మొదటి సంపుటము   మార్చి 2026   మూడవ సంచిక

విజ్ఞాన భారతి

సంపాదకుడు: పరిగి మదన్ మోహన్

రెండు నెలలకొకసారి ప్రచురించబడును

సంపుటి 1 **మార్చి 2026** సంచిక 3

విషయ సూచిక

	3	సంపాదకీయము
శ్రీ జెజ్జాల కృష్ణ మోహనరావు	5	సౌష్ఠవము - 3
శ్రీ ఆరి సీతారామయ్య	12	“బతకలేక నానా చావులు చస్తున్నాం”: చావు బతుకుల రసాయనం
శ్రీ వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు	19	ఫ్రెంచి గణిత మేధావి ప్వాంకారే
శ్రీ అంగర గోపాలకృష్ణారావు	25	తాప విద్యుత్ కేంద్రంలో బొగ్గు వ్యవస్థ
శ్రీ గాడేపల్లి సుబ్రహ్మణ్యం	27	నిత్యజీవితంలో నీటి బహుముఖ పాత్ర
శ్రీ పొరనంది లక్ష్మీ నరసింహం	32	ప్రకృతి సంగీతం - సంగీత ప్రకృతి
శ్రీ ఆరి సీతారామయ్య	36	పుస్తక పరిచయం: హలో…డాక్టర్
	38	ధన్యవాదాలు

విజ్ఞాన భారతి ప్రచురణలు. ఫ్రెడరిక్. మేరీల్యాండ్. అమెరికా.

సంపాదకీయం

జిజ్ఞాస. సమస్త విజ్ఞాన సమపార్జనకు ప్రశ్నయే మొదటి మెట్టు. ప్రకృతిపై పరిశోధనలలో మనం వేసే ప్రశ్నను అనుసరించే సమాధానం వస్తుంది. మనం వేయని ప్రశ్నకు మన మీద దయ తలిచి ప్రకృతి సమాధానం చెప్పి వేయదు. ఎంత ప్రశ్నకు అంత మట్టుకు సమాధానం. ఎంత సూక్ష్మాతి సూక్ష్మమైన సూటి ప్రశ్న వేస్తే అంత సూటి సమాధానం పరిశోధకులకు లభిస్తుంది. ఇందులో ప్రకృతితో బేరసారాలు లేవు.

పరిశోధనలు ప్రయోగశాలలో జరిగినా, మేధలో జరిగినా విజ్ఞానికి గ్రంథసంచయ సందర్శనం అత్యంత ఆవశ్యకం. ఆ గ్రంథనిధి గత కొన్ని శతాబ్దాలుగా అపారంగా పెరిగిపోతున్నది. ఏ ఒక్క వ్యక్తి కూడా ఇంత విస్తార వాఙ్మయాన్ని గుర్తుంచుకోలేరు. అందుకే శాస్త్రంలోనూ శాస్త్రజ్ఞులలోనూ విభాగాలు పెరిగి పోతున్నాయి.

యంత్రాలకు ఆలోచన అంటే ఏమో ప్రస్తుతానికి తెలియకపోయినా, వాటి స్మృతిశక్తి మాత్రం అమేయం. వాటికి మేతగా వేస్తున్న ప్రపంచపు పలు భాషా వాఙ్మయాలను ఆరగించి గుర్తుంచు కుంటున్నాయి. ఇది మనిషికి గొప్ప సాధనం.

యాంత్రిక బుర్రలు పూర్తి పాండిత్య స్థితిని ఇంకా చేరుకోలేదు. అవి అడపా దడపా అవాకులు చవాకులు పేలవచ్చు. విజ్ఞులు దానిని గురించగలరు కానీ పామరులు - అంటే ఆ శాస్త్రంలో పాండిత్యం లేనివారు - గుర్తించలేక నిజమని నమ్మే ప్రమాదం ఉన్న మాట వాస్తవమే. ''వినినంతనె వేగపడక వివరించుకొని, కని కల్ల నిజము'' తెలియాలి.

నేటి తెలివైన యంత్రాలు అరచేతిలోని విశ్వవిద్యాలయాలు. కాలేజీలలోని సమస్త విభాగాల సంకలనాలు. పామరులకు సైతం సేవ చేసే పండితులు. మనిషిలోని జిజ్ఞాసను తీర్చే గురువులు.

యంత్రంతో మంతనం ఒక ఏకాంత సభ. సాధారణ సభా మర్యాదలకు భిన్నంగా ఈ సభలో పెక్కు శాస్త్ర శాఖా చంక్రమణాలు చెయ్యవచ్చు. మన ఆలోచనా విహంగాలు పొలిమేరలు లేని స్వేచ్ఛాకాశంలో కుతూహలపు అంచుల్ని తాకే ప్రయత్నం చెయ్యవచ్చు. ప్రతి ఒక్కరు ఏ విషయం గురించైనా పరిజ్ఞానాన్ని కొంత పెంచుకోవచ్చు.

యాంత్రిక బుర్రల వల్ల ప్రమాదాల గురించి బోలెడు హెచ్చరికలు ఒక వైపు వినిపిస్తున్నాయి. మరో వైపు మును పెన్నడూ లేనన్ని విద్యా ప్రయోజనాలు కనిపిస్తున్నాయి. పురోగతిలోని ప్రతి కొత్త సాధనానికి మంచి చెడు అనే ఇరుప్రక్కలున్నట్లే తెలివైన యంత్రాలూనూ.

***

తెలుగులో వైజ్ఞానిక సాహిత్యం ఎందుకు అని అడిగి తెలుగు యొక్క అర్హతను ప్రశ్నించడం కన్నా, తెలుగుకు అర్హత లేదన్న పరిమితిని మనమే గిరి గీసుకొని నిర్బంధించుకొనడం కన్నా, రచయితలు అందరూ విజ్ఞాన రచనలకు తమ కలాలను కాలాన్ని కొంత కేటాయిస్తే, విజ్ఞాన సాహిత్యం కొంత వెలయిస్తే, రాబోయే తరాలకు తెలుగులో వైజ్ఞానిక సాహిత్యాన్ని చూసుకుని గర్వపడే అవకాశాన్ని కలిగించిన వాళ్ళం అవుతాం. తెలుగు యొక్క వైజ్ఞానిక పార్శ్వాన్ని సైతం పెంచిన వాళ్ళం అవుతాం.

మనవి

తెలుగు విజ్ఞానసరస్వతికి మీ వంతు పత్ర పుష్ప సమర్పణగా భావించి రచనలు పంపించమని మా సవినయ మనవి.

అభిప్రాయాలు: తెలుగులో వైజ్ఞానిక సాహిత్యం పట్ల మీ అభిప్రాయాలను రెండు వందల పదాలకు మించకుండా వ్యాసం రాసి మాకు ఏప్రిల్ 1 లోగా పంపండి. భాష గురించి, పరిభాష గురించి, శాస్త్రాల గురించి, శాస్త్ర విభాగాల గురించి, దేని గురించైనా మీ అభిప్రాయాలను మాకు తెలియజేయండి.

వ్యాసాలు: ఇక పత్రికలోని ప్రధాన వ్యాసరచనలకు నిడివి నిబంధన ఏమీ లేదు. అయితే వ్యాసం గ్రంథమంత అయిపోకూడదు. వ్యాస విషయం సైన్సు, ఇంజినీరింగు, వైద్యానికి సంబంధించినదై ఉండాలి. జీవ, గణిత, భౌతిక, రసాయనిక, భూ, భూగర్భ, భౌగోళిక, ఖగోళ, వాతావరణ ఇత్యాది వివిధ ప్రాథమిక శాస్త్రాలు, గని, లోహ, నిర్మాణ, యంత్ర, రసాయన, విద్యుత్, ఎలెక్ట్రానిక, కలన, మాపక, వ్యవసాయ ఇత్యాది సాంకేతికతా తంత్ర శాస్త్రములు (engineering), కణ, జన్యు, సంతాన, రక్త, గుండె, ఉదర, ఊపిరి, మేధ, కండ, కార్జ, ప్లీహ, మూత్రాంగ, చర్మ, రోగ, ఔషధ, ఆరోగ్య ఇత్యాది వైద్య సంబంధిత విభాగములు — అన్నీ విజ్ఞాన భారతి వ్యాసములకు ఆసక్తికరమైన అంశములే.

వ్యాసాలు పంపవలసిన గడువు తేదీ **ఏప్రిల్ 1, 2026**
విజ్ఞాన భారతి నాల్గవ సంచిక విడుదల తేదీ **మే 1, 2026**

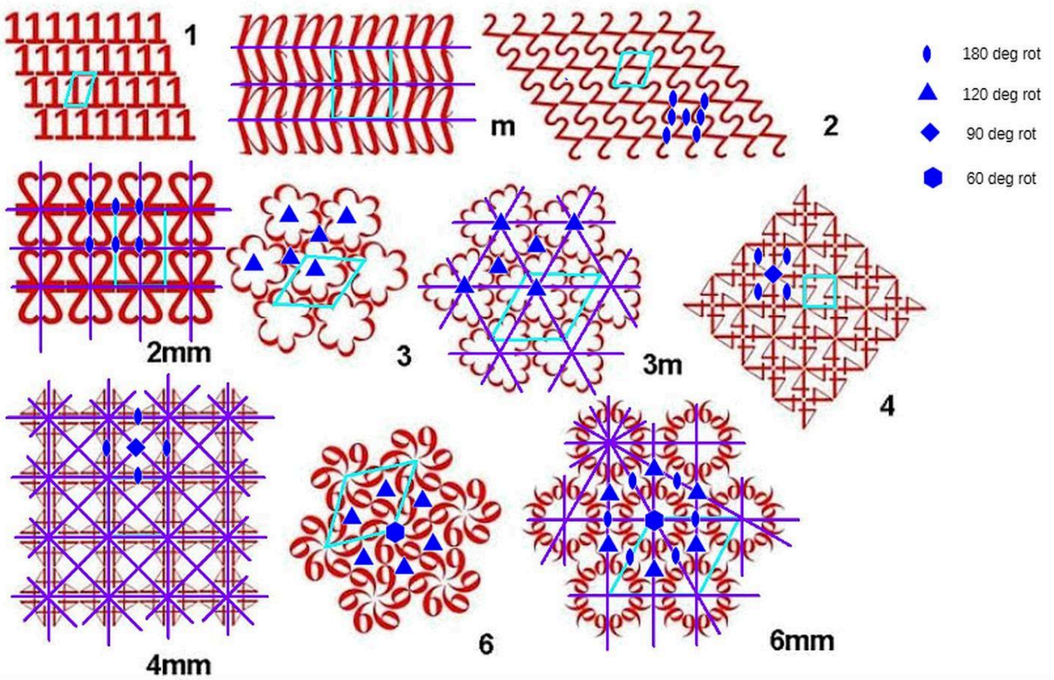
మా చిరునామా: teluguvbharati@gmail.com
(మధ్యలో v ఉంది సుమా!)

సౌష్ఠవము – 3

శ్రీ జెజ్జాల కృష్ణ మోహన రావు

బిందు సముదాయము

ఒక సౌష్ఠవ ప్రక్రియను (విలోమము, భ్రమణము, దర్పణము) చేసినప్పుడు కనీసము ఒక బిందువైనను మారకుండినప్పుడు, దానిని బిందు సముదాయము అంటారు. విలోమ ప్రక్రియలో కేంద్ర బిందువు, భ్రమణప్రక్రియలో ఒక సరళరేఖ (భ్రమణాక్షము), దర్పణప్రక్రియలో ఒక సమతలము (దర్పణతలము) మారకుండా ఉంటుంది. జనవరిలో వ్రాసిన వ్యాసములో చివర ఒక చిత్రపఠమును మీకు చూపినాను (ఈవ్యాసములో అది మొదటి చిత్రము). దానియొక్క విశేషములను ఇప్పుడు చర్చిద్దాము.



మొదటి చిత్రము: బిందు సముదాయము (రచయిత సౌజన్యము)

మొదటి చిత్రపు పైభాగములో ఎడమవైపునుండి మొదటి చిత్రమును **1** అని తెలిపినాను. ఇందులో, ఇట్టి మిగిలిన చిత్రములలో ఆకాశమురంగులో ఒక గదిని గీచినాను. దీనిని మూలకోష్ఠము లేక ప్రమాణకోష్ఠము అంటారు. ఆంగ్లములో దీనిని unit cell అంటారు. **1** అని వ్రాసిన ఈ సముదాయములో స్థానాంతర పరివర్తనము(translation) తప్ప మరెట్టి సౌష్ఠవము లేదు. అందుకే దీనిని 1 అని పిలిచినాను.

మొదటి చిత్రపు పైభాగములో ఎడమవైపునుండి **m** అను రెండవ చిత్రమును ఇప్పుడు పరిశీలిద్దామా? m అంటే దర్పణము (mirror). ఈ దర్పణమును ఊదారంగులో ఒక సరళరేఖగా చూపించినాను. ఇది xz సమతలములో గలదు. అద్దమువలన ఏర్పడిన బింబప్రతిబింబములను m అనే అక్షరముతో చూపినాను. ఇందులోకూడ ఆకాశపు రంగులో మూలకోష్ఠమును చూపినాను. ఒక m అద్దమువలన తలక్రిందులైన m గా మారుతుంది. పరివర్తనమువలన జనించిన వేఱొక అద్దము ఈతలక్రిందులైన mను మళ్లీ మామూలు mగా మార్చినది.

మొదటి చిత్రపు పైభాగములో మూడవ చిత్రమును **2** అని తెలిపినాను. చిత్రములో కూడ అన్ని చోటులలో ఈ 2 అంకెను ఉపయోగించినాను. ఇందులో z-అక్షము భ్రమణాక్షము. భ్రమణపు విలువ 180^0. ఈ భ్రమణాక్షమును ఊదారంగులో ఒక రేకువలె చూపినాను. ఈరేకులు ఉండే చోటులలో ద్విగుణాక్షములు (two-fold axes) ఉన్నాయి. ఇందులోకూడ మూలకోష్ఠము చూపబడినది. ఇట్టివి చాల చోటులలో గలవు. కాని సౌలభ్యముకోసము ఒక్క చోట మాత్రమే చూపినాను.

మొదటి చిత్రపు మధ్యభాగములో ఎడమవైపున **2mm** బిందు సముదాయము. ఇక్కడ 2 అంటే ద్విగుణాక్షము. mm అంటే రెండు రకములైన దర్పణములు అని అర్థము. ఒక దర్పణము xz సమతలములో, వేఱొకటి yz సమతలములో ఉన్నాయి. అనగా ఇవి ఒకదానికొకటి లంబముగా ఉన్నవి. ఇందులోకూడ 2 అంకెను వాడినాను. ఈ2 అంకె మామూలుగా మఱియు ప్రతిబింబరూపములో ఉన్నాయి. ఇందులో కూడ మూలకోష్ఠము, ఊదారంగులో ద్విగుణాక్షపు గుర్తులను (రేకులవలె), లంబ దర్పణములను చూపినాను.

మొదటి చిత్రపు మధ్యభాగములో రెండవ చిత్రము **3** అనే బిందు సముదాయమును సూచిస్తుంది. ఇందులో 3 అంకెను వాడినాను. భ్రమణాక్షము లంబముగా z దిక్కులో ఉంటుంది. భ్రమణపు విలువ $360 / 3 = 120^0$. ఈ త్రిగుణాక్షపు (three-fold axis) గుర్తు ఊదారంగులో చిన్న త్రిభుజము . అవి ఉండే తావులను, మూలకోష్ఠమును కూడ చూడవీలగును.

మొదటి చిత్రపు మధ్యభాగములో మూడవ చిత్రములో త్రిగుణాక్షముతోబాటు దర్పణములు కూడ ఉన్నాయి (**3m**). ఈదర్పణముల మధ్య కోణము 60^0. భ్రమాణాక్షములు z దిక్కులో, దర్పణములలో z దిక్కు ఉన్నది. అవి x, z ల మధ్యలో ఉన్నాయి. ఇక్కడ కూడ 3 అంకె వాడబడినది.

మొదటి చిత్రపు మధ్యభాగములో నాలుగవ చిత్రములో (**4**) చతుర్గుణాక్షము ఉన్నది. భ్రమణాక్షము z. భ్రమణపు విలువ 90^0. ఇందులో ద్విగుణాక్షములు కూడ ఉన్నాయి. అవి కూడ చూపబడినవి. అంకె 4 వాడబడినది.

మొదటి చిత్రపు దిగువ భాగములో మొదటి చిత్రము **4mm**. ఇందులో భ్రమణాక్షము z దిక్కు. భ్రమణపు విలువ 90^0. ఇందులో దర్పణముల మధ్య కోణము 45^0. ఇందులో కూడ 4 అంకె వాడబడినది. ఇక్కడ ఒక

విషయమును గమనించాలి. నిలువుగా, అడ్డముగా ఉండే అద్దములు 90^0 భ్రమణమువలన జనిస్తాయి. అదే విధముగా కర్ణములలో (diagonal) ఉండే అద్దాలు కూడ 90^0 భ్రమణమువలన కలుగుతాయి. కాని వీటికి నిలువుగా అడ్డముగా ఉండే అద్దాలకు ఏమాత్రము సంబంధము లేదు. దర్పణములు xz, yz, కర్ణములు+z సమతలములో ఉంటాయి.

మొదటి చిత్రపు దిగువ భాగములోని మధ్య చిత్రము **6**. ఇందులో భ్రమణాక్షము షడ్గుణాక్షము (six-fold axis) , z దిక్కు, భ్రమణపు విలువ 60^0. ఇక్కడ గమనించవలసిన మఱియొక విశేషము ఏమనగా, ఈ షడ్గుణాక్షముతోబాటు, త్రిగుణాక్షములు కూడ ఉన్నాయి. ఇందులో 6 అంకె వాడబడినది.

మొదటి చిత్రపు దిగువ భాగములోని చివరి చిత్రము **6mm**. ఇందులో షడ్గుణాక్షముతోబాటు, త్రిగుణాక్షములు, ద్విగుణాక్షములు ఉన్నాయి. అన్ని అక్షములు z దిక్కులో. దర్పణముల మధ్య కోణము 30^0. అన్ని దర్పణములలో z దిక్కు ఉన్నది. ఇందులో కూడ 6 అంకె వాడబడినది.

3, 6 మడతల అక్షములు గల వాటిలో మూలకోష్ఠపు దిక్కుల మధ్య కోణము 120^0. **2mm, 4, 4mm** సముదాయములలో మూలకోష్ఠముల దిక్కుల మధ్య కోణము 90^0. **1, 2 , m** సముదాయములలో అవి 90^0 కన్న ఎక్కువ.

గణిత సముదాయము

సముదాయ సిద్ధాంతము నేటి విజ్ఞాన శాస్త్రములో విరివిగా వాడబడుచున్నది. భౌతిక, గణిత, రసాయన, సాంకేతిక, మున్నగు విభాగములలో దీని ప్రయోజనములు గలవు. గణితశాస్త్రవేత్త జేమ్స్ న్యూమన్ (James Newman) 1956 ప్రాంతములో "The World of Mathematics” అని పేరు గల నాలుగు సంపుటముల ఒక బృహద్గ్రంథమును రచించెను. అందులో సౌష్ఠవమును గుఱించి క్రింది విధముగా చెప్పియున్నాడు:

> Symmetry establishes a ridiculous and wonderful cousinship between objects, phenomena and theories outwardly unrelated: terrestrial magnetism, women’s veils, polarized light, natural selection, the theory of groups, invariants and transformations, the work habits of bees in the hive, the structure of space, vase designs, quantum physics, scarabs, flower petals, X-ray interference patterns, cell division in sea urchins, equilibrium positions of crystals, Romanesque cathedrals, snowflakes, music, the theory of relativity.

> సౌష్ఠవము వస్తువులకు, సంభవములకు, సిద్ధాంతములకు మధ్య ఒక ఊహించరాని చిత్రమైన బాంధవ్యాన్ని కల్పిస్తుంది. అవి భూమిపైన ఉండే అయస్కాంత శక్తి కావచ్చును, లేకపోతే స్త్రీలు ధరించే మేలిముసుగులు, ధ్రువిత (దిక్సూచిత) కాంతి కిరణాలు, ప్రాకృతిక వరణము, గణిత సముదాయముల సిద్ధాంతములు, తేనెపట్టులు, రోదసి సృష్టి, కలశముల ఆకృతులు, క్వాంటం భౌతిక శాస్త్రము, పురుగులు, కీటకములు, పూల రేకుల అమరికలు, ఎక్స్‌రే ప్రతిఫలనములు, ముండ్లతో సముద్రములో ఉండే జీవములు, స్ఫటికముల నిర్మాణము, ఆలయ గోపురాలు, ఘనీభవించిన హిమబిందువులు, సంగీతము, సాపేక్ష సిద్ధాంతము, ఇట్టివి ఇంకెన్నియో!

1830లో గాల్వా (Galois) దీనిని మొట్టమొదట ఆవిష్కరించెను.పిదప Camille Jordan, Felix Klein, Sophus Lie వంటివారు ముఖ్యమైన పరిశోధనలను చేసినారు. ఇప్పుడు ఎన్నో రంగాలలో ఈ సముదాయ సిద్ధాంతము వాడబడుచు ప్రముఖ పాత్ర వహించుచున్నది.

పైన వివరించిన బిందు సముదాయములు గణిత శాస్త్రరీత్యా కూడ సముదాయములే. గణిత శాస్త్ర సముదాయమునకు నిబంధనలు:

(1) ఒక సముదాయములో కొన్ని అంశములు లేక బీజములు (elements) ఉంటాయి.

(2) సముదాయము లోని రెండు అంశములు తీసుకొని వాటి మధ్య ఒక సముదాయ క్రియ (operation) చేయబడును. దీనికి గుణకారమని కూడా పేరు. గుణకారమంటే ఎక్కాల గుణకారమనే (హెచ్చవేత) కాదు. అది హెచ్చవేత కావచ్చు, కూడిక కావచ్చు, మరేదైనా కావచ్చు. దాని సాధారణ నామము గుణకారం. దానిని ఒక చుక్కతో (.) సూచిస్తాం. ఈ క్రియ ఫలితముగా వచ్చిన అంశము సముదాయములోని ఒక అంశమే అయి ఉంటుంది. అదీ విశేషం. దీనికి పరిపూర్తి (closure property) అని పేరు.

(3) సముదాయములోని అంశములలో ఒక అంశమునకు మూలతత్వము (identity element E) అని పేరు.

(4) ప్రతి అంశమునకు ఒక విలోమాంశము (inverse element) కూడ ఉంటుంది. అంశము a అయి, విలోమాంశము a^{-1} అయితే $a . a^{-1} = E$.

(5) క్రియలో అంశముల వరుస చాలా కీలకం. అన్ని సందర్భములలో a . b ఫలితము b . a ఫలితము ఒకటిగా ఉండనక్కర లేదు.

సముదాయపు భావనలను అర్థం చేసుకోవడానికి ఒక ఉదాహరణ తీసుకొందాం. అది మొదటి చిత్రములోని గణిత బిందు సముదాయము 4వ బొమ్మ. ఇందులోని అంశములు: 0, 90, 180, 270 డిగ్రీల భ్రమణములు. మూలతత్వము (identity element): 0^0. ఇందులో గుణకారం క్రియ (operation) కూడిక.

భ్రమణ క్రియ రెండు భ్రమణములు, ఉదా. 90, 180^0. వీటి రెండింటిని చేసినప్పుడు మనకు 270^0 భ్రమణము వచ్చును. ఈ ప్రక్రియ కూడిక: $90 + 180 = 270^0$; అదే విధముగ $180 + 90$ కూడా 270^0. అనగా, ఇక్కడ a . b = b . a. ఇది commutative operation, అనగా వినిమయ ప్రక్రియ. అనగా క్రియలను తిప్పి చేసినను అదే ఫలితము వచ్చును.

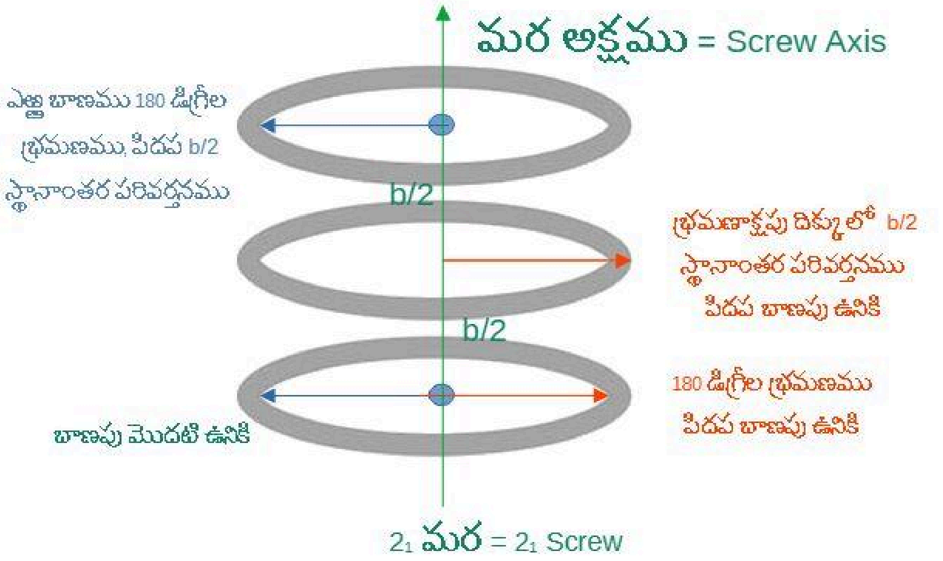
$90 + 270 = 270 + 90 = 0$, అనగా 90 కి 270 విలోమాంశము, 270 కి 90 విలోమాంశము.

ఈ సముదాయమునకు గుణకార క్రియ పట్టికను క్రింద ఇస్తున్నాను:

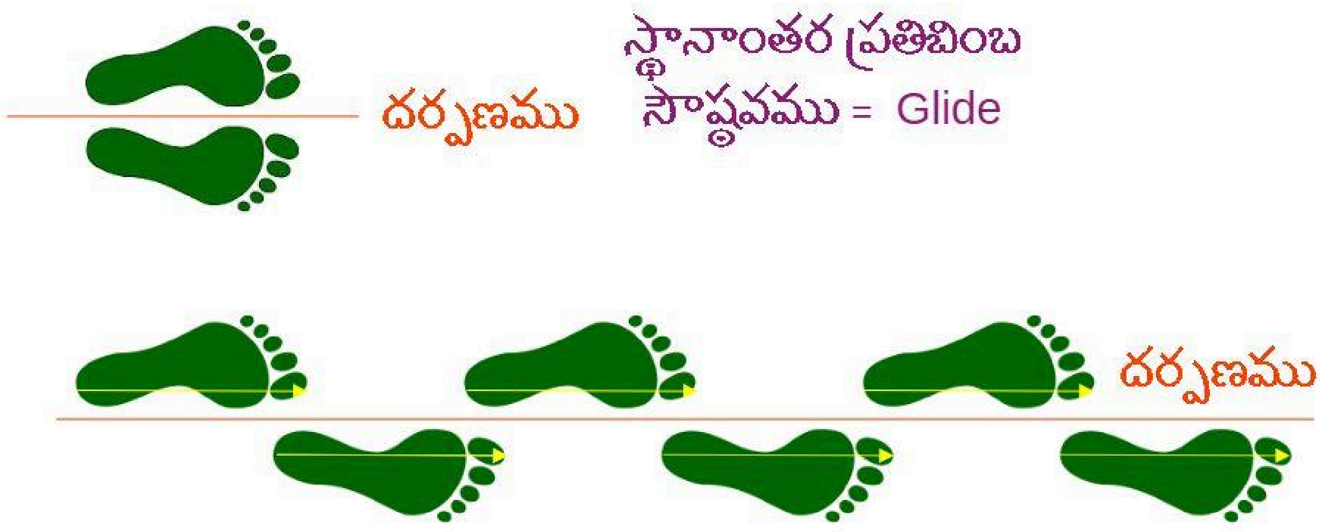
	0^0	**90^0**	**180^0**	**270^0**
0^0	0	90	180	270
90^0	90	180	270	0
180^0	180	270	0	90
270^0	270	0	90	180

మర లేక Screw

భ్రమణము తర్వాత ఒక స్థానాంతర పరివర్తనము (translation) జరిగితే దానిని మర (Screw) అంటారు. మర అక్షపు నిడివి b అనుకొందాము, భ్రమణాక్షము y అనుకొందాము. అప్పుడు భ్రమణపు, స్థానాంతరపు విలువలు ఈ విధముగా ఉంటాయి: ద్విగుణాక్షము - 180^0, b/2; త్రిగుణాక్షము - 120^0 b/3, 240^0 2b/3; చతుర్గుణాక్షము - 90^0 b/4, 180^0 b/2 , 270^0 3b/4; షడ్గుణాక్షము - 60^0 b/6, 120^0 b/3 , 180^0 b/2, 240^0 2b/3, 300^0 5b/6. 2_1 మరను రెండవ చిత్రములో చూడవచ్చును. ఈ మరలు ఎప్పుడు right-handed screws లేక సవ్యమైన మరలు మాత్రమే. దక్షిణ భారతదేశములో ఎక్కువగా చీరను సవ్యమైన పద్ధతిలో ధరిస్తారు.



రెండవ చిత్రము: మర లేక Screw (రచయిత సౌజన్యము)



మూడవ చిత్రము: స్థానాంతర ప్రతిబింబ సౌష్ఠవము లేక జారుడు (రచయిత సౌజన్యము)

స్థానాంతర ప్రతిబింబ సౌష్ఠవము లేక జారుడు Glide

మరలో ఏవిధముగా భ్రమణము, స్థలములో మార్పు సంభవిస్తుందో, అదే విధముగా ఈ జారుడులో దర్పణములోని ప్రతిబింబముతోబాటు స్థలములో మార్పు సంభవిస్తుంది. దీనిని మూడవ చిత్రములో గమనించవచ్చును. పై భాగములో మొట్టమొదట దర్పణములో ఎడమపాదము, దాని ప్రతిబింబము కుడిపాదము గలవు. ఈకుడి పాదమును x దిక్కులో a/2 దూరము జరిపితే క్రింది భాగము లభిస్తుంది. ఇలా పదేపదే చేసినప్పుడు మొత్తము చిత్రము లభిస్తుంది. స్థలాంతరపు విలువ a/2 కాబట్టి దీనిని a-glide లేక a-దిశలో జారుడు అంటారు.

* * *

==

శ్రీ జెజ్జాల కృష్ణమోహనరావు గారు బెంగుళూరు భారతీయ విజ్ఞాన సంస్థ నుంచి భౌతికశాస్త్రం లో Ph.D. పొందారు. ఇండియాలో భౌతిక శాస్త్ర బోధకులుగా, తరువాత అమెరికాలో జాతీయ కాన్సర్ సంస్థలో పరిశోధకులుగా పనిచేసి విరమించారు. ప్రస్తుత నివాసం అమెరికా మేరీల్యాండ్ రాష్ట్రంలోని ఫ్రెడెరిక్ పట్టణంలో.

==

జనవరి సంచికలోని సౌష్ఠవం వ్యాసం గురించి శ్రీ వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు గారు ఇలా అడుగుతున్నారు:

శ్రీ జెజ్జాల వారి వ్యాసంలో, 39వ పేజీలో dextral, sinistral అన్న మాటల అర్థాలు తారుమారయినట్లు అనిపిస్తోంది. సరి చూడగలరు. నా నిఘంటువులో ఉన్న అర్థాలు దిగువ చూపుతున్నాను. పొరపాటు నాదే అయితే, సరిదిద్దుకుంటాను!

- dextral, adj. (1) కుడిచేతివైపు; దక్షిణావర్త; (2) కుడిచేతి వాటం; (3) అనుశంఖ; శంఖం యొక్క మట్టం నుండి శిఖరానికి వెళ్లేటప్పటి సర్పిలాకృతి; (ant.) sinistral;

- sinistral, adj. ఎడమవైపు; వామావర్త;

దానికి శ్రీ జెజ్జాల కృష్ణమోహన్ రావు గారి సమాధానం:

సామాన్యముగా నిఘంటువులలో dextral అంటే దక్షిణావర్తము అని అర్థము, sinistral అంటే వామావర్తము లేక ఉత్తరావర్తము. వామావర్త శంఖములలో బోలుగా ఉండే భాగము ఎడమవైపు, దక్షిణావర్త శంఖములలో బోలుగా ఉండే భాగము కుడివైపు ఉంటుంది. ఇదియే శాస్త్రీయపరముగా వివరణ.

కాని భారతదేశములో అరుదైన ఈ sinistral శంఖములను దక్షిణావర్త శంఖములని పిలుస్తారు. sinistral శంఖములలో సుడులు anti-clockwise దిశలో, dextral శంఖములలో అవి clockwise అనగా గడియారపు ముల్లు తిరిగే విధముగా ఉంటుంది. విజ్ఞాన శాస్త్రములో clockwise దిశ అపసవ్యము (negative), anti-clockwise దిశ సవ్యము (positive). మనము చేసే ప్రదక్షిణము నేడు అనుసరించే శాస్త్రపరముగా అపసవ్యము. అందుకే ఈ తారుమారు శబ్దాలు జనించాయేమో?

విష్ణువు ధరించిన పాంచజన్యము దక్షిణావర్త (sinistral) శంఖము. నత్తలలో 90 నుండి సుమారు 100 శాతము వఱకు dextral శంఖములే ఉంటాయి. 0.1 నుండి 10 శాతము వఱకు sinistral శంఖములు ఉంటాయి.

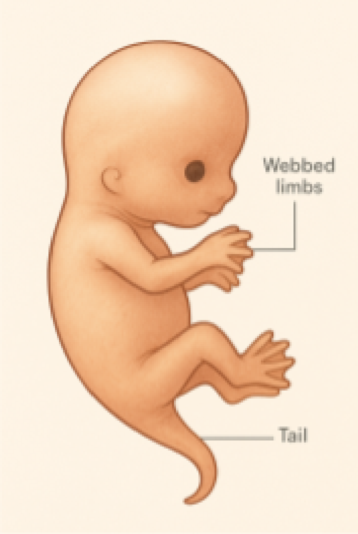
"బతకడానికి నానా చావులు చస్తున్నాం": చావు బతుకుల రసాయనం

శ్రీ ఆరి సీతారామయ్య

చావు అంటే భయం లేని వారు చాలా తక్కువమంది ఉంటారనుకుంటాను. అయినా తెలుగు వారు చావును అంత సీరియస్ గా తీసుకోరు. రుజువు కావాలంటే ఈ వాక్య ప్రయోగాలు చూడండి:

బతకటానికి నానా చావులు చస్తున్నాం,
నా చావు నన్ను చావనివ్వు,
వీడితో చావొస్తుంది,
వేడితో చచ్చిపోతున్నాం,
సిగ్గుతో చచ్చిపోతున్నా.

ఇలాంటివి ఇంకా ఎన్నో!



1 వ బొమ్మ: పిండదశలో తలా కళ్లూ కాళ్లూ చేతులే కాకుండా, ఒక తోకనూ వేళ్ల మధ్య పలుచటి చర్మాన్ని కూడా చూడవచ్చు. ఇవి మన వారసత్వానికి నిదర్శనాలు. (ChatGPT సౌజన్యం)

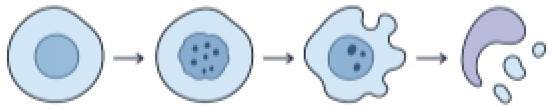
అంటే ఒక జీవితకాలంలో రకరకాల కారణాలవల్ల మనం చాలాసార్లు చచ్చిపోతుంటాం! ఇది లోకోక్తుల విషయమే కాదు, శాస్త్రీయంగా కూడా నిజమే.

మనం అందరం తల్లి గర్భంలో ఒక్క జీవకణంగా మొదలవుతాం. అది విభజనకు గురి అయ్యి రెండు కణాలయ్యి, నాలుగు అయ్యి, ఎనిమిది అయ్యి, పుట్టేటప్పటికి మనలో దాదాపుగా ఒకటీ రెండు ట్రిలియన్ కణాలుంటాయి. అయితే పుట్టిన బిడ్డ ఒక కణాల బంతి లాగా ఉండదు. కణాల నుండి కళ్లూ, ముక్కూ. చేతులూ, కాళ్లూ, గుండె, ఊపిరితిత్తులూ, అన్నీ ఏర్పడతాయి. ఒక రాయినుంచి శిల్పం ఏర్పడినట్లు. ఈ అవయవాలు ఏర్పడే క్రమంలో, ఎన్నో కణాలు చచ్చిపోతాయి. నిజానికి అవి చచ్చిపోవు. వాటిని చచ్చిపొమ్మని చెప్తుంది వృద్ధిచెందుతున్న పిండం. అవసరంలేని కణాలనూ, ఏదోకారణంగా చెడిపోయిన కణాలనూ చచ్చిపొమ్మని చెప్పే విధానం ఒకటి ఉంది మనశరీరంలో. ఆ ఉత్తరువు రాగానే ఆత్మహత్య చేసుకునే పథకం ప్రతి కణంలో ఉంటుంది కూడా. అది తల్లి గర్భంలో ఉన్న పిండం లోనే మొదలవుతుంది. దాన్ని గ్రీకు

భాషలో అపోప్టోసిస్ (ἀπόπτωσις apoptosis) అంటారు. మనం దీన్ని పద్ధతి ప్రకారం జరిగే కణ మరణం అందాం. పేరు పెద్దదే! జరిగేది కణాల చావు! ఆత్మ హత్య.

అసలు చావు అంటే ఏమిటి? తల్లి గర్భంలో ఒక్క కణంతో మొదలయిన ప్రాణం (అందులో ప్రాణం ఉందని చెప్పలేం) తొందరలోనే వందా రెండొందల కణాలుగా వృద్ధిచెందుతుంది. అప్పుడు ఆ కణాల ముద్ద చెయ్యవలసిన మొదటి పని తల్లి గర్భాశయానికి అతుక్కోవడం. ఆ పని చెయ్యడానికి కణాలు రెండు రకాలుగా మారతాయి: పైన ఉన్న కణాలు అతుక్కునేవిగా మారతాయి వీటినుండి placenta [ప్లసెంటా, మాయ, మావి, బీజ బంధము] తయారవుతుంది, లోపల ఉన్న కణాలనుండి పిండము (భ్రూణము) తయారవుతుంది. అవసరానికి మించిన పై కణాలు గానీ, లోపలి కణాలు గానీ, మార్పు జరిగే క్రమంలో చెడిపోయిన కణాలు గానీ అపోప్టోసిస్ ద్వారా చచ్చిపోతాయి. అంటే చావు ఆ చిరుదశలోనే, పుట్టడానికి తొమ్మిది నెలల ముందే మొదలవుతుంది!

ఏడెనిమిది వారాల పిండంలో తల, కళ్లు, కాళ్లూ, చేతులూ చూడవచ్చు. అంతేకాదు, ఒక తోకను కూడా చూడవచ్చు! జీవ పరిణామ క్రమంలో (evolution) మనం తోకలున్న పూర్వీకులనుండి వచ్చాం. పిండదశలో కనపడే తోక దానికి ఒక నిదర్శనం. పైగా కాళ్ళ చేతుల వేళ్లు ఒకదానికొకటి అతుక్కుని ఉంటాయి - బాతుల కాళ్లలోలాగా. అది మరో వారసత్వం! వేళ్ల మధ్య ఉన్న అతుకులూ, తోకా క్రమంగా పోతాయి. అయితే అప్పుడప్పుడూ ఈ అతుకులు పూర్తిగా పోని పిల్లలు పుడతారు. తోకలున్న పిల్లల పుట్టుక కూడా జరగవచ్చు. ముఖ్యమైన విషయం ఏంటంటే, పిండ దశ నుండి వృద్ధిచెందే క్రమంలో ఈ అతుకుల్లో తోకలో ఉండే కణాలను చచ్చిపొమ్మని చెప్తుంది పిండం. అవి శ్రద్ధగా చెప్పినమాట వింటాయి.



2 వ బొమ్మ: అపోప్టోసిస్ (కణ ఆత్మహత్య) మొదట కేంద్రకం లోని జన్యు పదార్థం విచ్ఛిన్నం కావడంతో మొదలవుతుంది. ఆ తరువాత కణ ద్రవ్యం చిన్న చిన్న మూటలుగా వేరు అవుతుంది. వీటన్నిటినీ భక్షక కణాలు తినేస్తాయి. (ChatGPT సౌజన్యం)

మన శరీరంలో చాలా చోట్ల గొట్టాలున్నాయి: రక్తనాళాలూ, జీర్ణకోశం, పేగులూ, ఊపిరి తిత్తులూ ఇలా ఎన్నో చోట్ల ఉన్నాయి. అవి చాలావరకు పిండంలోనే తయారవుతాయి. వాటి తయారీలో కణాల చావు చాలా ముఖ్యమైన విషయం. ఒక కడ్డీ ఉందనుకోండి. దాని పొడుగూతా మధ్య ఉన్న పదార్థాన్ని తీసెయ్యగలిగితే కడ్డీ ఒక గొట్టం అవుతుంది! పిండంలో గొట్టాల తయారీ జరిగేది అలాగే. కడ్డీల్లాగా అమరిన కణాల్లో మధ్య ఉన్న కణాలను చచ్చిపొమ్మని చెప్తే గొట్టం తయారవుతుంది! కానీ, మధ్యలో ఉన్న కణాలు చచ్చిపోతే చాలదు. వాటిని పూర్తిగా అక్కడనుండి తొలగించాలి. కాబట్టి మనం ఒక్కసారి అసలు అపోప్టోసిస్ ఎలా జరుగుతుందో చూద్దాం.

ఒక కణం లో ఏదో చెడిపోయిందనుకుందాం. అది ఆత్మహత్యకు సూచన అవుతుంది. లేక కణం ఆరోగ్యంగా ఉన్నా, అవసరం లేదనుకోండి. అప్పుడు చచ్చిపొమ్మని చెప్పే సూచన ఇతర కణాలనుంచి వస్తుంది. ఈ సూచనలు ఎలా పుడతాయో మరోసారి వివరంగా చెప్పుకుందాం.

ఇప్పుడు కణం చచ్చిపోవడం మొదలుపెట్టాలి. మొదట కేంద్రకంలో ఉన్న జన్యు పదార్థం ముక్కలు ముక్కలవుతుంది. ఈ ముక్కలతో మూటలు కడుతుంది కణం. అలాగే కణంలో ఉన్న మిగతా భాగాలు కూడా క్షీణిస్తాయి. అన్నీ చిన్నచిన్న మూటలు అవుతాయి. అప్పుడు భక్షక కణాలు వచ్చి ఈ మూటలను తినేసి. అంతా శుభ్రం చేసి వెళ్లిపోతాయి. ఇక ఆ కణం ఉన్న స్థానంలో అవసరమైన, ఆరోగ్యంగా ఉన్న కణం చేరుతుంది. లేక అవసరాన్ని బట్టి ఆ చోటు ఖాళీగా ఉంటుంది.

చూపు

దాదాపు మూడు సంవత్సరాల వయసు వచ్చే సరికి కంటి చూపు పూర్తిగా సరిగ్గా ఏర్పడుతుంది. ఈలోగా ఎన్నో ఆత్మహత్యలు జరుగుతాయి. చీకటి వెలుగులను గుర్తించగల కణాలు కంట్లో రెటీనా (కంటి పటలం) అనే భాగంలో ఉంటాయి. పటలం కంటికి వెనుక భాగంలో ఒక పల్చటి పొరలాగా ఉంటుంది. ఈ పొరలో చీకటి వెలుగులను గుర్తించేవి (rods), రంగులను గుర్తించేవి (cones) కణాలు ఉంటాయి. వాటి నుండి సమాచారాన్ని తీసుకుని లెక్క కట్టి, మెదడుకు అర్థం అయ్యేలా చేసే కణాలు (bipolar, horizontal, amacrine cells) ఉంటాయి. చివరగా ఆ సమాచారాన్ని మెదడుకు తీసుకు వెళ్లే గాంగ్లియోన్ కణాలు (ganglion) ఉంటాయి. ఈ రకరకాల కణాలు తగిన నిష్పత్తిలో ఏర్పడాలి. వాటి మధ్య తగిన అనుసంధానాలు ఏర్పడాలి. రెటీనా నుండి మెదడుకు సమాచారం తీసుకువెళ్లే ఒక్కో గాంగ్లియన్ కణానికి ఒక పొడుగాటి సన్నటి మెత్తటి గొట్టం ఉంటుంది. దాన్ని ఏక్సాన్ (axon) అంటారు. అది మెదడుకు చేరి అక్కడ ఒక కణం మీద ఆగాలి. దానితో అనుసంధానం జరగాలి. అంతా సక్రమంగా జరిగితే రెటీనాకూ మెదడుకూ మధ్య సంబంధం ఏర్పడుతుంది. తగిన నిష్పత్తికి మించిన కణాలూ, సరైన అనుసంధానాలు ఏర్పాటు చేసుకోలేని కణాలూ, మెదడులో సరైన కణాలకు చేరలేని కణాలూ ఆత్మ హత్యలు చేసుకుంటాయి. నిజానికి కంటి పటలంలో ఏర్పడిన కణాల్లో దాదాపుగా సగం కణాలు ఇలా చచ్చిపోతాయి. ఇది బిడ్డ పుట్టుకకు ముందు, పుట్టిన తర్వాత కొద్దిరోజుల్లో జరుగుతుంది. కంట్లోలాగే మెదడులోకూడా ఎక్కువగా ఉన్న కణాలూ, ఒకదానితో ఒకటి సంబంధాలు ఏర్పరచుకోలేని కణాలూ ఆత్మహత్యలు చేసుకుంటాయి.

ఆత్మరక్షణ, శత్రునిర్మూలన

సూక్ష్మ క్రిములు, వైరస్లు మనకు అంటు వ్యాధులు రావడానికి ముఖ్య కారణాలు. వీటిలో ప్రతిదానికీ ఒక నిర్దిష్టమైన రూపం ఉంటుంది. ఆ రూపానికి కారణం వాటిమీద ఉండే ఏదో ఒక ప్రొటీను. మన శరీరంలో ఆ రూపాన్ని (ప్రొటీన్ని) గుర్తించి, దానికి సంబంధించిన శత్రువును నిర్మూలించడానికి ఒక పటిష్టమైన ప్రణాళిక ఉంది. అందులో ముఖ్య పాత్ర వహించే రెండు కణాలను **టీ కణం, బీ కణం** అంటారు. క్లుప్తంగా చెప్పాలంటే, ఒక **టీ** కణం రక్తంలో, శోషరసంలో (lymph) ప్రవహిస్తూ, తారసపడిన శత్రురూపాన్ని గుర్తిస్తుంది, ఉత్తేజితం అవుతుంది. ఆ **టీ** కణం అదే శత్రురూపాన్ని గుర్తించిన ఒక **బీ** కణం ఎదురుపడితే దాన్ని ఉత్తేజపరుస్తుంది. ఆ **బీ** కణం శత్రు నిర్మూలనకు పనికొచ్చే ఏంటీబాడీస్ ని తయారుచేస్తుంది. ఏంటీబాడీస్ రక్తంలో ప్రవహిస్తూ శత్రువుకు అతుక్కుంటాయి. శత్రునిర్మూలన జరుగుతుంది.

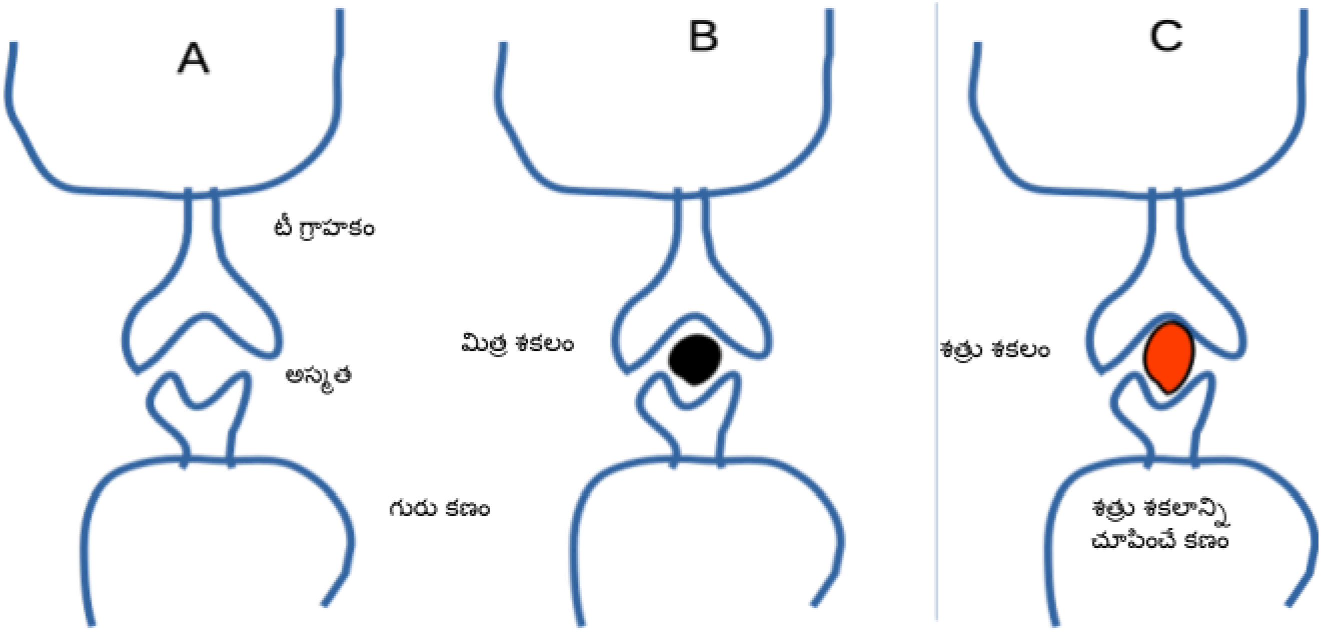
ఉదాహరణకు, గొంతులో నొప్పి, వాపు వచ్చాయనుకుందాం. వ్యాధికి కారణం స్ట్రెప్టోకోకస్ బాక్టీరియా. ఒక్క బ్యాక్టీరియా కణం కాదు, కొన్ని లక్షల శత్రు కణాలు గొంతులో, శరీరం అంతటా ఉన్నప్పుడే జబ్బు చేస్తుంది. వాటిని

తొలగించాలంటే ఒక్క **టీ** కణం చాలదు, స్ట్రెప్టోకోకస్ బాక్టీరియాని గుర్తించగల లక్షల **టీ** కణాలు కావాలి. ఏంటీబాడీస్ ని తయారు చెయ్యగల **బీ** కణాలు కూడా కొన్ని లక్షల సంఖ్యలో ఉండాలి.

ఒక్కొక్క జబ్బు నయం కావడానికి ఇన్ని లక్షల **టీ** కణాలూ **బీ** కణాలూ అవసరం అయితే, మనకు ఏ కొత్త జబ్బు సోకినా, దాన్ని తగ్గించడానికి రక్తంలో, శోషరసంలో ఇలా లక్షల, కోట్ల సంఖ్యలో **టీ, బీ** కణాలు కావాలి. వయసు పెరిగే కొద్దీ, సంక్రమణాలు (infections) జరుగుతూ, పోతూ, మన రక్తం, శోషరసం ఈ **టీ, బీ** కణాలతో నిండిపోతుంది. రక్తంలో, శోష రసంలో వీటికి తప్ప మరే కణాలకూ చోటు ఉండదు. అవి మందం అవుతాయి. మనం బతకటం అసాధ్యం అవుతుంది.

మన శరీరంలో ఈ సమస్యకు ఒక సులభమైన పరిష్కార మార్గం ఉంది. ఇది పిండ దశలోనే మొదలవుతుంది. కొన్ని లక్షల రూపాలను గుర్తించగల **టీ, బీ** కణాలను తయారు చేస్తుంది మన శరీరం. అయితే ఒక్కో రూపాన్ని గుర్తించగల కణాలు వందల్లో మాత్రమే ఉంటాయి. అవి రక్తంలో శోషరసంలో తిరుగుతూ ఉంటాయి. అవి తక్కువ సంఖ్యలో ఉంటాయి కాబట్టి శత్రు కణాలు కొన్ని శరీరంలో జొరబడిన వెంటనే వాటిని గుర్తించడం జరగదు. శత్రు కణాల సంఖ్య అధికమైనప్పుడు, వాటిలో ఒకటో రెండో వాటిని గుర్తించగల **టీ** కణాలకు తారస పడతాయి. అప్పుడు ఆ **టీ** కణం ఉత్తేజితమై, విభజనకు గురై, ఆ రకం కణాల సంఖ్య పెరుగుతుంది. కొద్ది తేడాలతో **బీ** కణాల సంఖ్య కూడా ఇలాగే పెరుగుతుంది. ఒకే రకం శత్రువును గుర్తించగలిగిన **టీ, బీ** కణాలు ఒకదానికొకటి ఎదురైనప్పుడు, **బీ** కణం ఏంటీబాడీస్ ని తయారు చెయ్యగల కణంగా మారుతుంది. విభజనకు గురై అలాంటి కణాల సంఖ్య పెరుగుతుంది. అవసరం అయినన్ని ఏంటీబాడీస్ తయారవుతాయి. శత్రునిర్మూలన జరుగుతుంది. జబ్బు నయం అవుతుంది.

ఇప్పుడు అసలు విషయానికొద్దాం. గొంతు నొప్పిని ఉదాహరణగా తీసుకున్నాం. జబ్బు నయం అయింది. ఇప్పుడు శరీరానికి స్ట్రెప్టోకోకస్ బాక్టీరియాని గుర్తించగల **టీ** కణాలూ, **బీ** కణాలూ లక్షల సంఖ్యలో అవసరం లేదు. వందో, రెండొందలో ఉంటే చాలు. మరి మిగతావన్నీ ఏమవ్వాలి? ఆత్మ హత్యలు చేసుకోవాలి! లేకపోతే మనం అన్ని అవసరం లేని కణాలను జీవిత కాలం పెంచి పోషించడం వృథా కదా?



3వ బొమ్మ: ఆరి సీతారామయ్య. ఎముకల్లో పుట్టిన ప్రతి టీ కణం బాల గ్రంథి లో రెండు పరీక్షలు పాసవ్వాలి. మొదటిది (A) గురువు కణం మీద అస్మతను గుర్తించాలి. ఫెయిలైతే ఆత్మహత్యే. రెండవ పరీక్ష (B) గురు కణం చూపించే శరీర కణానికి చెందిన ఏదో ఒక ప్రోటీన్ని గుర్తించకూడదు. గుర్తిస్తే ఆత్మహత్యే. 98% టీ కణాలు ఈ పరీక్షలు ఫెయిలవుతాయి, చచ్చిపోతాయి. మిగిలిన టీ కణాలు శోషరసంలో తిరుగుతూ ఉంటాయి. ప్రత్యేకమైన కణాల మీద కనపడే శత్రుశకలాలను పరిశీలిస్తూ (C) తిరుగుతూ ఉంటాయి. ఒక్కో కణం ఒక్క శత్రు రూపాన్ని మాత్రమే గుర్తించగదు.

50-75% బీ కణాలు కూడా పైన చెప్పిన రెండు పరీక్షల్లో చచ్చిపోతాయి. అయితే బీ కణాల పరీక్ష కొంచెం వేరుగా ఉంటుంది. దాని గురించి మరోసారి చెప్పుకుందాం.

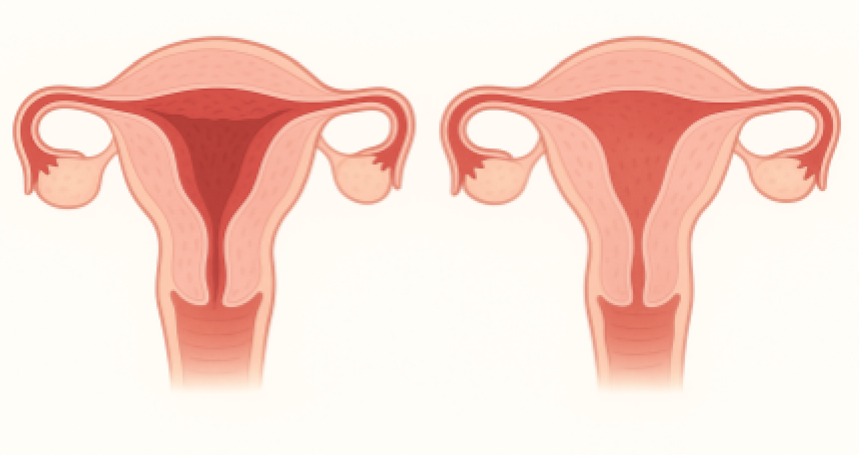
మరో ముఖ్యమైన విషయం - **టీ** కణాలూ, **బీ** కణాలూ రక్తంలో, శోషరసంలో తిరుగుతూ ఉంటాయనీ, శత్రుకణాలను గుర్తిస్తాయని చెప్పుకున్నామే. ఈ గస్తీ తిరగడానికి ముందు, ఈ కణాలు యోగ్యతా పత్రాలను (certificates) సంపాదించాలి! గస్తీకి అర్హులు అని. అర్హత అంటే ఏంటో చూద్దాం. **టీ** కణాలు ఎముకల మజ్జలో (మూలుగలో) పుడతాయి. అక్కడనుంచి చదువుకోవడానికి బాల గ్రంథికి (thymus) వెళతాయి. అక్కడ వీటి జన్యు పదార్థంలో పెద్ద మార్పులు జరుగుతాయి. ఆ కారణంగా ఒక్కో కణం మీద ఒక విశిష్టమైన ప్రోటీను ఒకటి తయారవుతుంది. దాన్ని ఆ **టీ** కణానికి చెందిన గ్రాహకం అంటారు. ఇలా ప్రత్యేకమైన గ్రాహకాలు ఉన్న **టీ** కణాలు లక్షల సంఖ్యలో తయారవుతాయి. అప్పుడు వీటికి ఒక పరీక్ష పెడతాయి బాల గ్రంథిలో ఉండే గురువులు (గురు కణాలు). ఆ గురు కణాల మీద "*ఇవి మన కణాలే, శత్రువులు కాదు*" అని సంకేతాన్నిచ్చే ప్రోటీన్లు ఉంటాయి. ఆ ప్రోటీన్లకు ఒక పొడుగాటి పేరుంది - Major Histocompatibility Complex , MHC- అని. మనం వీటిని **అస్మతలు** అందాం. అస్మతలను **టీ** కణాలు, వాటి గ్రాహకాల ద్వారా, గుర్తుపట్టాలి. కానీ "ఎక్కడో చూశానే" అనిపించేలా మాత్రమే గుర్తుపట్టాలి. ఏమాత్రం కూడా గుర్తుపట్టకపోతే, ఆ **టీ** కణాలను ఆత్మహత్య చేసుకోమంటుంది శరీరం. పరీక్షలో నెగ్గిన **టీ** కణాలకు మరికొన్ని రోజుల తర్వాత మరొక పరీక్ష ఉంటుంది. ఈ సారి, గురు కణాల అస్మతలమీద మనశరీరానిదే ఏదో ఒక ప్రోటీనుకు చెందిన ముక్క ఒకటి ఉంటుంది. ఈ గురువులు

తారస పడినప్పుడు **టీ** కణం, గ్రాహకం ద్వారా, ఆ ప్రొటీను ముక్కను గుర్తుపట్టి, "ఆరే నువ్వంటరా సుబ్బారావ్, ఎన్నాళ్లయిందిరా చూసి!" అన్నట్లు వెళ్లి కౌగలించుకుందా! ఆత్మహత్య తప్పదు.

ఈ పరీక్షల తతంగం వెనుక ఉన్న పరమార్థం ఏమిటంటే, **టీ** కణాల బాధ్యత శత్రు రూపాలను గుర్తించి వాటిని చంపెయ్యడం. శత్రు రూపాలు శత్రువు (శరీరంలో జొరబడి రక్తంలో ఉన్న సూక్ష్మ క్రిమి) మీదగానీ, లేక అది జొరబడిన శరీర కణం మీద గానీ ఉంటాయి. శరీర కణంలో శత్రువు జొరబడిందనుకుందాం. ఆ కణం శత్రువును చంపి, దాని ప్రొటీను ముక్కని ఒకదాన్ని తన అస్మత మీద ఎగరేస్తుంది. **టీ** కణం తన గ్రాహకం ద్వారా దాన్ని గుర్తు పట్టాలి. అంటే, అస్మతను గుర్తించాలి, దానిమీదున్న శత్రువును గట్టిగా గుర్తించాలి. అలా కాకుండా, **టీ** కణం అస్మతను అసలు గుర్తుపట్టలేకపోతే, లేక అస్మత మీదున్న శరీర కణాల్లో ఉండే ప్రొటీన్నే గట్టిగా గుర్తుపడితే , దాని వల్ల శరీరానికే ముప్పు. ఎందుకంటే ఆ **టీ** కణం శరీర కణాలకు వ్యతిరేకంగా పనిచేస్తుంది కాబట్టి. అందుకే అలాంటి కణాలను ఆత్మ హత్య చేసుకోమంటుంది శరీరం. ఎన్ని జాగ్రత్తలు తీసుకున్నా ఒక్కోసారి ఈ బతకగూడని **టీ** కణాలు కొన్ని మిగిలిపోవచ్చు. వాటివల్ల auto-immune జబ్బులు (టైప్ 1 మధుమేహం, లూపస్, కీళ్లనొప్పులు, మయస్థీనియా గ్రావిస్ లాంటి కండరాల బలహీనత జబ్బు లాంటివి) వస్తాయి. (ఆత్మరక్షణ ప్రక్రియ గురించిన వివరాలు ఆరి సీతారామయ్య రాసిన “ఈ జబ్బులు ఎందుకొస్తాయి” పుస్తకంలో ఉన్నాయి. ఈ పుస్తకం archive.org లో “ari sitaramayya” అని వెతికితే దొరుకుతుంది.)

మాసిక చక్రం

మాసికం పిల్లలను కనగల వయసులో ఉన్న మహిళల్లో ఉండే సహజ శారీరక ప్రక్రియ. దీనిలో పద్ధతి ప్రకారం జరిగే కణ మరణం (అపోప్టోసిస్) ముఖ్యమైన పాత్ర వహిస్తుంది. ప్రతి నెలా ఎస్ట్రోజెన్, ప్రొజెస్టెరోన్ హార్మోన్ల ప్రభావం వలన గర్భాశయ గోడ పెరుగుతుంది. గర్భధారణ జరగకపోతే, హార్మోన్ స్థాయిలు పడి పోతాయి. ఈ హార్మోన్ల తగ్గుదల వల్ల గోడలో ఉండే కణాలు అపోప్టోసిస్ ద్వారా చావడం మొదలవుతుంది, గర్భాశయ గోడ చెదిరి పోవటానికీ, రక్త స్రావానికీ కారణమవుతుంది. అంటే, మాసిక ధర్మం మొదలవుతుంది. గోడలో ఉండే కణాలు చావకపోతే, అవి గర్భాశయంలో పేరుకుపోయి, గర్భాశయ ఆరోగ్యానికి హాని కలుగ జేస్తాయి. రుతుస్రావం తర్వాత కొత్త గోడ కణాల వృద్ధికి స్థలం ఏర్పడుతుంది. మాసిక చక్రం సవ్యంగా జరిగేందుకు ఈ క్రమబద్ధమైన కణనాశనం అత్యంత అవసరం.



4 వ బొమ్మ: మాసిక చక్రం. మొదటి భాగంలో హార్మోన్ల ప్రభావం వలన గర్భాశయ గోడ పెరుగుతుంది. గర్భధారణ జరగకపోతే హార్మోన్ల తగ్గుదల వలన గోడలోని కణాలు కణ ఆత్మహత్య ద్వారా చచ్చిపోతాయి. రక్త స్రావం జరుగుతుంది. (ChatGPT సౌజన్యం)

సాధారణంగా ఒక అమ్మాయి జన్మించినప్పుడు ఆ పాపలో ఇరవై లక్షలకు పైగా అండకణాలు (oocytes) ఉంటాయి. కానీ వయసు పెరిగే కొద్దీ చాలా అండకణాలు సహజంగా అపోప్టోసిస్ ద్వారా చచ్చిపోతాయి. ఇది శరీరం అవసరం లేని లేదా బలహీనమైన అండకణాలను తొలగించే విధానం. వయసు వచ్చిన తర్వాత ప్రతి నెలా గర్భకోశంలో అనేక ఫాలికిల్స్ పెరగడం మొదలవుతుంది. అయితే వాటిలో ఒకే ఒక ఫాలికిల్ పూర్తిగా పరిపక్వమై అండం విడుదలకు సిద్ధమవుతుంది. మిగిలిన ఫాలికిల్స్అన్నీ అపోప్టోసిస్ ద్వారా నశిస్తాయి. ఈ విధంగా శరీరం సహజంగా కణాలను ఎంపికచేసి తొలగిస్తుంది.

పైన చెప్పినవి మన శరీరాల్లో జరిగే కణ ఆత్మహత్యలకు కొన్ని ఉదాహరణలు మాత్రమే. ఇలాంటివి ఇంకా చాలా ఉన్నాయి. వీటి గురించి రాయడానికి కారణం ఏంటంటే ప్రాణం మొదలవడం అంతం కావడం గురించి స్పష్టమైన శాస్త్రీయమైన నిర్వచనాలు ఇంకా లేవు. మామూలుగా గుండె, ఊపిరితిత్తులు పనిచెయ్యడం మానేస్తే మనిషి చనిపోయాడని డాక్టర్ సర్టిఫికెట్ ఇస్తాడు. ఆ తర్వాత కూడా తగిన జాగ్రత్తలు తీసుకుంటే, గుండెను, ఊపిరితిత్తులను మరొకరికి దానం చెయ్యవచ్చు. కొన్ని ఇతర శరీర భాగాలను కూడా. అంటే అవి చావలేదనే కదా అర్థం!

మనం పైన చెప్పుకున్న కణ ఆత్మహత్యలు జరగక పోతే, మనం కొన్ని రోజులు కూడా బ్రతకలేం. పిండంలో ఆత్మహత్యలు జరగకపోతే మనం అసలు పుట్టకపోవచ్చు కూడా. అంటే, పచ్చినిజం ఏంటంటే, చావు లేకపోతే, ప్రాణం లేదు, పుట్టుక లేదు, సంవత్సరాల తరబడి బతికే అవకాశం లేదు.

* * *

==

శ్రీ ఆరి సీతారామయ్య గారు జీవరసాయన శాస్త్రం లో Ph.D. పట్టా పొంది, అమెరికాలో మిషిగన్ రాష్ట్రం లోని ఓక్లాండ్ విశ్వ విద్యాలయంలో బియోమెడికల్ సైన్సెస్ ఆచార్యులుగా పనిచేసి విరమించారు. ప్రస్తుత నివాసం హెరెండన్ పట్టణంలో (వర్జీనియా రాష్ట్రం).

==

ఫ్రెంచి గణితమేధావి ప్వాంకారే

శ్రీ వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు

అది సాధారణ శకం 1889. అతని వయస్సు 34. అఘమేఘాలలోనే ఉన్నాడు. ఉండడు మరీ? చదువు పూర్తయింది. పెళ్లయింది. సంతానం కూడ కలిగింది. పేరిస్ విశ్వవిద్యాలయంలో ఆచార్య పదవి పిలచి ఇచ్చేరు. వీటన్నిటికీ తోడు ఎంతో ప్రతిష్ఠాత్మకమైన ఫ్రెంచి అకాడమీ వారు ఇతనికి సభ్యత్వం ఇవ్వడం అంటే మాటలా? ఇంతటితో ఆగిందా? అంతకు కొద్ది నెలల క్రితమే, అనగా 1888 లో, అతను ఒక ప్రతిష్ఠాత్మకమైన లెక్కల పోటీలో పాల్గొని శతాబ్దాలుగా ఎవ్వరికీ కొరుకుపడని ఒక సమస్యకి పరిష్కారం సమర్పించేడు. ఆ పోటీలో తనకి తప్పకుండా ఆ బహుమానం వచ్చి తీరుతుందనే ధీమా అతనిలో ప్రస్ఫుటమవుతూనే ఉంది. అతని జీవితం వడ్డించిన విస్తరిలా ఉంది. అఘమేఘాలలో తప్ప ఇంకెక్కడ విహరిస్తాడు?

ఈ రోజులలో లెక్కలపోటీలు, బహుమానాలు కృతకంగా అనిపించవచ్చేమో కాని 1800 ప్రాంతాలలో కొరుకుపడని శాస్త్రీయ సమస్యలకి పరిష్కారాలు చూపించమని పోటీలు పెట్టేవారు. కాని ఇది అన్ని పోటీల వంటిది కాదు. ఈ పోటీ సాక్షాత్తూ నార్వేకి, స్వీడన్‌కి రారాజు అయిన రెండవ ఆస్కార్ వారి ప్రాపున జరుగుతోంది. రారాజే కాకుండా ఉప్సల విశ్వవిద్యాలయంలో ఆయన గణితం అభ్యసించిన వ్యక్తి కావడం వల్ల గణితంలో పరిష్కారం లేకుండా పడి ఉన్న ప్రశ్నలు ఏవేవో ఆయనకి తెలుసు. అంతేకాకుండా ఆమధ్యనే ప్రారంభించిన "ఆక్టా మేథమేటికా" అనే శాస్త్రీయ పత్రిక ఆయన అనుంగు బిడ్డ.

ఈ పరిస్థితులలో ఆయన అనుయాయులలో ఒకరి బుర్రలో ఒక మేథోతరంగం మెరిసింది. రాజుగారి ఆధ్వర్యంలో ఒక లెక్కల పోటీ పెట్టి, ఆ పోటీలో నెగ్గిన పరిశోధనా పత్రాన్ని వారు స్థాపిస్తూన్న పత్రికలో ప్రచురిస్తే? అమోఘంగా ఉందన్నారు రాజు గారు. భళీ అన్నారు అనుయాయులు. సా. శ. 1885 లో పోటీ వివరాలు ప్రకటించేరు. యూరప్ లోను, అమెరికాలోను ఉన్న హేమాహేమీలని నిర్ణేతలుగా నియామకం చేసేరు. గణిత ప్రపంచంలో అప్పటివరకు పరిష్కారం లేకుండా ఉండిపోయిన నాలుగు గడ్డు సమస్యలని ఎన్నుకున్నారు కార్యనిర్వాహకులు. పోటీలో పాల్గొనేవారు ఈ నాలుగింటిలో ఏ ఒక్కదానిని పరిష్కరించినా చాలు. లేదా, వీటిని పోలిన, పరిష్కారం కోసం ఎదురు చూస్తూన్న, మరొక సమస్యనయినా పరిష్కరించవచ్చు. ప్రపంచంలో ఎవ్వరైనా పాల్గొనవచ్చు. అదీ పోటీ! ఫలితాలు 1889 లో జరగబోతూన్న ఆస్కార్ మహరాజా వారి షష్టి పూర్తి మహోత్సవ సందర్భంలో ప్రకటిస్తారు.

పోటీకి ప్రతిపాదించిన నాల్గింటిలో మొదటి సమస్య అప్పటికే అందరికీ తెలిసిన "ఎన్-బాడీ ప్రోబ్లెం." దీనిని తెలుగులో "ఎన్నో నభోగోళాల సమస్య" అని టూకీగా అనువదించవచ్చు. ఈ సమస్య న్యూటన్ చలన సూత్రాలు ప్రవచించిన నాటికే చాల మందికి తెలుసు. న్యూటన్ మహాశయుడే "ఈ సమస్యకి మూడొంతులు పరిష్కారం లేదు" అని జాతకం రాసేసేడు తను రాసిన 'ప్రిన్సిపియా' అనే ఉద్గ్రంథంలో. "న్యూటన్ ప్రవచించిన మూడు చలన సూత్రాలతో, విశ్వవ్యాప్తంగా ఉపయుక్తమయే గురుత్వాకర్షణ సూత్రాన్ని జోడించి సూర్యుడి చుట్టూ తిరిగే గ్రహాల స్థితి గతులని నిర్ద్వందంగా నిర్ధారించవచ్చు" అని ఆ రోజుల్లో అందరూ అనుకునేవారు. ఆ రోజుల్లోనే కాదు, ఈ రోజుల్లో కూడ కళాశాలలో చదువుకున్నవారు కూడా, ఇది తేటతెల్లమైన విషయం అని నమ్ముతారు. ఉదాహరణకి ఇప్పుడు భూమి, చంద్రుడు తమ తమ కక్ష్యలలో ఎక్కడ ఉన్నారో, ఎంతెంత వేగాలతో ప్రయాణిస్తున్నారో తెలిస్తే ఆ రెండు గ్రహాలు, భవిష్యత్తులో ఎప్పుడైనా సరే, ఎక్కడ ఉంటాయో మనం చెప్పగలం. అదే విధంగా సూర్యుడు-భూమి గురించి కూడ చెప్పవచ్చు. కాని సూర్యుడి చుట్టూ తిరిగే గ్రహాలన్నిటిని, వాటి చుట్టూ తిరిగే ఉపగ్రహాలని – అన్నిటిని - లెక్కలోకి తీసుకున్నప్పుడు న్యూటన్ సూత్రాలు అనుకున్నట్లు పని చెయ్యలేదు. ఎన్నో నభోమూర్తుల మధ్య ఉండే పరస్పర ఆకర్షక శక్తులని పరిగణనలోకి తీసుకున్నప్పుడు లెక్క చెయ్యడం దుస్సాధ్యం అయిపోయింది. ఈ 'ఎన్నో నభోమూర్తుల సమస్య' కి పరిష్కారం దొరకలేదు. కనుక ఇది పోటీలో అగ్రస్థానం అందుకుంది.

న్యూటన్ తరువాత ఈ సమస్యని పరిష్కరించడానికి ప్రయత్నాలు జరగకపోలేదు. హేమాహేమీలయిన లూయీ సైమన్ లాప్లాస్, జోసెఫ్ లూయీ లాగ్రాంజ్ ఈ దిశలో కొంత విజయం సాధించేరు. వారు సూచించిన పద్ధతుల ద్వారా ఎన్నో నభోమూర్తులు ఉన్న వ్యవస్థలో ఉన్న గ్రహ గతులని – కొన్ని వేల సంవత్సరాల వరకు, కొన్ని మిలియన్ల సంవత్సరాల వరకు - ఉరమరగా నిర్ధారించవచ్చు. వీరు ఉపయోగించిన పద్ధతులని 'గణిత ఇంద్రజాలం' అని అభివర్ణించవచ్చు; ప్రస్తుతపు పబ్బం గడుపుకోడానికి ఉపయోగపడతాయి తప్ప ఇవి అసలు ప్రశ్నకి సమాధానం చెప్పలేదు. కాలక్రమేణ ఈ ప్రశ్నకి దోషరహితమైన సమాధానం చాల అవసరమని అందరు తీర్మానించి పోటీలో

పెట్టేరు. అప్పటికే అఘమేఘాలలో ఉన్న ప్వాంకారే పోటీ ప్రకటన చూసేడు. జాబితాలో ఉన్న మొట్టమొదటి సమస్యనే ఎందుకు ఎన్నుకోకూడదు అనుకున్నాడు. తరతరాలుగా, పరిష్కారం లేకుండా మిగిలిపోయిన ఈ సమస్యని సాధించి ఈ పోటిలో గెలిస్తే అతని పేరు గణితశాస్త్ర చరిత్రలో సువర్ణాక్షరాలతో లిఖిస్తారని అతనికి తెలుసు. ఎన్నో నభోమూర్తులకి బదులు మూడు నభోమూర్తులు ఉన్న వ్యవస్థని తీసుకుని దాని నిశ్చలతకి కావలసిన పరిస్థితులని లెక్కగట్టేడు. అహోరాత్రాలు పని చేసి అన్ని రుజువులని సరిచూసేడు. సంతృప్తిగా తల పంకించేడు. ఎన్నో నభోమూర్తులకి బదులు మూడే మూడు నభోమూర్తులతో నిర్మించిన గణిత సౌధం యొక్క సౌరభం ఆస్వాదించి ఆనందించేడు. పారితోషికం తనదే అన్న ధీమాతో రుజువులతో నిండిన కాగితాలని కట్టగట్టి టపాలో పడేసేడు.

పోటీలో పారితోషికం గెలుచుకున్నాడు కానీ, పారితోషికంతోపాటు తలనొప్పి కొని తెచ్చుకున్నాడు. అచ్చయిన పరిశోధనా పత్రపు రుజువు పత్రాలు సరి చూస్తూన్న సమయంలో తను నిర్మించిన సిద్ధాంతంలో ఒక లొసుగు ప్వాంకారే కంట పడ్డాది. అది ఏదో చిన్న అచ్చు తప్పు కాదు; చాల పెద్ద పొరపాటే. ఆ తప్పుతో అది అచ్చయితే తన పరువు, ప్రతిష్ఠ ఏమి కాను? పత్రిక సంపాదకులకి ఈ విషయం తెలియపరచి పత్రం అచ్చవకుండా ఆపాలి.

ప్వాంకారే ఈ విషయం పత్రిక సంపాదకవర్గానికి రాసి ప్రచురణ ఆపుచెయ్యమని కోరాడు. కాని అప్పటికే ఆ పరిశోధనా పత్రం ఉన్న ప్రతిని 'అక్టా మేథమేటికా' వారు ఆత్రుతతో అచ్చు కొట్టించేసేరు. అచ్చు కొట్టిన పుస్తకాలని కట్టలు కట్టి ప్రపంచం నాలుగు మూలలకీ రవాణా నిమిత్తం తపాలా కచేరీలకి బట్వాడా చేసేసేరు. గణిత ప్రపంచం అంతా ఈ పత్రిక కోసం ఎదురు చూస్తోంది. ఎవరి ఆత్రుత వారిది.

ప్వాంకారే రాసిన ఉత్తరం చూసుకున్న పత్రిక వారు కంగారుగా పత్రిక రవాణాని ఆపుచెయ్యడానికి విశ్వప్రయత్నం చేసేరు. ఈ ప్రయత్నానికి అయే ఖర్చు అంతా ప్వాంకారే భరించాల్సి వచ్చింది. పారితోషికం పేరిట ముట్టిన డబ్బుంతా పత్రికని వెనక్కి రప్పించడానికి అయిపోయింది. చేసిన లెక్కలో ఒక్క తప్పుని సవరించడానికి ఇంత ఖర్చు అవడం చరిత్రలో ఇదే మొదటి సారేమో!

"కష్టే ఫలీ" అన్నారు. పడ్డ కష్టాలు ఒకరివైతే దక్కిన ఫలితం మరొకరిది. పడ్డ కష్టాలు ప్వాంకారేవే అయినా శాస్త్రీయ గణిత ప్రపంచం ఫలితాన్ని అనుభవించింది. జరిగిన పొరపాటుని ప్వాంకారే సరిదిద్దుకున్నాడు. పత్రంలో వక్రగతి పట్టిన సమీకరణాలని సరిదిద్దేడు. ఒక తప్పుతో ఉన్న పత్రమే అమోఘంగా ఉందని సంబరపడ్డ ప్వాంకారే ఏ తప్పులు లేకుండా ప్రకాశిస్తూన్న పత్రాన్ని చూసుకుని మహదానందం పడ్డాడు. ఈ కొత్త ఫలితం చెప్పినదేమిటంటే, "ఎన్నో నభోమూర్తులు ఉన్న చైతన్య వ్యవస్థ స్థితిగతులని నిర్ధిష్టంగా నిర్ణయించడం సాధ్యపడదు. మూడే మూడు నభోమూర్తులు ఉన్న సందర్భంలో కూడ పరిస్థితి ఏమీ మెరుగు కాదు."

ప్వాంకారే అన్నది ఏమిటంటే: "ఒక సూర్యుడు, రెండే రెండు గ్రహాలు ఉన్న పరిస్థితిలో కూడ ఈ మూడు నభోమూర్తుల చలనశీలాన్ని, అంటే అవి భవిష్యత్తులో ఏయే కక్ష్యలలో, ఎంతెంతెంత వేగాలతో ప్రయాణిస్తాయో ఖచ్చితంగా చెప్పలేము."

ఇది చాల, చాలా పెద్ద వార్త. అంతవరకు, "నూటన్ చెప్పిన పద్ధతిలోనే గ్రహ గతులు నిర్ణయించబడతాయి" అన్న నమ్మకం పూర్తిగా నిజం కాదని తేలిపోయింది. నూటన్ చెప్పినదే వేదం అనే గుడ్డి నమ్మకం నుండి బయట పడవలసిన అవసరం ఉందనే గుర్తింపు కలగడం మొదలయింది. ప్వాంకారే సూచించిన మార్గం గుండా వెళితే గ్రహ గమనాలు కల్లోలం ("కేయాస్") గా తయారవడానికి సావకాశం ఉంది. సంభావ్య భావాలు ఏవీ లేకుండా నూటన్ సూచించిన నిర్దిష్ట గణిత సమీకరణాలతో మొదలు పెట్టినా గ్రహగమనాలు కల్లోలంగా తయారవ వచ్చని అందరూ ఒప్పుకున్నారు.

ఇటుపైన గణితంలోని సూక్ష్మాలు చెప్పి పాఠకులని విసిగించడం ఇష్టం లేదు. గ్రహ గమనాలలో కల్లోలం ఉంటుందంటే ఎప్పుడు ఏ గ్రహం ఎక్కడ ఉంటుందో నిర్ధారించి చెప్పలేము. గ్రహ గమనాలలో స్వల్పమైన మార్పు ఉండొచ్చు, విశేషమైన మార్పు రావచ్చు. నిక్కచ్చిగా ఏ గ్రహం ఎప్పుడు ఎక్కడ ఉంటుందో చెప్పలేని పరిస్థితిలో గ్రహ గమనాల మీద ఆధారపడ్డ జాతక చక్రాల మాటేమిటి? ఇలా మనని ఇబ్బందిలో పెట్టిన ప్వాంకారే అయిన్‌స్టయిన్ అంతటి మేధావంతుడు అని కొందరు అన్నారంటే అనరూ మరి!

*** *** ***

జేమ్స్ జోసెఫ్ సిల్విస్టర్ (James Joseph Sylvester, 1814-1897) అనే గణిత శాస్త్రవేత్త ఒకాయన ఇంగ్లండ్‌లో ఉండేవాడు. అంతో, ఇంతో పేరున్నవాడే. మాత్రుకలు (matrices) అధ్యయనం చేసేటప్పుడు ఈయన పేరు తప్పకుండా కనబడుతుంది. ఈయన మన కథానాయకుడయిన ఆంరీ ప్వాంకారేని 1885 లో ఒకసారి కలుసుకోవడం జరిగింది. వారిద్దరి మధ్య మూడు నిమిషాలపాటు అవిరామంగా నిశ్శబ్ద సంభాషణ జరిగిన తరువాత, "హిమవత్పర్వతం లాంటి ఈ మేధోనగం ముందు నా గొంతుకలో తడారిపోయింది. నా నాలుక పిడచ కట్టుకుపోయి కదలడానికి మొరాయించింది. మూడు నిమిషాలపాటు ఆ యువకుని కళవళికలని ఆస్వాదించిన తరువాత కాని నా నోట మాట రాలేదు" అన్నారు సిల్విస్టర్.

కార్ల్ ఫ్రీడ్రిశ్ గౌస్ (Carl Friedrich Gauss, 1777-1855) పరమపదించిన తరువాత ఆయనవంటి శుద్ధ గణితం నుండి అనువర్త గణితం వరకు బహుముఖ ప్రజ్ఞని ప్రదర్శించిన వ్యక్తి మళ్ళా ఈ భూలోకంలో పుడతాడని ఎవ్వరూ అనుకోలేదు. సంబద్ధమే అయినప్పటికీ, అంతర్జాతీయ గణిత రంగంలో ప్వాంకారే అవతరించగానే, ఈ ఆలోచన మటుమాయం అయిపోయింది. వీరిద్దరినీ పోల్చి చూడడానికి ప్రయత్నం చేస్తే వీరి మధ్య కొన్ని తేడాలు కనబడతాయి. గౌస్ లెక్కలు చేయడంలో ఒక యంత్రం! ఎంత కఠినమైన లెక్కనైనా, ఓపికగా ఆసాంతం చేసేసేవాడు. ఆయనని ఆధునిక యుగంలోని కంప్యూటర్‌తో పోల్చవచ్చు. పోయిన్‌కరే చిన్న చిన్న గుణకారాలు, భాగారాలు చేసేటప్పుడు కూడా తప్పులు చేసేవాడు. గౌస్ తాను చేసిన పని సరిగ్గా ఉందో లేదో చూసేవాడు కాదు; తన పనిని అరుదుగా ప్రచురించేవాడు. పోయిన్‌కరే దీనికి వ్యతిరేకం! రాత సరిగ్గా ఉండేది కాదు కానీ, విపరీతంగా రాసేవాడు; రాసినదంతా ప్రచురించేవాడు. మరే ఇతర గణితశాస్త్రవేత్త ప్రచురించనంత ఎక్కువగా ప్రచురించేవాడు. (ఇటీవలి పాల్ ఎర్డిష్‌ని మినహాయించాలేమో!) గణిత సిద్ధాంతాలలోని సాధారణ ధర్మములను కనిపెట్టి వెలికి తీయడంలో ఇద్దరూ నిష్ణాతులే!

*** *** ***

ఆఁరీ ప్వాంకారే, (Henri Poincaré; ఏప్రిల్ 29, 1854 - జూలై 17, 1912), ఫ్రాంసులోని నేన్సీ నగరంలో పుట్టేడు. తండ్రి లేయో ప్వాంకారే (Léon Poincaré,) నేన్సీ విశ్వవిద్యాలయంలోని వైద్యకళాశాలలో ఆచార్యుడు. పిల్లల చదువు సంధ్యలు తల్లి యూజేనీ లోన్వా (Eugénie Launois) క్రమశిక్షణలో జరిగేయి. ఆఁరీ ప్వాంకారే మేథో శక్తి బాల్యంలోనే వెల్లివిరిసింది. కానీ కదలికలో ఉన్న ఒక రకమైన అంగవైకల్యంతో జీవితాంతం బాధ పడ్డాడు. అందువల్ల దస్తూరీ బాగుండేది కాదు. కంటి చూపు బాగుండేది కాదు; ముక్కు దగ్గర పుస్తకం పెట్టుకుని చదివేవాడు.

ఆ రోజులలో బినే (Alfred Binet, 1857-1911) అనే మానసిక విశ్లేషకుడు ఒకాయన ఉండేవాడు. ఆయన థియడోర్ సైమన్‌తో కలిసి మానవుల తెలివితేటల్ని కొలవడానికి ఒక కొలమానాన్ని కనిపెట్టేరు. దానిని బడికెళ్లే పిల్లల మీద ప్రయోగించి, ఆ ఫలితాలని బట్టి పిల్లలని వర్గాలుగా విడగొట్టేవారు. ఈనాటికీ ఈ రకం పరీక్షలని బినే-సైమన్ పరీక్షలు (లేదా, IQ tests) అని పిలుస్తారు. అప్పటికే ప్రపంచ ప్రఖ్యాతి పొందిన గణిత శాస్త్రవేత్తలలో ఒకడని గుర్తింపు పొందిన ప్వాంకారే మీద బినే తాను కనిపెట్టిన కొత్త కొలమానాన్ని ప్రయోగించడానికి ఒప్పించేడు. ఈ పరీక్షలో ప్వాంకారే పరమ శుంఠ, శుద్ధ మొద్దావతారం అని తేలింది!!

ప్వాంకారే అయిదేళ్ల వయస్సప్పుడు కంఠసర్పి (diptheria) వచ్చింది. దాని వల్ల పిల్లాడి స్వరపేటికకి వాతపు దెబ్బ తగిలి కొన్ని నెలలపాటు మాట సరిగా వచ్చేది కాదు. అందుకని బిడియపడి, నలుగురిలో కలుపుగోలుగా ఉండలేక ఒంటరిగా ఉండడానికే మొగ్గు చూపేవాడు. కాలక్షేపానికి అవిరామంగా పుస్తకాలు చదివేవాడు - అతి జోరుగా చదవగలిగేవాడు. చదివినది ఆకళింపు చేసుకునేవాడు. కానీ గణితం మీద దృష్టి పదిహేనవ ఏట వరకు పడలేదు.

ప్వాంకారే 1873 లో ఎకోల్ పోలీతెక్నిక్ (ఇది ఫ్రాన్సులో ప్రతిష్ఠాత్మకమైన ఇంజనీరింగ్ కళాశాల) లో చేరి 1875 లో Mining Engineering లో డిగ్రీ సంపాదించేడు. తరువాత పారిస్ విశ్వవిద్యాలయంలో చేరి 1879 లో గణితంలో ప్రఖ్యాత గణితశాస్త్రవేత్త షార్ల్ Charles Hermite పర్యవేక్షణలో Ph.D పట్టా అందుకున్నాడు. ఈయన రాసిన సిద్ధాంత వ్యాసంలో అవకలన సమీకరణాల (differential equations) ని ఏయే సందర్భాలలో పరిష్కరించగలమో విచారించేరు. ఈ విచారణ 'స్వరూప ప్రమేయాలు' (automorphic functions. These are a generalization of trigonometric and elliptic functions) అనే ఒక ముఖ్యమైన ప్రమేయాల జాతిని నిర్వచించడానికి వెసులుబాటు కల్పించింది.

ప్వాంకారే చేసిన పనిని అందరికీ అర్థం అయే రీతిలో, తేలిక తెలుగులో, చెప్పడం కష్టం కానీ ఈయన గణితంలోనూ, భౌతిక శాస్త్రంలోనూ ఎన్నదగ్గ పని చేసేరు. ఒక్క ఖగోళశాస్త్రంలోనే అరడజను పుస్తకాలకి పైగా ప్రచురించేరు. ఐన్ స్టయిన్ ప్రతిపాదించిన సాపేక్ష సిద్ధాంతానికి మెరుగులు దిద్దేరు. మేధోశక్తిలో ఈయన ఐన్ స్టయిన్‌కి సమఉజ్జీ అని చెప్పుకునేవారు!

ప్వాంకారే తాను చేసిన పనిని ప్రజలందరికీ అర్థం అయేలా, సరళమైన భాషలో, జనరంజక శైలిలో, చెప్పడానికి ఇష్టపడేవారు. ఈయన చేసిన కృషికి గుర్తింపుగా ఫ్రెంచి సాహిత్య అకాడమీ వారు పోయిన్‌కరేకి సభ్యత్వం ఇచ్చి గౌరవించేరు. ఒక శాస్త్రవేత్తకి ఇలా సాహితీపరమైన పురస్కారం లభించడం అరుదైన విషయం!

***

==

శ్రీ వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు గారు పుట్టినది అప్పటి విశాఖ జిల్లా చోడవరంలో. ప్రస్తుతం ఉండేది ప్లెజంటన్, కేలిఫోర్నియాలో. వృత్తిరీత్యా, యూనివర్సిటీ అఫ్ కేలిఫోర్నియాలో, కంప్యూటర్ సైన్సు విభాగంలో, ఆచార్య పదవిలో పనిచేసి పదవీవిరమణ చేసారు. తెలుగు విజ్ఞానశాస్త్ర రచయితగా, నిఘంటు నిర్మాతగా పేరొందారు. ఆధునిక విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని జనరంజక శైలిలో రాయటంలో సిద్ధహస్తులు. వీరి కథలు, వ్యాసాలు, తెలుగులో రాసిన పుస్తకాలు అన్నీ maganti.org జాలస్థలిలో 'సైన్సు వ్యాసాలు-పుస్తకాలు' అనే అంశం నుండి ఉచితంగా లభిస్తాయి. వీరు నిర్మించిన ఒక తెలుగు నిఘంటువు కూడా Wikibooks లో లభిస్తుంది. దాని లంకె: https://tinyurl.com/2s3rnahf

యూనివర్శిటీ అఫ్ కేలిఫోర్నియా బర్క్లి కేంద్రంలో తెలుగు పీఠం స్థాపనకై వీరి కృషి ఫలించి సా. శ. 2006 లో పునాది పడి, అప్పటినుండి బర్క్లిలో ఏడాదికి రెండు తరగతులు నిర్విఘ్నంగా నడుస్తున్నాయి. ఖర్చులు పోను ఏడున్నర లక్షల డాలర్ల దాకా పోగైన శాశ్వత నిధిని పది లక్షల డాలర్ల వరకు పెంచడానికి భగీరథ ప్రయత్నం చేస్తున్నారు. వివరాలకు వదాన్యులు వీరిని ఇ-టపా; rvemuri at gmail dot com ద్వారా సంప్రదించమని కోరుతున్నారు.

==

తాప విద్యుత్ కేంద్రంలో బొగ్గు సరఫరా వ్యవస్థ

శ్రీ అంగర గోపాల కృష్ణారావు

ఈ వ్యాసంలో మనం తాప విద్యుత్ కేంద్రంలో బొగ్గు సరఫరా వ్యవస్థ గురించి తెలుసుకుందాం.

తాప విద్యుత్ కేంద్రానికి ప్రధాన ఇంధనం బొగ్గు. సహాయక ఇంధనంగా ఫర్నెసాయిలు కానీ డీసెల్ ఆయిల్ కానీ వాడుతారు. బాయిలర్ లో ప్రథమంగా ఫర్నెసాయిలు బర్నర్లను వెలిగిస్తారు తరువాత బొగ్గు పొడిని బాయిలర్లోకి పంపించి ఈ బొగ్గు బర్నర్లను వెలిగిస్తారు.

బొగ్గు ఆగమనం

ఈ బొగ్గుని బొగ్గు గనుల నుంచి రైల్వేవేగన్ల లో కానీ లారీల్లో కానీ విద్యుత్ కేంద్రాలకు సరఫరా చేస్తారు. ఈ విద్యుత్ కేంద్రాలకు దగ్గరలో ఉండే రైల్వే స్టేషన్ లోనుంచి సైడింగ్ ని ఏర్పాటు చేస్తారు. వేగన్స్ ఈ సైడింగ్ లోకి వచ్చిన తర్వాత ఆ బొగ్గుని దించడానికి (అన్లోడ్) చేయడానికి వేగన్ టిప్లర్స్ అనే మిషనరీని వాడుతారు. ఈ వేగన్ టిప్లేరు ఒక్కొక్క వ్యాగన్ని ఎత్తి బోలించేస్తాయి కింద హాపర్ లోకి. ఈ కింద హపర్ లో పడిన బొగ్గుని వైబ్రేటింగ్ ఫీడర్స్ ద్వారా బెల్టు మీదకు పంపిస్తారు ఆ బెల్టులు సెకండ్ కు రెండు మీటర్ల వేగంతో నడుస్తూ ఉంటాయి. (అంటే గంటకు 7.2 కి మీ)

బొగ్గును చిత్తు చెయ్యడం

ఇలా పడిన బొగ్గుని క్రషర్లలోకి పంపించి చిన్న చిన్న ముక్కలుగా చిత్తు (crush) చేస్తారు. ఈ క్రషర్లు గంటకు ఆరు వందల టన్నుల బొగ్గుని చిన్న చిన్న ముక్కలు చేసే సామర్థ్యము కలిగి ఉంటాయి. ఈ క్రష్ చేసిన బొగ్గుని బొగ్గు మైదానాల్లో (కోల్ యార్డ్) నిల్వ చేస్తారు. అవసరాన్ని బట్టి ఈ చిత్తు చేసిన బొగ్గుని నేరుగా బాయిలర్ బంకర్లలోకి పంపిస్తారు. ఈ బొగ్గుని సరఫరా చేసే బెల్టులు రెండు ఉంటాయి. ఒకటి పనిచేస్తూ ఉంటుంది. రెండవది స్టాండ్ బై గా నిలబడి ఉంటుంది. ఈ బెల్ట్ కన్వేయర్ ద్వారా వెళ్ళిన బొగ్గుని పై అంతస్తులో ఉండే బొగ్గు బంకర్లలో పడవేస్తారు. అక్కడినుంచి కింద ఫీడర్ ద్వారా బొగ్గుని నుసి చేసే మిల్లులలోనికి పంపిస్తారు.

ఈ బొగ్గు పొడిని పిఎఫ్ ఫ్యాన్ గాలి ద్వారా బాయిలర్ లోకి పంపిస్తారు. ఎన్ని మిల్స్ ఉంటే అన్ని బంకర్లు ఉంటాయి. ఈ బంకర్ పొడుగునా ఒక ట్రిప్పర్ ఫీడర్ ఉండి బొగ్గుని బంకర్ లో పడేటట్లు చేస్తూ ఉంటుంది. బంకర్లు నిండిపోయిన తర్వాత వేగన్స్ లో నుంచి వచ్చిన బొగ్గుని బొగ్గు మైదానంలో నిల్వ చేస్తారు. అలా చేయడానికి స్టేకర్ రీక్లైమర్ అనే ఒక మిషన్ వాడుతారు. ఈ మెషిన్ లో క్రషర్ ద్వారా వచ్చిన బొగ్గుని మైదానంలో వేయడం అవసరమైనప్పుడు ఆ మైదానంలోని బొగ్గుని ఎత్తి బాయిలర్ బంకర్లకు పంపడం చేస్తూ ఉంటుంది. కొన్ని వేల టన్నులు చిన్న చిన్న ముక్కలుగా క్రష్ చేసినటువంటి బొగ్గుని మైదానంలో నిల్వ చేస్తారు. మైదానం చాలా విశాలమైనది కనుక ఈ స్టాకర్ రిక్లైమర్ మెషిన్ రేల్స్ మీద నడుస్తూ ఈ చివరినించి ఆ చివరి దాకా నడిచి బకెట్స్ ద్వారా అందులో బొగ్గుని ఎత్తి బెల్టు మీద వేసి బంకర్స్ కి పంపిస్తుంది.

బొగ్గు నిలవ అవసరాలు

ఒక 210 మెగావాట్ల యూనిట్ కి రోజుకి మూడు వేల టన్నుల బొగ్గు అవసరం ఉంటుంది. ఒక నెలరోజులు బొగ్గు స్టాక్ ఉండేటట్టు మైదానాల్లో పెట్టుకుంటారు. అంటే ఒక యూనిట్ కి 90,000 టన్నులు చొప్పున ఎన్ని యూనిట్లు ఉంటే అన్ని టన్నులు అక్కడ నిల్వ చేస్తారు. కానీ ఐదారు యూనిట్లు ఉండే పెద్ద కేంద్రాలలో రోజుకి పదిహేను నుంచి ఇరవై వేల టన్నుల బొగ్గు అవసరమౌతుంది. ఇలా లెక్కిస్తే ఒక నెలకు కావలసిన బొగ్గుని బొగ్గు గనులు పంపిణీ చేయ లేవు. అందుచేత నిల్వ ఉండే బొగ్గుని రివాజుగా పది రోజులకు సరిపడేటట్లు చాలా విద్యుత్కేంద్రాలు కుదించాయి. ఈ బొగ్గు కుప్పలు చాలా ఎత్తుగా ఉన్నందువలన లోపల వేడిగా ఉండి మంట మండుతూ ఉంటాయి. ఆ మంటల్ని చల్లార్చడానికి నీటిని జల్లుతూ ఉంటారు.

కొన్ని పెద్ద విద్యుత్కేంద్రాలలో వేగన్ టిప్లర్ ద్వారా బొగ్గు సరఫరా వేగం సరిపోక ట్రాక్ హాప్పర్ అని నిర్మిస్తారు. అంటే రైల్వే లైన్ కిందనే పెద్ద పెద్ద బంకర్స్ ఉంటాయి. వేగన్ లను ట్రాక్ మీద లైన్ గా నిలబెట్టి అక్కడ నుంచున్నాక పక్కన డోర్స్ ని ఓపెన్ చేస్తే హాపర్లో పడి అక్కడ నుంచి పేడీల్ ఫీడర్ ద్వారా బెల్ట్ మీదకి తోస్తూ ఉంటారు. కానీ చాలా చోట్ల బొగ్గుని అడుగున తెరుచుకునే తలుపులు ఉన్న రైల్వేవ్యాగన్స్ (బాటమ్ ఓపెనింగ్ వ్యాగన్స్) ద్వారా కింద ఉన్న హాపర్స్ లో పడేటట్లు చేస్తారు. ఇలా చేసినందు వల్ల ఎక్కువ బొగ్గుని వేగంగా పంపించే అవకాశం ఉంటుంది.

ఇది క్లుప్తంగా తాప విద్యుత్ కేంద్రంలోని బొగ్గు సరఫరా వ్యవస్థ పని చేసే విధానం.

* * *

==

శ్రీ అంగర గోపాల కృష్ణారావు గారు ఆంధ్ర రాష్ట్ర, ఆంధ్రప్రదేశ్ రాష్ట్రములలో తొలి తరం విద్యుత్ ఇంజినీరు. 1954 లో కాకినాడ ఇంజినీరింగు కాలేజీ నుండి ఎలక్ట్రికల్ ఇంజనీరింగులో పట్టా పొంది, ఆంధ్రప్రదేశ్ విద్యుత్ బోర్డులో పలు చోట్ల విద్యుత్ ఉత్పాదన శాఖలోనూ, విద్యుత్ పంపిణీ రవాణా శాఖలోనూ పనిచేసి విరమించారు. ప్రస్తుత నివాసం హైదరాబాద్ లో.

==

నిత్య జీవితంలో నీటి బహుముఖ పాత్ర

శ్రీ గాడేపల్లి సుబ్రహ్మణ్యం

నీరు అనే పదార్థం గురించి ఎంత వ్రాసినా తక్కువే . ఎందుకంటే మనం చూడగలిగే పదార్థాలన్నిటిలో ఒక ప్రత్యేకత కలిగినది నీరు.

నీరంటే ఏమిటి అని అని ఒక రసాయన విద్యార్థిని అడిగితే, రెండు ఉదజని పరమాణువులూ, ఒక ఆమ్లజని పరమాణువూ కలిస్తే ఏర్పడే ద్రవం అని తడుముకోకుండా చెప్తాడు . ఇంకా, దీనిని ఉదజని ఆక్సైడు అన్నా, ఆమ్లజని హైడ్రైడు అన్నా రెండు పదాలకూ న్యాయం చేకూరిస్తుంది కూడా. ఇది ఆమ్ల లక్షణాలూ, క్షార లక్షణాలూ లేకుండా శుద్ధంగా ఉంటుంది. దగ్గర దగ్గర అన్ని లవణాలనూ, కరిగించుకోగల సంపూర్ణ ద్రావకం అనవచ్చు. కొన్ని లవణాలకు ఇది పరమాణురూపంలో కలిస్తే, వాటికి ప్రత్యేక ధర్మాలని కలగజేస్తుంది.

అదే ఒక భౌతిక శాస్త్ర విద్యార్థిని అడిగితే, 'ఘన, ద్రవ, వాయు రూపంలో భూమిపై ఒకే సమయంలో, ఎక్కడో అక్కడ లభించే ఏకైక పదార్థం, ఇదే. దీనిని ఆధారంగా తీసుకునే చాలావరకూ భౌతిక ధర్మాలని నిర్వచించడం జరిగింది . అందుకే దీని సాంద్రత ఒకటి గానూ, ద్రవరూపం నుంచి ఘనరూపానికి మారే ఉష్ణోగ్రతను సున్నా గానూ, ఇలాగ చాలా పరిమాణాలను ప్రమాణంగా తీసుకోవడం జరిగింది' అని చెప్తుంది.

జీవశాస్త్ర నిపుణుడిని ప్రశ్నిస్తే, 'ప్రాణానికి ఆధారం నీరే. ప్రతీ జీవిలో అంతో ఇంతో నీరుంటుంది. మానవ పురుష శరీరంలో 60 శాతం నీరే. ఆడవారిలో 55 శాతమే. పసిపిల్లలలో ఇంకా ఎక్కువ ఉంటుంది. నీరు తాగకుండా రోజుల కంటే బ్రతకలేరు', అని నమ్మకంగా చెప్తారు.

సరే వ్యవసాయ శాస్త్రజ్ఞులు మాత్రం, నీరు లేకపోతే మొక్కలే లేవు. అవి ఉండకపోతే తిండే లేదు. నీరెంత అవసరమో, అదే అధిక మొత్తంలో అంతే అనర్థం అని వక్కాణిస్తారు. అదనులో సరిపోయే వానలు పడడమో, భూగర్భజలాలో, నిలవ చేసిన నీటి వనరుల నుంచి పంటకాలవల ద్వారానో, గొట్టాల గుండానో, నేలబావుల నించో సరఫరా అవుతే కాని, వ్యవసాయరంగం సక్రమంగా పనిచేయలేదనీ, పెరుగుతున్న జనాభాకు ఆహార సరఫరా సాధ్యపడదనీ చెప్తారు.

భూగోళంలో 69 శాతం జాగా సముద్రాలు ఆవరించి ఉన్నాయి. మిగిలిన 31 శాతంలోనే పర్వతాలూ, సరస్సులూ, నదులూ, మంచు గడ్డలూ పోగా ఉన్న భూమి మీదనే మనమంతా జీవిస్తూ, పంటలు పండిస్తూ, మొక్కలు పెంచుతూ, ఒకచోటినించి ఇంకొకచోటుకి వెళ్ళేందుకు బాటలు వేస్తూ, రైలు మార్గాలను తయారుచేస్తూ, చివరికి చస్తూ బతుకుతున్నాం.

నీటి మీద రాతలు అంటేనే, ఇలా చెప్పి అలా వదిలేయడం అన్న మాట. అలాగే నీటి మూటలు కూడా . నీటిని మూట కట్టడం ఒకప్పుడు, ఊహకందనిది. కాని, ఇప్పుడో ! మినరల్ వాటర్ పాకెట్ల మూటలు సామాన్యం అయ్యాయి. 'ఒరేయ్ ఒక వాటరు పాకెట్ కొని తేరా' అని అడిగి కొనేవారూ, 'రెండు బస్తాల నీళ్ళ పాకెట్లు వెయ్యి' అనే దుకాణదారూ, వంటి మాటలు, వేసవికాలంలో తరచు వినిపిస్తున్నాయి. నీటిని గిన్నెలు కానీ, కుండలు కానీ, వాడకుండా, కొంచం పరిమాణంలోనైనా, చేతులతో తీసుకెళ్ళడం, ఒకప్పుడు దుస్సాధ్యమే. తోలు తిత్తులలో నీరు కొంతవరకూ రవాణా జరిగినా, ఈ పద్ధతి అందరికీ ఆమోదయోగ్యంగా ఉండేది కాదు. అలాంటిది ఇప్పుడు ప్లాస్టిక్ ధర్మమా అని విరివిగా రవాణా జరుగుతోంది. ఖరీదు ఎక్కువగా ఉండకుండా, అతి తక్కువ బరువులో 'వాడిపారేయ్ ' అనే పద్ధతిలో, ప్లాస్టిక్ నీటి సీసాలూ అలవాటయ్యాయి.

శంకరాభరణం (1980) సినిమాలో మరచెంబు ఉపాఖ్యానం చాలామందికి జ్ఞాపకం ఉండే ఉంటుంది. ఒకప్పుడు, ప్రయాణాలు అంటే మరచెంబు కూడా ఒక అవసరమైన సాధనంగా ఉండేది. రైళ్ళలో వెళ్ళే ముసలి వారు, స్టేషనులో రైలాగినప్పుడు, ప్లాటుఫారం మీద ఉండే వాళ్ళని, 'బాబ్బాబూ, ఈ మరచెంబుతో కొంచం మంచి నీళ్ళు పట్టుకు రా, ' అని అభ్యర్థించడం జరిగేది. అటువంటి అవకాశం కోసమే ఎదురు చూసే మాయగాళ్ళు, ఆ చెంబు పట్టుకుని ఉడాయించడమూ జరిగేది. తెలివిగల పిల్లలు, 'అలా ఎలా తెలియని వారికి ఇచ్చావే బామ్మా', అంటే, అతితెలివిగా, 'మూత నా దగ్గిరే ఉంచుకున్నాగా' అని సమాధానం ఇచ్చే అమాయకపు బామ్మలూ ఉండేవారు.

గాలితో ప్రమేయం లేకుండా ఉండే సూక్ష్మ జీవులు బహు కొద్దిగా తప్పిస్తే, ప్రాణవాయువు మీద ఆధారపడే జీవులే ఎక్కువ శాతం ఉంటాయి. అవి బతికి ఉండడానికి ప్రాణవాయువుతో పాటు, నీరు లేకపోతే కుదరదు. గాలిలో ఉండే ప్రాణవాయువులో, ప్రాణవాయువు పరమాణువులు రెండుంటే, నీటిలో రెండు ఉదజని పరమాణువులతో పాటు ఒక ప్రాణవాయువు పరమాణువు ఉంటుంది . స్థూలంగా ఆలోచిస్తే, మన బతుకంతా, ఈ రెండు పరమాణువుల మీదనే ఆధారం. వాటిలో ఏ ఒకటి లేకపోయినా, అంతే సంగతులు.

ప్రాణం ఉండే ప్రతి జీవిలో అంతో ఇంతో నీరు ఉండాల్సిందే. మనం ఘనపదార్థాలనుకునే చాలా వాటిలో, నీటి శాతం చాలా ఎక్కువగానే ఉంటుంది. చెట్లూ, చామలూ, దాదాపు అన్ని జంతువులూ, కీటకాలూ, సూక్ష్మజీవులూ, అన్నిట్లో నీరు ఉంటుంది. చివరికి, రాళ్ళలో కూడా. కొద్దో గొప్పో నీటి శాతం ఉంటుంది. వ్యాపారంలో పదార్థాల తేమ శాతం, లాభ నష్టాలను శాసిస్తుందన్న విషయం ఎక్కువమంది గ్రహించరు.

భూగోళ వైశాల్యంలో, నాలుగింట మూడు భాగాలు, నీరే. అయితే భూమి మీద ఎక్కడ చూసినా, ఎంతో కొంత వేరే పదార్థం కలవని నీరు ఉండనే ఉండదు. మనం మంచి నీరనుకుని తాగే నూతినీరులో కొన్ని లవణాలు, తప్పనిసరిగా కలిసి ఉంటాయి. అసలు నీరు, దాదాపు ఒక సార్వత్రిక ద్రావకం (Universal Solvent). మామూలు తెలుగులో, చెప్పాలంటే, చాలా లవణాలనూ, వాయువులనూ, తనలో కరిగించుకునే స్వభావం కలది. అందుకనేమో, వేదాలలో కూడా సప్త సముద్రాలు, ఏడు రకాలయినవి ఉదహరింపబడ్డాయి. ప్రస్తుతం మనకి, లవణ సముద్రమే తెలుసు. చిన్న ప్రదేశంలో ఒడ్డుకూ ఒడ్డుకూ, దూరం తక్కువగా ఉంటే సముద్రం (Sea) అనీ, బాగా విస్తరించి ఉంటే మహా సముద్రం (Ocean) అనీ అంటారు . ఈ మహా సముద్రాలు మన భూగోళంలో అన్ని పేర్లతో ఉన్నా, అన్నీ కలిసే

ఉంటాయి . ఒక్కొక్క ప్రాంతంలో ఉండేదాన్ని, ఒక్కో పేరుతో పిలుస్తారు కానీ, ఉన్న మహా సముద్రము ఒకటే. ఆ కారణంగానే, కొన్ని యూరోపు దేశాలు, శతాబ్దాల క్రితం, వారి సామ్రాజ్యాన్ని ప్రపంచం అంతా విస్తరింప చేసుకోగలిగారు. మహా సముద్రాన్ని, వారొక్కరికే తెలిసిన పరిజ్ఞానంతో తయారు చేసుకున్న ఓడలలో దాటి, అటువంటి సాధనాలు లేని ప్రదేశాలలో వారి ఆధిపత్యాన్ని చూపగలిగి, ఆ ప్రదేశాలను మెల్లమెల్లగా స్వాధీనం చేసుకున్నారు. ఈ సముద్రపు నీరే లేకపోతే, ప్రపంచం మీద బ్రిటిష్ వారి ఆధిపత్యము అన్ని శతాబ్దాలు చెల్లి ఉండేది కాదేమో! అదీ చరిత్రలో నీటి ప్రాముఖ్యత.

రసాయన ప్రయోగశాలలో, బేటరీలలో వాడేందుకు, స్వచ్ఛమయిన నీరు కావలసి వచ్చినపుడు, స్వేదన జలం తయారు చేసి వాడతారు . అలాగే ఔషధాలలో, ఇంజక్షన్లలో కూడా ఇటువంటి నీరే కావలసి ఉంటుంది. నీటికి, అసలు ప్రత్యేకమయిన రుచి అంటూ ఉండదు. దాని రుచి, దానిలో కరిగిన, లవణాల వలన కానీ, వాయువుల వలన కానీ, వస్తుంది. ఎప్పుడయినా, స్వేదన (Distilled) జలం తాగితే, 'ఛా, ఇదేం నీళ్ళు' అని మీరే అంటారు. నీటిలో ఎక్కువ లవణాల పాళ్ళుండి, తాగడానికి ఉప్పగా ఉండి, బట్టలు ఉతికేటప్పుడు నురగ రాని, కఠిన (Hard) నీటిని రివర్సు ఆస్మోసిస్ అనే ప్రక్రియతో, శుద్ధి చేసి, ఆ లవణాలను పూర్తిగా తీసేస్తారు. లవణాలు ఏమీ లేని నీటిని తాగడం అనారోగ్యహేతువు కాబట్టి కొన్ని అవసరమయిన లవణాలను తగు పాళ్ళలో కలిపి అప్పుడు, 'మినరల్ వాటర్' అనే పేరుతో అమ్ముతారు. అప్పుడు ఆ నీరు తాగవచ్చు.

అడవుల్లో తప్పిపోయి, (ఇప్పుడు అడవులే కనుమరుగయాయి అనుకోండి) దాహం కోసం అలమటిస్తుంటే, నీరు ఎక్కడ కనబడినా తాగ బుద్ధి పుడుతుంది. అలాంటప్పుడు, నాచుతో ఉన్న చెలమల నించే నీరు తాగాలిట. నిర్మలంగా ఉండే నీరు, విషపూరితమై ఉండే అవకాశం ఉంటుందని, తెలిసిన వారు చెప్పుతారు. నీరెండిన, చిన్న నదులలో, వాగులలో కూడా ఓపిక చేసుకుని, నదీ గర్భంలో ఉన్న ఇసుకలో కొంత లోతుకి తవ్వితే, నీరు ఊరుతుంది.

వర్షాకాలంలో నీరు బురదగా ఉంటుంది. అయితే వడబోస్తే, లేక కదలకుండా ఉంచితే, ఆ బురద అంతా కిందకి దిగుతుంది. లేక పటిక కొంచెం వేసి ఉంచినా, ఆ కలిసిన మట్టి కిందకు దిగుతుంది.

నీరు భూమిలోపల, ఒక పెద్ద జలాశయంలాగా ఉండదు. అయితే మట్టి, రాతి పొరల మధ్యగా, దాదాపు ఒక పాయతో ఇంకొకటి కలిసిపోయి విస్తరించి, భూగర్భంలో నీటి నిలవలు అధికంగానే ఉంటాయి. నూతులు తవ్వుతున్నప్పుడు, ఒక లోతుకు రాగానే, ఆ నీరు ఊటలుగా రావడం గమనించవచ్చు. ఈ ఊటలు అన్నీ ఒకే మట్టంలో ఉండకపోవచ్చు. నీటి అవసరాలు తీర్చడానికి, ఈ మధ్యకాలంలో బోరుబావులు వందల మీటర్ల లోతు వరకూ తీయడం వలన, అంతకు తక్కువ లోతుగా ఉండే నూతులలో నీరు రాకపోవడం జరుగుతోంది. ఇంకుడు బావులు ఉంటే, వర్షాలలో వచ్చే నీరు, నేలలో ఇంకి, ఈ భూగర్భ జలాలు ఎక్కువ అవుతాయి. అన్ని నూతులలోనూ, నీరు వచ్చే అవకాశం ఉంటుంది.

ఆశ్చర్యకరమయిన విషయం ఏమిటంటే, భూగోళంలో, ఒక్క నీరు మాత్రమే, ఘన రూపంలో మంచుగానూ, ద్రవ రూపంలో నీరుగానూ, వాయు రూపంలో నీటి ఆవిరిగానూ, లభిస్తూ ఉంటుంది. నీటి ఆవిరి కళ్ళకు కనబడక పోయినా, మబ్బులను చూడవచ్చుగా ! సామాన్యంగా, ద్రవ రూపంలో ఉండే పదార్థం, ఘనంగా మారినప్పుడు, దాని సాంద్రత ఎక్కువ అవుతుంది. నీటి విషయంలో మాత్రం, దానికి విరుద్ధంగా, మంచు, నీటి కంటే తేలికగా ఉండి, నీటి మీద తేలుతుంది. మంచు పెళ్ళలు, హిమానదాలలో విరిగి సముద్రంలో పడినప్పుడు, అవి తేలుతూ ఉంటాయి. చిన్న నావలకూ, పెద్ద నౌకలకూ, ప్రమాద హేతువు అవుతూ ఉంటాయి. టైటానిక్ నౌక మునిగిపోవడానికి, అటువంటి పెద్ద మంచు పెళ్ళే కారణం .

ఎక్కువ భాగం ద్రవ రూపంగా ఉండే నీరు ప్రకృతిలో నిరంతరం, బయటి ఉష్ణోగ్రతతో ప్రమేయం లేకుండా నీటి ఆవిరిగా మారుతూనే ఉంటుంది. ఇలా ఆవిరిగా మారే గుణం ఉంది కాబట్టే, మనకు, వర్షం పడడం సంభవిస్తోంది. సూర్యుడు, భూమి మీద ప్రసరించే శక్తి మాత్రమే దీనికి కారణం. సముద్రాల మీద పడే ఈ శక్తి, ఉప్పు నీటినించి, మంచి నీటిని మాత్రమే ఆవిరిగా మార్చి, మేఘాలుగా నీటి ఆవిరి రూపంలో నిలవ చేస్తుంది. అదే సౌరశక్తితో గాలులు వీచి, ఈ మబ్బులు ఒక చోటి నించి ఇంకో చోటుకు వెళ్ళి, అనుకూలమయిన పరిస్థితులు కలిగినప్పుడు, వర్షం రూపంలో నీటిని భూమి పైకి అందిస్తాయి .

అయితే, వర్షాలు భూమి పైన పది శాతం మాత్రమే పడి మిగతా తొంభయి శాతం సముద్రాల మీదే తిరిగి పడతాయని, శాస్త్రజ్ఞులు లెక్కవేసి చెప్పారు. భూగోళంలో ఉండే నీటి లెక్కలు కూడా వివరంగా చెప్పారు. ఉన్న నీటిలో తొంభయిఏడు శాతం సముద్రంలోనే ఉందిట. రెండు శాతం, మంచు రూపంలో, ధృవాలలో ఉండిపోయి, అర శాతం భూమి లోపల చేరుకోలేనంత లోతులో నిక్షిప్తంగా ఉండిపోయి, అర శాతం మాత్రమే సరస్సులలో, కొద్ది లోతులో మంచినీటి రూపంలో, మానవ, పశు పక్ష్యాదులకు లభిస్తోందన్నమాట . ఈ అర శాతంలో, హెచ్చు తగ్గుల మూలాన, వరదలు రావడం, కరవులేర్పడడం జరుగుతోంది .

వరదలు వానాకాలంలో కాక వేసవికాలంలో వస్తాయా, అనే ఉద్దండులు కూడా ఉన్నారు. అసలు వరదలు ఎందుకు వస్తాయి? వర్షం వల్ల భూమి మీద పడే నీరు, లోతట్టులోనే ఎల్లప్పుడూ ఉండే సముద్రంలో కలిసేందుకు ఒక మార్గం కావాలిగా . అటువంటి మార్గమే నదులు. కురిసే వానల వలన వచ్చే నీటిని, ఆ నదులు, సముద్రంలోకి చేర్చే స్తోమత తగ్గినప్పుడే ఒడ్డు దాటి పొంగి వరదలు సంభవిస్తాయి. ప్రతీ నదికీ, కొంత వరకే నీటిని పారించ గలిగే సామర్థ్యం ఉంటుంది. ఇసుక మేటలు వెయ్యడం వల్ల, ఆ సామర్థ్యం తగ్గుతూ ఉంటుంది. సాధారణం కంటే చాలా ఎక్కువగా వాన, అది కూడా, తక్కువ వ్యవధిలో పడినా, అంత నీటిని పారించే సామర్థ్యం నదికి లేనందువలన కూడా వరదలు సంభవిస్తాయి . ఒకొక్కప్పుడు, నదికి రెండు వైపులా ఉండే గట్లు తెగి, అప్పుడు వరద నీరు ఊళ్ళని ముంచేయడం కూడా జరుగుతూ ఉంటుంది. చాలా నదులకు, ఎగువ రాష్ట్రాలు ఆనకట్టలూ, అడ్డుకట్టలూ కల్పించి, నీటి వృధా తగ్గించే ప్రయత్నాలు చేస్తూనే ఉన్నారు. ఎగువ కట్టినందువలన, దిగువ రాష్ట్రాలవారికి, వర్షాభావ పరిస్థితులలో నీటి సరఫరా తగ్గుతుందనే గగ్గోలు ఉన్నా, కనీసం, నీరు వృధాగా సముద్రంలో కలిసిపోకుండా వాడుతున్నారు, అలా వాడుతున్నవారు మన సోదరులే కదా అనే సామాజిక స్పృహ ఉంటే ఫరవా లేదు కాని, లేకపోతే మాత్రం, మాటల, చేతల యుద్ధాలు తప్పవు .

ఎన్ని ఆనకట్టలు కట్టినా, అంచనాలకు మించి, ఒక్కసారిగా వర్షం పడడం, అప్పుడు, సముద్రం లోకి నదుల నీటిని వృధాగా వదిలేయడం, ప్రతీ ఏడూ సామాన్యం అవుతోంది. ఎక్కువ వర్షాలు, తక్కువ వెడల్పు ఉన్న కోస్తా ప్రాంతంలో పడడం కూడా ఒక కారణం.

వర్షాకాలంలో, విద్యుత్తు వాడకం సామాన్యంగా తగ్గుతుంది, వాతావరణం, మరీ చల్లగా, లేక మరీ వేడిగా ఉండదు. ఎయిర్ కండీషనర్లు హీటర్ల అవసరం ఉండక విద్యుత్తు వాడకం సామాన్యంగా తగ్గుతుంది. వరదలు కూడా అప్పుడే సంభవిస్తాయి. లక్షల కొద్దీ క్యూసెక్కుల (క్యూసెక్ అంటే, ఒక సెకండుకు ఒక ఘనపుటడుగు) నీరు, ఆనకట్టలనుంచి సముద్రంలోకి వదిలేయవలసి వస్తుంది. అదే, పకడ్బందీ ప్రణాళికతో ఆ వరద నీటిని ఒడిసిపట్టి, ఎగువ కొండలలో జలాశయాలు తయారు చేసి, ఆ నీటిని పంపులద్వారా అక్కడకి పంపి, నిలవ చేయగలిగితే, భువిలో స్వర్గాన్ని తయారు చేయవచ్చు. రెండేళ్ళు వానలు పడకపోయినా ఇబ్బంది లేకుండా చేసుకోవచ్చు. ఆ ప్రాంతవాసులకు, ఉపయోగంగా ఉండడమే కాకుండా, వృథా తగ్గించవచ్చు. అయితే దీనికి, పెద్ద మోటార్లూ, పంపులూ, నీటిని చేరవేసేందుకు పెద్ద పరిమాణం పైపులూ అవసరం అవుతాయి.

ఇప్పుడు మాత్రం, వర్షాకాలం నాలుగు నెలలూ కురిసినా ఆ నీటినే, కొన్ని చోట్ల మాత్రమే నిలవచేసి, ఏడాదంతా సాగు నీటికీ, తాగు నీటికీ వాడుకోగల నేర్పరితనం సంపాదించాం. పూర్వకాలంలో అయితే, నదులపైనా, ప్రకృతిసిద్ధంగా తయారయిన సరస్సుల మీదా, మంచినీటికి ఆధార పడేవారు. పంటలు మాత్రం వర్షాధారమే. మానవుడు తన మేధస్సుతో, బహుశా: నూతులు తవ్వడం మొదలెట్టి ఉండచ్చు. లేక, వాన నీటికి అడ్డుకట్ట వేసి, నిలవ చేసే చెరువులు తయారు చేసి ఉండచ్చు. బీవర్ అనే చిన్న జంతువు, చిన్న చిన్న వాగులకు, ఆకులూ, అలములతో ఆనకట్ట కట్టడం చూసో, లేక స్వయంగా అటువంటి ఆలోచన వచ్చో, నదులకు ఆనకట్టలు కట్టడం మొదలెట్టాడు. ఈ ఆనకట్టలనుండి కాలవల ద్వారా, సుదూర ప్రాంతాలకూ సాగు నీరందజేయగల ప్రావీణ్యం సంపాదించాడు .

ఆనకట్టల కంటే, నదులకు అడ్డుకట్టలు వేసి, నీటిని ఎత్తు మట్టంలో నిలవ చేసి, ఆ నీటిని, విద్యుత్తు తయారీకి వినియోగించగలగడం కూడా, మానవుడు సాధించిన విజయమే . కానీ, ఎన్ని ఆనకట్టలు నిర్మించినా, ఎన్ని నీటి పారుదల పథకాలు రచించినా, ఆ జలాశయాలలోకి నీరు చేరడం, చిట్ట చివరకు, వర్షాధారమే. ఇటువంటి ఆనకట్టల వలనా, అడ్డుకట్టల వలనా, భూగర్భ జలాలు చెప్పుకోదగ్గవిగా పెరగవు. ఎందుకంటే వాటివలన ఏర్పడే జలాశయాలలో, ఒండ్రు మట్టి అడుగుకు చేరి, నీటిని భూమిలోకి ఇంకకుండా చేస్తుంది. ఈ ఒండ్రును తీసే సాధనాలు విరివిగా అందుబాటులో లేవు. తవ్వోడలు నౌకాశ్రయాలలో మాత్రమే ఉంటాయి. జలాశయాలలో, చెరువులలో పూడిక తీయడానికి వాటిని ప్రత్యేకంగా తయారుచేయాలి, వాటిని విడదీసి, మళ్ళీ జోడించేటట్టు పూడిక తీయడానికి చిన్నగా ఉండి ఎక్కడకి కావలిస్తే అక్కడికి లారీల ద్వారా తీసుకెళ్ళి అక్కడే మళ్ళీ బిగించేలాగా నిర్మించాలి.

ఎక్కువగా ఎడారి ప్రాంతాలయిన, అరబ్బు దేశాలలో, సముద్రపు ఉప్పు నీటి నించి, స్వేదన ప్రక్రియ ద్వారా, మంచినీటిని తయారు చేసి తాగునీటి అవసరాలను తీరుస్తున్నారు. ఈ ప్రక్రియకు అవసరమయిన శక్తి, వారి వద్ద పుష్కళంగా ఉన్న శిలాజ ఇంధనాలనించి ప్రస్తుతం తీసుకుంటున్నా, సౌరశక్తితో ఆ రకంగా పెద్ద ఎత్తున మంచి నీరు చేసేందుకు, నిరంతరంగా పరిశోధనలు సాగుతున్నాయి. ఇవి ఫలించి, ప్రపంచం అంతా విస్తరించి ఉన్న, సముద్రం నించి మంచి నీటిని సౌరశక్తి వాడి అందుబాటు ఖర్చుతో తేగలిగి, ఆ నీటినే, సాగు అవసరాలకు కూడా వినియోగిస్తే, నీటి కొరత తీరి, ప్రపంచంలో ఆకలి అన్న పదం నిఘంటువులలో మాత్రమే మిగులుతుంది.

***

==

శ్రీ గాడేపల్లి సుబ్రహ్మణ్యం గారు 1958లో విశాఖపట్నం ఏవియన్ కాలేజీ నుంచి రసాయన శాస్త్రంలో బియస్సీ పట్టభద్రులు. కర్నూలు తుంగభద్రా ఇండస్ట్రీస్ లో ఖాద్యతైలాల తయారీలో ఉద్యోగప్రవేశం. అంచెలంచెలుగా ఎదిగి, ఇంకొక కర్మాగారంలో జనరల్ మేనేజరుగా ఉద్యోగ విరమణ. ప్రస్తుత నివాసం ఆంధ్రప్రదేశ్ లోని విజయనగరంలో. అక్కడ తమ ఇంట్లోని ప్రయోగశాలలో మెగ్నీషియం బ్యాటరీల నుంచి శక్తి ఉత్పాదకత పై పరిశోధనలు చేస్తున్నారు. సాంకేతిక విజ్ఞానాన్ని ఉపయోగించి జీవితం చక్కదిద్దాలనే అన్వేషణాత్మక ధ్యేయం వీరిది.

==

ప్రకృతి సంగీతం – సంగీత ప్రకృతి

శ్రీ పారనంది లక్ష్మీ నరసింహం

ప్రపంచమంతా శబ్దమయం. ఆది కాలం నుండి మానవుడు ఈ శబ్దాల పట్ల కుతూహలం చూపిస్తూ ఉన్నాడు. ప్రకృతి సహజత్వానికి చేరువలో నున్నవారు అనేక విధములైన శబ్ద సౌందర్యాలను అనుభవించ గలుగుతున్నారు. దురదృష్టవశాత్తూ ఆధునిక యంత్రాంగ సమాజాల్లోని జీవనం స్వల్పుతున్న మనబోటి వారు వైజ్ఞానిక సాంకేతిక పరిజ్ఞానము వలన పరిణామాభివృద్ధి చెందిన శబ్ద యంత్రాలపై ఆధారపడుచుండగా మనకు ప్రకృతి సంగీత సౌందర్య మెరుగులు మన అనుభవానుభూతికి లభించవు. మహా సముద్రములో నివాసముండు తిమింగలములు చేయు శబ్దములను తొలిసారిగా 1940లలో టేపులపై భద్రపరచిరి. కానీ సముద్రయానము చేయు, సముద్రముపై జీవనోపాధి కొరకు ఆధారపడు "ట్లింగిట్", "ఇనుయిట్" అనబడు మానవ సమాజములు కొన్ని వేల సంవత్సరముల నుండి తిమింగల శబ్దములను పడవ ప్రయాణము చేయుచు వినుచున్నారు. ఆఫ్రికాలో నున్న ఏనుగులు ఓ విధమైన శబ్దముల ద్వారా (ultra low frequency) తమ సాంకేతిక వ్యాపారములను నడపును. ఈ మధ్యనే అట్టి ఏనుగుల సాంకేతిక శబ్దములను మొదటిసారిగా శాస్త్రజ్ఞులు టేపులపై భద్రపరచిననూ "హౌటూ", "టూట్సీ" అనబడు ఆఫ్రికా దేశ మానవ సమాజములు వారి వారి జానపద గేయములలో గానములలో కథా ప్రక్రియలలో కొన్ని వందల సంవత్సరాల క్రితమే ఇముడించుకున్నారు.

ఈ విశాల ప్రపంచంలో మానవ సమాజములు ఎన్నియున్ననూ ఎన్ని విధములైన సంస్కృతులున్ననూ ప్రతి ఒక్క మానవ సంస్కృతిలో సంగీతము ఒక విడదీయలేని భాగమైయున్నదని చెప్పుటలో సందేహింపనక్కరలేదు. ప్రతి సంగీతమునకు ఒక నియమబద్ధమైన స్థాయి (pitch) మరియు కాలము (time) ఆ సంగీత ప్రకృతిని నిర్ణయించును. అట్టి సంగీతము వ్యక్తుల ఆనందమునకూ, సమాజమునకూ, సాంస్కృతిక కార్యములకు, బుద్ధి కుశలతకు జనియింపబడును. మానవునిలో సంగీతమెట్లు జనియించును? జన్యుల ప్రేరేపణ వలన మానవునిలో సంగీతము పుట్టునా? కేవలము సంగీత ఉద్భవమునకు మానవునిలో కొన్ని సంగీత జన్యులు (musical genes) స్వతః సిద్ధముగా కేటాయింపబడుచున్నవా? ఈ ప్రాణికోటిలో మరి ఏ ఇతర జంతువులైనా సంగీతభాషను గానీ సంగీతమును గానీ వ్యక్తపరచుచున్నవా? అటులైనచో ఎట్టి మానసిక శారీరక వ్యవహారావస్థలు (behavior) సంగీతోద్భవమునకు ఆయా జంతువులలో ప్రేరేపణలు కల్గించుచున్నవి? నిర్దేశ సంగీత శబ్దముల ప్రామాణములనాధారముగా చేసుకుని ఏ జంతువైనా సంగీత భాషను సృష్టించుటకు కానీ పునః సృష్టి చేయుటకు గాని ప్రకృతి సిద్ధమైన ధర్మము

కలిగియున్నదా? [స్వభావశక్తులు కల్గియున్నదా?] జంతువులు ఎటుల ఈ సంగీత శబ్దములను తమ సాంకేతిక వ్యాపారములను కొనసాగించుటకు వినియోగించుచున్నవి? ప్రకృతిలోనుద్భవించు సంగీత శబ్దములు అన్ని ప్రాణుల మధ్యా ఓ దృఢమైన బంధమున్నదని తెలుపుచున్నవా?

తిమింగలం గానము చేయును కదా! గూని తిమింగలముల సముద్ర గర్భ సంగీతమునకూ (పాటలకూ) పక్షుల మానవుల సంగీతమునకు (పాటలకు) అతి సన్నిహిత సంబంధములు కలవు. దీని మూలమున తెలియునదేమన ఈ తిమింగలములు, సముద్ర స్తన జంతువులు (పాలిచ్చు జంతువులు) స్వతః సిద్ధ స్వర కల్పనా చాతుర్యులు. పక్షి గాని కప్ప గాని పురుగు గాని తిమింగలం గాని చివరకు మానవుడు గాని లయబద్ధముగా పదేపదే చేయు శబ్దములను "పాటలు" అని నిర్వచించిన, గూని తిమింగలముల పాటలు ఒక నిర్ణీతమైన పద్ధతిలో ఒక న్యాయానుసారముగా నిర్మింపబడును, జనియించును. అట్టి గూని తిమింగలముల పాటల నిర్మాణ న్యాయపద్ధతులకు మానవ స్వరకల్పనా శిల్పుల సంగీత న్యాయ పద్ధతులకు ఎన్నియో పోలికలున్నవి. గానము చేయుచున్న గూని తిమింగలములు మానవగాత్రములో అనుసరింపబడు లయలను పోలిన లయలను తమ గాత్రములో ఉపయోగించుకొనును. అటులనే కాక ఆశువుగా లయ విరుద్దమైన శబ్దముల నెన్నియో కూడా ఈ సముద్రగర్భ జంతువులు సృష్టించుచుండును. గూని తిమింగలములు సృష్టించి వాడు పదములు (శైలి), పొడవు, కాలము (కొన్ని క్షణములు మాత్రమే). ఆ తిమింగలం పదములకు మానవుని పదములకు సన్నిహిత సంబంధమున్నది. కొన్ని పాదములను సృష్టించిన క్షణముల తరువాత, గానము చేయుటకు ముందుగా తిమింగలములు సంగతులను సృష్టించును. పునరావృత్తి లేకుండా వాటి పాటలు వృద్ధి చెందును. మానవ సంగీత రచయితల (స్వరకర్తల) వోలె ఈ సముద్ర గర్భ జంతువులు కూడా వాటి పాటలను ఆమ్రేడించుటకు ఒగ్గును (సిద్ధపడును). తిమింగలముల బృహన్మస్తిష్కము (పెద్ద మెదడు) పెద్దదిగా నుండుటచే (విశాలముగ నుండుటచే) వాటికున్న ఏకాగ్రత మానవుని ఏకాగ్రతతో సమానమని చెప్పవచ్చును. అందువలననే వాటి సంగీత ప్రదర్శనల పొడవు, మానవ సంగీత పొడవును పోలి యుండును. తిమింగలముల పాటలు, ఒక పక్క ఆధునిక పాటలకూ స్వర మేళ కదలికలకూ మధ్యస్థముగానుండును.

గూని తిమింగలములు కనీసం ఏడు స్థాయిల (octaves) మేర పాటలను పాడగలవు. వాటి పాటలలో సంగతుల మధ్య వ్యవధి మానవ గాత్రములో సంగీతం మధ్య నుండు వ్యవధులను (intervals) సన్నిహితముగా పోలియుండును. పాశ్చాత్య సంగీత ?? బాణివలె ఈ తిమింగలములు కూడా దరువులను పోలెడు చప్పుళ్ళను వాటి పద ధ్వనులతో మిశ్రమము చేయును. కొన్ని తిమింగలపు పాటల పూర్ణ నిర్మాణము (నిర్మాణపు పంథా) మానవ గాత్ర నిర్మాణమునకు పోలియుండును.

కొన్ని సందర్భములలో తిమింగలపు గానములో సంగతులు మానవ గాత్రముతో సంగతులను పోలియుండును. ఒకొక్క పర్యాయము తిమింగలములు పాటలో ఒకానొక భాగమును విశదీకరించుచు (పెంపొందించి దీర్ఘముగ చేసి elaborate) స్వల్పముగా మార్చబడిన పూర్వ (పాత) పాటను (original song) తిరిగి పాడును. తిమింగలపు పాట సంగతులలో స్వర (tone) మరియు (timbre) మానవుని స్వర ధ్వనులను పోలియుండును. ఎన్నియో విధముల ధ్వనులను సృష్టించగల తిమింగలం వాటిలో తనకు నచ్చిన ధ్వనులను ఎన్నుకొనగలదు కానీ మానవులకు కర్ణ కఠోరమైన శబ్దములనెన్నింటినో తిమింగలం సృష్టించుటకు సునాయాసముగా ఇష్టపడును, సృష్టించును కూడా.

గూని తిమింగలపు పాటలలో పునరావృత్తి (repeating) కల్గిన పదములెన్నియో కూడియుండును. అట్టి పాటలు తుదకు ఒక ప్రత్యేక లయలో సృష్టింపబడును (rhyme). మానవుల పాటలో లయ యుండు మాదిరిగనే తిమింగప్పు పాటలలో కూడా లయ యున్నదని అర్థమగుచున్నది. బహుశా ఈ తిమింగలములు కొన్ని నిికృష్టమైన గానములను (పాటలను) ప్రత్యేక లయలను సాధకములుగా వాడుకొని (ఉపయోగించుకొని) జ్ఞాపకముంచుకొనునని విశదమగుచున్నది.

*** *** ***

కొన్ని ముఖ్యమైన సాంకేతిక వివరణలు

ధ్వని ప్రకృతి శక్తులలో ఒక ముఖ్యమైనది. (ప్రకృతిలో ధ్వని ముఖ్యమైన శక్తులలో ఒకటి) శబ్దము మోత చప్పుడు ధ్వనికి పర్యాయపదములని చెప్పుకోవచ్చును. ఒక్కొక్క అట్టి పర్యాయపదములకు ప్రత్యేక నిర్వచనమునిచ్చి విపులముగా చర్చించవచ్చును. అట్టి చర్చకు ఈ వ్యాసములో ఎట్టి ప్రాధాన్యతను ఇవ్వబడలేదు. (ఆ విషయము ఈ వ్యాసమున చర్చనీయాంశము కాదు.)

ధ్వనులెన్ని రకములున్ననూ ప్రతీ ధ్వనికి కొన్ని ముఖ్య ధర్మములున్నవి. నీటిలో అలలు (తరంగములు) సముద్రములో కెరటముల పోలి ధ్వనిలో కూడా తరంగములు (అలలు waves) కలవు. ఇట్టి ధ్వని అలలను శబ్ద తరంగములు (sound waves) అనవచ్చును. నీటిలో అల ఎటులైతే పైకి లేచి కిందకు దిగునో అట్లే శబ్ద తరంగములు కూడా పైకి లేచి (ఆరోహణ) క్రిందకు దిగును (అవరోహణ). ఇట్టి ధ్వని ఆరోహణ అవరోహణలను జతగా ధ్వని (శబ్ద) తరంగ నిడుపు (పొడుగు) అనవచ్చును. ప్రతీ ధ్వని తరంగమునకు ఒక నిర్ణీత నిడుపు (పొడుగు) కల ఆరోహణము అవరోహణము వుండును. ఇట్టి ధ్వని ఆరోహణ అవరోహణ పొడుగులను (wavelength) పలు విధములైన ధ్వనులను గుర్తించుటలో ప్రధానముగా వాడెదరు. అట్లే ఒక్కొక్క ధ్వని తరంగములలో జనియించినపుడు ఆ తరంగములు నిర్ణీత శబ్ద తరంగ పొడుగులో (sound wave frequency) తరచుగా సంభవించును. ఇట్టి శబ్ద తరంగ పునరుక్తి (sound frequency) ధ్వని యొక్క మరొక ముఖ్య గుణము. ధ్వనులను (శబ్దములను) పరీక్షించి గుర్తించునప్పుడు శాస్త్రజ్ఞులు ధ్వని యొక్క తరంగ నిడుపును (పొడుగును) తరంగ పునరుక్తిని ధ్వనియొక్క ముఖ్య లక్షణములుగా పరిగణింతురు. ఆఫ్రికాలో నున్న ఏనుగులు అత్యాధమ పునరుక్తి (ultra low frequency) కల్గిన ధ్వని (శబ్ద) తరంగములను సృష్టించి తమ సాంకేతిక వ్యాపారము ఆ శబ్ద శక్తి ద్వారా జరుపుకొనును.

★★★

==

శ్రీ పారనంది లక్ష్మీ నరసింహం గారు కళింగప్రాంతంలో నున్న పర్లాకిమిడి నగరంలో పారనంది వారి వంశంలో జననం. పర్లాకిమిడి మహారాజ పాఠశాలలో, కళాశాలలో విద్యాభ్యాసం. బోటనీ ఆనర్స్ లో డిగ్రీ పొందిన పిమ్మట, బరహంపూర్ విశ్వవిద్యాలయంలో

బోటనీ-ఎన్విరాన్మెంటల్ బయాలజీలో ఎం. ఎస్సీ. విద్యాభ్యాసం. తదుపరి, ఆంధ్ర విశ్వవిద్యాలయంలో, ఎన్విరాన్మెంటల్ సైన్సెస్ లో పోస్ట్ గ్రాడ్యుయేట్ శిక్షణ. టొలీడొ (ఒహాయొ) యూనివర్సిటీలో, బయోఖెమికల్ టాక్సికాలజీలో పి. హెడి. పట్టభద్రత్వం. తదుపరి, మిన్నిసోటా విశ్వవిద్యాలయ హార్మెల్ ఇన్స్టిట్యూట్లలో లిపిడ్ బయో ఖెమిస్ట్రీలో పోస్ట్ డాక్టర్ శిక్షణ. తదుపరి, అమెరికన్ ఖెమికల్ సొసైటీ ఖెమికల్ ఎబ్రాక్ట్స్ లో, బయోఖెమిస్ట్రీ విభాగంలో ఎడిటర్. తదుపరి, జాన్స్ హాప్కిన్స్ యూనివర్సిటీ వైద్యకళాశాలలో సైంటిస్ట్. అనంతరం, గత 25 సంవత్సరాలుగా, ఒహాయొ ష్టేట్ యూనివర్సిటీ (కొలంబస్), వైద్యకళాశాలలో ఆచార్యులు. ప్రస్తుతం, ఆక్సిజన్-లిపిడ్ బయోఖెమిస్ట్రీ బోధన-పరిశోధనలలో నిమగ్నం. ప్రస్తుత నివాసం ఒహాయో రాష్ట్రంలోని కొలంబస్ నగరంలో.

==

పుస్తక పరిచయం

హలో...డాక్టర్: డా. గన్నవరపు నరసింహమూర్తి

శ్రీ ఆరి సీతారామయ్య

"డాక్టర్ మామూలుగా చెప్పే మాటలే చెప్పాడు. తక్కువ తినాలి అన్నాడు. వ్యాయామం చెయ్యాలి అన్నాడు. తాగడం తగ్గించాలి అన్నాడు. అన్ని జబ్బులకు ఒకే మంత్రం. అందుకే డాక్టర్ల దగ్గరకు వెళ్లడం నాకు ఇష్టం లేదు," అన్నాడు ఒక మిత్రుడు. "డబ్బులు దండగ, వాళ్ల దగ్గరున్న పరీక్షలన్నీ రాసిస్తాడు. గూగిల్ చేస్తే తెలుస్తుంది. అవసరం అనిపిస్తే అప్పుడు వెళ్దాం డాక్టర్ దగ్గిరకి," అంటాడు మరో మిత్రుడు. "ఆయనేందో కీకర భీకరగా ఇంగ్లీషులో అన్నాడు. నాకేమీ అర్థమయి చావలా," అన్నాడు ఒక మిత్రుడు. ఈ సమస్యలన్నిటికీ పరిష్కారం మామూలుగా వచ్చే జబ్బులన్నిటి గురించి సరళమైన తెలుగులో వివరంగా తెలియజేసే పుస్తకం అందుబాటులో ఉండటం. అది చదివితే చాలు, డాక్టర్ అవసరం లేదని కాదు. మన జబ్బు గురించి కొంత తెలుసుకుని డాక్టర్ దగ్గరకు వెళ్లడం కొంత ధైర్యంతో వెళ్లడానికి సహకరిస్తుంది. లేనిపోని భయాలు తొలగించడంలో ఉపకరిస్తుంది కూడా.

ఆంధ్ర వైద్య కళాశాల నుంచి పట్టభద్రులైన డా. గన్నవరపు నరసింహమూర్తి గారు చాలా కాలం డల్లాస్ (టెక్సాస్) లో వైద్య వృత్తి కొనసాగించి ఈ మధ్యనే వృత్తి విరమణ చేసారు. తనకు వృత్తిరీత్యా సుపరిచితమైన వ్యాధుల గురించి, ఆరోగ్యానికి సంబంధించిన వైజ్ఞానిక విషయాల గురించి తెలుగు పాఠకులకు అందించాలనే ఆకాంక్షతో మొదట సోషల్ మీడియాలోనూ, తర్వాత కెనడా నుండి వెలువడుతున్న "తెలుగు తల్లి" అనే పత్రికలో ధారావాహికంగా "హలో...డాక్టర్" అనే పేరుతో చాలా వ్యాసాలు రాశారు. ఆ వ్యాసాలను 2021 లో **తెలుగు తల్లి కెనడా ప్రచురణలు** పుస్తకరూపంలో ప్రచురించారు.

ఈ పుస్తకంలో మధుమేహం (షుగర్ జబ్బు) నుంచి ఆమ్ల తిరోగమనం (ఏసిడ్ రిఫ్లక్స్) వరకూ, మొత్తం 41 జబ్బుల గురించి రాశారు నరసింహ మూర్తి గారు. ఏ జబ్బు గురించి రాసినా దాని లక్షణాలు, జబ్బు రావడానికి మూలకారణాలు, ఎవరికి ఏ సందర్భాల్లో ఆ జబ్బు వచ్చే అవకాశం ఉంటుంది, జబ్బు ఉందని డాక్టర్లు ఎలా నిర్ణయిస్తారు, జబ్బు ఉన్నవారికి ఎలాంటి చికిత్సా విధానాలు అందుబాటులో ఉన్నాయి, ఇలాగా ప్రతి విషయం గురించి వివరంగా రాశారు. ఈ పుస్తకం చదువుతున్నప్పుడు నాకు బాగా నచ్చిన విషయం ఏంటంటే జబ్బు లక్షణాలు, మూల కారణాలు చెప్పడంతో ఆగిపోకుండా, శరీరంలో జబ్బు ఎలా ఏర్పడుతుందో వివరించే ప్రయత్నం కూడా చేశారు రచయిత. అలా రాసేటప్పుడు చదివేవారికి భయం కలిగించడానికి కాకుండా, వారి అవగాహన పెంచే విధంగా రాశారు.

తెలుగులో వైద్యం గురించి రాయడం సులభం కాదు. డాక్టర్ల చదువు ఇంగ్లీషులో ఉంటుంది. మందుల గురించిన వివరాలు, శస్త్ర చికిత్స పద్ధతులు, డయాగ్నోస్టిక్ (జబ్బు ఉన్నదా లేదా అని నిర్ణయించే పరీక్షలు, విధానాలు)

పద్ధతుల గురించిన వివరాలు ఇవన్నీ ఇంగ్లీషులో ఉంటాయి. రచయిత ఆంధ్రలో చదువుకున్నా వారి వైద్య వృత్తి డల్లాస్ లో చేశారు. జబ్బుల గురించి తెలుగులో రాసేటప్పుడు చాలా ఇంగ్లీషు పదాలకు తగిన, సమమైన తెలుగు పదాలు కావాలి. అవి మనకు లేవు కాబట్టి తగిన మాటలను కల్పించాల్సి వస్తుంది. డాక్టర్ నరసింహమూర్తి గారు ఆపని సమర్థవంతంగా చేశారు. అయితే ఆయన వాడిన పదాలు సరళమైన భాషలో ఉన్నాయని చెప్పడం అతిశయోక్తి అవుతుంది. చాలా చోట్ల ఇంగ్లీషు పదాలకు బదులుగా సంస్కృత పదాలు వాడారు. అవి సహజమైన అవగాహన కల్పించేవిగా లేవు.

“ఏదో మందు రాసిచ్చింది. నెల రోజులు వాడాను. ఏమీ తగ్గలేదు. ఇప్పుడు ఇంకొక టాబ్లెట్ వేసుకోమంది. ఏమో. ఆమెకే అర్థం అవటం లేదు లాగా ఉంది.” ఇలాంటి మాటలు మీరు వినే ఉంటారు. లేక మీరే ఇలాగా అనుకుని ఉంటారు. ఒక జబ్బు రావడానికి పలురకాల కారణాలు ఉంటాయి. అన్ని కారణాలను ఒకే మందుతో తొలగించడం సాధ్యం కాదు. అందువల్ల సామాన్యంగా చాలామందికి ఏది పని చేస్తుందో తెలిసిన డాక్టరు ఆ మందును మనల్ని కూడా వాడమంటుంది. ఆమెకు మన జబ్బు అంతుపట్టక కాదు. ఉదాహరణకు బీపీ ఎక్కువగా ఉన్న వారి గురించి మాట్లాడుకుందాం. ఆహారంలో ఉప్పు ఎక్కువగా ఉంటే, మూత్ర పిండాలలో నీరు, ఉప్పు గ్రహించబడటం ఎక్కువగా ఉంటే, ఎడ్రినల్ హార్మోనుల ప్రభావం ఎక్కువగా ఉంటే, రక్త నాణాల్లో కాల్షియమ్ ఎక్కువగా ఉంటే - ఇలా రకరకాల కారణాల వల్ల రక్త నాళాల వెడల్పు తగ్గి, లేక రక్త పరిమాణం పెరిగి రక్తపోటు ఎక్కువ అయ్యే అవకాశం ఉంది. రక్త పోటు తగ్గించే ప్రయత్నంలో మీ డాక్టరు మొదట ఆహారంలో ఉప్పు తగ్గించ మంటారు, వ్యాయామం చెయ్యమంటారు. దానితో తగ్గకపోతే, ACE అవరోధకాన్నొకదానిని వేసుకోమంటారు. అది బాగా పని చెయ్యకపోతే, కాల్షియమ్ ను రక్తనాళాల లోపలికి రావడాన్ని తగ్గించే మందును వాడమని అడగవచ్చు, లేక ఎడ్రినల్ హార్మోనుల ప్రభావం తగ్గించే మందుని వాడమని చెప్పొచ్చు. మన జబ్బు మనం ఆశించినంత తొందరగా తగ్గకపోతే డాక్టరు తెలివిలేనివాడు అని అనుకోవడం కంటే నరసింహమూర్తి గారి “హలో డాక్టర్” గానీ, మీకు అందు బాటులో ఉన్న మరో పుస్తకం గానీ చదివి జబ్బు గురించి కొంత అవగాహన ఏర్పరుచుకుంటే అది ఉపయోగకరంగా ఉంటుంది.

శాస్త్ర జ్ఞానంలో మార్పులు వస్తూ ఉంటాయి. చాలా జబ్బులకు కారణాలు మనకు పూర్తిగా తెలియదు, తెలుసు అనుకున్న చోట మన అవగాహనలో లోపాలు ఉండవచ్చు, కొత్త మందులు వస్తుంటాయి, ఒక్కొకసారి వాడుకలో ఉన్న మందులకు అవాంఛిత ప్రభావం ఉందని తెలియడం వలన వాటి వాడుక నిషేధించబడవచ్చు. ఈ కారణాల వలన ఏ వైజ్ఞానిక పుస్తకానికైనా కాలపరిమితి ఉండటం సహజం. జబ్బుల గురించి కొత్త విషయాలు తెలుసుకోదలచిన వారు WebMD, Mayo Clinic, CDC, MedlinePlus లను సంప్రదించవచ్చు.

తెలుగులో వైద్య విజ్ఞాన సాహిత్యం చాలా తక్కువగా ఉంది. ఈ మధ్య కాలంలో సర్వ సాధారణంగా కనిపించే ప్రధాన వ్యాధుల గురించి సమగ్రంగా, విస్తృతంగా, విశ్లేషణాత్మకంగా వివరించిన పుస్తకం “హలో డాక్టర్” ఒక్కటే అనడం అతిశయోక్తి కాదు. వైద్య విజ్ఞానం డాక్టర్ గదికి పరిమితం కాకుండా, పాఠకుల చేతికి చేరి సమాజం మరింత ఆరోగ్యవంతమయ్యే అవకాశాన్ని కల్పించింది ఈ పుస్తకం.

పుస్తకం లభ్యం అయ్యే చోటు: జ్వలిత సాహితీ వనం, 15-21-130/2 , బాలాజీ నగర్, కూకట్ పల్లి, హైదరాబాద్ 500072, తెలంగాణ, ఇండియా.

ఈ సంచిక పై మీ అభిప్రాయం తెలియజేయండి.

ఈ పత్రికను మీరు చదివి ఇతరులచే చదివించి, మీ అమూల్య రచనలను పంపించి, తప్పొప్పులు తెలిపి బాగోగులు సూచించి మా ప్రయత్నాన్ని ప్రోత్సహిస్తారని ఆశిస్తున్నాం.

***

తర్వాతి సంచిక నాల్గవది మే 1న.
మీ రచనలను ఏప్రిల్ 1 లోగా మాకు పంపించండి.

మా ఈమెయిల్:
teluguvbharati@gmail.com

ధన్యవాదాలు.

***