' వైజ్ఞానిక సంప్రదాయం మధ్యయుగాల బ్రాహ్మణ సంప్రదాయానికి కొనసాగింపు మాత్రమే. సాంఘిక ఆచారాలలో బ్రాహ్మణ సంస్కృతికి వ్యతిరేకంగా కొంత పోరాటం

జరిగింది గానీ, వైజ్ఞానిక రంగంలో అటువంటి పోరాటమేమీ లేకుండానే మనల్ని మనం 'ఆధునికులం' అనుకుంటున్నాం. సైంటిస్టులలో అధికశాతం కులంరీత్యానూ, ఆలోచనల్లోనూ బ్రాహ్మణులు కాగా, కులం రీత్యా బ్రాహ్మణులు కానివారు కూడ ఆలోచనలలో బ్రాహ్మణులే. విజ్ఞానానికి భౌతికపునాది వుందనీ, ఆ విజ్ఞానాన్ని మానవులు సామాజిక ఆచరణలో భాగంగా సంపాదించుకున్నారనీ బ్రాహ్మణ సంప్రదాయం ఒప్పుకోదు. 'జ్ఞానం అనాది అయినది, శాశ్వతమయినది, పూర్వకర్మల వల్ల ద్రష్టలయినవాళ్లకు అది ద్యోతకం అవుతుంది' అంటుంది. ఆ ద్రష్టలు చెప్పగా తక్కినవారు తెలుసుకోవాలి. (గుంటూరు శేషేంద్రశర్మ లాంటివాళ్ళు ఈ అర్థంలోనే మార్క్సునూ, ఐన్‌స్టీన్‌నూ కూడ 'ద్రష్టలు', 'రుషులు' అంటారు). ఈ సంప్రదాయం కొత్త ఆలోచనలకూ, విశ్లేషణకూ వ్యతిరేకమయినది; జీవితాన్ని మనం ప్రయత్నం మీద అర్థం చేసుకోగలమనే అవగాహనకూ వ్యతిరేకమయినది.

అట్లాగంటే బ్రాహ్మణ సంప్రదాయంలోనూ కొత్త ఆలోచనలు పుడుతూనే వచ్చాయి. కాని కొత్త విషయాలు చెప్పినవారు కూడా 'నేను చెప్తున్నదంతా వేదాలలోనే వుంది', లేక 'పూర్వశాస్త్రాల్లోనే వుంది' అని ప్రకటించారు. పాత శాస్త్రాలకు భాష్యం మాత్రమేనన్నారు. అభిప్రాయాలకు ప్రమాణాన్ని జీవితంలో కాక పూర్వ శాస్త్రాలలోనూ శ్రుతులలోనూ వెతుక్కోవడం బ్రాహ్మణ సంప్రదాయం ప్రముఖ లక్షణం. ఈ సంప్రదాయానికి వ్యతిరేకంగా పోరాటం చేయనంత కాలం ఫిజిక్స్‌లోనో, జువాలజీలోనో పిహెచ్‌డిలు పుచ్చుకున్నంత మాత్రాన శాస్త్రీయ దృక్పథం ఏర్పడదు. ఎందుకంటే ఆ సంప్రదాయంలో విజ్ఞానం ప్రొఫెసర్ల బుర్రలలోనూ, లైబ్రరీలలోని పుస్తకాలలోనూ వుంటుంది. అక్కడికెట్లా వచ్చిందంటే పూర్వపు ప్రొఫెసర్ల నుండి, పుస్తకాల నుండి వచ్చింది. ఇంకా వెనక్కిపోతే ఎవరో కొందరు 'రుషులు' ఆ విజ్ఞానాన్ని గ్రహించి రాసిపెట్టారు. మనం రుషులం కాము కాబట్టి మన ప్రొఫెసర్లూ, లైబ్రరీలలోని పుస్తకాలూ విడమరచి చెప్పలేని కొత్త పరిస్థితులు ఎదురయితే నల్లబట్టలు తొడుక్కొని గడ్డం పెంచుకొని శబరిమలై పోతాం.

సైన్సును 'చరిత్రహీన'ను చేసే ఈ వైఖరి మధ్యయుగాల భూస్వామ్య సమాజం నుండి వచ్చినది కాగా, విజ్ఞానాన్ని ముక్కలు ముక్కలుగా విడగొట్టడం ఒక ప్రత్యేకమయిన బూర్జువా అవలక్షణం. భూస్వామ్య దశలో జ్ఞానం పూర్తిగా పరాయీకృతం – చాలావరకు కృత్రిమం – అయినప్పటికీ ఆ పరాయీకృత జ్ఞానంలో ఒక సమగ్రత ఉంటుంది. నీతి

శాస్త్రాలు తెలియని వాస్తు నిపుణులు గానీ, ధర్మశాస్త్రాలు చదువుకోని ఆలంకారికులుగానీ ఉండే అవకాశం లేదు. అన్ని రంగాలలోని జ్ఞానానికీ ఒకే సిద్ధాంత ప్రాతిపదిక ఉంటుంది. ధర్మం, వేద ప్రామాణికత, కర్మ మొదలైన భావాలతో రూపొందింది బ్రాహ్మణ ప్రాపంచిక దృక్పథం. అయితే ఇవాళ ఫిలాసఫీ వేరు, జ్యూరిస్ప్రూడెన్స్ వేరు, ఆర్కిటెక్చర్ వేరు, లిటరరీ క్రిటిసిజం వేరు. ఒక్కొక్క దానికీ గల తాత్విక ప్రాతిపదిక వేరు. ఫ్యాక్టరీలలో కార్మికుల శ్రమను చిన్న చిన్న ముక్కలుగా విడగొట్టడం వల్ల మొత్తం ఉత్పాదకతను పెంచినట్టే విజ్ఞానాన్ని ముక్కలు ముక్కలుగా విడగొడితే మొత్తం విజ్ఞానం పెరుగుతుందనేది బూర్జువా అవగాహన. ఈ విధంగా వివరించగానే ఇది ఎంత అసంబద్ధమైన అవగాహనో అర్థం అవుతుంది. అయినా చాలామంది విద్యావంతులు సహితం ఈ భ్రమలో బతుకుతుంటారు. విజ్ఞానానికి సాంకేతిక ప్రయోజనం మాత్రమే వున్నంతకాలం ఈ భ్రమ వాస్తవికంగానే కనిపిస్తుంది. నిజానికి విజ్ఞానాన్ని సాంకేతిక ప్రయోజనానికి పరిమితం చేయడం ఈ భ్రమ వెనుకనున్న సామాజిక లక్ష్యం. ఆ ప్రయోజనాన్ని దాటి పోదల్చుకున్నవాళ్ళకు ఈ వైజ్ఞానిక విభజన అసంతృప్తికరంగా అనిపిస్తుంది. తెలియక చాలామంది పూర్వకాలపు కృత్రిమ సమగ్రత కోసం అర్రులు చాస్తారు. అందులోని అవాస్తవికతకూ ఇందులోని అసమగ్రతకూ మధ్య కొట్టుమిట్టాడుతుంటారు.

చరిత్రనూ, సమగ్రతనూ పోగొట్టుకున్న విజ్ఞానానికి ఆ రెండు లక్షణాలనూ తిరిగి కల్పించాలన్న ఆరాటం – అవ్యక్తంగానయినా – పాశ్చాత్య వైజ్ఞానికులలో లేకపోలేదు. ఇది 'పాపులర్ సైన్స్' అనే రచనా ప్రక్రియలో కొంతమేరకు ప్రతిఫలించింది. 'పాపులర్ సైన్స్'కు వేరే ఎన్ని లక్ష్యాలూ, లక్షణాలూ వున్నప్పటికీ, ఆధునిక విజ్ఞానంలోని ఈ వైరుధ్యం యొక్క నేపథ్యంలో దానిని చూడడమే మనకు ప్రయోజనకరం. పాఠ్యపుస్తకాలలో సైన్స్ కోల్పోయిన చరిత్రకూ, సమగ్రతకూ ఈ రచనలు కొంతవరకు తిరిగి ప్రాణం పోశాయి. చెప్పుకోవడానికి ఇవి సామాన్య విద్యావంతులకు సైన్స్ ఏమిటో తెలియజెప్పే రచనలే అయినా, సైన్స్‌లో పట్టాపుచ్చుకున్న వాళ్ళు సైతం సైన్సు ఏమిటో తెలుసుకోవడం కోసం చాటుగా ఈ పుస్తకాలు చదువుతుంటారు. మానవ సమాజ పరిణామక్రమంలో సహజంగా ఎదురయిన సమస్యలకు పరిష్కారంగా విజ్ఞానం పుట్టిందన్న ప్రాథమిక వాస్తవాన్నీ, విజ్ఞానం అవిభాజ్యం అనే సత్యాన్నీ 'పాపులర్ సైన్స్' కొంతవరకు విశదీకరించ గలిగింది.

సైన్స్ గురించి రాజకీయంగా ఆలోచించడం నేర్చుకోవాలి

వ్యవసాయదారుల నుండి శిస్తు సేకరించి తమ సంపదగా ఖర్చుచేసుకున్న పాలకవర్గాలకు భూమిని సర్వే చేయవలసిన అవసరం రావడం పాశ్చాత్య దేశాల చరిత్రలో రేఖా గణితానికి నాంది అనీ, పశుపోషణ కోసం, వస్తుమార్పిడి కోసం దూరప్రాంతాలకు రాకపోకలు సాగించిన ఆదిమ మానవ బృందాలు దిక్కులనూ, కాలాన్నీ, దూరాన్నీ తెలుసుకోవడం కోసం ఆకాశంలోని తారలను అధ్యయనం చేయడం ఖగోళ శాస్త్రానికి నాంది అనీ, నాగరిక దశకు వస్తే మధ్యయుగాల అంతంలో యూరప్‌లో విపరీతంగా విస్తరించిన వర్తక పెట్టుబడి దూరప్రాంతాలకు నౌకా ప్రయాణాన్ని చేపట్టడం న్యూటన్, కొపర్నికస్, గెలీలియో, కెప్లర్‌ల ఖగోళశాస్త్ర సిద్ధాంతాలకూ ఆధునిక గణిత శాస్త్రానికీ బాట వేసిందనీ, ద్రాక్షసారాయి ఉత్పత్తిలోని సాంకేతిక సమస్యలను పరిష్కరించే ప్రయత్నంలో లూయిపాశ్చర్ సూక్ష్మజీవుల ఉనికినీ, నైజాన్నీ కనుక్కోవడంతో ఆధునిక వైద్యశాస్త్రం ప్రారంభం అయిందనీ, ఇత్యాది అనేక చారిత్రక విషయాలు పాపులర్ సైన్స్ ద్వారా ప్రచారంలోకి వచ్చాయి. తెలుగులోనూ – మన అదృష్టం కొద్దీ – కాళీపట్నం కొండయ్య, శ్రీపాద గోపాల కృష్ణమూర్తి, వసంతరావు వెంకట్రావు, వేమరాజు భానుమూర్తి, మహీధర నళినీమోహన్, నండూరి రామమోహనరావుల వంటి చక్కటి పాపులర్ సైన్స్ రచయితలుండడం వల్ల – సైన్సుకున్న చారిత్రక నేపథ్యం తెలుగు పాఠకులకు కొంతమేరకు అందుబాట్లోకి వచ్చింది. ఈ పుస్తకంలోని కుటుంబరావు గారి వ్యాసాలు కూడా అందుకు దోహదం చేస్తాయి.

అయితే పాపులర్ సైన్స్ అనేది సైన్స్ అధ్యయనంలోని వైరుధ్యానికి సమగ్ర పరిష్కారం కాదు. సైన్సుకు గల చారిత్రక భూమికనూ, పరిణామక్రమాన్నీ అది కొంతమేరకు చూపించగలదు గానీ, సామాజిక చరిత్రలో సైన్సు పాత్ర ఏమిటో అది చూపలేదు. అది తెలియనంతకాలం సైన్స్‌ను సృజనాత్మకంగా అర్థం చేసుకున్నవాళ్ళు సహితం శాస్త్రీయ దృక్పథాన్ని సాధించలేరు. నిజానికి సైన్స్‌ను కేవలం సృజనాత్మకంగా మాత్రమే అర్థం చేసుకున్న వాళ్ళు మరొక అతివాదానికి పోతారు. భౌతిక విషయాలను శాస్త్రీయంగా అర్థం చేసుకోవడమే శాస్త్రీయ దృక్పథం అనీ, అది సైన్సులో పట్టా పుచ్చుకున్నవారికే వుంటుందనీ, మామూలు జనానికి శాస్త్రీయ దృక్పథం వుండదనీ, మరొకవైపు సైన్సు అనేది మానవ సమాజానికీ సామాజిక ఆచరణకూ అతీతమయిన పరమ సత్యం అనీ – ఒక అతిశయం పెంచుకుంటారు. వైజ్ఞానిక విషయాలను గురించిన మిడిమిడి

జ్ఞానంతోబాటు సైన్సును గురించిన ఈ అతిశయం మన దేశంలో విద్యావంతులలో – ముఖ్యంగా సైన్సులో పట్టా పుచ్చుకున్నవారిలో – బలంగా వుంటుంది. అందుకనే వాళ్ళు సాధారణంగా ప్రజాస్వామిక ఉద్యమాలలోకి రారు.

విజ్ఞానానికి మానవ చరిత్రలో వున్న పాత్రను సరిగ్గా అర్థం చేసుకున్నప్పుడే సైన్స్ అంటే ఏమిటో సరిగ్గా అర్థం అవుతుంది. అప్పుడు మాత్రమే శాస్త్రీయ దృక్పథం సాధ్యం అవుతుంది. సామాజిక ఆచరణలో భాగంగా మానవులు జ్ఞానం ఎప్పుడూ పొందుతూనే వుంటారు. ఆ జ్ఞానం ఏదో ఒక ప్రాతిపదిక మీద క్రమబద్ధం అవుతూనే వుంటుంది. ఆ ప్రాతిపదిక ఏ మేరకు వాస్తవికమయినది, ఏ మేరకు కృత్రిమమయినది – అనేది ఆ సమాజం పరిణతిని బట్టి, అందులోని విభిన్న వర్గాలకు సమాజంలోగల స్థానాన్ని బట్టి వుంటుంది. ఒకే విషయాన్ని రెండు వర్గాలకు చెందిన ప్రజలు వేరువేరుగా అర్థం చేసుకుంటారు. యజ్ఞాలవల్లనే పాడిపంట సమృద్ధిగా వుంటాయని బ్రాహ్మణులు నమ్మినా, పాడిపంట సమృద్ధిగా వుంటేనే యజ్ఞాలు సాధ్యం అవుతాయని రైతులు అర్థం చేసుకునే వుంటారు. ఎందరు దేవుళ్ళకు మొక్కినా, ఎన్ని కొబ్బరికాయలు కొట్టినా ఫలసాయం సమృద్ధిగా వుండాలంటే నేలస్వభావాన్ని బట్టి, నీటి అందుబాటును బట్టి, భూమిసారాన్ని బట్టి, పంట వినియోగాన్ని బట్టి సేద్యం చేయాలని ప్రతీ రైతుకూ తెలుసును. ఈ జ్ఞానం ఇవ్వాళ వచ్చింది కాదు. అగ్రికల్చర్ సైన్స్‌తో పుట్టింది కాదు. అయితే జ్ఞానం అసమగ్రంగా వున్న దశలో, దానిని క్రమబద్ధం చేసే సిద్ధాంతం పూర్తిగా భౌతిక పునాదిని కలిగి వుండదు. భౌతిక వాస్తవికత, అభౌతిక కల్పన అందులో కలిసే ఉంటాయి. పూర్తిగా భౌతిక ప్రాతిపదిక మీద విజ్ఞానాన్ని క్రమబద్ధం చేసే 'సైన్స్' అనే ఆధునిక విజ్ఞానరూపం వచ్చిన తరువాత ఈ రెండింటి కలయిక మనకు అసంబద్ధంగా అనిపిస్తుంది గానీ జనానికి అనిపించదు. అందుకే వాళ్ళు అప్పుడప్పుడు, చదువుకున్న వాళ్ళు ఊహించనంత శాస్త్రీయంగా వ్యవహరిస్తూ వుంటారు. మళ్ళీ మనం ఆశ్చర్యం నుండి తేరుకునే లోపల పులివేషాలు వేసుకొని గంగమ్మ జాతర అంటూ పూటుగా తాగి నాటుపాటలు పాడుతూ 'న్యూసెన్స్' చేస్తారు. అయితే తమ జ్ఞానాన్ని క్రమబద్ధం చేయడంలో భౌతిక వాస్తవికతతోపాటు అభౌతిక కల్పన కూడా వుండడం అనేది కచ్చితంగా ఒక బలహీనతే. సమాజం సంక్షోభంలో పడ్డప్పుడు – దోపిడీ పీడనలు ఎక్కువయినా, కరువుకాటకాలు వచ్చినా – ఆ కల్పన పాలు ఎక్కువై జనాన్ని నిస్సహాయులను చేసే ప్రమాదం వుంది. సంక్షోభాన్ని జనం ప్రతిఘటించినా ఆ ప్రతిఘటనా సిద్ధాంతంలోకి కూడ కల్పన పాలు వచ్చి చేరుతుంది. ఆ

ప్రతిఘటన నిర్బంధం కారణంగానయినా, వేరే ఏ ఇతర కారణం వల్లనయినా సంక్షోభంలో పడితే మళ్ళీ అవాస్తవిక స్పందన ముందుకొచ్చి పరిష్కారాన్ని దుస్సాధ్యం చేసే ప్రమాదం ఉంటుంది.

ఇక రెండవది – పాలకవర్గాలు జ్ఞానాన్ని క్రమబద్ధం చేయడానికి ప్రతిపాదించే సిద్ధాంత చట్రం జనం అవగాహన కంటే వాస్తవదూరం అయినప్పటికీ, సమాజంలో అదే ఆధిపత్య స్థానంలో వుంటుంది కాబట్టి అది జనం ఆలోచనలను కూడ లొంగదీసుకుంటుంది. తద్వారా వారి భౌతికమయిన లొంగుబాటుకూ, అణచివేతకూ దోహదం చేస్తుంది. దానిని మార్క్స్ 'భావజాలం' (ideology) అన్నాడు. బ్రాహ్మణులు భూసురులనీ, రాజులు దైవాంశ సంభూతులనీ, ధర్మప్రభువుల పాలనలో కష్టాలుండవనీ, బాధలన్నీ కర్మఫలం అనీ నమ్మడం – ఒక్క మాటలో బ్రాహ్మణ భావజాలాన్ని నమ్మడం – తమ ప్రయోజనాలకు హానికరం అయినా ఏదో ఒక స్థాయిలో జనం నమ్ముతారు. ఆ నమ్మకం వాళ్ళ అణచివేతను సుసాధ్యం చేస్తుంది. జనం ఆలోచనలలోని అభౌతిక అంశను ఆసరా చేసుకొని, దానిని పెంచి పోషించి, తమ పాలనకు అవసరమైన భావజాలాన్ని జనంలోకి చొప్పించడం ద్వారా పాలకవర్గాలు జనం మనసుల మీద తమ ఆధిపత్యాన్ని నెలకొల్పుతారు. వాళ్ళ శరీరాలమీద ఆధిపత్యం నెలకొల్పడానికి ఉద్దేశించబడ్డ పోలీసులూ, చట్టాలూ, కోర్టులూ, బందిఖానాలూ ఎంత ముఖ్యమో ఇదీ అంతే ముఖ్యం. చరిత్రలో 'జ్ఞానం' నిర్వహించే ముఖ్యమయిన పాత్రలలో ఇది ఒకటి. మన దేశ చరిత్రలో ఈ పాత్రకు గల ప్రాముఖ్యం మరీ ఎక్కువ. పుణ్యక్షేత్రాలు అత్యధికం ఆటవికులు నివసించే కొండల మీదను, అడవులలోను, అడవుల సమీపంలోని మైదానాలలోను ఉండడం – తిరుపతి, కాళేశ్వరం, శ్రీశైలం, ద్రాక్షారామం, భద్రాచలం, అన్నవరం, సింహాచలం, వేములవాడ – కాకతాళీయం కాదు. జనం జీవితంలో చాలా పరిమితమయిన పాత్రగల దేవుళ్ళనూ, దేవతలనూ తీసుకొని వాళ్ళ పేర్లను సంస్కృతీకరించి – వెంకన్నను వెంకటేశ్వరుడనీ, అప్పన్నను అప్పల నరసింహ స్వామి అనీ, మల్లన్నను మల్లికార్జున స్వామి అనీ – వాళ్ళను బ్రాహ్మణ పురాణాలలోకి ఇరికించి, తద్వారా నాగరిక సమాజానికి ఆ జనాన్ని లొంగదీసుకునే క్రమాన్ని సులభతరం చేశారు. జనంలో వున్న అవాస్తవికమయిన నమ్మకాలు ఈ క్రమంలో భావజాలంగా మారతాయి.

ఆధునిక 'సైన్స్' అనేది పుట్టడంతో పాలక వర్గాలకు భావజాల సంబంధమయిన కొత్త వైరుధ్యం వచ్చి పడింది. సైన్స్‌కు గల ప్రత్యేకమయిన తాత్విక లక్షణం ఏమిటంటే

అది జ్ఞానాన్ని పూర్తిగా భౌతిక ప్రాతిపదిక మీద క్రమబద్ధం చేస్తుంది. అందుకోసం అవసరమయిన అన్వేషణ చేస్తుంది. అయితే అది పుట్టింది మాత్రం కొత్తగా చరిత్రలోకి వచ్చిన పెట్టుబడిదారీ వర్గం అవసరాలు తీర్చడం కోసం. ఈ పెట్టుబడిదారీ వర్గం తన అస్తిత్వం కోసమే ఉత్పత్తిని నిత్యం పెంచుతూ ఉత్పత్తి సాధనాలను మెరుగుపరుస్తూ పోతుంది. దానికి పూర్తిగా భౌతిక ప్రాతిపదిక గల సైన్స్ అనే విజ్ఞానరూపం కావాలి. పాలకవర్గాలకు భౌతిక ప్రాతిపదిక గల విజ్ఞానరూపం ఒక ప్రధాన అవసరం కావడమే చరిత్రలో ఒక కొత్త వైరుధ్యం. అంతకుముందు వారికి భౌతికజ్ఞానం అవసరం తక్కువ. 'ఆధ్యాత్మిక' భావాల అవసరమే ఎక్కువ. ఇంకొకరకంగా చెప్పాలంటే జ్ఞానం అవసరం తక్కువ, భావజాలం అవసరం ఎక్కువ. పెట్టుబడిదారీ వర్గం భూస్వామ్య వ్యతిరేక కర్తవ్యాలను నిర్వహిస్తూ వున్నంతకాలం ఈ వైరుధ్యం బయటపడలేదు. బూర్జువా విప్లవాలన్నింటిలోకీ అత్యంత తీవ్రరూపం దాల్చిన ఫ్రెంచి విప్లవంలో మత వ్యతిరేకత చాలా ఎక్కువగా ఉండింది. సామాన్య ప్రజానీకం మతవ్యతిరేక నినాదాలతో వీధులలోకి వచ్చారు. ఆస్తికులకూ, నాస్తికులకూ దొమ్మీలు జరిగాయి. అయితే ప్రథమదశ దాటిపోయిన తరువాత వైరుధ్యం బయటపడింది. పెట్టుబడిదారీ వర్గం కూడ ఒక దోపిడీ వర్గమే కాబట్టి దానికీ ఒక భావజాలం కావాలి. దానికి భౌతిక జ్ఞానం ఎంత అవసరమో అంత దుస్సహం. ఈ వైరుధ్యాన్ని పరిష్కరించు కోవడం కోసం సైన్స్‌నే ఒకవైపు భావజాలంగా మారుస్తూ, మరొకవైపు పాతమతాలను పునరుద్ధరిస్తూ, ప్రాచ్యమతాలను దిగుమతి చేసుకుంటూ నానా తంటాలు పడుతోంది సామ్రాజ్యవాద పెట్టుబడిదారీ సమాజం. ప్రత్యేకించి, సైన్స్‌నే ఒక భావజాలంగా మార్చే క్రమం ప్రస్తుత సందర్భంలో ముఖ్యమయినది. విషయ పరిజ్ఞానం, విశ్లేషణా చట్రం, ప్రయోగప్రక్రియ, తాత్విక దృక్పథం అయిన సైన్స్ ఇవాళ ఒక భావజాలంగా మారింది. సైన్స్‌ను ఒక తాత్విక దృక్పథం స్థాయి నుండి సాంకేతిక ప్రక్రియ స్థాయికి దిగజార్చడం, సైన్స్‌ను చరిత్ర నుండి వేరు చేయడం, సైన్సును ముక్కలుగా విడగొట్టడం; మరొకవైపు, సాంకేతిక ప్రక్రియ స్థాయికి దిగజారిన సైన్స్‌ను సామాజిక ఆచరణకు అతీతమయిన పరమసత్యంగా ఆకాశానికి ఎత్తడం – ఇదంతా సైన్స్‌ను భావజాలంగా మార్చిన క్రమంలో జరిగింది. ఇందులో చివరి అంశం ప్రభావం సామాన్య మానవులమీదే కాక, తమను తాము సామ్రాజ్యవాద వ్యతిరేక అభ్యుదయవాదులుగా భావించుకునే వారిమీద కూడా బలంగా వుంది. సైన్స్‌ను ఇటువంటి వ్యక్తులు కూడా

సైన్స్ గురించి రాజకీయంగా ఆలోచించడం నేర్చుకోవాలి

సామాజిక ఆచరణకూ, వర్గ ప్రయోజనాలకూ అతీతమయిన పరమ సత్యంగా – తెలిసో తెలీకో – భావించబట్టే అణువిద్యుత్ కేంద్రాలు మానవ మనుగడకు ప్రమాదకరం అని తెలిసినా వ్యతిరేకించడానికి భయపడతారు. కంప్యూటరైజేషన్ వల్ల మనబోటి నిరుద్యోగ దేశాలకు నష్టమే ఎక్కువని నిరూపించినా దానిని వ్యతిరేకిస్తే 'చాదస్తం' అనుకుంటారేమోనని భయపడతారు.

మనం సామ్రాజ్యవాద దేశాల నుండి సాంకేతిక పరిజ్ఞానంతోబాటు సైన్సుకు సంబంధించిన ఈ భావజాలాన్ని కూడా దిగుమతి చేసుకున్నాం. అయితే మన దేశ పాలక వర్గాలకు ఈ భావజాలం సరిపోదు. వాళ్ళ సాంకేతిక పునాది పరిమితం, వాళ్ళు సాధించగల సాంకేతిక ప్రగతి అంతంత మాత్రం. కాబట్టి మన దేశ పాలక వర్గాల భావజాలంలో ఈ సామ్రాజ్యవాద సైన్స్‌తోబాటు – అంతకంటే బలంగా – సాంప్రదాయిక బ్రాహ్మణ భావజాలమూ కొనసాగుతోంది. సైన్స్‌లోనికీ ఈ భావజాలం ప్రవేశించింది. అంతర్జాతీయ కాన్ఫరెన్సులకు వెళ్ళే భారతీయ సైంటిస్టులు భగవద్గీతను – ఇంకొంచెం చదువుకున్న వాళ్ళయితే ఛాందోగ్య, బృహదారణ్యక ఉపనిషత్తులను – ఉటంకించకుండ తిరిగి రారు. ఈ రెండింటి సహజీవనాన్ని సమర్థించడం కోసం ఆధునిక భారత తాత్వికులు మానవ జీవితాన్ని రెండుగా విడగొడతారు. మనుషులకు భౌతిక జీవితం, ఆధ్యాత్మిక జీవితం అనేవి రెండు ఉంటాయనీ, మొదటి దానికి సైన్స్, రెండవదానికి వేదాంతం వర్తిస్తాయనీ అంటారు (ఈ ద్వైతం మళ్లీ కొందరి చేతులలో అద్వైతంగా మారి సైన్సే వేదాంతం, వేదాంతమే సైన్స్ అవుతుంది – ఆ గందరగోళం ప్రస్తుతానికి అనవసరం). ఈ మిశ్రమ భావజాలంలో ఒక అంశం అయిన – ఇప్పటికే ఒక భావజాలంగా కలిసిపోయిన – సైన్స్ అనేదాని గర్భంలో వున్న నిజమైన సైన్స్ అనే శాస్త్రీయ ప్రాపంచిక దృక్పథాన్ని వెతికి పట్టుకోవడం సగటు భారతీయ విద్యావంతులకు దుస్సాధ్యం కావడంలో ఆశ్చర్యం ఏముంది. ఆ కర్తవ్యం సాధించడానికి బ్రాహ్మణ భావజాలంతోనూ తలపడాలి. సామ్రాజ్యవాదపు 'సైన్స్' అనే భావజాలంతోనూ తలపడాలి.

సైన్స్‌ను గురించి ఆలోచించేటప్పుడూ, రాసేటప్పుడూ ఈ కర్తవ్యాన్ని దృష్టిలో ఉంచుకోవాలి. దీనికి 'పాపులర్ సైన్స్' సరిపోదు. సైన్స్‌ను గురించి రాజకీయంగా ఆలోచించడం నేర్చుకోవాలి. పాశ్చాత్య దేశాలలో రాడికల్ సైన్స్ ఉద్యమం కొన్ని ఏళ్లుగా నడుస్తోంది. వాళ్ళ దేశాల రాజకీయార్థిక పరిస్థితుల నేపథ్యంలో ఆ ఉద్యమం సైన్స్‌నూ,

టెక్నాలజీని విశ్లేషణాత్మకంగా పరిశీలిస్తున్నది. ముఖ్యంగా, సామ్రాజ్యవాద పెట్టుబడి సైన్స్‌ను ఒక భావజాలంగా ఏ రకంగా మార్చిందీ ఆ ఉద్యమం చక్కగా ఎండగట్టగలిగింది. ఆ అవగాహనను మనం టోకుగా దిగుమతి చేసుకుంటే మన అవసరం తీరిపోదు. సామ్రాజ్యవాద పాలనలో వున్న దేశాల పరిస్థితులకు సరిపోయే విశ్లేషణ మన పరిస్థితులను అర్థం చేసుకొనడానికి ఉపయోగపడుతుంది గానీ పూర్తిగా సరిపోదు. దానికోసం మనం సృజనాత్మకంగా సైన్స్‌నూ, టెక్నాలజీనీ పరిశీలించాలి.

దీనికి ఈ సంకలనంలోని కుటుంబరావుగారి వ్యాసాలు సరిపోతాయని కితాబు ఇవ్వడం సబబు కాదు. వీటిని ఆయన తీరి కూర్చుని ఒకనాడు ఒక లక్ష్యంతో రాయలేదు. కొన్ని వ్యాసాలు విద్యావంతుల కోసం, కొన్ని విద్యార్థుల కోసం రాశారు. కాబట్టి అన్నీ ఒకే స్థాయిలో లేవు. 'చదివేవారికి అర్థం అయినా కాకపోయినా నేను చెప్పదల్చుకున్నదంతా చెప్పుకుంటూ పోతాను' అని – చాలామంది మార్క్సిస్టు రచయితలూ, ఉపన్యాసకుల లాగా – ఆయన అనుకోలేదు. కాబట్టి కొన్ని వ్యాసాల స్థాయి మరీ తక్కువగా అనిపించవచ్చును. పాఠకుల పట్ల వైఖరి అటుంచి, అన్ని విషయాలూ ఒకేచోట చెప్పడం ఆయన రచనాశైలి కాదు. ఒక విషయంతో మొదలుపెట్టి దానిచుట్టూ విషయవిజ్ఞానాన్నీ, విశ్లేషణనూ అల్లుకొనిపోవడం ఆయన పద్ధతి.

అయినప్పటికీ, వేరే ఏ యితర 'పాపులర్ సైన్స్' రచయితలలోనూ లేనటువంటి రాజకీయ పురోగతి ఆయనలో వుండింది కాబట్టి సైన్స్‌ను కేవలం 'పాపులర్'గా కాక రాజకీయంగా, సామాజికంగా అర్థం చేసుకోవడానికి ఈ సంకలనం కొంచెం ఎక్కువగానే దోహదపడుతుంది. ఏనాడయినా మన దేశంలోనూ రావలసిన రాడికల్ సైన్స్ ఉద్యమభావాలకు ఈ సంకలనం బీజం వేయలేకున్నా.... స్ఫూర్తినిస్తుందని ఆశిద్దాం.

కొడవటిగంటి కుటుంబరావు రాసిన 'సైన్స్ వ్యాసాలు' పుస్తకానికి రాసిన ముందుమాట
విరసం ప్రచురణ, జనవరి 1989

<u>సమీక్ష</u>

లెక్కల బోధనలో సృజనకు స్థానం

బొమ్మలు గీయడం సులభంగా వచ్చే పిల్లలు, సులభంగా రాని పిల్లలు ఉన్నట్టే; పాటలు పాడడం సులభంగా నేర్చుకునే పిల్లలు, సులభంగా నేర్చుకోలేని పిల్లలు ఉన్నట్టే; లెక్కలు సులభంగా వచ్చే పిల్లలు, సులభంగా రాని పిల్లలు ఉంటారు. మొదటి రెండూ సులభంగా రాని పిల్లలను 'పనికిరానివాళ్ళు'గా ఎవరూ చూడరుగానీ లెక్కలు సులభంగా రానివాళ్ళు ఈనాడు ఎందుకూ కొరగాని వాళ్ల కిందే లెక్క. ఈ వైఖరి ఎంత మాత్రం సహజం కాదు. ఆధునిక మానవ నాగరికత తీసుకున్న దిశ ఈ వైఖరిని నిర్దేశించింది. అంతకుముందు లెక్కలు బాగా రావడం పెద్దగా గొప్ప విషయం కాదు. రాకపోవడం సిగ్గుపడవలసిన విషయమూ కాదు. ఆధునిక మానవ నాగరికత మనమెరిగిన ఈ రూపం కాక ఇంకొక రూపం తీసుకుని ఉన్నా అంతే అయి వుండేది.

తమ ప్రమేయం లేకుండా ఈ రూపం తీసుకున్న చరిత్రకు పిల్లలు ఘోరంగా బలి అవుతున్నారు. లెక్కలలో ప్రతీ ఒక్కరూ రాణించాలన్న నియమం పిల్లల పాలిట శాపం అయింది. పోనీ కంపల్సరీ అయిపోయిన ఈ గణిత నైపుణ్యాన్ని నేర్పించే పద్ధతేమైనా మానవీయంగా ఉందా అంటే అదీ లేదు. లెక్కలను కాయితం మీద అంకెలుగా కాక మనోఫలకం మీద దృశ్యంగా దర్శించగలగడం లెక్కలలో రాణించడానికి కీలకమైన విషయం. మనుషులలో ఒక్కొక్కరికి ఒక్కొక్కటి సులభంగా అబ్బినట్టు ఇది కూడా కొందరికి సులభంగా అబ్బుతుంది. కొందరికి అబ్బదు. ఎంత ప్రయత్నించినా ఫుట్‌బాల్ ఆటలో రాణించడానికి అవసరమైన కండరాల కదలికల సమతుల్యం నేర్చుకోలేనివాళ్లు, 'రాకపోతే పాయె'నని దులిపేసుకొని పోగలరుగానీ లెక్కలపట్ల ఆ వైఖరిని ప్రస్తుత మానవ నాగరికత అనుమతించదు. కాబట్టి కనీసం ఆ నేర్పును ఓపికగా అలవరచే బోధనా పద్ధతిని అభివృద్ధి చేస్తే బాగుండేది.

'వార్త' దినపత్రిక ఆదివారం అనుబంధం, 8 ఏప్రిల్ 2001

కానీ ప్రస్తుతం మన విద్యా వ్యవస్థ అనుసరిస్తున్న బోధనా పద్ధతి, వీలయినంత తక్కువ వయసులో వీలైనన్ని ఎక్కువ సంగతులు మెదడులోకి ఎక్కించే పద్ధతి. జ్ఞానాన్ని పొందడానికీ, పెంపొందడానికీ మెదడును తయారు చేసే బదులు మెదడును 'జ్ఞానం'తో నింపే పద్ధతి. మెదడులోకి బలవంతంగా దట్టించే ఈ జ్ఞానంలో సమాచారమూ ఉంటుంది, ఆ సమాచారాన్ని విశ్లేషించే పరికరాలూ ఉంటాయి. కాని వీలైనంత తక్కువ సమాచారం తలలోకి ఎక్కించి, వీలైనన్ని ఎక్కువ పరికరాలను నేర్పించేయాలని ప్రస్తుత విద్యావ్యవస్థ భావిస్తున్నది. 'లెక్కలు' అనేదే ఒక విశ్లేషణా పరికరం కాబట్టి దానిని భారీ మోతాదులో పిల్లల మీద రుద్దడం జరుగుతున్నది. రెండు దశాబ్దాల క్రితం పోస్ట్‌గ్రాడ్యుయేట్ కోర్సులలో నేర్చుకునే గణితశాస్త్ర పరికరాలనిప్పుడు ఇంటర్‌లోనూ, హైస్కూల్‌లోనూ నేర్పుతున్నారు. అవన్నీ పదహారేళ్ల వయసులోనే నేర్చుకోకపోవడం వల్ల తాము నష్టపోయినట్టు ఆ తరంలో గణితశాస్త్రం చదువుకున్న వారెవ్వరూ అనుకోలేదు. ఇప్పటికీ అనుకోవడం లేదు. గణితశాస్త్రంలో జరిగే అన్ని రకాల ఆవిష్కరణలూ అర్థం చేసుకోవడానికి కొన్ని ప్రాథమిక పరికరాలతో పరిచయం ఉంటే చాలును. అంతకుమించి, లెక్కలను 'దృశ్యం'గా చూడగలగడం అవసరం. అది ఏ విధంగా నేర్పించాలో నాకు తెలుసునని నేనను గానీ, ప్రస్తుతం అనుసరిస్తున్న బోధనా పద్ధతి మాత్రం అందుకు తగినది కాదు.

లెక్కలలోని కష్టమంతా ఆల్జీబ్రాతో మొదలవుతుంది చాలామందికి. జ్యామెట్రీకి స్వతహాగానే దృశ్యం లక్షణాలుంటాయి. 'ఆవు ఆరు గంటలలో ఎంత గడ్డి మేస్తుంది?', 'కొళాయి నుండి అరగంటలో ఎన్ని బక్కెట్లు నీళ్లు కారిపోతాయి?' అనే పద్ధతిలో సాగే లెక్కలు కూడా మన కళ్లముందొక చిత్రాన్ని ఉంచుతాయి. ఆల్జీబ్రాలో అటువంటి లక్షణాలు లేకపోవడంతో మొదట దానిని ఎదుర్కొన్నప్పుడు చాలా భయపెడుతుంది. కానీ నిజానికి జ్యామెట్రీలో కంటే కూడా లోతైన 'ఆర్కిటెక్చరల్ బ్యూటీ' ఆబ్‌స్ట్రాక్ట్ గణితంలో ఉంది. గణితంలో ఉపయోగపడేది అయిదు శాతం మాత్రమేనని ప్రముఖ బ్రిటిష్ గణిత శాస్త్రవేత్త (మన రామానుజంను చేరదీసిన వ్యక్తిగా ఆయన పేరు చాలామందికి తెలుసును) హార్డీ అంటాడు. మిగిలిన 95 శాతం శిల్పకళను పోలిన సృజన. గణితానికి స్వభావ రీత్యా సారూప్యత ఉండేది భాక్రానంగల్‌తో కాదు, కుతుబ్‌మినార్‌తో. అవసరం రెండిటికీ ఉండవచ్చును గాక. దీనిని ప్రాథమికంగానైనా మన విద్యావ్యవస్థ పిల్లలకు పరిచయం చేయగలుగుతున్నదా?

లెక్కల బోధనలో సృజనకు స్థానం

నామిని సుబ్రహ్మణ్యం నాయుడు అంత పెద్ద ప్రశ్న వేసుకోలేదుగానీ, కనీసం పిల్లలలో ఆల్జీబ్రా అంటే భయం పోగొట్టదలచుకున్నాడు. 'ఎక్కువ నేర్చుకోవడం' కంటే ఆల్జీబ్రా పట్ల భయాన్ని జయించడం ముఖ్యం. ఆ తరువాత అవసరాన్ని బట్టి ఎంతైనా నేర్చుకోవచ్చు. అందుకు అనుసరించవలసిన బోధనా పద్ధతిని నామిని ఈ పుస్తకంలో వివరించే ప్రయత్నం చేశాడు. అయితే తన బోధనా పద్ధతిని ఆయన సూత్రీకరించే ప్రయత్నం చేయలేదు. కానీ ఆ ప్రయత్నం చేస్తేనే దానిని మరింత పదును పెట్టడం సాధ్యమవుతుంది. ఒక లెక్క ఏ విధంగా చేయాలో గుడ్డిగా నేర్పించి ఊరుకోవడం సరైనది కాదనీ, ఆ విధంగా ఎందుకు చేయాలో నేర్పడం అవసరమనీ లెక్కల బోధనా పద్ధతిని విమర్శించే వాళ్లం అంటూంటాం. అది నిజమేగానీ, చాలా సందర్భాలలో పిల్లలు 'ఎట్లా చేయాలో' అనేది ఒక ఫార్ములాగా నేర్చుకున్న తరువాతే ఆ విధంగా ఎందుకు చేయాలో అర్థం చేసుకోగలరు.

ఒక లెక్కను ఫలానా పద్ధతిలో ఎందుకు చేయాలో ముందు వివరించి ఆ తరువాత ఆ పద్ధతిని అలవరచడం ఒక్కొక్కసారి సరైన పద్ధతే. కానీ చాలా సందర్భాలలో ముందు ఆ లెక్కను పరిష్కరించడానికి అవసరమైన 'స్టెప్స్' ఒంటబట్టిన తరువాతే వాటి 'అర్థం' ఒంటబడుతుంది. ఆ తరువాత ఆ 'స్టెప్స్' ఆ క్రమంలోనే ఎందుకు ఉండాలో మరింత బాగా అర్థం అవుతుంది. అప్పుడు లెక్కలో కొంత కొత్తదనం వచ్చినప్పుడు 'స్టెప్స్' ఏ విధంగా మారిస్తే దానిని ఎదుర్కోవచ్చునో వివేచించి తెలుసుకోవడం సాధ్యం అవుతుంది. అంటే ముందు అర్థం, ఆ తరువాత ఫార్ములా అనే క్రమం కాక, (ఎక్కువ సందర్భాలలో) ముందు ఫార్ములా, ఆ తరువాత దాని అర్థం, ఆ తరువాత అర్థవంతమైన ఫార్ములాను వైవిధ్యంగల సందర్భాలకు అన్వయించడం – అనేదే లెక్కలు నేర్చుకోవడంలో సులభమైన పద్ధతి అనుకుంటాను. అట్లా నేర్పించినప్పుడే పిల్లలు బాగా నేర్చుకుంటారు. ఈ విధంగా నేర్పించడానికి చాలా ఓపిక కావాలి. వివేచనను పెంచడం కోసం నేర్పిస్తున్నామనే స్పృహ ఉండాలి. సమాచారాన్నీ, విశ్లేషణా పరికరాలనూ మెదడులోకి బలవంతంగా దట్టించే బోధనా పద్ధతి పోవాలి.

నామిని సుబ్రహ్మణ్యంనాయుడు ఆల్జీబ్రా నేర్పించడం కోసం ప్రతిపాదించిన పద్ధతి ఇందుకు ఉపయోగపడుతుందనే అనిపిస్తుంది. నిజానికి చదువు కొంచెం తీరికగా చెప్పిన

రోజులలో లెక్కల పంతుళ్లు అందరూ కాకున్నా కొందరు ఈ పద్ధతిలోనే చెప్పేవారని నాకు జ్ఞాపకం. ఈ తరంలో లెక్కల బోధన బ్రాయిలర్ కోళ్ల పెంపకం నమూనాలో సాగుతున్నట్టుంది కాబట్టి అంతటి తీరిక ఎవరికీ లేదేమో!

నామిని సుబ్రహ్మణ్యం నాయుడు రాసిన 'పిల్లల భాషలో ఆల్జీబ్రా' పుస్తకంపై సమీక్ష
టామ్ సాయర్ బుక్స్ ప్రచురణ, నవంబరు 2000.

సైన్స్ అంటే ఏమిటో మన దేశంలో సైన్స్ చదువుకున్నవాళ్ళకు సహితం తెలీదు. సాహిత్యం అంటే డిక్షనరీ కానట్టే సైన్స్ అంటే వైజ్ఞానిక సమాచారం కాదు. కాబట్టి జీవితానికి అర్థం ఏమిటి? అన్న సందేహం కలిగినప్పుడు .... వీరంతా సాయిబాబా దగ్గరకీ, తిరుపతి వెంకటేశ్వరుడి దగ్గరికీ పరుగులు తీస్తారు. జీవిత పరమార్థం దాకా పోనక్కరలేదు. సైన్స్ చదువుకున్న వాళ్ళు మూఢ నమ్మకాలకు ఇంగ్లీష్ పేర్లు పెట్టుకొని గతంలో కంటే ఎక్కువగా తమను తాము బెదరగొట్టుకునే వైనం కూడా చూస్తూనే ఉన్నాం.

వైజ్ఞానికులు 'కనుక్కున్న' ప్రతీ విషయమూ ఏదో ఒక భౌతిక విషయాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రయత్నించిన క్రమంలో కనుక్కున్నదే. కాని అవన్నీ ఇవాళ పాఠ్య పుస్తకాలలో అనాది అయిన పరమ సత్యాలుగా బోధించబడతాయి. గతంలో ఈ సత్యం తెలియని దినం ఒకటి వుండిందనీ, తెలుసుకోవలసిన అవసరం ఒక పరిస్థితిలో ఏర్పడిందనీ, ప్రయత్నం మీద తెలుసుకోవడం సాధ్యం అయిందనీ చెప్పడం సైన్స్ బోధనలో భాగం కాలేదు. దానివల్ల సైన్స్ చదువుకున్నవాళ్ళకు కొంత సమాచారం తెలుసును, కొన్ని సమీకరణలు తెలుసును... అంతేకాని కొత్త విషయాలకు అన్వయించడం తెలీదు. తద్వారానే జీవితాన్ని 'అర్థం' చేసుకోగలమన్న అవగాహనా లేదు. ఈ విషయంలో మన దేశానిది మరీ అన్యాయమయిన దుస్థితి.

– బాలగోపాల్