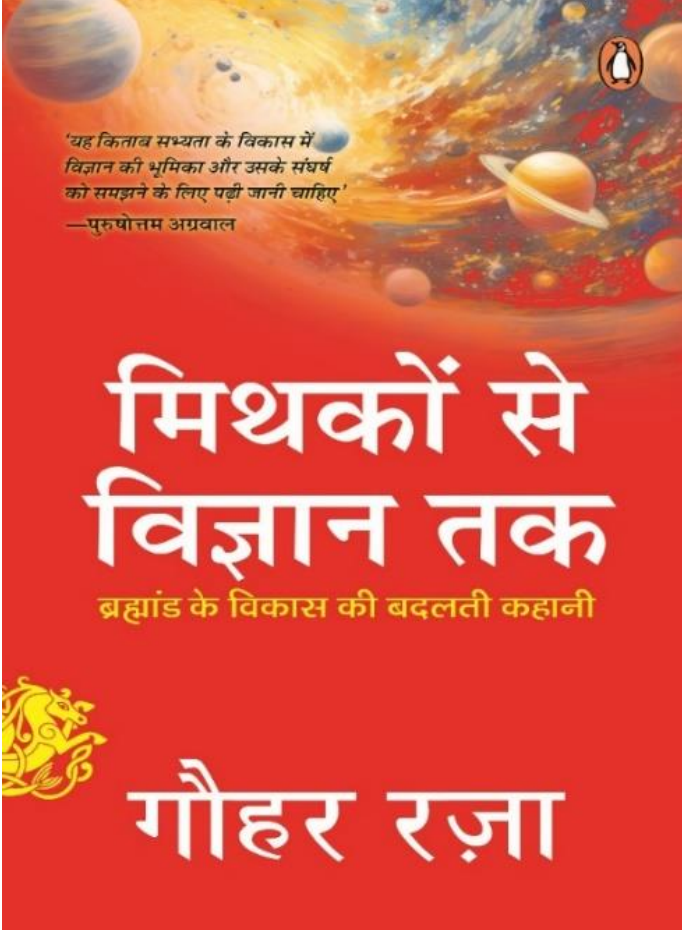


हे वाचलेत का?

पुस्तक परिचय

मिथकों से विज्ञान तक - ब्रह्मांडके विकास की बदलती कहानी

वैज्ञानिक आणि कवी गौहर रज़ा यांचे एक पुस्तक 'पेंग्विन स्वदेश'ने २०२४ साली



प्रकाशित केले आहे - 'मिथकों से विज्ञान तक - ब्रह्मांडके विकास की बदलती कहानी'. लहानसेच म्हणावे (१८४ पाने)

अशा या पुस्तकात त्यांनी आपल्या या विश्वाची कहाणी तर सांगितली आहेच, शिवाय धार्मिक पुस्तकांमधून, मौखिक इतिहासांमधून आणि विज्ञानात घडत गेलेल्या प्रयोग-निरीक्षणांमधून मांडलेली ही कहाणी आजपर्यंत कशी कशी आणि का बदलत गेली याचा हा सुरेख आढावा

आहे.

सुरुवातीला त्यांनी त्यांची भूमिका कवितेतून स्पष्ट केली आहे - 'सवाल तो पूछना होगा'
या कवितेत शेवटी ते म्हणतात -

हमे पूछना होगा कि क्या सृष्टि के इस सफर को जारी रखना है या नहीं,
हमें अमन और शांति के हक में अपना दिमाग इस्तेमाल करना है या,

जंग हमारी लक्ष्य होगी।

जिंदगी के छोटेछोटे स्वार्थ पूरे करने की चाह में

हम भूल जाते हैं कि

सृष्टि ने मानवता के लिये एक और महान लक्ष्य भी चुना है

'प्रकृति के रहस्यों को जानने-समझने का लक्ष्य',

विज्ञान इसी लक्ष्य की चाह में लगातार बढ़ते रहने का नाम है।

हे पुस्तक त्यांनी मुद्दाम हिंदीमध्ये लिहिले आहे कारण असे पुस्तक हिंदीमध्ये उपलब्ध नाही. या प्रकारची चर्चा करणारी इंग्रजी पुस्तके अनेक मिळतील. मानवी प्रगतीच्या इतिहासात माणसाने सृष्टीचे रहस्य शोधून काढण्यासाठी जे जे प्रयत्न केले, गोष्टी रचल्या, निरीक्षणे - प्रयोग केले, त्या दरम्यान अनेक प्रकारच्या समाजव्यवस्था रचल्या-मोडल्या-बदलल्या; त्या सगळ्याचा विज्ञानाच्या प्रगतीवर असलेला परिणाम त्यांनी थोडक्यात मांडला आहे.

'विज्ञान कशाला म्हणायचं?' या प्रश्नाचा आढावा घेताना त्यांनी प्राचीन कथांपासून ते विज्ञानाची परिभाषा, विज्ञान व तंत्रज्ञान, क्रांतिकारी विज्ञान, अवैज्ञानिक दावे, वैज्ञानिक पद्धती, वैज्ञानिक दृष्टी या सगळ्याचा परामर्श घेतलेला आहे. सर्वसामान्य माणसाचे विज्ञानाशी नाते कसे

असते, ते सांगताना त्यांनी धर्म आणि राजकारणाची त्यातली भूमिकाही स्पष्ट केली आहे. ही सगळी मांडणी करताना धर्म आणि विज्ञानातले 'तर्क' आणि 'सत्य' यांमधले फरक स्पष्ट केले आहेत. त्यासाठी त्यांनी आपल्या विश्वाची उत्पत्ती उदाहरण म्हणून घेतली आहे.

त्यातील काही भाग पुढे देत आहोत.

विश्वाची उत्पत्ती कशी झाली

प्रत्येक वैज्ञानिकाला आपल्या पूर्वजांच्या लहानमोठ्या शोधाबद्दल अभिमान असतो. त्याला त्या शोधात काही भर घालायची असते, कधी तो बदलून नव्यानेदेखील मांडायचा असतो. त्यासाठी त्याने आयुष्य पणाला लावलेले असते.

विश्वाच्या रचनेबद्दल आज जी मांडणी मानली जाते, ती तयार होण्यासाठी शेकडो वर्षे लागली. सर्व समाजात प्रचलित असलेल्या 'देवाने ही दुनिया रचली' अशा कथांपासून सुरुवात झाली. सपाट पृथ्वीभोवती फिरणारे सूर्य-चंद्र-तारे ही कल्पना धार्मिक पुस्तकांतून मांडलेली होती, कितीतरी शतके तीच प्रचलित होती.

कोपर्निकसने (१४७३ ते १५४३) त्याच्या पुस्तकात गणितावर आधारलेल्या सूर्यकेंद्री पृथ्वीची मांडणी करून धार्मिक पुस्तकात उल्लेख असलेल्या पृथ्वीकेंद्री मांडणीला धक्का दिला. या पुस्तकावर चर्चेने बंदी घातली. जियोर्दानो ब्रूनोने (१५४८ ते १६००) जेव्हा विश्वाचे केंद्र पृथ्वी नाही असे मांडले, तेव्हा त्याला जाळून मारले गेले होते. गॅलिलियोने (१५६४ ते १६४२)

टेलिस्कोपमधून निरीक्षणे करून त्यावरून सिद्ध केले की पृथ्वी विश्वाच्या केंद्रस्थानी नाही, तेव्हा त्याला आयुष्यभर नजरकैद केले गेले.

तरीही हळूहळू पृथ्वी स्वतःभोवती फिरते, आणि सूर्याला प्रदक्षिणा घालते हे मान्य झाले. अजून हे विश्व स्थिर कसे राहते, कोणते बल त्याला एकत्र ठेवते ते माहित नव्हते. न्यूटनच्या (१६४३ ते १७२७) मांडणीनंतर ते समजले. आता गतीचे नियम आणि गुरुत्वाकर्षण नियम यामुळे ग्रहताऱ्यांना परमेश्वराच्या कृपेची गरज उरली नाही. पाणीसुद्धा या नियमानुसार वाहू लागले.

आता नवीन प्रश्न पडू लागले. न्यूटनच्या गुरुत्वाकर्षण नियमानुसार गुरुत्वाकर्षणाच्या शक्तीमुळे विश्व हळूहळू जवळ येऊन ते एकाच बिंदूत एकवटायला हवे, ते स्थिर असू शकत नाही. पण विश्व हे अनंत आहे, शाश्वत आहे, असीम आहे; त्यामुळे सर्व पिंडांवर सर्व बाजूंनी एकसारखे आकर्षण असल्यामुळे ते स्थिर राहते असे न्यूटनचे म्हणणे होते. हेच आईनस्टाईनचे (१८७९ ते १९५५) देखील गृहीत होते (किंवा धारणा होती). आईनस्टाईनने १९०५ ते १९११ दरम्यान सापेक्षतेचे सिद्धांत मांडले त्यावरून गुरुत्वाकर्षण तरंग आणि कृष्णविवरे याचे स्पष्टीकरण झाले.

आता काळ आणि अवकाश देखील सुटे राहिले नाहीत. दोन्ही मिळून अवकाशकाळाचा एकसंध पट निर्माण झाला. त्यामध्ये त्याची विशिष्ट वक्रता होती, त्यात जागोजागी ग्रह-तारे होते, ऊर्जेचे तरंग होते, त्याचा परिणाम म्हणजे गुरुत्वाकर्षण होते.

१९११मध्ये त्यांनी मांडले की सूर्यामुळे प्रकाशकिरणावर जो परिणाम होईल तो ०.८३ आर्कसेकंद एवढा असेल. (१ आर्कसेकंद = १ अंशाचा ३६००वा भाग). न्यूटनचे नियम वापरून हाच आकडा मिळत होता. मात्र १९१५ला त्यांनी हा आकडा बदलून १.७५ आर्कसेकंद एवढे ते किरण वळतील अशी मांडणी केली. १९१९मध्ये जे संपूर्ण सूर्यग्रहण होणार होते तेव्हा आर्थर एडिन्गटन (१८८२ ते १९४४) यांनी प्रत्यक्ष प्रयोगाने हे तपासले! आणि सापेक्षता सिद्धांत रूढ झाला.

भारतीय खगोल अभ्यासकांनी गॅलिलिओच्या कितीतरी आधी पृथ्वी सूर्याभोवती फिरते हे सिद्ध केलेले होते. यावरचे लेख शैक्षणिक संदर्भच्या अंक १, २६, ६५, ११४ मध्ये आहेत. आर्यभट्टाने पाचव्या शतकात हा विचार मांडला, त्यावर वराहमिहिर (६वे शतक), ब्रह्मगुप्त (७वे शतक), लल्ल (८वे शतक) यांचे प्रतिवाद झाले. नवव्या शतकात पृथुदकाने या सिद्धांताच्या बाजूने मत मांडले. खुद्द ज्ञानेश्वरांनी लिहिलेल्या ओव्यांमध्ये पृथ्वी गतिमान असल्याचा उल्लेख आहे. (श्री. राईलकर, अंक २६).

माझ्या दृष्टीने यात महत्त्वाचा मुद्दा हा आहे की - ५व्या शतकात भारतात हा विचार मांडला गेला, १३व्या शतकापर्यंत तो भारतात सर्वमान्य झालेला होता. गॅलिलिओने हे मांडायला १५वे शतक उजाडले, पण त्यानंतरच्या केवळ शंभरेक वर्षांत न्यूटनने गतीचे नियम, गुरुत्वाकर्षण वगैरे शोध लावले, आणि भौतिकशास्त्राचा जन्म झाला. भारतात हे का झाले नाही... तर भारतीय खगोल अभ्यासकांचे वैज्ञानिक ज्ञान मुहूर्त काढणे, कुंडल्या मांडणे, वगैरे अवैज्ञानिक गोष्टींपुरतेच मर्यादित राहिले. गतीचा वैज्ञानिक विचार त्यांनी पुढे नेला नाही. नाहीतर भौतिकशास्त्र किमान १००० वर्षे आधी आले असते, आणि आद्य वैज्ञानिक म्हणून न्यूटनऐवजी कोणी भारतीय नाव असते.

- प्रियदर्शिनी कर्वे

१९१७मध्ये आईनस्टाईन यांनी सामान्य सापेक्षता सिद्धांत विश्वरचनेशी जोडायचा प्रयत्न केला, तेव्हा त्यांच्या लक्षात आले, की हे विश्व स्थिर नसून गतिशील आहे, आकुंचन/ प्रसरण पावते आहे. ते स्थिर राखण्यासाठी त्यांनी एक स्थिरांक जोडला.

यानंतर हबल (१८८९ ते १९५३) आणि लमैत्रचा (१८९४ ते १९६६) काळ आला. लमैत्र यांनी १९२३मध्ये एडिनाटन बरोबर वर्षभर काम केले, नंतर वर्षभर हार्वर्डच्या वेधशाळेत काम केले. नंतर ते फ्रान्सला परत गेले. १९२७मध्ये त्यांनी फ्रेंच भाषेत लेख लिहिला की हे विश्व प्रसरण पावते आहे. पण तिकडे वैज्ञानिकांचे लक्ष अजिबात गेले नाही.

हबल १९१९ला माउंट विल्सन वेधशाळेत काम करू लागले होते. तेथे प्रचंड मोठ्या टेलिस्कोपमधून निरीक्षणे चालू झाली होती. त्यावरून १९२४ साली त्यांनी मांडले की आपल्या आकाशगंगेपलीकडे असंख्य मंदाकिनी अस्तित्वात आहेत. १९२९साली त्यांनी प्रतिष्ठित विज्ञान मासिक 'नॅशनल अकादमी ऑफ सायन्सेस'मध्ये (इंग्रजी) लेख लिहिला, त्यात विश्वाची प्रसरणशील गती आणि एकमेकांपासून दूर जात असलेल्या मंदाकिनी याबद्दल मांडणी केली. हा लेख 'हबल सिद्धांत' म्हणून प्रसिद्ध झाला. लमैत्रची दखल मात्र त्या काळात घेतलीच गेली नाही. पुढे २०१८ साली आंतरराष्ट्रीय खगोल संघटनेने या सिद्धांताचे नाव 'हबल-लमैत्र नियम' असे केले.

अशा पद्धतीने जेव्हा विश्व प्रसरण पावते आहे, याचे पुरावे मिळाले, तेव्हा ते मान्य केले गेले. मग पुढचा प्रश्न असा पडला, की अगदी पूर्वी कधीतरी ते आजपेक्षा बरेच लहान असेल. आज दूरदूर असलेले तारे, आकाशगंगा, मंदाकिनी एकमेकांच्या जवळजवळ असतील... खरे तर एकाच बिंदूत असतील. आतापर्यंत $E = m \times c^2$ हे माहित होते, पुंजभौतिकी माहित होती; त्यामुळे विश्वाचा सुरुवातीचा बिंदू कोणत्या काळात असेल, याचे गणित केले गेले. हा बिंदू १३.८ अब्ज (10^9) वर्षांपूर्वी असेल असे समजले.

प्रसरण पावणारे विश्व

कोणे एकेकाळी जेव्हा काहीच नव्हतं... ना पृथ्वी - ना सूर्य, ना तारे - ना ग्रह, ना आकाशगंगा - ना कृष्णविवरे, ना उजेड - ना अंधार, ना कण - ना प्रतिकण, ना लांबी - ना रुंदी, ना काळ - ना अवकाश... ही सुरुवात अनेक कथा कहाण्या, पुराणे, काव्ये, सर्व रचनांमध्ये आपल्याला सापडेल. मानवजातीने शतकानुशतके केलेल्या कल्पनांमध्ये ही सुरुवात सापडते. विज्ञानातील कहाणीची देखील इथेच सुरुवात होते.

मात्र इथून पुढे त्यात बदल होतो-

सुरुवातीला १३.८ अब्ज (बिलियन) वर्षांपूर्वीपर्यंत काहीही नव्हतं. कारण ब्रह्मांडातली सगळी ऊर्जा एकाच बिंदूमध्ये एकवटलेली होती.

युग	काळ	काय घडले
	१३.८ अब्ज (बिलियन) वर्षांपूर्वीपर्यंत	ब्रह्मांडातली सगळी ऊर्जा एकाच बिंदूमध्ये एकवटलेली होती. त्यानंतर एका क्षणी ती ऊर्जा प्रसरण पावू लागली. त्याच क्षणी काळ, अवकाश, गुरुत्वाकर्षण आणि तीन मूलभूत बले यांचा जन्म झाला.
प्लँक युग	० ते 10^{-43} सेकंद	तापमान 10^{32} केल्विन. गुरुत्वाकर्षणाचा पुंजप्रभाव / क्वांटम इफेक्ट जारी होता.
महान एकीकरण युग	10^{-43} ते 10^{-36} सेकंद	तापमान 10^{29} केल्विन गुरुत्वाकर्षण तयार झाले.

प्रसरण युग	१० ^{-३६} ते १० ^{-३२} सेकंद १० ^{-१२} सेकंद	तापमान १० ^{२२} केल्विन ब्रम्हांड १० ^{२६} पट वाढले. विश्वाची त्रिज्या ३०० प्रकाश सेकंद इतकी झाली.
क्वार्क युग	१० ^{-५} सेकंद	चारही मूलभूत बले तयार झाली. अजूनही पदार्थ आणि प्रतिपदार्थ यांचे संतुलन होते.
हायड्रॉन युग	पहिल्या सेकंदापर्यंत	विश्वाचे संतुलन पदार्थ तयार होण्याकडे जाऊ लागले.
प्रारंभिक युग	१ सेकंद ते १०००सेकंद पुढची ३,७०,००० वर्षे	विश्वाची त्रिज्या ३०० प्रकाश वर्ष झाली. विश्व प्रसरण पावत राहिले. तापमान कमी होत राहिले. याच काळात हिग्ज बोसॉन, बोसॉन, ग्लुऑन, मुऑन, क्वार्क... इ. कण तयार होत राहिले. यातूनच सुरुवातीच्या अणूचा जन्म झाला. इलेक्ट्रॉन आणि हेलियम व हायड्रोजन अणुकेंद्रांचा संयोग होऊन निष्क्रिय अणू तयार झाले. सीएमबीआर फोटॉन बनले. ते आजही आपल्यापर्यंत पोहोचत असतात.
अंधार युग	३,७०,००० वर्षे ते १ अब्ज वर्षे	काहीही ऊर्जा किंवा प्रकाश नव्हता. तापमान ६० केल्विन होते. हेलियम आणि हायड्रोजनचे ढग हळूहळू एकत्र होत होते. याच ढगातून गुरुत्वाकर्षणामुळे अणू एकत्र येऊन इतक्या प्रचंड टकरी होणार होत्या की त्यातून पुढे तारे, आकाशगंगा इत्यादी उत्पन्न होणार होते.

पहिली २० ते ४० कोटी वर्षे	पहिले तारे तयार झाले. त्यांचे समूह होऊन ३० कोटी वर्षात आकाशगंगा बनू लागल्या. सुरुवातीला हे तारे इतकी प्रचंड होते की त्यांचे स्फोट होत, तारे नष्ट होत, त्यातून नवे तारे- नव्या आकाशगंगा जन्म पावत होत्या.
१ ते १० अब्ज वर्षे	आधुनिक मंदाकिनी तयार झाल्या.
आज दिसणारे विश्व	९३ अब्ज प्रकाशवर्ष व्यासामध्ये पसरले आहे.

आधुनिक स्पेस टेलिस्कोपने केलेल्या निरीक्षणांवरून ब्रह्मांडात २०० अब्ज मंदाकिनी, प्रत्येक मंदाकिनीमध्ये हजारो कोटी तारे व त्याहून जास्त ग्रह आहेत. या प्रसरण पावणाऱ्या ब्रह्मांडाची गती वाढत जाते आहे. मंदाकिनी एकमेकांपासून दूर जात आहेत. नवे तारे जन्म घेत आहेत. काहींचा स्फोट होतो आहे. काहींची कृष्णविवरे होत आहेत. काही नष्ट होत आहेत. काहींची मोडतोड होते आहे. म्हणजे आपल्या नजरेच्या टप्प्यात न मावणारी ही धरणी... विश्वाच्या पसाऱ्यात फक्त एक कण आहे आणि या कणाच्या आणखीच लहान लहान तुकड्यांसाठी माणसे लढाया करत आहेत आणि काही लढायांना महायुद्धे म्हणत आहेत.

४.६ अब्ज वर्षापूर्वी सौरमंडळ तयार झाले, त्यानंतर पृथ्वीचा जन्म, त्यावर जीवसृष्टीचा जन्म, त्यानंतर मानवाचा जन्म, बुद्धिमान मानवाचा विकास या साऱ्याचा इतिहास रद्दा यांनी थोडक्यात मांडला आहे. आणि पुढे विज्ञान आणि धर्म यातील प्रश्न, त्यांच्या पद्धती व फरक नेमके सांगितले आहेत. ते वाचत जाताना आपल्याला आपल्या आजच्या वागणुकीचे - सामाजिक आणि राजकीय वागणुकीचे सखेद आश्चर्य वाटत राहते.

इतके सगळे स्वच्छ स्पष्ट मांडणी करणारे विचारवंत आपल्यात असताना, आपली स्थिती आपण काय करून घेतली आहे, याचे दुःख होते.

‘विज्ञान और धर्म के सवालों में अंतर’ या शेवटच्या प्रकरणात त्यांनी वैज्ञानिक आणि गैर वैज्ञानिक ज्ञान यातील फरक नेमकेपणाने मांडले आहेत. त्यातले काही इथे पाहू -

वैज्ञानिक	गैर वैज्ञानिक
मोठे, महत्त्वाचे प्रश्न ‘कसे’ने सुरू होतात.	मोठे, महत्त्वाचे प्रश्न ‘का’ने सुरू होतात.
ध्येय : दुनियेत जो विकास हळूहळू होत राहिला आहे, त्यामागचे नियम शोधणे.	विश्वातील चैतन्य / शक्ती / ईश्वर किंवा विश्वाचा कर्ता यावर आधारलेले ज्ञान; ते स्थिर असते, त्यात वाढ/ घट संभवत नाही. ते सर्व जुन्या ग्रंथात असतेच, त्याचा अर्थ नव्याने लावला जातो.

नवीन माहिती, शोध हे आधी नव्हते, हे मान्य असते.	विज्ञानातील नवे शोधदेखील जुन्या ग्रंथात आहेतच असा दावा असतो.
नवे शोध पुढे सामान्यज्ञान होऊन जातात आणि अज्ञाताचा शोध चालूच राहतो.	परमेश्वर सर्वज्ञानी असतो, तो अज्ञातच राहतो. माणसाला ज्ञान होत नाही, साक्षात्कार होऊ शकतात.
निसर्गनियम जसे आहेत, तसे जाणून घ्यायचा प्रयत्न.	परम अस्तित्व जाणून घेण्यासाठी चमत्कार, निसर्गनियम मोडणे आवश्यक असते.
त्याच प्रश्नांचे नवे उत्तर संभवते.	उत्तर काळासह बदलत नाही.
विज्ञानात भावना, धारणा यांना स्थान नसते, मात्र विश्वास ठेवता येतो.	ज्ञानाचा आधारच श्रद्धा, भावना, धारणा हा असतो.
जाती-धर्म-वंश, संस्कृतीनुसार विज्ञान बदलत नाही.	धर्म-ज्ञान देशकालानुसार बदलते.

यापुढचे जे बदल त्यांनी मांडले आहेत, ते आधुनिक काळात मान्यता पावलेली विज्ञानाची पद्धती आणि गैरविज्ञान क्षेत्रातली पद्धती याबद्दलचे आहेत. विज्ञान अमर्याद आहे आणि धर्माची मर्यादा पुरातन ग्रंथांमध्ये स्पष्ट केलेली असते. खरे तर विज्ञानक्षेत्रात देखील ज्यांनी परंपरा ओलांडल्या, त्यांना समाजाने त्रासच दिला आहे. मर्यादा ओलांडून नवे ज्ञान / नियम / व्यवस्था स्वीकारायला समाजाला शतके लागतात; ते विज्ञान असो, वा गैरविज्ञान. उदा. सृष्टीरचनेचे नवे नियम, नवे धर्म. विज्ञानात सैद्धांतिक, वैचारिक मॉडेल बदलू शकते. त्यात सुधारणा होऊ शकते. गैरविज्ञान क्षेत्रात बदल अशक्य.

मात्र आज मागे वळून बघता, धर्म, कला, नीती काळानुसार बदलत गेलेले दिसतात. या अतिशय सावकाश झालेल्या बदलांना भयंकर त्रासदायक आणि हिंसक विरोधाला तोंड द्यावे लागले.

या सगळ्या विश्लेषणानंतर रझा यांनी आग्रहाने मांडले आहे, की हिंसा, द्वेष, शत्रुत्व, युद्धे मागे टाकून सामाजिक शांती, स्थैर्य, परस्पर प्रेम आणि बंधुभाव हवा आहे. माणुसकीच्या विकासासाठी समाज भयमुक्त हवा आहे... प्रश्न विचारणे आणि उत्तरे शोधणे यासाठी!

§§§

लेखक : गौहर रझा, अभियंता, उर्दू कवी, लेखक, सामाजिक कार्यकर्ते आणि माहितीपट व चित्रपट निर्माते आहेत. लोकांमध्ये विज्ञानाची समज निर्माण करण्यासाठी विज्ञान संवादक म्हणून काम करतात.

पुस्तक परिचय व अनुवाद : नीलिमा सहस्रबुद्धे, शैक्षणिक संदर्भ संपादक गटात सहभागी.

इ-मेल : neelimasahasrabudhe@gmail.com

(कळीचे शब्द :- विश्वाची उत्पत्ती, प्रसरण पावणारे विश्व, ब्रह्मांड, वैज्ञानिक आणि गैर वैज्ञानिक, birth of the universe, Expanding Universe, The Universe, Scientific and Nonscientific)