

वी.पी.वी. १९३७
११/३/६६

शोध आणि शोधक

भाग एक

भालबा केळकर



BVBK-0401937

BVBK-0401937

म. प्र. सं. शा. म. प्र. शा. म. प्र. शा. म. प्र. शा.
माल साधुमय व शा
१९३७ दिनांक ११/३/६६
वी.पी.वी. म. प्र. शा.

वी.पी.वी.
प्रकाशन

प्रकाशक / संजय रामचंद्र लिमये, मीनल प्रकाशन, २७९१ ए, वरुणतीर्थ,
कोल्हापूर ४१६ ००२

मुद्रक / प्रमोद वि. बापट, स्मिता प्रिंटर्स, १०१९, सदाशिव पेठ,
नागनाथ पाराजवळ, पुणे ४११ ०३०.

मुखपृष्ठ / जयंत ताडफळे

प्रकाशन तिथी / बलिप्रतिपदा, १४ नोव्हेंबर ८५

मूल्य / सहा रुपये

आधी इकडे लक्ष घेऊ नका

मुलांनो ! प्रौढांनो सुद्धा ! कारण शिकणं कधी संपत नाही. ज्ञानाचा खजिना कधीही रिता होत नाही. शिवाय अनेक बाजूंनी एकाच तऱ्हेचं ज्ञान बघता येतं, निरीक्षण करता येतं, आणि मग वेगळंच काही कळलं, याचा आनंद होतो.

वेगवेगळे वैज्ञानिक शोध आणि त्यांचे शोधक, तसं म्हटलं तर अनेक आहेत, तेच तेच अनेक वेळा डोळ्यांसमोर येणारे आहेत. पण कुठलंही ज्ञान हे खोटं ठरत नाही. फक्त त्याचं रूप बदलतं. अधिक सूक्ष्म अथवा विशाल होतं.

तसंच कुठलाही शोध लहान नाही, आणि शोधक नगण्य नाही. कारण जन्माच्या वेळी तो साधा वाटतो, लहान वाटतो, नगण्य वाटतो. पण त्याचं स्वरूप गंगोत्रीची गंगा होते तसं, भविष्यात विशाल होतं.

फॅराडेनं एकदा आपला एक नवा प्रयोग एका सभेत दाखवला. कुतुहल-जनक नवज्ञान म्हणून अनेकांनी गौरवला. पण एकानं प्रश्न विचारला, "याचा उपयोग काय?"

फॅराडे म्हणाला, "एखाद्या नवजात अर्भकाचा उपयोग काय, हे तुम्ही मला सांगाल का?"

तसंच आहे नव्यानं कळलेल्या वा शोधलेल्या ज्ञानाचं. म्हणून शोध आणि शोधक यांच्याकडे पाहण्याचं कुतुहल कायम ठेवा.

समर्थानी म्हटलं आहे, 'पाहिले तेचि पाहावे', 'केले तेचि करावे.' याचा अर्थ प्रत्येक पाहाणं, करणं नेहमी नव्या दृष्टीतून पाहिलं व केलं जातं आणि नवी सृष्टी दृष्टीसमोर येते. म्हणून हे पुस्तक सादर करण्याचा प्रयत्न. शिवाय ख्रिस्तपूर्व काळापासून ते अद्ययावत्, विज्ञान-विकास कसा होत गेला, भारताचं श्रेय त्यात केवढं थोर आहे. पाश्चात्य व भारतीय वैज्ञानिक तत्त्वज्ञानीही होते, तसंच माणूसच होते, त्यांनाही भावभावना होत्या, हेही दाखवण्याचा उद्देश या लेखनात आहे. विज्ञानविचार हा सनातन धर्मविचारच आहे. वस्तुज्ञान माणुसकीनं सजवलं की, विज्ञान होतं, आणि विज्ञान उदात्त केलं की अध्यात्म निर्माण होतं, हे शोधकच सिद्ध करतात, हे वाचकाच्या मनावर ठसावं, म्हणूनही हा नम्र प्रयत्न. हेच सांगायचं होतं, वाचायला सुरू करण्याआधी. चला, करा वाचायला सुहवात.



BVBK-0401937

मालवा फेळकर

BVBK-0401937

अनुक्रमणिका

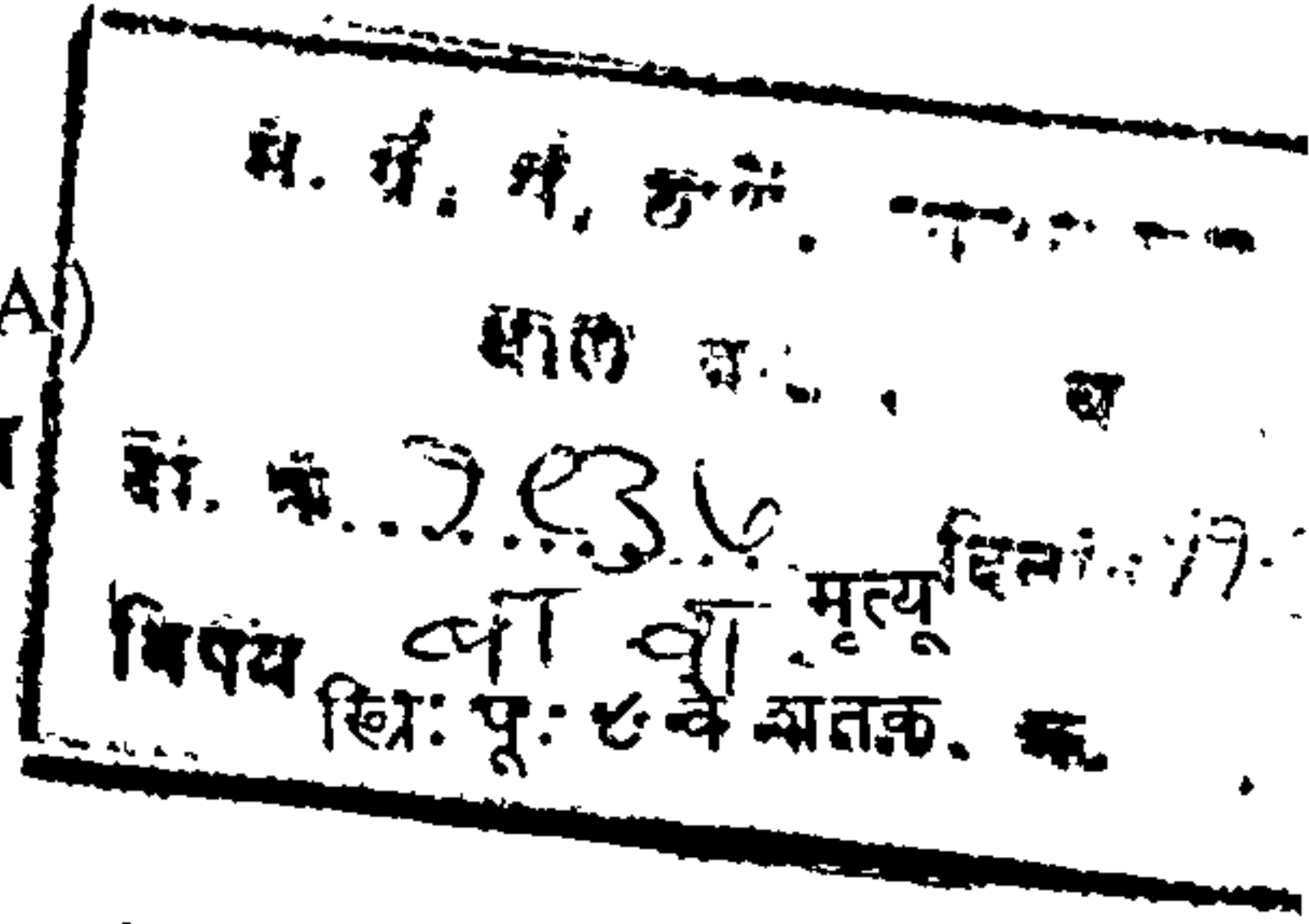
१ शालिहोत्र	५
२ जीवक	६
३ बौद्धायन	८
४ अँरिस्टॉटल	१०
५ यूक्लिड	१२
६ आर्किमिडीज	१३
७ सुश्रुत	१६
८ चरक	१८
९ टॉलेमी	२०
१० ब्रह्मगुप्त	२१
११ सिद्ध नागार्जुन	२४
१२ आर्यभट्ट (पहिला)	२७
१३ वराहमिहिर	२९
१४ वाग्भट्ट	३१
१५ भास्कराचार्य	३३
१६ निकोलस कोपर्निकस	३५
१७ विल्यम हॉव	३८
१८ गॅलिलिओ गॅलिली	४२

(SHALIHOTRA)

१. शालिहोत्र

जन्म

ख्रि. पू. ८ वे शतक



(प्राचीन अश्वपरीक्षा)

हा एक ब्राह्मणमुनीचा पुत्र. सध्याच्या साहेत-माहेत या भारतीय भूभागात हयघोष नावाचा ब्राह्मणमुनी होता. प्राचीन काळी या भागात 'श्रावस्ती' होती. गोंड आणि बहरीश जिल्ह्याच्या सीमा-रेषेपाशी हा भाग येतो. अर्थात शालिहोत्र याच्या निवासाबद्दल मते वेगवेगळी आहेत. सध्याच्या कंदाहारजवळ सालातूर या ठिकाणी तो राहत होता, असं काहीजण म्हणतात.

शालिहोत्रानं अश्वपरीक्षाज्ञानात प्रावीण्य मिळवलं होतं. त्यानं हय-आयुर्वेद हा प्रबंध लिहिला. शालिहोत्र अश्वज्ञानात फार पारंगत होता. अश्वांची काळजी, त्यांचं पथ्यपाणी, आरोग्य, त्यांचं आयुर्मान वाढवणं, त्यांना शिक्षण देणं, ओझं वाहाण्याचं त्यांचं सामर्थ्य प्रयोग करून निश्चित करणं, त्यांना रथांना काळजीपूर्वक कसं जोडायचं तेही अभ्यासपूर्वक ठरवणं, तबेल्याची व्यवस्था कशी राखायची, हे त्यांच्या आरोग्यरक्षणाच्या दृष्टीनं ठरवणं, इत्यादी तपशील शालिहोत्रानं हय-आयुर्वेदात, बारा हजार ऋचांच्याद्वारे दिला आहे. या ग्रंथाचे आठ विभाग केले आहेत. शालिहोत्राचं हे ज्ञान इतकं परिपूर्ण आहे की, ब्रह्मदेवानं त्याला हे ज्ञान दिलं आहे, असं मानलं जातं.

६ । शोध आणि शोधक

या ग्रंथातली काही प्रकरणं अग्निपुराण, मत्स्यपुराण, गरुड पुराण या ग्रंथांतही घेतली आहेत.

शालिहोत्राचं अश्वज्ञान इतकं परिपूर्णं होतं की, त्याचे ग्रंथ फारसी, तिबेटी, अरबी आणि इंग्रजी भाषेत भाषांतरित झाले आहेत. अजूनही काही ठिकाणी अश्ववैद्याला सालोत्री म्हणतात.

शालिहोत्रानं लिहिलेल्या ह्य-आयुर्वेदाला तुरंगम्-शास्त्र किंवा शालिहोत्रसंहिता असंही म्हणतात. त्यानं अश्वप्रशंसा आणि अश्व-लक्षणशास्त्र हेही दोन प्रबंध लिहिले आहेत.

काही अश्ववैद्यांनी शालिहोत्राच्या ग्रंथावर आधारित ग्रंथ लिहिले आहेत. त्या ग्रंथांना शालिहोत्राचंच नावही दिलं आहे.

शालिहोत्राचा 'प्राचीन अश्ववैद्य' म्हणून आजही गौरवानंच उल्लेख होतो.

प्राचीन भारतीय विज्ञान-क्षेत्रातला एक मानकरी म्हणून शालिहोत्राचा मान अबाधित आहे. कारण रथविद्या आणि पर्यायानं अश्वपरीक्षा, हा भारताचा पुराणकाळापासूनचा विशेष आहे.

(JEEVAK)

२. जीवक

जन्म

ख्रि. पू. ६ वे शतक

मृत्यू

ख्रि. पू. ५ वे शतक

(बालरोगचिकित्सा, शल्यचिकित्सा)

उकिरड्यावर टाकलेलं मूल. मगधाचा राजा बिबिसार याच्या 'राजगृह' या राजधानीत, शालावती नामक राजसभासदाचा,

उकिरड्यावर टाकलेला, बहुधा, अनौरस पुत्र. जगाला पहिला बालरोगतज्ज्ञ मिळणार होता म्हणून, राजपुत्र अभय यानं या मुलाचं रक्षण व पालनपोषण केलं. नाव ठेवलं 'जीवक.'

शिक्षणासाठी जीवकानं राजवाडा सोडला. आपण होऊन. व दारिद्र्य आणि पोरकेपण पत्करून तो निघून गेला. तक्षशिला विद्यापीठात त्याचं शिक्षण झालं. गुरुदक्षिणेसाठी औषधीगुण नसलेली वनस्पती शोधायला अविश्रांत श्रम केले. आणि सिद्ध काय झालं की, एकही वनस्पती विनऔषधी नाही. गुरूनं त्याचं अमाप कौतुक केलं.

जीवकानं साकेत येथे प्रथम वैद्यकीय व्यवसाय सुरू केला. एका व्यापाऱ्याच्या पत्नीला डोकेदुखीतून मुक्त केलं. राजा बिंबिसार आणि अवंतीराज यांना रोगमुक्त केलं. एका व्यापाऱ्याच्या डोक्यावर शल्यकर्म करून दोन जंतू बाहेर काढले व त्या व्यापाऱ्याला वाचवलं. भगवान बुद्धाला पोटाच्या विकारातून मुक्त केलं. एका तरुणाच्या उदरावर शस्त्रक्रिया करून, त्याचं पिळा पडलेलं आतडं मोकळं करून त्याला वाचवलं.

जीवकाची जागतिक कीर्ती आहे, ती त्याच्या बालरोगज्ञानाबद्दल. जगातला पहिला बालरोगतज्ज्ञ म्हणून पाश्चात्य वैद्य त्याचा सन्मानपूर्वक उल्लेख करतात.

उकिरड्यावर टाकलेलं मूल, हा जीवक. तोच बालरोगतज्ज्ञ व्हावा, या दैवाचा मजेदार खेळ आहे.

जीवकचा बहुमान म्हणजे, तो राजवैद्यच नव्हे, तर भगवान बुद्धाचा विशेष वैद्य झाला.

भगवान बुद्धानं त्याला आपलं प्रमुख अनुयायित्व दिलं. क्षमा, दया, शांती, अहिंसा, सत्य, न्याय या गुणांचा पूजक असा जीवक,

८ । शोध आणि शोधक-

मानवाला रोगमुक्त करून सुखी करणारा, मानवजीवन-कल्याण-कारी वैद्य झाला. बालापासून थोरांपर्यंत अशा मानवांची जीवनाशा झाला, हे सयुक्तिकच झालं. सरस्वती आणि लक्ष्मी त्याच्यावर पूर्ण प्रसन्न होत्या. पण लीनता, निःस्पृहता हे गुण त्यानं प्रकर्षानं दाखवले. घोडागाडीचा मान मिळूनही तो सर्वसामान्यांचा कनवाळू झाला व राहिलाही.

(BOUDDHAYAN)

३. बौद्धायन

जन्म

ख्रि. पू. ५०० ते ३००

मृत्यू

(तपशील अज्ञात)

भूमितीविषयक नव्या रचना उदा. चौकोनाच्या क्षेत्र-
फळाइतक्याच क्षेत्रफळाचे वर्तुळ काढणे)

बौद्धायनाच्या जीवनाचा तपशील काळाच्या उदरात गडप झाला. पण त्याचं भूमितीविषयक संशोधनकार्य मात्र भारताचं भूषण म्हणून ज्ञात राहिलं. तो 'कार्यरूपे म्हणजेच कीर्तिरूपे उरला.'

ज्या काळात 'यज्ञ' ही संकल्पना प्रचलित होती, त्याच काळात बौद्धायन हा भारतीय भूमितीकार होऊन गेला असावा. कारण त्याचं भूमितीकार्य यज्ञवेदी-रचनांशी निगडित आहे.

कृष्ण-यजुर्वेदात समाविष्ट करण्याच्या दर्जाचा ग्रंथ त्यानं लिहिला. त्या ग्रंथाचं नाव 'बौद्धायन शुल्बसूत्र'.

भूमितीतील रचना, कूटप्रश्न आणि त्याची उत्तरं यांचा समावेश या त्याच्या लेखनात आहे.

चौकोनाचं, त्याच क्षेत्रफळाच्या समांतर समद्विभुज चौकोनात रूपांतर करण्याची विधा, त्यानं शोधून काढली.

त्यानं संशोधन केलेल्या भूमितीय रचनांत पुढील कृतींचा समावेश आहे—

‘दोन काटकोन समभुज चौकोनांच्या क्षेत्रफळांच्या बेरजे-इतके क्षेत्रफळ असणारा, काटकोन समभुज चौकोन काढणे.’

‘दोन काटकोन समभुज चौकोनांच्या क्षेत्रफळांच्या फरका-इतक्या क्षेत्रफळाचा, समभुज चौकोन काढणे.’

‘काटकोन समभुज चौकोनाचे तितक्याच क्षेत्रफळाच्या वर्तुळात परिवर्तन करणे.’

पायथॅगोरसच्या सिद्धांताचे बौद्धायनाने त्याच्याआधीच शोधन केले होते.

यज्ञवेदी बांधण्यासाठी बौद्धायनाच्या भूमितीरचनापद्धती उपयोगी पडत असत.

तो ज्या काळात होऊन गेला, त्या काळातील राजांकडून त्याला राजमान्यता आणि यज्ञकर्त्यांकडून तज्ज्ञमान्यता प्राप्त होऊन, त्याचा गौरवही झाला.

(ARISTOTLE)

४. अॅरिस्टॉटल

जन्म

ख्रि. पू. ३८४

मृत्यू

ख्रि. पू. ३२२

जीवशास्त्रविषयक प्राण्यांचं शरीर विच्छेदन. 'गर्भाची वाढ' अभ्यास. प्राण्यांचं वर्गीकरण. इत्यादी

जगज्जेत्या शिकंदराचा गुरू अरिस्टॉटल. राजवैद्याचा मुलगा. ग्रीकांच्या मॅसिडोन राज्यातला राजवैद्य, हा त्याचा पिता. म्हणून प्राणिशास्त्राची आवड त्याच्या रक्तातच उतरली की काय कोण जाणे. लायसेयम ही त्याची शिक्षणसंस्था म्हणजे आधुनिक जगातली पहिली संशोधन संस्था आहे, असंच मानलं जातं. अथेन्स-मधली ही संस्था 'अपोलो' या ग्रीक देवतेच्या देवालयाशेजारीच होती. या संस्थेला 'पेरिपॅटेटिक शाळा' म्हणजे 'चालती बोलती शाळा.' म्हणत. कारण अॅरिस्टॉटल संस्थेच्या इमारतीभोवतालच्या वागेत फिरत फिरत आपल्या विद्यार्थ्यांना शिकवण्याचं काम करीत असे. त्यानं हस्तलिखितांचा एक संग्रहसुद्धा केला होता. 'विद्यापीठीय ग्रंथालया' ची ती सुरुवातच म्हणायला हरकत नाही. या संस्थेत 'निसर्गाचं ज्ञान-विज्ञान-तत्त्वज्ञान' या बाबतचंच शिक्षण अॅरिस्टॉटलनं आपल्या विद्यार्थ्यांना दिलं. शिकंदराच्या मृत्यूनंतर अॅरिस्टॉटलनं संस्था सोडली आणि तो आईच्या गावी गेला व दुसऱ्याच वर्षी (ख्रि. पू. ३२२ मध्ये) मरणवश झाला.

अॅरिस्टॉटलची अत्यंत महत्त्वाची अशी लेखमाला आहे ती जीवशास्त्रावरची. प्राण्यांचं वर्गीकरण आणि त्यांची श्रेष्ठ-कनिष्ठ गुणांप्रमाणे शिस्तवार रचना, हे त्याचं महत्त्वाचं कार्य. त्यानं

पाचशे प्राणिवर्गांचा अशा तऱ्हेनं अभ्यास केला. आणि पन्नास वर्गातील प्राण्यांचं शरीरविच्छेदन केलं, व त्यांचा तपशीलवार अभ्यास केला. त्याच्या या अभ्यासात काही वेळेला अत्यंत आधुनिकता— म्हणजे सध्याच्या प्रचलित नवज्ञानाचे गुणविशेष—आढळते, हे खरोखर स्पृहणीय आहे. सामुद्री प्राण्यात त्याला विशेष कुतुहलजन्य रस होता.

‘डॉल्फिन मासा अंडी न घालता सरळ पिलांना जन्म देतो, आणि अंगावर पाजतो.’ हे त्यानं शोधून काढलं. हे सर्वसाधारण मासे करत नाहीत. डॉल्फिनच फक्त करू शकतात. म्हणून डॉल्फिनचं वर्गीकरण त्यानं जमिनीवरील सस्तन प्राण्यांबरोबर केलं. या त्यांच्या धीट संशोधनाचं महत्त्व, इतर, त्यांच्यानंतरच्या शास्त्रज्ञांना कळायला, पुढे दोन हजार वर्षं लागली. त्यानं शार्क माशांचा अभ्यास केला. त्यात एका जातीचे शार्क, पिलांना प्रत्यक्ष जन्म देतात, पण अंगावर पाजू शकत नाहीत, हेही संशोधन केलं. टॉर्पेडो मासा आपल्या भक्ष्याला वधिर करतो, हाही शोध लावला. फक्त हे तो विजेचा— स्वशरीरजन्य विजेचा—धक्का देऊन करतो, हे मात्र त्याच्या ध्यानात येऊ शकलं नाही.

गर्भाची वाढ आणि प्राण्यांची, पोटात असलेली, गुंतागुंतीची शरीररचना, यांचाही अभ्यास त्यानं प्रथम तपशीलवार केला. हत्तीसारखे दात-सुळे, आणि सांबरासारखी शिंग ही एकाच प्राण्यात सापडत नाहीत. एकच खूर असलेल्या प्राण्यांना शिंग नसते, हे त्यानंच शोधून काढलं.

पहिला बुद्धिनिष्ठ वैज्ञानिक (पारचात्य) म्हणून, विज्ञानाच्या इतिहासात अॅरिस्टॉटलला फार महत्त्व प्राप्त झालं आहे, हे योग्यच आहे, यात शंका नाही.

(EUCLID)

५. युक्लिड

जन्म
ख्रि. प. ३२५

मृत्यू
ख्रि. पू. २६०

भूमितीच्या बाबत. अंकांचा सिद्धांत. इत्यादी.

युक्लिड म्हणजे भूमिती, असं समीकरणच शिक्षणक्षेत्रात मानलं गेलं आहे. कारणही अत्यंत सबळ आहे. त्यानं लिहिलेलं भूमिती-विषयक क्रमिक पुस्तक, आजही, थोड्याफार फरकानं, प्रमाणभूत मानलं जातं. छापण्याच्या पद्धतीचा शोध लागल्यावर त्या पुस्तकांच्या आजवर हजारांनी आवृत्या निघाल्या आहेत.

युक्लिड कोण-कुठला, कुणाचा कोण, निश्चित कधी होऊन गेला, इत्यादी माहिती कुणालाच नाही. त्याचा जन्म ख्रि. पू. ३२५ हाही अंदाज आहे. त्याचा मृत्यू म्हणजे प्रश्नचिन्हांकित गूढच आहे. त्याची बायको ही त्राटिकाच— भांडकुदळ— होती, अशी दंत-कथा आहे.

ईजिप्तचा राजा टॉलेमी यानं अलेक्झांड्रिया इथं एक महत्त्वाचं शिक्षणकेन्द्र स्थापन केलं, तिथं युक्लिड काम करीत होता, एवढं खात्रीपूर्वक सांगितलं जातं. भूमितीचा अभ्यास चालू असताना टॉलेमी त्याला म्हणाला, “तू तुझी भूमितीची प्रात्यक्षिकं थोडी सोपी करशील का ?” तेव्हा युक्लिड म्हणाला, “भूमिती शिकण्या-साठी कुठलाही राजमार्ग शक्य नाही.”

त्याच्या शोधकार्यात भूमितीची काही प्रमेये आहेतच व शिवाय अंक-सिद्धांत, दोन या अंकाचा वर्गमूळ (पूर्णांक अथवा निश्चित अंक नाही), तसंच प्रकाशकिरणांचे गुणधर्म आणि भिगांचा उप-

योग, भूमितीय पद्धतीनं अभ्यासणं, असे काही महत्त्वाचे कार्य आहे. ते अजूनही अबाधित आहे.



(ARCHIMEDES)

६. आर्किमिडीज

जन्म

ख्रि. पू. सुमारे २८७

मृत्यू

ख्रि. पू. सुमारे २१२

आर्किमिडीजचं तत्त्व. चलकण्यांचं कार्य

आर्किमिडीज हा फिडिअस नावाच्या खगोल शास्त्रज्ञाचा मुलगा. सिसिली बेटातील सायरॅक्यूज या ठिकाणी जन्म. प्राचीन ग्रीकांचं मान्यता पावलेलं शिक्षणकेंद्र, अलेक्झांड्रिया, इथं त्याचं शिक्षण झालं. त्याला गणित विषयात, विशेषतः भूमितीत गोडी होती. युक्लिडचा शिष्य कोनॉन ऑफ सामोस. आणि आर्किमिडीज हा कोनॉनचा शिष्य.

व्यावहारिक दैनंदिन वैज्ञानिक समस्या सोडवण्यात याला जास्त गोडी होती.

सायरॅक्यूजचा राजा हिरॉन यानं मुकुटाच्या सोन्यातील भेसळ शोधण्याची समस्या आर्किमिडीजपुढे ठेवली. आर्किमिडीज हा आंघोळीसाठी पाण्याच्या टबात उतरला व टबातलं पाणी उतू जाऊन सांडलं. हा तसाच एकदम टबातून बाहेर येऊन रस्त्यातून राजवाड्याकडे पळत सुटला आणि ओरडत होता, 'युरेका! युरेका!' म्हणजे, 'सापडला, मला नवा सिद्धांत सापडला!'

अशी कथा त्याच्याबद्दल सांगतात, तेव्हापासून 'युरेका !' म्हणजे नवा शोध सापडल्याची घोषणा, असं समीकरण झालं आहे.

' पाण्यात एखादा घन पदार्थ बुडवला तर जेवढा भाग बुडतो, तेवढ्या भागाच्या परिमेइतके परिमेचे पाणी ढकलले जाऊन, भांड्यात पाण्याची तेवढी पातळी चढते. भांड्यावर जर परिमा दाखवणारे आकडे असले, तर बुडलेल्या भागाची, घन पदार्थाची परिमा कळते. तो घनपदार्थ त्या स्थितीत जर तरंगत राहिला, तर त्याचे वजन व परिमा यापासून त्याची घनताही काढता येते. पूर्ण बुडाला तरीही काढता येते. तो घनपदार्थ ओबडधोबड असला तरी परिमा या पद्धतीनं काढून त्याची घनता काढता येते.'

आर्किमिडीजचा वरील शोध फार क्रांतिकारक आहे. याचा वापर करून द्रवांचं पाण्याच्या तुलनेत विशिष्टगुरुत्वसुद्धा काढता येतं.

चलकण्यांचा व्यावहारिक फायदा म्हणजे अत्यंत जड पदार्थ, अगदी बेताची शक्ती लावून उचलता येणं हा आहे. हल्ली, बंदरांवर मालवाहू बोटीवर जड माल चढवण्यासाठी चलकण्यांची योजना असलेल्या आऱ्या वापरतात.

आर्किमिडीजनं वर्तुळाचा परीघ आणि व्यास यांचं प्रमाण जास्तीत जास्त अचूक काढण्यासाठी, प्रत्यक्ष प्रयोग केले. म्हणजे निरनिराळी वर्तुळे काढून, परीघ व व्यास त्यानं प्रत्यक्ष मोजले. परीघाचे व्यासाशी प्रमाण वर्तुळाच्या आकारावर अवलंबून नसते. हे प्रमाण कोणत्याही वर्तुळाचेबावत तेच असते, असे सिद्ध पुन्हा एकदा करून, हे प्रमाण जास्तीत जास्त अचूक म्हणजे, तीन पूर्णांक चौदा शतांश आहे, हे प्रयोगानी सिद्ध केलं.

आर्किमिडीजचं कार्य फार आगळं आणि वैज्ञानिक प्रगतीच्या

दृष्टीनं फार मोलाचं होतं. त्यानं आधुनिक कॅल्क्यूलसच्या तोडीचे असे गणित-सिद्धांत प्रस्थापित केले. सैद्धांतिक यंत्रशास्त्राचा पाया रचला. भूमितीचा पायाशुद्ध अभ्यास कसा करायचा हे प्रत्यक्ष सिद्ध केलं. रचनांचा अभ्यास केला. मोठ्या अंकांचा शिस्तबद्ध अभ्यास केला.

आर्किमिडीजनं 'शास्त्रीय दृष्टिकोन' याबद्दलचा विचार करण्याची शिस्तबद्ध पद्धती प्रस्थापित केली, आणि आधुनिक विज्ञानप्रगतीचा पाया घातला, असं म्हणायला हरकत नाही.

युद्धकाळात आर्किमिडीजनं आपल्या राजाच्या- सायरॅक्यूजच्या राजाच्या शत्रूंचा नाश करायला, आपले वैज्ञानिक शोध वापरले. त्याचप्रमाणे शांततेच्या काळात, मानवाच्या भौतिक प्रगतीला उपयोगी पडतील असंही संशोधन केलं. विज्ञानाचा अभ्यास त्यानं केला तो मानवाच्या कल्याणमय प्रगतीसाठी, मानवाचं जीवन ज्ञानानं समृद्ध करण्यासाठी.

रोमन सैनिकांनी शेवटी बेसावध अशा सायरॅक्यूज-सैनिकांचा अकस्मात आक्रमण करून पराभव केला. सरसहा कत्तल सुरू केली.

आर्किमिडीज वाळवंटात गणिती प्रमेयं सोडवत बसला होता. तिथं आलेल्या रोमन सैनिकांनी त्याला ओळखलंच नाही. त्यानंही रोमन सैनिकांकडे लक्ष दिलं नाही. तेव्हा त्या अजाण सैनिकांनी त्याच्यावर तलवार चालवली. त्याचं शीर घेऊन ते सेनापतीकडे आले. सेनापती मार्सेलस ते शीर पाहून चमकला, दचकला. सायरॅक्यूजचा हिरॉन राजा कैदी म्हणून तिथंच होता. त्याला मार्सेलसनं विचारलं, 'हा ! आर्किमिडीज तर नाही ना ?'

हिरॉनच्या डोळ्यांत अश्रूंनी गर्दी केली होती. तो अश्रू ढाळतंच

उद्गारला, “ होय ! हा आमचा- खरं म्हणजे जगाचा महान् वैज्ञानिक, महान् आर्किमिडीज.”

मार्सेलस दुःखानं अश्रू ढाळू लागला. विजयी रोमन सैन्य, आज आर्किमिडीजसारख्या महान् वैज्ञानिकाची, 'युद्धोन्मादात हत्या करून खऱ्या अर्थानं पराभूतच झालं होतं.

(SUSRHUT)

७. सुश्रुत

जन्म

ख्रिस्तपूर्व दुसरे शतक

मृत्यू

ख्रिस्तपूर्व दुसरे शतक

प्लास्टिक सर्जरीचा जनक. आद्य शल्यकर्मविशारद.
सीझेरियन सेक्शन पद्धतीचा जनक. क्षयरोगावर बकरीचे
दूध रामबाण, असे सिद्ध केले.

'शल्यकर्म' म्हणजे सर्जरीचा अधिकृत प्राचीन भारतीय ग्रंथ जो 'सुश्रुत संहिता,' त्याचा कर्ता म्हणून सुश्रुत जगन्मान्य वैद्य आहे. वेदवाङ्मयात शल्यकर्मज्ञान आहे. त्याचा अभ्यास करून सुश्रुताने त्यात सुधारणा केल्या. त्या सर्व सुधारित शल्यकर्मज्ञानाचा सुश्रुत-संहितेत समावेश केलेला आहे.

सुश्रुताने युद्धात नाक गमावलेल्या सैनिकाला, त्याच्या गालाच्या मांसाचा तुकडा काढून, प्लास्टिक सर्जरी करून, नाक, आणि तेही बेमालूम आणि सुंदर दिसेल असे नाक, मिळवून दिले. एका आर्य-योद्ध्याचा पाय युद्धात निकामी झाला. तो तोडावाच लागला. नंतर

‘सुश्रुतानं त्या तुटक्या पायाच्या जखमेला वनस्पतींचा रस आणि उकळलेलं तेल लावून ती जखम बरी केली. नंतर धातुकारागिरा-कडून एक लोखंडी पत्र्याचा हलकासा पण मजबूत असा, कृत्रिम पाय तयार करवून घेऊन, त्या सैनिकाच्या मांडीला काढण्यांनी बांधला. त्याला त्या कृत्रिम पायानं चालायला शिकवलं.

एका स्त्रीच्या पोटावर शस्त्रक्रिया करून अवघड प्रसूतीतून, बाळ-बाळंतीण सुखरूप ठेवून प्रसूती शक्य केली. म्हणून सुश्रुताला सीझेरियन सेक्शन पद्धतीचा जनक म्हणतात.

मोतीबिंदूचं ऑपरेशन, शल्यकर्म, अवघड असतं. तेही करून त्यानं अनेकांना दृष्टी मिळवून दिली.

आंत्रव्रणावरील शस्त्रक्रियेनंतर कापलेल्या आतड्याला, मुंगळ्याच्या नांग्यांनी शिवून टाकून बंद करण्याची पद्धती सुश्रुतानं शोधून काढून यशस्वी रीतीनं वापरली.

सुश्रुतानं शस्त्रक्रियेसाठी नानाविध नवी उपकरणंही तयार केली. असं म्हणतात की, ‘या उपकरणातील शस्त्रक्रियेसाठी वापरण्यात येणारी सुरी इतकी धारदार आणि पातळ पात्याची होती की, तिनं केसही उभा कापता येत असे.’

शरीरशास्त्र शिकवण्यासाठी सुश्रुतानं शवविच्छेदन पद्धती अत्यंत शास्त्रोक्तदृष्ट्या परिपूर्ण केली. मोडलेली हाडं बेमालूम सांधण्यात सुश्रुत निष्णात होता. सुश्रुतसंहिता इतकी जगन्मान्य झाली की तिचं अरबी भाषेत भाषांतर केलं गेलं.

शो...२

म. सं. सं. ठाणे, ...
 बाल ...
 वा. क्र. ... ३.६३.७ ... ११.३.६६
 विषय ...

(CHARAK)

८. चरक

जन्म

ख्रिस्तपूर्व १७५ वर्षे

मृत्यू

ख्रिस्तपूर्व १७५ वर्षे

- मानवी हाडांच्या सांगाड्याचा अभ्यास. जीव बीज-विकासाचा शास्त्रीय अभ्यास. आरोग्य व वैद्यक विषयक न्याय व वैशेषिक तत्त्वज्ञानाची प्रस्थापना.

कनिष्कराजाच्या काळात चरकानं प्राचीन भारतीय वैद्यकाला फार मानाचं स्थान मिळवून दिलं. कनिष्कराजानं त्याला राज-वैद्यपद दिलं होतं. आणि प्रजेच्या आरोग्यरक्षणासाठी राज्यभर भटकंती करून आपलं पद कारणी लावलं होतं. त्याच्या भटकंती-मुळेच, 'चराति चरतो भगः' या नात्यानं त्याला 'चरकाचार्य' हे नामाभिधान प्राप्त झालं होतं.

निदान हा चरकाचार्याचा विशेष गुण होता. त्याच्या मते 'काही लक्षणांचा मनुष्य प्रकृतीतील अभाव, हे निरीक्षणसुद्धा प्रकृतीच्या निदानाला उपयुक्त असतं.' गणिती तर्कशास्त्र आणि मानवी सारासार विचार यांची सांगड त्यानं निरीक्षणांबरोबर घातली, आणि निदान पद्धतीचा पाया भक्कम केला. त्याच्या वैद्यकीय ज्ञानातील कर्तृत्वानं त्याला अनंत-शेष नागराज, जो विष्णूचं शयनासन आहे, त्याचा अवतार मानतात. अनंत-शेष नागराज हा वेदवेत्ता व आयुर्वेदतज्ज्ञ मानला जातो.

चरकाचार्याच्या मते, 'ब्राह्मणानं वैद्यकी शिकायची ती निःस्वार्थ परहितासाठी. क्षत्रियांनी वैद्यकी शिकायची ती स्वतःच्या आरोग्य रक्षणासाठी, कारण क्षत्रिय हे देशसंरक्षक आहेत. वैश्यांनी धंदा म्हणून वैद्यकी शिकावी आणि शूद्रासकट सर्वांनीच नैतिक व

‘धार्मिक कार्ये व कर्तव्ये पार पाडण्यासाठी वैद्यकी शिकावी.’

‘चरकसंहिता’ हा वैद्यकीय ग्रंथ चरकाचार्यांनी लिहिला. ही संहिता, ‘अग्निवेशतंत्र’ या ग्रंथाचं पुनर्लेखन करून आणि त्याच-वेळी दोष दूर करून, चरकानं लिहिली.

‘वात, पित्त, कफ’ या कल्पनेवर आधारित अशा आयुर्वेदाचा चरकानं विकास केला.

औषधीसंग्रह या अत्यंत महत्त्वाच्या, अद्ययावत् ज्ञान असलेल्या ग्रंथाची, चरकानं निर्मिती केली.

चरकानं आरोग्यविषयक आणि वैद्यकविषयक न्याय आणि वैशेषिक तत्त्वज्ञान यांची प्रस्थापना आपल्या कार्यानं केली.

चरकाला सॅरॅकान आणि लॅटीन वैद्यकक्षेत्रात एक अधिकारी व्यक्ती म्हणून मान्यता मिळालेली आहे. चक्रपाणी, वाचस्पती, कंठदत्त, भावमिश्र इत्यादी भारतीय विद्वानानी, त्याला श्रेष्ठ अधिकारी वैद्यकीय व्यक्ती म्हणून, विशेष मान दिला आहे.

चरकाची रोगनिदान पद्धती वैशिष्ट्यपूर्ण होती. रोग्याची स्वप्ने आणि रोग्याची झोपेतील बडबड यांचा तो रोगनिदानासाठी वापर करित असे. त्याच्या रोगनिदानाला त्यामुळे आधुनिकतेची छटा होती.

(PTOLEMY)

९. टॉलेमी

जन्म

इ. स. ९०

मृत्यू

इ. स. १६८

ग्रहज्योतिषविषयक

टॉलेमीचं लॅटिन नाव क्लॉडिअस टॉलेमिअस.

टॉलेमी बहुधा ग्रीक नसून ईजिप्शियन असावा. याच्या जन्मा-आधी पन्नास वर्षे ज्या टॉलेमी राजघराण्याचं राज्य होतं, त्या राजघराण्यातला हा टॉलेमी असावा असं वाटत नाही.

टॉलेमिअस हर्मी हे त्याचं जन्मस्थान असावं.

हिपार्कस यानं केलेल्या ग्रहज्योतिषविषयक कार्याचा उपयोग करून त्यानं (टॉलेमीनं) आपले निष्कर्ष काढले व एक संकलित असा ग्रंथ तयार केला. त्यात त्याने अठ्ठेचाळीस तारांगणांची यादी दिली आहे. त्यांची त्यानं दिलेली नावं आजही उपयोगात आहेत. टॉलेमीनंतर आलेल्या वैज्ञानिकांत त्याच्या ग्रंथाला फार मान होता. (' महान् गणिती प्रबंध ') 'ग्रेट मॅथेमॅटिकल कॉम्पोझिशन, असा त्या ग्रंथाचा उल्लेख केला जात असे.

रोमन साम्राज्य नष्ट झाल्यावर टॉलेमीच्या ग्रंथाचा स्वीकार अरबांनी केला. अरबी भाषेतून तो पुन्हा लॅटीनमध्ये आला; आणि युरोपीय राष्ट्रांत त्याला अनेक वर्षे मानाचं स्थान होतं.

टॉलेमीनं एक पुस्तक 'ऑप्टिक्स' वरही लिहिलं आहे. प्रकाशाच्या वक्रीभवनावर त्यात चर्चा आहे.

' भूगोला ' बद्दलचं पुस्तकही त्यानं लिहिलं. रोमन वीरांनी ज्ञात असलेलं जग पादाक्रांत केलं होतं. त्या माहितीवर आधारित हे

पुस्तक होतं.

या पुस्तकात टॉलेमीनं नकाशे, काळजीपूर्वक केलेले तक्ते— अक्षांश-रेखांश असलेले तक्ते समाविष्ट केले आहेत.

टॉलेमीचं भूगोलाचं पुस्तक लॅटीनमध्ये भाषांतरित झालं. तेरा शतकांनंतर हे कार्य झालं. त्यामुळं कोलंबसला युरोपातून पश्चिमेकडे प्रवास करून आशियातील देशांना पोहोचता येईल, ही कल्पना सहज शक्य वाटली, आणि त्यातून नव्या जगाचा शोध लागला.

(BRAHMGUPTA)

१०. ब्रह्मगुप्त

जन्म

इ. स. ५९८

मृत्यू

इ. स. ६६५

शून्याचा शोध. पृथ्वी गोल आहे, हे मत ठामपणे मांडले.

ब्रह्मगुप्त हा विष्णू नावाच्या एका विद्वानाच्या पत्नीच्या उदरी जन्मला. पंजाबमधल्या मुलतानजवळचं भिल्लमाला नगर हे त्याचं जन्मगाव. वयाच्या तिसाव्या वर्षी ब्रह्मस्फुट सिद्धांत हा एक महत्त्वाचा प्रबंध त्यानं लिहिला. चप घराण्यातल्या व्याघ्रमुख राजाच्या पदरी ब्रह्मगुप्तानं आश्रय घेतला होता.

त्यानं 'ब्रह्मस्फुट सिद्धांता'नंतर 'कारण-खंड-खाडय' हा ग्रंथ जवळजवळ तीन तपांनी म्हणजे छत्तीस वर्षांनी लिहिला.

गणितातल्या शून्य या संख्येचा— कल्पनेचा— जनक म्हणून ब्रह्म-

गुप्ताला आणि पर्यायानं भारताला फार मान आहे. शून्य जेव्हा गणितात वापरणं सुरू झालं, तेव्हा अंकगणितातले मोठाले अंक लिहिणं अत्यंत सोपं झालं. नाहीतर रोमन पद्धतीनं अशा संख्या मांडणं म्हणजे एक उद्योगच आणि तोही गैरसोयीचा, अवघड आणि कंटाळवाणा उद्योगच होऊन बसला होता. रोमन पद्धतीत दहा, वीस, तीस, पन्नास, शंभर, इत्यादींना प्रत्येकी स्वतंत्र नव्याच खुणा वापरतात. दहा साठी X, पाचासाठी V, शंभरासाठी C अशी चिन्हं आहेत. म्हणजे एकोणीसशेच्यांयशी हा सन मांडायचा म्हणजे—

C एकोणीस वेळा मांडावा लागेल. नाहीतर हजारासाठी नवी खुण वापरावी लागेल आणि C नऊ वेळा, दहा आठ वेळा, (X ही खुण आठ वेळा,) नाहीतर पन्नाससाठी नवी आणि दहा तीनदा व III ही खुण तीनसाठी.

हा सारा उपद्व्याप करावा लागेल.

पूर्वीच्या मिसरी खुणा, द्रविडांच्या खुणा, बाविलोनी खुणा, ग्रीक खुणा, या अंकगणितातल्या मोठ्या संख्या मांडायला निरुपयोगी ठरतात. गुणाकार-भागाकाराला त्रासदायक, कूटप्रश्नांना जाचकच.

म्हणूनच ब्रह्मगुप्तानं जो शून्याचा शोध लावला, तो फारच क्रान्तिकारक ठरला. एकाचे दहा करायचे म्हणजे एक या अंकापुढे फक्त शून्य हा अंक ठेवायचा. आणखी एक शून्य की शंभर, पुढे एक शून्य की हजार. त्यामुळे कुठलीही संख्या मांडणं सोयीचं झालं. पहिल्या पदासाठी शून्यापासून नऊपर्यंत अंक मांडले की एकआकडी संख्या झाली. तिच्या डाव्या बाजूला एकपासून नऊ

अंक मांडले की दोनआकडी संख्या झाली. म्हणजे दहापासून नव्याणवपर्यंत कोणतीही संख्या अशी मांडता येते. पहिलं पद एकम्, दुसरं पद दहं, तिसरं शतं याप्रमाणे कोणतीही मोठी संख्या मांडणं शून्यामुळे सोपं झालं. ब्रह्मगुप्ताच्या या शोधामुळे अंक-गणितात क्रांतीच झाली. अंकगणित एका दृष्टीनं आकडेमोड म्हणून सोपं झालं.

ब्रह्मगुप्तानं बीजगणितावरील कुट्टकाध्यायरूपात प्रकरणं लिहिली. खगोल गणितातील अनेक कूटप्रश्न सोडवणं सोपं झालं. ग्रहगणित सोपं झालं. अचूक झालं. ग्रहज्योतिष पूर्णत्वाच्या बाजूला गेलं.

तसंच दुसरं एक कार्य म्हणजे पृथ्वी गोलाकार आहे, हे मत ठामपणे मांडलं.

ब्रह्मगुप्ताचा 'ब्रह्म-स्फुट-सिद्धांत' हा ग्रंथ इ. स. ७७१ या सुमारास अरबी भाषेत भाषांतरित झाला. चप घराण्यातल्या व्याघ्रमुख राजानं ब्रह्मगुप्ताला आश्रय दिला होता. त्यामुळे ब्रह्म-गुप्ताला गणित विषयाचा अभ्यास निर्वेधपणे करता आला. इ. स. सहाशेपासष्टमध्ये 'कारण-खंड-खाडय' हा ग्रंथ त्याने लिहिला.

'ब्रह्म-स्फुट-सिद्धांता'त ब्रह्मगुप्तानं बीजगणित, भूमिती आणि खगोल विज्ञान या विषयांबद्दलचं संशोधन— स्वतः केलेलं संशोधन— समाविष्ट केलेलं होतं.

ब्रह्मगुप्ताच्या ग्रंथातला कुट्टकाध्याय म्हणजे बीजगणितावरील प्रकरण. खगोल गणितातील अनेक कूटप्रश्न कुट्टकाध्यायातल्या ज्ञानामुळे सुटणार होते. ग्रहगणित त्यामुळे सोपं झालं होतं. त्या-मुळेच ग्रहज्योतिषही पूर्णत्वाकडे नेलं, ते ब्रह्मगुप्तानंच.

ब्रह्मगुप्ताचा 'शून्याचा शोध' हा गणित क्षेत्रात अपूर्वच ठरला. त्यानं गणितविश्वाला दिली शून्याची देणगी, पण ती ठरली अनंत मोलाची. शून्यातून अनंत वाटणारं विश्व निर्माण करणाऱ्या विश्वकर्माची किमया आणि ब्रह्मगुप्ताची शून्याची, गणितविश्वाला दिलेली देणगी, ही दोन्ही सारख्याच मोलाची म्हणायला हरकत नाही.

(SIDDHA NAGARJUNA)

११. सिद्ध नागार्जुन

जन्म

मृत्यू

इ. स. सातव्या शतकापासून इ. स. नऊ व्या शतकापर्यंतचा काल

किमयारसायनाचा विकास, रसायनशास्त्रात नवे प्रयोग. मिश्रधातूंची सिद्धता. पान्याची विविध रूपे.

'किमया रसायन' याबद्दलचं मानवी कुतूहल आणि प्रयत्न हे अगदी साहजिक आणि अटळ आहे, कारण सुवर्णाचं संपत्ती म्हणून जीवनातलं महत्त्व. सुवर्ण हे आयुर्वेदातही औषधीरूपात आरोग्य-वर्धन, आरोग्यरक्षण आणि रोगहरण या दृष्टीनं फार महत्त्वाचं आहे. राजयक्ष्मा (क्षय) हा दुर्धर रोगही सुवर्णानं वरा करणं शक्य होतं.

परीस, लोखंडाचं केवळ स्पर्शानं सोनं करतो, ही कल्पना सर्व देशांत प्रचलित आहे. त्याला इंग्रजी नाव आहे फिलॉसॉफर्स स्टोन, तत्त्वज्ञांचा पाषाण. हा अस्तित्वात आहे की नाही ? नाही असंच

सारेजण म्हणतात. पण एक अगदी अलीकडच्या वैद्यांनी ' भारतीय रसायनशास्त्र ' असं एक पुस्तक लिहिलं आहे. त्यात त्यांनी एक अनुभव लिहिला आहे. परीस या वस्तूच्या अस्तित्वावर त्यांचा विश्वास नसून, हिमालयातल्या एका सिद्धानं एक विटकरी भुकटी त्यांना देऊन त्यांच्याकडून ' पाऱ्याचं सोनं ' करण्याचा प्रयोग यशस्वी करून घेतल्याचं त्या वैद्यांनी लिहिलं आहे.

किमयेची अनेक स्वरूपं आहेत, असं म्हणतात. सिद्ध नागार्जुन त्या विद्येतला एक अधिकारी वैज्ञानिक मानला जातो.

सुश्रुतसंहिता, ही आयुर्वेदीय शस्त्रक्रियातंत्राची गीताच म्हणावी लागेल. या संहितेला सिद्ध नागार्जुनानं उत्तरतंत्र विभागाची जोड दिली.

कक्षापुतंत्र, आरोग्यमंजिरी, योगसार, योगशतक या ग्रंथांची रचना त्यानं केली आहे. रसरत्नाकर हा रसायनग्रंथ त्यानं लिहिला.

किमयागारीतून सिद्ध नागार्जुनानं रसायनविकास साधला.

' वैदूर्यमणी म्हणजे बेरीलियम सिलिकेट (अशुद्ध). यात थोडं संयुक्त गंधक असतं. वैदूर्य, वनस्पतीच्या रसात उकळला आणि तो उकळलेला पदार्थ, चांदीच्या सान्निध्यात आणला, तर त्या चांदीचं सुवर्णित रूपांतर होतं. अर्थात हे सोनं खरं नसतं.' असा एक प्रयोगविशेष त्यानं मांडला.

पारा म्हणजे शिववीर्य मानतात. याचा अर्थ, सदैव कल्याणकारी तेजयुक्त वस्तू. सिद्ध नागार्जुनानं पाऱ्याचा सांगोपांग अभ्यास केला.

पाऱ्याला भारतीय विज्ञानात रसराज म्हणतात. ' पारा लिंबाच्या रसावरोवर घासायचा. नंतर नवसागर, आम्ले, अल्के, पाच क्षार,

मिरी, पिंपळी, शेवग्याचा रस, सुरणाचा कंद आणि आल्याचा तुकडा यांच्याबरोबर पारा संस्कारित केला की, आठ धातूंबरोबर तो मिश्रधातू सहजगत्या करू शकतो,' असे सिद्ध नागार्जुनानं म्हटलं आहे. या सर्व विधीत पारा पूर्ण शुद्ध होऊन, इतर शुद्ध धातूंबरोबर सहज मिसळत असला पाहिजे.

‘पान्याचं प्रवाही रूप, हे मूळ सहज उपलब्ध रूप. त्याला इतर रंगरूप आलं की, त्याला म्हणतात मूर्च्छित पारा.’

‘पान्याचं द्रवरूप नष्ट झालं म्हणजे नेहमीच्या स्थितीत तो द्रव राहिला नाही, त्याची चकाकीही गेली, तर त्याला मृत पारा म्हणतात.’

‘जीवनामृत पान्यापासूनच तयार करतात. पारा समभार सुवर्णाबरोबर घासून मिश्रधातू मिळतो. त्याच्यावर गंधक, टाकण-खार यांचे संस्कार करतात. ते सारे मिश्रण मुशीत तापवतात. मिश्रण संप्लवित- सब्लाइम- होऊन जो पदार्थ मिळतो, तो जीवनामृत.

जीवनामृताच्या योग्य परिणामाला, आरोग्यदायी सद्वर्तन, सवयी, आचारविचार, व्यायाम ही हवीतच.’

सिद्ध नागार्जुनानं पान्याबाबत पुष्कळ प्रयोग आणि उपयोग सांगितले आहेत.

कृत्रिम सुवर्ण तयार करण्याचे प्रयोगही त्यानं सांगितले आहेत. पारदकल्पातले अनेक प्रयोग त्यानं सांगितले आहेत.

शुचिर्भूत होऊन ज्ञानोपासना हे त्याचं परखड वैशिष्ट्य होतं. रसशाला आणि प्रयोगशाला यांच्यात त्यानं कधीही व कोणतेही न्यून राहू नये, असेच मार्गदर्शन केलं आहे.

सिद्ध नागार्जुन हा ' भारतीय रसायनशास्त्रा 'ला भूषणभूतच होऊन गेला, यात संशय नाही.

म. प्र. मं. ठाणे, कार्यालय

याल द. २०. १९७७

वा. क्र. १९३७ ११.३. १९७७

विषय अ. व. क.

(ARYABHATTA)

१२. आर्यभट्ट (पहिला)

जन्म

इ. स. ४७६ सुमारे

मृत्यू

काळ निश्चित नाही

पृथ्वी रोज स्वतःभोवती फिरते, त्यामुळे दिवस व रात्र होतात, हे सांगणारा भारतीय शास्त्रज्ञ. सूर्यसिद्धांतावर सूर्यसिद्धांत-प्रकाश ही टीका. वर्षाचं सूक्ष्म मोजमाप व 'पाय'ची किंमत.

आर्यसिद्धांत किंवा आर्यभट्टीय नावाच्या ग्रंथाचा कर्ता. 'अंक-गणित, बीजगणित व गोलगणित या शाखांचा उदय ग्रहज्योतिष-शास्त्राच्या प्रगतीमुळे झाला', असं त्याचं ठाम मत होतं. आकाशातले वेध दुर्विणीशिवाय घेण्यात आर्यभट्ट फार पटाईत. त्याचा आर्यभट्टीय हा ग्रंथ दोन भागांत आहे. पहिला भाग- दशगीतिका, व दुसरा भाग-आर्याष्टाशत, या नावानं माहीत आहेत. सूर्यसिद्धांत म्हणजे सूर्याभोवती सारे ग्रह फिरतात, हे सांगणारा, सूर्याला विश्वकेंद्र मानणारा सिद्धांत. या सिद्धांतावर 'सूर्यसिद्धांत-प्रकाश' म्हणून एक टीका लिहिली आहे. आर्यभट्ट यानं वर्षाचं मोजमाप विपळांपर्यंत सूक्ष्मतेनं मोजलं आहे. एक वर्ष म्हणजे ३६५ दिवस, १५ घटी, ३९ पळे, १५ विपळे इतका काळ होय. तसेच आर्यभट्टानं 'पाय'

म्हणजे, वर्तुळाचा परीघ आणि व्यास यांचं एकमेकाशी प्रमाणही अगदी अचूक (म्हणजे चार दशांश स्थळापर्यंत), प्रयोगांनी अगदी निश्चित केलं. ते म्हणजे, ६२८३२/२०००० म्हणजेच ३.१४१६ इतकं आहे.

‘ आर्यभट्ट ’ याला भारतीय वैज्ञानिकात किती मानाचं स्थान आहे, हे लक्षात घेऊन, आधुनिक भारतीय अवकाश वैज्ञानिकांनी ‘ आर्यभट्ट ’ हे नाव त्यांच्या गौरवार्थ, कृत्रिम उपग्रहाला ठेवून, तो उपग्रह, भारताचं अवकाशयुगात एक पाऊल म्हणून, पृथ्वी-भोवती सोडला.

पृथ्वीच्या दैनंदिन गतीबद्दलचा नियम ज्यानं पाश्चात्यांच्याही आधी, ख्रिस्तोत्तर जगात प्रथम ठामपणे मांडून भारताची वैज्ञानिक ज्ञेप सिद्ध केली, त्याचा उपग्रहरूप गौरव सार्थच आहे, यात शंका नाही.

चंद्र हा परप्रकाशित आहे. चंद्रग्रहण हे, पृथ्वीची सावली चंद्रावर पडल्यानं होतं, हेही त्यानं सप्रयोग सिद्ध केलं होतं, असं मानलं जातं.

पृथ्वी गोलाकार असून अधांतरी तरंगते आहे आणि ती सूर्य व चंद्र यांच्यामध्ये येते, ही कल्पना पाश्चात्य वैज्ञानिकांच्या ध्यानात आली नाही, असं दिसतं.

आर्यभट्ट हा प्रगतिशील वृत्तीचा भारतीय वैज्ञानिक होता, म्हणूनच भारताला भूषणभूत होता व आहेही.

(VARAHMIHIR)

१३. वराहमिहिर

जन्म

ख्रिस्ताब्द ४९९

मृत्यू

ख्रिस्ताब्द ५८७

ग्रहज्योतिषविज्ञान विकास. आर्यभटाच्या संशोधन कार्यात सुधारणा व नवे बदल. पृथ्वीचा आकार चेंडू-सारखा हे सांगितले. कृषिशास्त्रविषयक.

मगध साम्राज्यातील उज्जयिनी ही विद्यावंतांची नगरी होती. त्या नगरीत राहणाऱ्या आदित्यदास या विद्वानाचा वराहमिहिर हा विद्वान पुत्र होता. पृथ्वी गोलाकार असून तिच्या पृष्ठ भागावरील प्रत्येक पदार्थ तिच्या केंद्राकडे आकर्षिला जातो, म्हणून पृथ्वीवरील कोणताच पदार्थ आकाशात पडत नाही, असे अनेक नैसर्गिक घटनांच्या निरीक्षणानं त्यानं सिद्ध केलं. ध्रुवांजवळ पृथ्वी थोडी चपटी आहे, असंही त्याचं मत होतं.

“ पौलिस आणि रोमक ’ या पाश्चात्य सिद्धांतावद्दल वराहमिहिराला फार आदर होता. ‘ अचूक सिद्धांत ’ असं तो त्या सिद्धांताचं वर्णन करीत असे.

वराहमिहिरानं ‘ पंचसिद्धांत ’ नावाचा ग्रंथ लिहिला. या ग्रंथात त्यानं ज्योतिर्विज्ञानावरील पाच सिद्धांतांचा परामर्श घेतला आहे. ते पाच सिद्धांत म्हणजे, ‘ पौलिस, रोमक, वासिष्ठ, सूर्य आणि पैतामह. ’ सूर्यसिद्धांत हा सर्वांत अचूक आहे, असं त्याचं मत होतं. त्याचं त्यानं जास्त संशोधन केलं. उणिवा दूर केल्या. त्यात भर घातली. तो अद्ययावत् केला.

दुसरा ग्रंथ तीन भागांत लिहिला आहे. ते भाग म्हणजे, बृहत्

जातक, बृहत् यात्रा, बृहत् पाताळ. यांत प्रवास, विवाहसंस्कार इत्यादींचा परामर्श आहे.

तिसरा ग्रंथ म्हणजे ' बृहत् संहिता.' यात शंभर प्रकरणं आहेत. या ग्रंथात वराहमिहिरानं ' वृक्षायुर्वेद ' विशद केला आहे. कृषि-शास्त्रावरचं विवेचन आहे. वृक्षारोपणाची पद्धती स्पष्ट केली आहे. रोपांची लावणी कशी करावी, रोपं टिकवण्यासाठी, मुळापासून टोकापर्यंत, तूप, तिळाचं तेल, दूध व गोमय यांच्या मिश्रणानं माखावीत, इत्यादी विवेचन आहे. ' वनस्पतींचे सूक्ष्म निरीक्षण केल्यास, आगामी पाऊस व वादळ यांचीही माहिती मिळते,' असं वराहमिहिरानं प्रयोगानं सिद्ध केलं होतं.

कालमापनासाठी वापरली जाणारी छायापद्धती आणि ' क्लेप्सिड्रा ' जलयंत्र यांच्यातली तुलना, वराहमिहिरानं गणित-पद्धतीनं केली होती.

फलज्योतिषावर, वराहमिहिरानं बृहत् जातक नावाचा ग्रंथ लिहिला. प्रत्येक ग्रहाचं पृथ्वीपासून अंतर, भ्रमणकक्षेच्या परिसीमा, नक्षत्रांचा उदयास्त, कालमापन यंत्रं इत्यादींचा अभ्यास, भूमितीचा वापर करून, वराहमिहिरानं केला आहे.

ग्रीक विज्ञानाबद्दल त्याला आदर होता.

वराहमिहिर हा एक अग्रगण्य असा भारतीय वैज्ञानिक म्हणून मानला जात असे आणि अजूनही मानला जातो.

(VAGBHAT)

१४. वाग्भट

जन्म

मृत्यू

इ. स. ८ वे किंवा ७ वे शतक.

इ. स. ८ वे किंवा ७ वे शतक

आधीच्या आयुर्वेदग्रंथांचे परिशीलन, शोधन व सुधारणा.

ते ग्रंथ जास्त स्पष्ट केले. नव्यानं अर्थ विशद केले.

वृद्धवाग्भट व अष्टांगहृदय या ग्रंथरचना.

वाग्भट हा सिंधू देशाचा. सिंहगुप्ताचा मुलगा. आज्ञाचं नावही वाग्भटच. त्याच्या ग्रंथात चाणक्याचा उल्लेख आहे. त्याअर्थी तो चाणक्यानंतर होऊन गेला. वाग्भट धर्मानं बौद्ध होता. त्याच्या ग्रंथात बौद्ध देवतांचा उल्लेख आहे. तारा ही वैदिक धर्मतिली गायत्री.

वाग्भटाच्या ग्रंथात शक लोकांचं वर्णन आहे. वाग्भटाच्या 'अष्टांगसंग्रह' या ग्रंथात उत्तरस्थानाच्या एकोणपन्नासाव्या अध्यायात 'कांदा' या पदार्थाचं गुणवर्णन आहे. त्यात म्हटलं आहे, 'शक राजाचं कांदावर इतकं प्रेम आहे की, त्याचं साक्षात जीवित कांदावरच अवलंबून आहे.'

वाग्भटानं वृद्ध वाग्भट व अष्टांगहृदय असे दोन आयुर्वेदीय ग्रंथ लिहिले. ते सर्वतोपरी निर्दोष आहेत असंच मानलं जातं. त्यात तंत्रदोष राहणार नाही अशी वाग्भटानं खबरदारी घेतलेली आहे.

वाग्भटाचे ग्रंथ इतके प्रमाणभूत मानले जातात, की भारतातील लोक त्यावरूनच वैद्यकीचा अभ्यास करतात.

अष्टांगहृदय याचा आयुर्वेदसार. असा उल्लेख करता येईल.

यात एकूण सहा स्थानं वर्णन केली आहेत.

पहिले सूत्रस्थान. यात वैद्यशास्त्रातली औषधी विद्या, रोग-निदानपद्धती, वातपित्तकफचिकित्सा, रोगचिकित्सेचे सामान्य नियम, शल्यतंत्र (सर्जरी) यांची माहिती आहे.

दुसरे शारीरस्थान. यात शरीररचना व त्यातली मर्म, गर्भ-धारणा व वाढ, रोग्याच्या स्वप्नादींचा रोगनिदानास उपयोग, मरणाची चिन्हं इत्यादी विषयांचं वर्णन आहे.

तिसरं निदानस्थान. यात सामान्य रोगनिदान व चाळीस प्रमुख रोगांचं निदान दिलं आहे.

चौथं चिकित्सास्थान. यात रोगचिकित्सा आहे.

पाचवं कल्पस्थान. यात औषध तयार करण्याच्या कृती आहेत.

सहावं उत्तरस्थान. यात बालरोगचिकित्सा; डोळे, नाक, कान, तोंड व डोके यांतील रोगांचा विचार आहे. शल्यतंत्र रोगांचा विचार आहे. विषचिकित्सा आहे. रसायनतंत्र आहे.

याप्रमाणे सहा स्थानांत सर्व आयुर्वेदाचा समावेश आहे.

आयुर्वेदावरून अरबी वैद्यक, त्यावरून युरोपीय वैद्यक तयार झालं आहे. आयुर्वेदाचं पुनरुज्जीवन करून स्वीकार करण्याची वृत्ती युरोपीय वैद्यकात निर्माण होत आहे. त्या दृष्टीनं वाग्भट ग्रंथांचा आधुनिक जागतिक वैद्यकात फार उपयोग आहे, यात शंका नाही. इंग्रजी वैद्यकाचा अभ्यास करणारांना त्या दृष्टीनं वाग्भटात बरंच नवं सापडलं, हे निःसंशय.

(BHASKARACHARYA)

१५. भास्कराचार्य

जन्म

ख्रिस्ताब्द १११४

मृत्यू

काळ निश्चित नाही

बीजगणिताचा प्रवर्तक व प्रसारक. ग्रहगतींचा अभ्यासक संशोधक. गुरुत्वाकर्षणाबद्दलचे अप्रत्यक्ष ज्ञान.

भास्कराचार्य हे प्रख्यात भारतीय गणिती म्हणून प्रसिद्ध आहेत. 'लीलावती' या नावाचा त्यांचा गणितग्रंथही फार प्रसिद्ध आहे. लीलावती ही त्यांची कन्या. तिच्या स्मरणार्थ किंवा तीही बुद्धिमान पण दुर्दैवी होती, म्हणून म्हणा, तिच्या आदरार्थ भास्कराचार्यांनी गणितग्रंथाचं नाव लीलावती ठेवलं. असं म्हटलं जातं की, 'लीलावती बालविधवा होणार,' हे भविष्य त्यांनी ग्रह-फल ज्योतिषावरून काढलं होतं. मग त्यांनी ग्रह-फल ज्योतिषावरून असा मुहूर्त काढला की, 'त्या मुहूर्तावर लीलावतीचा जो पती होईल, त्याला अल्पवयात मृत्यू नाही.' पण 'विधिलिखित टळेना,' म्हणतात तसं घडलंच. गौरीहराशी बसली असताना लीलावतीनं घटिपात्रात, कुतुहल म्हणूनच केवळ, वाकून पाहिलं. तेव्हा तिच्या बिंदीतला एक बारीक मोती घटिपात्रात पडला आणि मुहूर्ताला घटिपात्र बुडालं नाही. मुहूर्त टळला. अर्थात त्या मुहूर्तावर विवाह न झाल्यानं लीलावती विधवा झाली— बालविधवा.

भास्कराचार्यांना अत्यंत दुःख झालं. पण दैवाबरोबरच्या संघर्षात झालेला तो पराजय होता. पण दुःखावर मात करून त्यांनी लीलावतीलाच गणितज्ञ केलं. त्यासाठी 'सिद्धांत शिरो-

मणी ' नावाचा चार भागांचा ग्रंथ संकल्पित केला. त्यांतल्या पहिल्या भागाचं नाव लीलावती ठेवलं

अंकगणित, ग्रहगणित, बीजगणित इत्यादींतील त्यांची विज्ञान-प्रतिभा खरोखर लक्षणीय होती.

भास्कराचार्यांनी तयार केलेले गणितीय काही कूटप्रश्न केवळ बीजगणितानंच सोडवता येण्यासारखे होते.

अंकगणित, बीजगणित, अपूर्णांक, भूमिती इत्यादीतल्या त्यांच्या संशोधनकार्यामुळे, व्यवहार सोपा केला गेला. सूर्ययंत्र, धान्य-मोजणी, कणग्या उभारणं इत्यादी विधा निश्चित झाल्या.

भूमिती आणि बीजगणित यांचा सुंदर समन्वय घडवून आणून त्यांनी वर्तुळे, चतुष्कोण, त्रिकोण, शंकू इत्यादींना समीकरणबद्ध केलं.

त्यांनी सूर्यसिद्धांतावर आधारित असा ग्रहगणिताध्याय हा ग्रंथ लिहिला. ग्रहगणितावरून, ग्रहज्योतिष व त्यावरून फल-ज्योतिष ही साखळी त्यांनी, अभ्यास व संशोधन यांनी सिद्ध केली.

वर्तुळ, कंदुक यावरून त्यांनी गोलाध्याय ग्रंथ सिद्ध केला. त्यांनी ' पाय ' या नैसर्गिक स्थिर संख्येचं मूल्य प्रयोगानं काढलं. ते ३.१४१६ असं आलं. आजही ते मानलं जातं. त्यांच्या बीज-गणिताचं अत्ता-उल्ला रूशुदी यानं फारसीत भाषांतर केलं. अकबरानं त्यांच्या लीलावती ग्रंथाचं अबुल फजलकडून फारसी भाषांतर करून घेतलं होतं.

प्राचीन व मध्ययुगीन भारतातले ' भास्कराचार्य ' हे जगन्मान्य शेवटचे गणिती होते.

(NICOLAUS COPERNICUS)

१६. निकोलस कोपर्निकस

जन्म
१९ फे. १४७३

मृत्यू
२४ मे १५४३

ग्रहज्योतिषविषयक कार्य

कोपर्निकस हा एका श्रीमंत व्यापाऱ्याचा मुलगा. याचा जन्म पोलंडमधील टॉरन इथं झाला. यानं टॉलेमीच्या खगोलसिद्धांतांचा परामर्श घेऊन त्यात सुधारणा केली. ग्रीक शब्द 'प्लॅनेट', याचा अर्थ 'भटक्या' असा आहे. ग्रहांच्या गतिमानतेमुळे त्यांना हे नाव पूर्वीच्या पाश्चात्य वैज्ञानिकांनी दिलं.

इ. स. १५० च्या सुमाराला टॉलेमी या ईजिप्शियन वैज्ञानिकानं पृथ्वी हे विश्वाचं केंद्र धरून त्याचा सिद्धांत मांडला. खरं म्हणजे त्याच्या आधी चार शतकं, म्हणजे ख्रि. पूर्व अडीचशे वर्षांच्या सुमाराला, ग्रीक वैज्ञानिक सामोसचा अरिस्टर्चस यानं, सूर्य हा विश्वाचं केंद्र आहे, असा सिद्धांत मांडला होता. पण तो इतका अद्भुत समजला गेला की, 'एक रंजक कल्पना' याच्या पलीकडे त्याला महत्त्व दिलं गेलं नाही.

त्यानंतर इ. स. १५४० पर्यंत टॉलेमीचा 'पृथ्वी-केंद्र सिद्धांत' वैज्ञानिकांनी मान्य केला होता. १५४० मध्ये मात्र निकोलस कोपर्निकस यानं आपला 'विश्व-केंद्र-सूर्य-सिद्धांत' मांडून एकच खळबळ उडवून दिली. कोपर्निकस हा पोलिश खगोल वैज्ञानिक होता. गणिती, वैद्य, धर्मोपदेशक आणि राष्ट्रभूषण म्हणूनही सुप्रसिद्ध होता.

'सूर्य हा जर विश्वाचं केंद्र मानला तर ग्रहांच्या गतीत जी

म. प्र. सं. ठारें, तदन्तर्गत शाखा.

वा. क्र. १६३६ दि. १९ १९३६

विषय. जी. वी.

गुंतागुंतीची वागणूक आढळते, तिचं स्पष्टीकरण सहज मिळतं. सूर्य हा केंद्रस्थानी असून, पृथ्वी व इतर ग्रह सूर्याभोवती फिरताहेत, असा सिद्धांत कोपर्निकसनं मांडला.'

कोपर्निकसच्या चुलत्यानं- ल्युकस वॅक्झेनरोडनं- त्याला दत्तक घेतला. अर्थातच चुलता धर्मोपदेशक असल्यानं, स्वतः निकोलसनं धर्मोपदेशक व्हावं, अशी चुलत्याची इच्छा झाली असल्यास नवल नाही. पोलंडमधल्या कॅकाऊ विद्यापीठात निकोलसनं ग्रहज्योतिष, तत्त्वज्ञान, भूमिती आणि भूगोल या विषयांचा अभ्यास केला. नंतर तो इटालीत बुलोन इथल्या कायदेशिक्षण देणाऱ्या शाळेत दाखल झाला. १५०३ मध्ये त्यानं 'फेरारा' विद्यापीठाची 'डॉक्टर ऑफ लॉज्' ही पदवी मिळवली. पोलंडमध्ये परत गेल्यावर त्यानं चुलत्याला पटवून दिलं की, धर्मोपदेशकाचं कार्य यशस्वीरीतीनं करायला वैद्यकज्ञानाची जरूरी आहे. त्याप्रमाणे तो पादुआ विद्यापीठात वैद्यकीय शिक्षणासाठी दाखल झाला. त्या दिवसांत वैद्यक आणि ग्रहज्योतिष यांचा फार निकटचा संबंध आहे असं मानलं जाई. 'सूर्य निरनिराळ्या राशीतून वर्षभरात भ्रमण करतो आणि ग्रह मात्र कधी सरळपणानं नाहीतर कधी वक्री होऊन भ्रमण करतात. त्यांच्या भ्रमणाप्रमाणे मानवी जीवनावर परिणाम होत मानवी जीवन घडतं, भविष्यही ठरतं.' हा फलज्योतिषाचा पाया धरला गेला व त्याप्रमाणे आजही फलज्योतिषाची वाटचाल आणि व्यवसाय चालू आहे.

याच शिक्षणाच्या- वैद्यकीय व ग्रहज्योतिष या विषयांच्या शिक्षणकाळात- निकोलस याची फ्राऊएनबर्ग इथं 'कॅनन ऑफ दी चर्च' म्हणून नेमणूक झाली. या नेमणुकीत निकोलसच्या कर्तबगारीचा फार मोठा वाटा होता.

फ्राऊएनबर्ग इथं नेमणुकीप्रमाणे दाखल झाल्यावर, निकोलस तिथल्या नगरतटाच्या एका मनोन्यात राहिला. तिथंच जवळ धर्म-मंदिर होतं. मनोन्यात निकोलसनं आपली वेधशाळा स्थापली. आजही तो मनोरा, 'कोपर्निकसचा मनोरा' म्हणूनच ओळखला जातो.

कोपर्निकसनं विश्वाबद्दलच्या सिद्धांताला नव्या विचारांचा पाया दिला. नंतर खगोलशास्त्रज्ञांनी त्यात सुधारणा करून ज्ञान-विकास केला. १५३९ मध्ये व्हिटेनबर्ग विद्यापीठातील गणिताचा प्राध्यापक जॉर्ज जोआचिम व्हेटिअस, हा कोपर्निकसकडे आला. कोपर्निकस आता वयस्कर झाला होता. व्हेटिअसनं त्याचे सर्व संशोधन प्रबंध वाचले. त्याला विनंती केली की, "हे तुमचं अमोल कार्य तुम्ही प्रकाशित करा." व्हेटिअसनं स्वतःच ती जबाबदारी घेतली व 'रिव्होल्यूशनस' या नावानं ती प्रसिद्ध केली. (मूळ नाव— रिव्होल्यूशनिस ऑर्विअम कोएलेस्टिअम)

'कोपर्निकसनं, समुद्रात दूर जाणाऱ्या जहाजाच्या शिडावरचा दिवा, जहाज क्षितिजापार जाऊनही दिसत राहतो व शेवटी दिसेनासा होतो, या निरीक्षणावरून, 'पृथ्वी गोल आहे', हा सिद्धांत मांडला.

कोपर्निकसनं अर्थशास्त्राचाही अभ्यास केला होता. त्यानं मांडलेल्या विचारावर, नंतर कार्यवाहीत आलेला, 'गेशॅमचा नियम' हा आधारलेला आहे.

त्याचप्रमाणे 'संपूर्ण पोलिश राज्यात एकाच प्रकारची नाणी असावीत', असा प्रस्ताव मांडला. स्वार्थपरायण लोकांनी त्याला विरोध केला. पुढे ऐझाक न्यूटननं ब्रिटिश राज्यात हाच प्रस्ताव यशस्वी केला.

कोपर्निकसचा सूर्य-केंद्र-सिद्धांत त्यानंच असा मांडला आहे, 'सूर्य हाच विश्वाच्या केंद्रस्थानी आहे. याच केंद्रमंदिराशिवाय, सर्वान्ना प्रकाश देऊन उपकृत करू शकेल, अशी दुसरी कोणती जागा त्याच्या-साठी विश्वात उपलब्ध आहे ?'

(WILLIAM HARVEY)

१७. विल्यम हार्वे

जन्म

इ. स. १ एप्रिल १५७८

मृत्यू

इ. स. ३ जून १६५७

प्राण्यांच्या शरीरात रुधिराभिसरण कसं होतं, याबद्दल प्रयोगसिद्ध शोध.

'डॉ. विल्यम हार्वे' यानं अठुद्याहत्तर पानी निबंध इ. स. १६२८ मध्ये प्रसिद्ध केला. त्याचं शीर्षक होतं, 'अनाॅटॉमिकल डिसर्टेशन कन्सर्निंग दी मोशन ऑफ दी हार्ट अँड ब्लड इन अनिमल्स' हार्वेच्या या शोधामुळे, ज्ञानविकासाच्या दृष्टीनं एक फार महत्त्वाची कोंडी फोडली गेली हे निःसंशय.

या फार महत्त्वाच्या आणि वैज्ञानिक ज्ञानविकास गतिमान करणाऱ्या शोधाचा हा जनक, 'एक एप्रिल' ला जन्माचा हा योगायोगच म्हणायला हवा. फोकस्टोन या इंग्लंडमधल्या गावच्या महापौराचा हा मुलगा. महापौर थॉमस हार्वे हा प्रख्यात व्यापारी-सुद्धा होता.

१५८८ मध्ये विल्यम हार्वे दहाव्या वर्षी कॅन्टरबरीच्या 'किंग्ज

स्कूल'मध्ये दाखल झाला. पंधराव्या वर्षी केंब्रिज येथील 'केनस्' कॉलेजमध्ये त्याला प्रवेश मिळाला. दोन गुन्हेगारांची शव 'विच्छेदन आणि शरीरशास्त्राचा अभ्यास' यासाठी त्या कॉलेजच्या प्रयोगशाळेत आणली गेली. वैद्यकीय अभ्यासातलं हार्वेचं कुतूहल जागं झालं.

त्यानंतर हार्वे, पादुआच्या वैद्यकीय आणि वैज्ञानिक शिक्षण देणाऱ्या संस्थेत विद्यार्थी म्हणून आला. गॅलिलिओ आणि व्हेसॅलिस यांनी ही संस्था नावारूपाला आणली होती. व्हेसॅलिसचं प्रभुत्व जाऊन गॅलेनची जुनाट आणि वैशिष्ट्यहीन तत्त्वंच तिथं हार्वेला शिकावी लागली. पण पदवी प्राप्त होईतो हार्वेनं आपली असंतोषाची कळ सहन केली. तो लंडनला परत आला. वैद्यकीय व्यवसायाची सनद त्यानं मिळवली. केंब्रिज विद्यापीठाच्या वैद्यक शिक्षणाच्या महाविद्यालयाकडूनही त्याला निमंत्रण आलं.

तीन वर्षांनंतर हार्वे त्या महाविद्यालयाचा 'फेलो' नेमला गेला; व सेंट बार्थोलोम्यू इस्पितळात वैद्य म्हणून त्याला नेमणूक मिळाली. हार्वेनं वैद्यकीय व्यवसायात अग्रस्थान प्राप्त करून घेऊन कीर्ती मिळवली.

पहिल्या चार्लस राजाचा राजवैद्य म्हणून हार्वेला मान प्राप्त झाला. पण इंग्लंडमध्ये राज्यक्रांती होऊन चार्लस मारला गेला आणि क्राम्वेलचं राज्य आलं. १६४२ मध्येच हार्वे ऑक्सफोर्डला स्थिर झाला आणि राजाशी त्याचा संबंध राहिला नाही, म्हणूनच केवळ वाचला.

हार्वेनं सजीव प्राण्यांचा अभ्यास प्रत्यक्ष शस्त्रक्रियेच्या साहाय्यानं केला. छातीला शस्त्रक्रिया करून त्यानं हृदयाची स्पंदनक्रिया प्रत्यक्ष पाहिली. सजीव प्राण्यांचं हृदय प्रत्यक्ष हातात घेऊन

पाहिलं. स्पंदनक्रिया होताना दिसणारं प्रसरण-आकुंचन हातानं तपासलं. हृदयाचे स्नायू टणक आणि मृदू होताना त्याच्या हाताला जाणवले. स्नायू टणक झाले की हृदयाचा आकार लहान होत होता आणि मृदू झाले की मोठा होत होता. हार्वेनं अशा रीतीनं अनेक प्राण्यांचा अभ्यास केला, आणि त्यानं हा एक सर्वसाधारण निष्कर्ष काढला : 'हृदय हा पोकळ असा स्नायूंचा गोळा आहे. हा गोळा आकुंचन पावला की लहान होऊन रक्त बाहेर फेकतो; आणि जेव्हा प्रसरण पावतो तेव्हा रक्त आत घेतो. आकुंचन पावतं तेव्हा हृदयाचा रंग फिकट लाल होतो आणि प्रसरण पावलं की लालभडक होतो. म्हणजे हृदय हा एक पंप आहे.'

हे एकदा निश्चित केल्यावर हार्वेनं रक्ताचा, शरीरात संचार करण्याचा मार्ग शोधून काढला. हृदयाच्या आकुंचन-प्रसरण क्रिये-बरोबरच प्रमुख रक्तवाहिन्यांची धडधड चालू असते. या रक्तवाहिन्यांना छिद्र पडलं, तर रक्त जोरात बाहेर उसळतं.

हार्वेनं या रक्तवाहिन्या निरनिराळ्या ठिकाणी दाबून एक निष्कर्ष निश्चित केला की, हृदयाच्या स्पंदनामुळेच रक्तवाहिन्यांचंही स्पंदन होत असतं.

रक्तवाहिन्यांतून किती रक्त शरीराकडे वाहतं हे ठरविण्याच्या दृष्टीनं हार्वेनं विचार सुरू केला. त्याला असं आढळलं की,

'प्रत्येक स्पंदनाच्यावेळी हृदय दोन औंस रक्त बाहेर फेकतं. एका मिनिटात बहात्तर स्पंदनं ही सर्वसाधारण स्पंदनसंख्या धरली तर, एका मिनिटात हृदय एक गॅलन रक्त बाहेर फेकतं, म्हणजेच एका दिवसात पंधराशे गॅलन रक्त बाहेर फेकतं.'

'एवढं रक्त ? छे ! हे काहीतरीच, अविश्वसनीय वाटतं. कसं शक्य आहे हे ? शक्य होईल, एकच घडत असलं तर. म्हणजे रक्त

शरीरात अभिसरण पद्धतीनं फिरत असलं तर. याचा अर्थ हृदयातून निघून शरीरभर फिरून परत हृदयात येत असलं तर.'

हार्वेनं मग शरीराची रचना नीट तपासली, आणि काही प्रयोग केले. रक्तवाहिन्यांचा तपशीलात अभ्यास केला. त्याला असं आढळलं की, रक्त एकाच दिशेनं वाहील अशी रचना त्यांच्यात असते. त्यांच्यात झडपांची रचना असते आणि त्यामुळे व्हाल्वसारखा वापर झाल्यानं, हृदयस्पंदनामुळे एकदा पुढे ढकलला गेलेला रक्तप्रवाह परत मागे फिरत नाही. आर्टरीज्मुळे रक्तप्रवाह शरीरभर पसरतो. आणि व्हेनस्मुळे रक्तप्रवाह परत हृदयाकडे आणला जातो. हे त्यानं प्रत्यक्ष प्रयोगानं; रक्तवाहिन्यांत, रक्तप्रवाहात वाटकाढ्या असा एक बारीक वस्तुकण सोडून सिद्ध केलं. तो एकाच दिशेनं जाऊ शकत होता. झडपांमुळे मागे येऊ शकत नव्हता. पुनः पुन्हा प्रयोग करून हार्वेनं प्राण्याच्या शरीरातील रक्ताभिसरणाचा पहिला नकाशा तयार केला.

० विल्यम हार्वेच्या या संशोधनामुळेच आधुनिक अवघड शस्त्रक्रिया, अर्थात हृदयासंबंधीच्या शस्त्रक्रिया, हृदय तंदुरुस्तीच्या दृष्टीनं, प्लास्टिक व्हाल्व्ह, प्लास्टिक नळ्या यांच्यामुळे शक्य आणि यशस्वी होऊ लागल्या आहेत.

वैद्यकीय शास्त्रातल्या प्रगतीच्या दृष्टीनं हार्वेचं संशोधन म्हणजे हनुमंताचं सीताशुद्धीसाठी केलेल्या उड्डाणासारखंच उत्तुंग आहे, यात शंका नाही.

(GALILEO GALILEI)

१८. गॅलिलिओ गॅलिली

जन्म

मृत्यू

इ. स- १५६४

इ. स. १६४२

सूर्य केंद्र सिद्धांताची प्रस्थापना. पृथ्वीचे गुरुत्वाकर्षण हा स्थिरांक आहे. दुर्बिणीतून ग्रहांचे वेध.

सर ऐझाक न्यूटन ज्याच्या भक्कम ज्ञानशोधनाच्या खांद्यावर उभं राहून विज्ञान-विकासाचं कार्य करू शकला, तो वैज्ञानिक म्हणजे गॅलिलिओ.

पण त्याच्या आयुष्यात त्याला एका अवमानाला निमूटपणानं तोंड द्यावं लागलं. तो अवमान म्हणजे, ' स्वतःच संशोधनानं पक्का केलेला सिद्धांत, जीव बचावण्याकरिता, खोटा व चुकीचा आहे, हे स्वतःच जाहीर करणं ! ' सूर्य हे विश्वकेंद्र आहे, हे प्रयोगसिद्ध (त्यावेळच्या प्रगतीच्या दृष्टीनं) असून, पृथ्वी सूर्याभोवती फिरते हे पटलं असून, तीच विश्वकेंद्र असून ती स्थिर आहे. व सूर्यच पृथ्वीभोवती फिरतो, हे क्षमायाचनेसकट जाहीर करणं.'

धर्मगुरूच्या कोर्टातून बाहेर पडताना तो चिडून, पाय आपटून पुटपुटला, ' पृथ्वीच सूर्याभोवती फिरते, हेच सत्य आहे, केवळ हेच.' अशीही एक कथा प्रचलित आहे.

अरिस्टॉटलनं प्रस्थापित केलेले अनेक वैज्ञानिक सिद्धांत, ' सत्य मानले गेलेले सिद्धांत,' गॅलिलिओनं यच्चयावत सुधारून जवळ-जवळ नवे कोरे असेच करून मांडले.

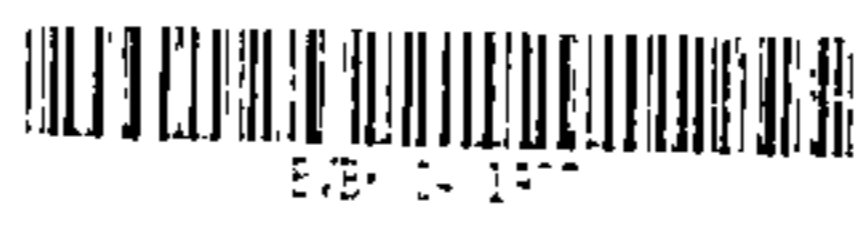
गॅलिलिओला आधुनिक विज्ञानप्रगतीचा प्रणेता मानतात. प्रायोगिक वैज्ञानिक पद्धतीचा उदगाता मानतात.

गॅलिलिओ, हा इटलीतील लोकर-व्यापार्याचा मुलगा. पिसा येथे त्याचा जन्म झाला. तसं त्याचं घराणं उमरावाचं. संगीतकार म्हणून व्यवसाय पत्करून त्यानं कुटुंबाला द्रव्यसाहाय्य देण्याचा प्रयत्न केला. पण त्याला व्यापारात उतरावं लागलं. त्याला चित्रकलेची आवड होती. त्यानं स्वतः काढलेल्या उत्कृष्ट पेंटिंगमुळे समाजाचं लक्ष त्याच्याकडे वेधलं गेलं. हस्तकलाकौशल्यही त्याला प्रसन्न झालं होतं.

वडिलांनी गॅलिलिओला वैद्यकीय शिक्षण घ्यायला प्रवृत्त केलं, म्हणून तो 'पिसा विद्यापीठा'त दाखल झाला. वयाच्या विसाव्या वर्षी त्यानं पहिल्यांदा संशोधनात्मक कार्याची झलक दाखवली. असं म्हणतात की, पिसा येथील धर्ममंदिरातील झुंबर, वाऱ्यामुळे हेलकावे खात होतं. ते हेलकावे, त्यानं आपल्या नाडीचे ठोके घड्याळाप्रमाणे वापरून मोजले. 'प्रत्येक हेलकावा, मोठा अगर लहान असो, लंबक म्हणून टांगलेल्या झुंबराचा विचार केला तर, लंबकाच्या दोरीची लांबी बदलली नाही तर, ठराविक अशा विशिष्ट वेळातच होतो. हा वेळ मात्र लंबकाच्या दोरीच्या लांबीवर अवलंबून असतो.' असा निष्कर्ष गॅलिलिओनं काढला.'

या शोधामुळे लंबक वापरून रोग्याची नाडी तपासणं सोपं जाऊ लागलं. लंबकाच्या घड्याळाची कल्पनाही गॅलिलिओनं पुढं आणली. १५८५ मध्ये गॅलिलिओनं गणिताभ्यासाकडे दृष्टी वळवली.

त्यानं अरिस्टॉटलनं मांडलेल्या 'गतिविषयक नियमा'वर टीका आरंभली. टस्कनीच्या 'ग्रॅन्ड ड्यूक'नं त्याला पिसा विद्यापीठात नवीन अधिकारपद निर्माण करून जागा दिली, नेमणूक केली. इतर शिक्षकांत पंचवीस वर्षांचा गॅलिलिओ फारसा प्रिय नव्हता.



BVBK-0401937

४४ । शोध आणि शोधक

फार तरुण, पदवीविना, आणि अरिस्टॉटलला वैज्ञानिक विषयात आव्हान देणारा, म्हणून तो त्यांना नकोसा वाटे.

‘जमिनीवर पडणाऱ्या वस्तूंचा वेग त्यांच्या जडपणावर अवलंबून असतो.’ असं अरिस्टॉटलचं मत होतं. वाळलेलं पान आणि दगड यांच्यात दगड झपाट्यानं पडतो आणि पान सावकाश पडतं. पण त्याला कारण वजनातला फरक नसून, वाळल्या पानाला होणारा हवेचा प्रतिबंध हे कारण आहे.

असं म्हणतात की, ‘पिसाच्या झुकत्या मनोऱ्यावरून दोन लोखंडी गोळे, वेगवेगळ्या वजनाचे, गॅलिलिओनं खाली टाकले. ते दोन्ही एकाच वेळी जमिनीवर पोहोचले. तिथं उपस्थित असलेल्या पिसा विद्यापीठाच्या प्राध्यापकांना मात्र हे मान्य नव्हतं.

न्यूटनच्या ‘इन्शिया’ या पहिल्या गतिविषयक नियमाचीही पायाभरणी गॅलिलिओच्या कार्यानं झाली.

एक सैनिकी समस्याही गॅलिलिओ सोडवू शकला, ती म्हणजे तोफेच्या गोळ्याचा मार्ग ठरविणं. गोळ्याचा मार्ग ‘पॅराबोला’ पद्धतीचा आहे, हे त्यानं शास्त्रीय पद्धतीनं ठरवलं. तोफ डागण्याची अचूकता यामुळे फार वाढली.

गॅलिलिओनं प्रयोगसिद्ध पद्धतीनं आपले सिद्धांत सिद्ध करून स्पष्ट केले, प्रस्थापित केले, तरी पिसा विद्यापीठातून त्याला बंडखोर म्हणून डच्च्यू मिळाला. पण वर्षभरातच पादुआ विद्यापीठात त्याला नेमणूक मिळाली. त्याची प्रसिद्धी युरोपभर, एक गणिततज्ज्ञ, व प्रयोगसिद्ध संशोधनकार म्हणून झाली. त्याच्याकडे अनेक विद्यार्थी युरोपातून वेगवेगळ्या भागांतून येऊ लागले.

पादुआ येथे असताना त्याला ग्रह ज्योतिषाकडचं आकर्षण निर्माण झालं. टेलिस्कोपचा— दूरेक्ष्याचा— शोध लागलेला होता. त्यानं

स्वतःच एक दूरेक्ष्य तयार केला. चंद्राचा पृष्ठभाग पृथ्वीसारखाच आहे, ग्रह हे तांच्यांच्यापेक्षा वेगळे म्हणजे चंद्रासारखे आहेत, पर-प्रकाशित आहेत. तारे स्वयंप्रकाशी आहेत. असे त्यावेळी त्याने दुर्बिणीने निरीक्षण करून ठरवले.

आकाशगंगा म्हणजे तारकांचं जंगलच आहे, असं त्याला दिसून आलं. गुरुचे चार चंद्र त्यानं शोधून काढले. चंद्राच्या अप्रकाशित भागाचे वेध घेऊन, त्यानं निष्कर्ष काढला की, इतर ग्रहांप्रमाणे पृथ्वीही सूर्यप्रकाश परावर्तित करून, चंद्राच्या अप्रकाशित (सूर्य-प्रकाश पडत नसलेल्या) भागावर पृथ्वीचं चांदणं देते. पृथ्वीलाही चंद्राप्रमाणे कला असणारच. गॅलिलिओला कीर्ती मिळाली आणि रुढिप्रिय लोकांकडून निंदाही सहन करावी लागली.

गॅलिलिओनं ग्रीक पद्धतीप्रमाणे 'विचारमाध्यमातून प्रयोग' केले. तीन शतकांनी आइन्स्टाइननं तेच व तसेच प्रयोग केले व संशोधन केलं. गॅलिलिओनं पुष्टीकरता प्रत्यक्ष प्रयोग केले. त्याने १६३२ मध्ये कोपर्निकसच्या ग्रह ज्योतिषविषयक ह्याला पुरवणी म्हणून, सूर्यकेंद्र-सिद्धांत जास्त तपशिलात मांडी. 'दोन प्रधान सिद्धांतावरील संवाद' हे पुस्तक त्यानं प्रकाशित केलं. १६३६ मध्ये 'गती, प्रवेग आणि गुरुत्वाकर्षण' यावर 'दोन्ही संशोधन कार्यांवर आधारित, 'दोन नव्या विज्ञानांच्या संवादा' या पुस्तक प्रकाशित केलं. या पुस्तकाच्यामुळेच गॅलिलिओला 'स्वतःच' संशोधन चुकीचं नव्हतं अशी खोटी कबुलीस्तकांनी भविष्यात त्याला, प्रजावंत द्याली. पण मान्यता मिळवून दिली.

मध्ये परलोकवासी शाखा:

शाखा
वा. क्र. ७९३७

११ ३१