ఇది జీవశాస్త్రపు శతాబ్దం!

వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు

మీరు వినే ఉంటారు -- ‘ఇరవయ్యో శతాబ్దం భౌతిక శాస్త్రానికి స్వర్ణయుగం అయితే ఇరవయ్యొకటవ శతాబ్దం జీవశాస్త్రానికి స్వర్ణయుగం కాబోతూంది’ అని. ఈ ప్రవచనం నిజం అవునో కాదో నిర్ధారించి చెప్పలేను కాని, ఒకటి మాత్రం నిర్ద్వందంగా నిజం– భౌతిక శాస్త్రపు పరిధి కంటె జీవశాస్త్రపు పరిధి బాగా పెద్దది. ఏ లెక్క ప్రకారం అంటారా? (అమెరికా) ప్రభుత్వం జీవశాస్త్రం మీద పెట్టే ఖర్చు చూసినా, జీవశాస్త్రపు పరిధిలో ఉన్న పనివారి సంఖ్య చూసినా, జీవశాస్త్రంలో మనం చేసే పరిశోధనల వల్ల మనకి వచ్చే లాభాలని లెక్క వేసుకొన్నా – ఇలా ఏ దృక్కోణంలో చూసినా జీవశాస్త్రం ఇరవయ్యొకటవ శతాబ్దాన్ని ఏలెస్తుందనడంలో సందేహం లేదు. నిజానికి జీవశాస్త్రపు లోతుల్లో ఉన్న రహశ్యాలని పరిశోధించి వెలికి తీసుకు రావడం వల్ల కలిగే తాకిడి మన ఆర్ధిక వ్యవస్థనీ, నైతిక దృక్పథాన్నీ, ఆఖరికి మన మనుగడనీ విపరీతంగా ప్రభావితం చేస్తుదనటంలో సందేహం లేదు.

ఈ నిజాలన్నిటిని ఆకళింపు చేసుకొని జీర్ణించుకోవటం మొదలెట్టగానే ఒక చిన్న ప్రశ్న ఎదురవుతుంది. భౌతిక శాస్త్రపు పునాదులపై నిర్మించిన సాంకేతిక భవనంపై విజయ కేతనాన్ని ఎగరేసి కంప్యూటర్ల నుండి కెమేరాల వరకూ, విద్యుత్ పరికరాల నుండి విమానాల వరకూ ఎన్నో సదుపాయాలనీ, సౌకర్యాలనీ మనం అనుభవిస్తూన్నట్లే జీవశాస్త్రపు పునాదులపై నిర్మించబడుతూన్న సాంకేతిక సౌధం వల్ల సమకూరే సాధన సదుపాయాలు భవిష్యత్తులో ఏవేమిటి మనం అనుభవించగలం? నన్నడిగితే గత అర్ధ శతాబ్దంలో కంప్యూటర్లని మచ్చిక చేసుకొని అదుపులో పెట్టటం వల్ల సమకూరిన లాభాల కంటె జీవసాంకేతికం (biotechnology) ని మచ్చిక చేసుకోవటం వల్ల సమకూరే లాభాలు అత్యధికం, అనేకం. చరిత్ర పుటలని ఒక సారి పునర్విమర్శిస్తే కాని ఈ వాక్యం యొక్క అంతరార్ధం అవగాహన కాదు.

సా. శ. 1940 దశకంలో మహా మేధావి వాన్ నోయిమన్ కంప్యూటర్ల మీద పరిశోధన మొదలు పెట్టేరు. సాఫ్ట్‌వేర్ అనే మాట ఆయన కపోల కల్పితం కాకపోయినా, ప్రోగ్రాము రాసి, దానిని కంప్యూటరు లోనే దాచి, దాని సహాయంతో కంప్యూటరు ని నడిపించాలనే ఊహ ఆయన బుర్రలో పుట్టినదే. ఒక క్రమణిక (program) ని రాసి దాని ద్వారా ఒకే కంప్యూటర్ చేత రకరకాల పనులు చేయించ వచ్చని ఆయన

ఉటంకించేరు. ఇంత మేధావి అయి కూడా అర్ధ శతాబ్దం తిరక్కుండా అరచేతిలో పట్టే కంప్యూటర్లు వస్తాయనిన్నీ, పిల్లలు ఆటలు ఆడుకొనే కంప్యూటర్లు వస్తాయనిన్నీ, ఇంటింటా సొంత కంప్యూటర్లు వెలుస్తాయనిన్నీ ఆయన కలలో కూడ ఊహించ లేదు. ఆయన దృష్టిలో కంప్యూటర్లు అంటే ఒక పెద్ద భవనాన్ని ఆక్రమించే అంత భారీ యంత్రాలే. 'అమెరికా అవసరాలకి ఎన్ని కంప్యూటర్లు కావలిసుంటుంది?' అని ఒక పాత్రికేయుడు అడిగితే, ఆయన ఒక నిమిషం ఆలోచించి 18 కంప్యూటర్లు సరిపోతాయని అంచనా వేసేరుట ఆయన!

గంతలు కట్టిన కళ్ళతో భవిష్యత్తులోకి చూసిన వాన్ నోయిమన్ కి కంప్యూటర్లు ప్రభుత్వపు అధీనంలో ఉండే భారీ యంత్రాలలా ఎలా కనిపించేయో, అదే విధంగా దినదిన ప్రవర్ధమానంగా ఎదుగుతూన్న ఈ జీవసాంకేతికం యొక్క భవిష్యత్తు గంతలు కట్టుకున్న మన కళ్ళకి 'ఇదేదో Monsanto లాంటి బహుకొద్ది బహుళజాతి కంపెనీల అధీనంలో ఉండే మహా పరిశ్రమ' లా కనిపిస్తోంది. ఈ Monsanto వంటి కంపెనీలంటే మనకి ఒక పక్క అపనమ్మకమూ, మరొక పక్క భయమూను. క్రిమికీటకాదులని చంపే గుణాన్ని కలిగించే జన్యు పదార్థాన్ని ఈ కంపెనీ మొక్కలలో ప్రవేశపెట్టడానికి ప్రయత్నించడమే ఈ భయానికి ప్రేరణ కారణం. గత శతాబ్దపు ఏభయ్యవ దశకంలో జాన్ వాన్ నోయిమన్ నీ, ఆయన అనునాయులనీ కూడ ఇలాగే జనాలు అనుమానించేరు. కంప్యూటర్లు గుమస్తాల ఉద్యోగాలు ఊడగొట్టటానికి వచ్చిన మాయదారి యంత్రాలని ఒకరు ఆడిపోసుకొంటే, ఈ కంప్యూటర్ల సహాయంతో రహస్యంగా హైడ్రొజన్ బాంబులు తయారు చేస్తున్నారని మరొకరు ఆవేదన పడ్డారు. ఇప్పుడు కంప్యూటర్ల వాడుక ఒక కుటీర పరిశ్రమలా మారిపోవటంతో కంప్యూటర్ల యెడల ఉండే ఆ భీతి పోయింది. ఇదే విధంగా జన్యు సాంకేతికం (genetic engineering) కొద్ది బహుళజాతి కంపెనీల కబంధ హస్తాల్లోంచి బయటపడి జనసామాన్యపు చేతుల్లోకి వచ్చినప్పుడు ఈ జన్యు సాంకేతికం మీద అపనమ్మకం మటుమాయమైపోతుంది.

జన్యు సాంకేతికం కూడ కలన యంత్రాలు తొక్కిన దారి వెంబడే వెళ్ళిన పక్షంలో – అంటే ఒక మహా పరిశ్రమలా కొద్దిమంది చేతులలో కాకుండా, ఒక కుటీర పరిశ్రమలా తయారయిన నాడు – ఈ పరిశ్రమకి కూడ ఒక స్వర్ణ యుగం వస్తుంది. మొన్న మొన్నటి వరకూ బీద దేశంగా మగ్గిన భారత దేశం కంప్యూటర్ల ధర్మమా అని అకస్మాత్తుగా మధ్య తరగతి దేశమైనట్లే, ఈ జన్యు సాంకేతికం కూడ కుటీర పరిశ్రమలా పరివర్తన చెందిన నాడు మన దేశం మరొక అడుగు ముందుకు వేసి సకల ఐశ్వర్యాలతో

తులతూగుతుందని జోశ్యం చెబుతున్నాను. ఆ రోజు ఎప్పుడు వస్తుంది? కంప్యూటరు పరిశ్రమ ఊపు ఎలా అందుకుందో అటువంటి పరిస్థితులు మళ్ళా జన్యు సాంకేతికం విషయంలో సమకూడిన నాడు! కంప్యూటర్ల ధర నలుగురికీ అందుబాటు లోనికి రావటం, కంప్యూటరు వాడకానికి క్రమణికలు రాయగలిగే ప్రతిభ అందరికీ అవసరం లేకపోవటం, అంతర్జాలం (Internet) అనే రహదారి ద్వారా సమాచారాన్ని ప్రపంచంలో ఒక మూల నుండి మరొక మూలకి లిప్త మాత్రపు కాలంలో పంపగలిగే స్థోమత రావటం– ఈ మూడూ కంప్యూటర్లని కుటీర పరిశ్రమగా మార్చటానికి తోడ్పడ్డాయి. ఈ రకపు త్రివేణీ సంగమం వల్ల జీవసాంకేతిక రంగంలో వినియోగదారులకి అనుకూలమైన స్నేహశీల (user-friendly) వాతావరణం వచ్చిన నాడు జరుగుతుంది.

కొన్ని ఉదాహరణలు చెబుతాను. పెంపుడు జంతువుల సంగతే చూద్దాం. కొందరికి పంచరంగుల చేపలని పెంచే కుతూహలం ఉంటుంది. ఈ కుతూహలంతో వారు రకరకాల సంకర జాతి చేపలని 'తయారు చేసి' అమ్ముతున్నారు. పువ్వుల సంగతీ అంతే. ఈ రోజుల్లో గులాబీలు ఎర్రగానే ఉండక్కర లేదు. ఎర్ర బంతి పువ్వులు, నీలం కనకాంబ్రాలు, రంగు రంగుల జామ పళ్ళు, కొబ్బరి బొండాం పరిమాణంలో బొప్పాయి పళ్ళు, ... ఇలా నా చిన్నతనంలో చూడని పువ్వులు, పళ్ళు ఇప్పుడు బజారులో దొరుకుతున్నాయి. గింజలు లేని ద్రాక్ష, పుచ్చ మొదలైన పళ్ళు కూడా దొరుకుతున్నాయి కదా! ఈ రకాలన్నీ ఎక్కడ నుండి పుట్టుకొచ్చాయి? అభిలాష, అవకాశం ఉన్న వ్యక్తులు ప్రయోగాలు చెయ్యగా పుట్టుకొచ్చాయి. లేదా, ఎక్కడో ప్రకృతి సిద్ధంగా జన్యు పదార్థంలో ప్రేరేపించబడ్డ ప్రతివర్తిత (mutation) వల్ల పుట్టిన కొత్త జాతిని తీసుకొచ్చి నిలదొక్కుకున్న జాతులతో అంటు తొక్కటం లాంటి ప్రక్రియల వల్ల పుట్టుకొచ్చాయి (గింజలు లేని ద్రాక్ష ఇలాగే మనకి లభిస్తోంది). ఈ రకం ప్రయోగాలు మన పూర్వులు ఐచ్చికంగా కూడ చేసేవారు. కంచర గాడిదలు అలా పుట్టుకొచ్చినవే. అంటు మామిడి అలా పుట్టుకొచ్చిందే. వారసవాహికల (DNA or chromosomes) వైనం అర్థం అయిన తర్వాత, ఈ రోజుల్లో ఈ ప్రయత్నాలు ఊపందుకొన్నాయి.

కొంచెం ఊహాగానం చేద్దాం. ఇప్పుడు ప్రపంచ వ్యాప్తంగా జరుగుతున్న పరిశోధనల వల్ల వారసవాహికలలో దాగి ఉన్న రహస్యాలు బట్టబయలు అవుతున్నాయి కదా. ఈ విజ్ఞాన సంపద అందరికీ అందుబాటులోకి వస్తోంది కూడ. ఈ జ్ఞానాన్ని ఉపయోగించి అభిలాష ఉన్న వ్యక్తులు, ఒక కుటీర పరిశ్రమలా, క్రొంగొత్త ఫల పుష్పాలని పుట్టించి ప్రయోగాలు చెయ్యడానికి అవకాశం

కలుగుతోంది. ఇలాంటి ప్రయోగాలు చేసి, పులినీ, సింహాన్నీ పోల్చించి ‘పుహం’ (liger), ‘సింలి’ (tion) అనే కంచర జంతువులని కూడ చెయ్యొచ్చు. ‘ఎండా వానా కుక్కల నక్కల పెళ్ళి’ అనే పిల్లల పాట నిజం కావచ్చు.

కళాకారుడి చేతిలో బంకమట్టిలా ఈ జన్యు సాంకేతికం ఒక కుటీర పరిశ్రమలా వర్ధిల్లిన నాడు ఈ ప్రపంచం ఎలా ఉంటుందో ఊహిద్దాం. కొత్త కొత్త జాతుల పువ్వులు, కాయలు, జంతు సంతతి మూడు పువ్వులు ఆరు కాయలు లా వర్ధిల్లుతాయి. ఏకసాయం(monoculture) మీద ఆధార పడే వ్యవసాయ పద్ధతులు, పరిశ్రమలకి బదులు మళ్ళా బహుసాయం వాడుకలోకి వస్తుంది. జన్యు పదార్ధం శిల్పి చేతిలోని బంకమట్టిలా, చిత్రలేఖకుని చేతిలోని రంగుపదార్ధంలా తయారవుతుంది. ఇలా సర్వ వ్యాప్తమైన కుటీర పరిశ్రమలో కొన్ని కళాఖండాలూ పుడతాయి, కొన్ని నాసి రకం సృజనలూ జరుగుతాయి. మనమంతా పోతనలా రాయలేకపోయినా పద్యాలు రాయటం మానుతున్నామా? రాయగా, రాయగా, ప్రయోగాలు చెయ్యగా, చెయ్యగా మరో మహాకావ్యం పుడుతుంది!

మనం ఇలా ఊహించుకుంటూన్న జీవసాంకేతిక విప్లవం నిజంగా సంభవించినట్లయితే మనం, అంటే మానవాళి, ఐదు ముఖ్యమైన ప్రశ్నలకి సమాధానాలు వెతుక్కోవాలి. ఒకటి, ఈ విప్లవ తరంగాలని ఆపు చెయ్య గలమా? రెండు, ఆపు చెయ్యాలసిన అవసరం ఉందా? మూడు, ఈ విప్లవాన్ని ఆపడం మన తరం కాకపోయినా, అలా ఆపడానికి ప్రయత్నిం చెయ్యటం కూడ అభిలషణీయం కాకపోయినా, ఈ విప్లవ జ్వాలలు విశృంఖలంగా నలు దిశలా వ్యాపించకుండా మానవ సంఘం ఏమైనా అదుపులు, కట్టుబాట్లు నిర్దేశించ గలదా? నాలుగు, ఆ అదుపులేమిటో ఎలా నిర్ధారించడం? అయిదు, ఆ అదుపులని ఎవ్వరూ అధిగమించకుండా పర్యవేక్షించి గస్తీ కాయటం ఎలా? జాతీయ స్థాయిలోనా? అంతర్జాతీయ స్థాయి లోనా?

ఇదంతా ఉత్త ఉహాజనితం మాత్రమే. దినదినాభి వృద్ధి చెందుతూన్న ఈ జీవసాంకేతికం ఎలా పరిణతి చెందుతుందో ఈ రోజు చెప్పటం కష్టం – 1950 లో వాన్ నోయిమన్ కంప్యూటర్ల భవిష్యత్తు విషయంలో ఎలా పప్పులో కాలేసేరో అలాగే మన ఊహాగానాలు కూడ తప్పుల తడకలే కావచ్చు. నేను ఇక్కడ చెయ్య గలిగేదల్లా నేను ఊహిస్తూన్న కుటీర పరిశ్రమకి కావలసిన సరంజామా ఎలా ఉంటుందో మరొక ఊహాగానం చెయ్యటం. జీవసాంకేతిక రంగంలో, కంప్యూటరు రంగంలో లా, కుటీర పరిశ్రమ అంటూ

ఒకటి వెలిస్తే దానికి అయిదు హంగులు ఉండాలి. ఒకటి, మొక్కలని ఒక నిర్ధిష్టమైన వాతావరణంలో పెంచటానికి ఒక తోట కానీ, హరితగృహం (greenhouse) కాని, దానికి సంబంధించిన ఉపకరణాలు, రసాయన పదార్ధాలు ఉండాలి. రెండు, అదే విధంగా జంతువులని ఒక నిర్ధిష్టమైన వాతావరణంలో పెంచటానికి సదుపాయాలు ఉండాలి. వీటి అవసరాలకి ఒక పశువుల సాల, దాణా, మందులు, వగైరా కావాలి. వీటితో సామాన్యులు కూడా ప్రయోగాలు చెయ్యటానికి వీలుగా స్నేహశీలత గల (user friendly) పరికరాలు ఉండాలి. నాలుగు, వారసవాహికలలో ఉన్న ఒక బణువు (molecule) యొక్క కట్టడిని వెల్లడించగల sequencer ఉండాలి. ఆఖరుగా, మనకి కావలసిన విధంగా వారసవాహికలని మలచగల సామర్ధ్యం ఉన్న సంశ్లేషణ యంత్రం (DNA synthesizer) ఉండాలి. పైన చెప్పిన జాబితాలో మొదటి మూడూ మనకి ఇప్పుడు లభ్యమవుతున్నాయి, ఆఖరి రెండూ ఇంకా ఎవ్వరూ తయారు చెయ్య లేదు. రాబోయే దశాబ్దంలో అటువంటి పరికరాలు తప్పకుండా తయారవుతాయి; ఎందుకంటే వ్యాపార వాణిజ్య రంగాలలో వాటి వాడుకకి అవకాశాలు కొల్లలుగా ఉన్నాయి.

నా చిన్నతనంలో రేడియో మీద ఉత్సాహం ఉన్నవారు ఒక kit కొనుక్కుని ప్రయోగాలు చేసేవారు. మా అబ్బాయి చిన్నతనంలో ఒక కంప్యూటరు kit కొనుక్కుని దానితో ప్రయోగాలు చేస్తూ ఆటలు ఆడుకొనేవాడు. అలాగే భవిష్యత్తులో మన మనుమలు జీవసాంకేతిక kit కొనుక్కుని మొక్కల మీద, జంతువుల మీద ప్రయోగాలు చేస్తే మనం అబ్బుర పడక్కర లేదు.

ఇటువంటి ప్రయోగాల ఫలితాలు ఎలా ఉంటాయో ఊహిద్దాం. మనం రోజూ వాడుకొనే కుర్చీలు, మంచాలు, పాత్ర సామానులు, వగైరాలని 'తయారు' చెయ్యటానికి బదులు 'పెంచు'తాం. ఈ రకం వ్యాపార ప్రకటన ఒకటి అప్పుడే టెలివిషన్ లో వస్తోంది. ఈ రోజుల్లో internet, e-mail, web, blog మొదలైన మాటలు మన భాషలోకి ఎలా వచ్చేయో అదే విధంగా జీవసాంకేతిక భాష మరొకటి పుట్టుకొస్తుంది. ఆ భాషలో మాట్లాడే వారి మాటలు, ఆ మాటలతో కట్టిన కథలు ఊహించే శక్తి నాకు లేదు.

ఎంత ఊహించే శక్తి లేకపోయినా ఒక విషయం తలుచుకుంటే మాత్రం పీడ కల వచ్చినట్లు ఒళ్ళు జలదరిస్తోంది. భవిష్యత్తులో వైద్యులు మృత్యువుని జయించేరనుకొందాం. అప్పుడు ఈ భూలోకం

అంతా వయసు మీరిన వయోజనులతో నిండి పోయి కొత్త తరాలకి చోటు లేకుండా పోతుంది. అప్పుడు భవిష్యత్తు శూన్యంగా కనిపించేసరికి మన పిల్లలు తిరగబడతారు. తాము చెప్పిన మాట తమ పిల్లలు వినటం లేదని ఆవేదన పడే తల్లితండ్రులకొక ఊరట మాట: "ముందుంది ముసళ్ళ పండగ!"

నేనిలా అన్నానని భవిష్యత్తు అంతా ఇంత భయంకరంగా ఉంటుందనుకొని కంగారు పడకండి. కీడెంచి మేలెంచమన్నారు కదా అని ముందుగా కొంచెం భయపెట్టేను. కాని విజ్ఞతతో కళ్ళెం వేసి ఈ జీవకాంకేతికాన్ని వాడుకొంటే, ఎన్నో సమశ్యలు సాధించ వచ్చు. ఉదాహరణకి, అంగారక గ్రహానికి వలస వెళ్ళవలసి వస్తే అక్కడి వాతావరణానికి అనుకూలమైన క్రొంగొత్త పంటలని, పాడీ పశువులని ఇక్కడే తయారు చేసుకొని మనతో పట్టికెళ్ళచ్చు కదా. చెట్ల ఉనికి వల్లే ఈ భూగ్రహం మన మనుగడకి అనుకూలంగా తయారయినట్లే, అంగారక గ్రహానికి అనుకూలమైన చెట్లని పెంచి, అక్కడి వాతావరణంలో మనకి కావలసిన ప్రాణవాయువుని సృష్టించి, అప్పుడు మనం అక్కడకి వెళ్ళి స్థిర నివాసం ఏర్పరచుకోవచ్చు కదా. ఇలా ఆలోచించిన కొద్దీ అవకాశాలు కనబడతాయి.

కంప్యూటర్ల శక్తిని ఉపయోగించి జన్యు శస్త్రాన్ని మచ్చిక చేసుకొనే ప్రక్రియ అప్పుడే మొదలయింది. రాబోయే దశాబ్దంలోనే ఎన్నెన్నో ఆకర్షణీయమైన ఉపయోగాలు మనకి కనబడతాయని నా నమ్మిక.

Copyright© 2004-05 eemaaTa.com. Content can not be reproduced without the permission of the author and the eemaaTa magazine. Contact eemaaTa at submissions@eemaata.com