

म. ग्रं. सं. वाचनालय, ठाणे

विषय डा. वा

दा. क्र. ४०२६



IRBK-0104026

IRBK-0104026



湯川秀樹

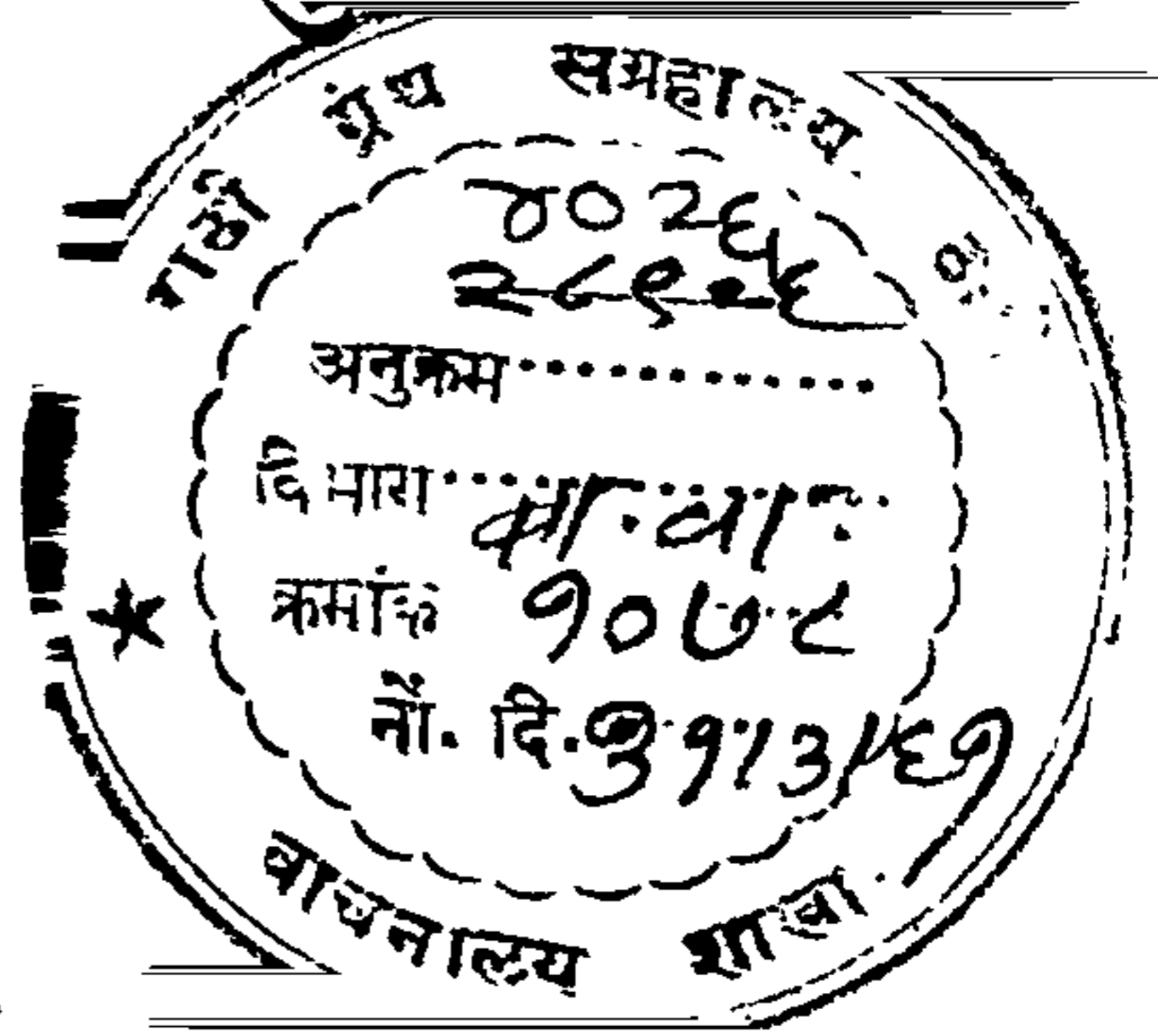
म. ग्रं. सं. ठाणे
वेपथु अ. १३ १३०५५
सं. क्र. १०७

IRBK-0104026

डॉ. हि डे की यु का वा

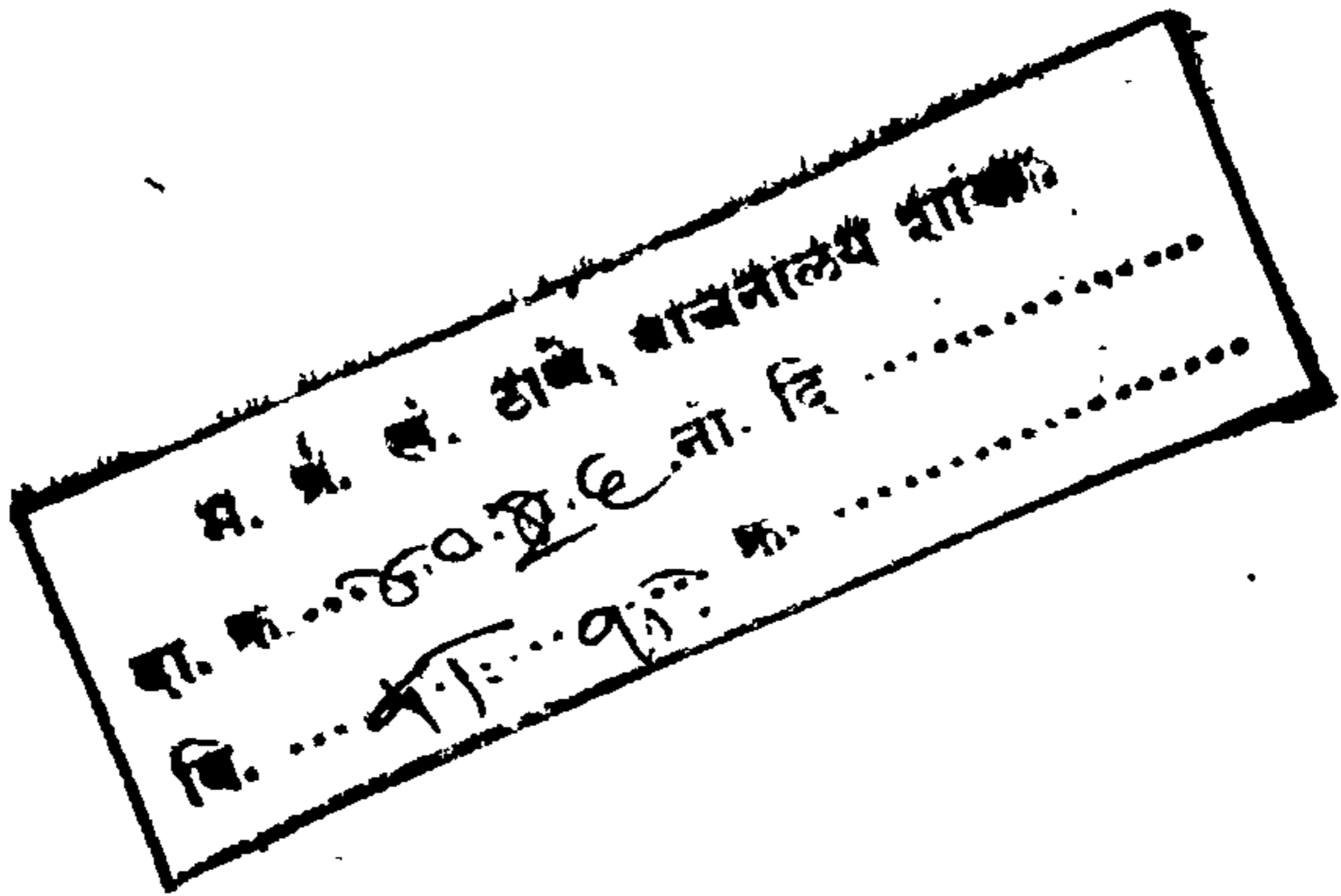
—यदुनाथ शर्मा

डॉ. हिडेकी गकावा.



लेखक

यदुनाथ थत्ते, बी. एससी.



चित्रशाळा प्रकाशन, पुणे २

किंमत ८ आणे

निवेदन

विश्वांतील विज्ञान उपासक या मालेंतील हें आठवें पुस्तक. मराठीभाषी मुलांच्या, विशेषतः इंग्रजी पांचवी ते इंटर सायन्स-पर्यंतच्या विद्यार्थ्यांच्या हातीं हीं चरित्रें जावींत व त्यांनीं त्यांतून स्फूर्ति घेऊन विज्ञानांतून मानवतेची कशी सेवा करतां येईल याची दृष्टि मिळवावी अशी कल्पना आहे. मानवतेच्या दृष्टीशिवाय विज्ञान राक्षसी बनतें. विज्ञानाशिवाय मानवतेची दृष्टि लंगडी पडते.

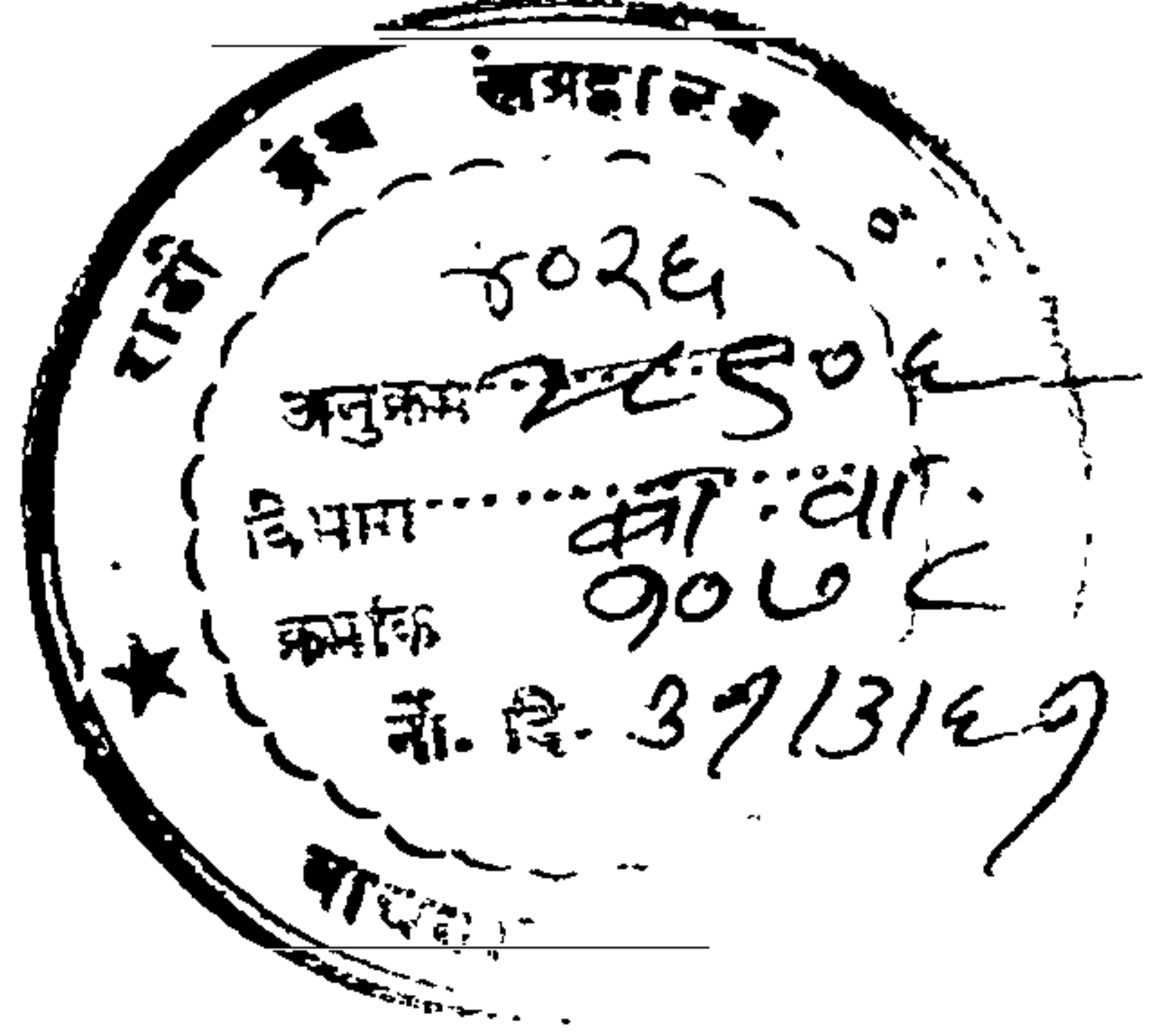
या चरित्र-लेखनाच्या कामीं युकावांचे खाजगी चिटणीस आणि जपानमधील भारतीय वकिलातींतील अधिकारी वर्ग यांची मोलाची मदत झाली आहे. भारत व जपान यांचे संबंध फार प्राचीन आहेत. ते सांस्कृतिक प्रेमाचे संबंध पुन्हां अधिक बलवान व्हावेत या इच्छेनें त्यांनीं मदत केली. मुखपृष्ठावरील छायाचित्र त्यांच्या सेक्रेटरीकडून व मागील बाजूचें 'युसीस' मार्फत मिळालें आहे. उभयतांचे आभार.

— यदुनाथ थत्ते

आवृत्ति पहिली : सर्व हक्क लेखकाधीन : सप्टेंबर १९५२

प्रकाशक
दा. न्यं. जोशी,
चित्रशाळा प्रेस,
१०२६ सदाशिव, पुणे २.

मुद्रक
श्रीरंग वरेरकर,
साधना प्रेस, आर्थर रोड,
मुंबई ११.



डॉ. हिडेकी युकावा

आशियाना या शब्दाचा एक अर्थ घर्टें असा आहे.

पृथ्वीच्या इतिहासांत एक काळ असा होऊन गेला असेल की ज्या वेळीं आशिया खंड हें सबंध मानव जातीचें घर्टें समजलें जात असेल. साऱ्या जगभर आशियांतूनच ज्ञान, विज्ञान, धर्म, इत्यादि जीवनाचीं विविध शाखें घेऊन लोक गेले असतील. त्यांनीं जगभर वसाहती केल्या असतील. भारताकडे मग पुढें कांहीं काळ जगाचें गुरुत्व आलें. भारतांतून बौद्ध धर्म व हिंदी संस्कृति घेऊन लोक चीन, जपान, मलाया, सयाम, इंडोनेशिया, जावा, सुमात्रा, या देशांत गेले. आजहि त्या काळचीं स्मृति-चिह्ने आपल्याला त्या त्या देशांत सांपडतात. परंतु मध्यंतरींचा काळ म्हणजे आशियायी देशांचें तमोयुग होतें. ज्ञान, विज्ञान, कला यांच्या बाबतींत हे देश मागें पडले. युद्धें आणि आपसांतील कटकटी यांसारख्या क्षुद्र गोष्टींतच येथली सारी बुद्धिमत्ता अडकून राहिली होती.

तमोयुगांतून ज्योतिर्युगाकडे

या आशियायी राष्ट्रांना मध्यंतरींच्या तमोयुगांतून काढून ज्योतिर्युगाकडे आणण्याचें कार्य विसाव्या शतकाच्या आरंभीं जपाननें केलें. आशियायी राष्ट्रांतील अस्मिता जागृत करून त्यांना आपल्यांतील तेजाची जाणीव करून देण्याचें कार्य जपाननें केलें. पौरस्त्य लोकांचा पाश्चात्य जगशीं पूर्वीपासून संबंध होता. परंतु १७ व्या शतकापासून व्यापारी व साम्राज्य-वृत्तीच्या पाश्चात्यांची नजर आशियाकडे वळली. आशियांतील वेगवेगळ्या देशांत तराजू घेऊन येऊन त्यांनीं तलवारीचें राजकारण केलें. त्यांचा मोर्चा जपानकडेहि १७ व्या शतकांतच वळला. समुद्राच्या मध्यभागीं असलेलें हें बेट. त्यानें कोणालाहि मोहून घेतलें असतें. पण त्या वेळच्या जपानी सम्राटानें त्यांचा पाय तेथें ठरूं दिला नाहीं. त्यानें आलेल्या पाश्चात्यांना हुसकून दिलें. साम्राज्य-तृष्णेनें आलेल्या पाश्चात्यांच्या गुलामीच्या डावपेचांना बळी न पडलेला आशियांतील एकुलता एक देश जपानच होता.

क्रांतिकारक मेइझी

पण जपानचा इतर जगशीं संबंध तुटल्यानें फायद्यापेक्षां त्याचें नुकसानच अधिक होईल ही गोष्ट सम्राट मेइझी यांच्या लक्षांत आली. जगाच्या संपर्कापासून दिवाभिताप्रमाणें अलग राहाण्यापेक्षां योग्य प्रकारें जगशीं संपर्क साधण्यांतच हित आहे ही गोष्ट सम्राट मेइझीच्या लक्षांत आली आणि अत्यंत दक्षतेनें पाश्चात्यांशीं संपर्क

येऊं देण्याचें उदार धोरण त्यानें स्वीकारलें. १८५४ मध्ये पाश्चात्यांना जपानच्या भूमीवर पाऊल ठेवायला मुभा मिळाली. सम्राट मेइशी हा आधुनिक ज्ञानविज्ञानसंपन्न, उद्यमी व उन्नत जपानचा जनक होता असेंच म्हणावें लागेल.

नवरचनेचा काळ

सम्राट मेइशीनें जपानची नवरचना केली. पाश्चात्यांनीं विज्ञानांत, शिक्षणांत, यंत्रशास्त्रांत जी अनन्य प्रगति केली आहे तशी सर्वांगीण प्रगति जपानची व्हावी म्हणून त्यानें प्रयत्न केला. त्यानें जगांतल्या वेगवेगळ्या देशांत शिक्षण घेण्यासाठीं विद्यार्थी पाठविले. जीवनाच्या कोणत्याहि क्षेत्रांत जपान मार्गें पडूं नये, जगांत जेथून जेथून जें कांहीं चांगलें मिळेल तें त्यानें घ्यावें अशा वृत्तीनें देशाची त्यानें पुनर्रचना केली. कोणत्याहि देशाला नवसमाज निर्मिति करावयाची असेल तर समाजाला नवीं मूल्ये द्यावीं लागतात. समाजाला नवीं मूल्ये, नवीं अधिष्ठाने देण्याचें कार्य नेहमीं शिक्षणानेंच साधतां येतें. जपाननेंही आपल्या देशाची पुनर्रचना शिक्षणाच्या द्वारा केली. १८६७ ते १८७२ हीं पांच वर्षे जपानच्या नवरचनेचीं म्हणून म्हटलीं पाहिजेत.

स्वत्व राखून गुण घेतले

आपल्या देशाची पुनर्रचना करतांना आपला प्राचीन वारसा जपाननें गमावला नाहीं. आपला प्राचीन वारसा जतन करून जपाननें नवें वैभव मिळविलें. आशियायी संस्कृतीचा प्राचीन वारसा म्हणजे

मानव व मानवेतर सृष्टीशीं जिव्हाळ्याचे संबंध ठेवणें, कौटुंबिक जीवनाचें रक्षण करणें. ह्या गोष्टी जपाननें काळजीपूर्वक जतन केल्या. त्याच बरोबर दत्ताप्रमाणें ज्याच्याज्याच्यापासून मिळण्यासारखा थोडाहि गुण होता त्याच्यात्याच्यापासून त्यांनीं तो आत्मसात केला. इंग्लंडपासून नौकानयनांतील नैपुण्य त्यांनीं संपादन केलें. जर्मनीपासून युद्ध-कला, विज्ञान आत्मसात केलें. अमेरिकेपासून यंत्रकला मिळविली. फ्रान्सपासून उदार, व्यापक शिक्षणाची दृष्टि मिळविली.

दाई निप्पोन

हा काळ साऱ्या जगभर राष्ट्रवादाचा होता. राष्ट्रवाद ही जनतेतील सुप्त शक्ति जागृत करणारी भावना आहे. राष्ट्राच्या विकासासार्थ त्याग, परिश्रम व ऐक्य या गोष्टी राष्ट्रभावनेच्या पोटीं जगांतल्या वेगवेगळ्या देशांत तेथील धुरीण निर्माण करीत होते. त्या काळीं गुलाम आणि स्वतंत्र अशा सर्व राष्ट्रांतील जनता राष्ट्रभावनेनें भासून गेली होती. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरच्या पंचवीस वर्षांत आणि विसाव्या शतकाच्या प्रथमार्धांत सर्व राष्ट्रांना राष्ट्रभक्तीच्या भावनेंतून प्रेरणा मिळत होती. जपानच्या विकासासाठीं हि ह्याच राष्ट्रभावनेचा आधार घेतला जात होता. 'बांझाय दाई निप्पोन—जपानचा जयजयकार' होवो अशी घोषणा सर्वत्र दुमदुमत होती. त्या भावनेनें लोक चेतले होते व काम करीत होते. आपला देश जगांतील इतर देशांच्या तोडीचा बनविला पाहिजे या एकाच भावनेनें सर्व भारले गेले होते.

जन्म व कुटुंब-जीवन

जपानच्या ह्या नवजीवनाच्या काळांतच २३ जानेवारी १९०७ रोजी हिडेकी युकावांचा जन्म झाला. जपानची राजधानी असलेल्या टोकियो शहरांत त्यांचा जन्म झाला. त्यांचे वडील तोकुजी ओगवा. आईचें नांव कोयुगी ओगवा. वडील फार विद्याप्रेमी आणि माता प्रेमळ व कष्टाळू. हिडेकी हे त्यांचें तिसरें अपत्य. एकूण हीं सहा भावंडे. चार भाऊ आणि दोन बहिणी. हिडेकी वर्षाचा होण्याच्या आंतच तोकुजी ओगवा प्राध्यापकाची जागा स्वीकारण्यासाठी टोकियोहून क्योटोला आले. क्योटो हे शहरहि चांगलें मोठें आहे. सर्व जपान देशच उद्योगप्रधान असल्याने क्योटो शहर त्याला अपवाद नाही. क्योटो हे जपानमधील संस्कृति व विद्या यांचें एक प्रमुख केंद्र मानलें जातें. हिडेकीचें शिक्षण अशा चांगल्या केंद्रांत झालें. तोकुजी ओगवा स्वतः भूगोल व भूगर्भशास्त्र यांचे अध्यापक असले तरी त्यांना अनेक विषयांची गोडी होती. त्यांच्या संग्रहीं वेगवेगळ्या विषयांचीं पुस्तके असत. उत्खननशास्त्र, चिनी भाषा, कला, साहित्य, युद्धशास्त्र वगैरे अनेक विषयांत त्यांना रस वाटे. पुस्तकांचें त्यांना वेडच होतें. कोणत्याहि विषयावरचीं अगदीं नव्यांतील नवीं पुस्तके त्यांच्या संग्रहीं असावयाचीं. त्यांचें सगळें घर पुस्तकांनीं भरलेंलें असे. दिवाण-खान्यांतील सुंदर कपाटे त्यांच्या ह्या पुस्तकांच्या षोकाला पुरत नसत. मग त्यांची प्रतवारी होई. घरांतल्या वेगवेगळ्या खोल्यांत पुस्तके जात. माळा आणि तळघर यांच्या वाट्यालाहि कांहीं पुस्तके येत. जसा देव

सर्वव्यापी तशी तोकुजी ओगवा यांचीं पुस्तकें त्यांच्या घरांत सर्वव्यापी होतीं.

पुस्तकांचा उपद्रव

साहजिकच एवढ्या पुस्तकांच्या सहवासांत राहूनहि कोणी कोरडा कसा राहिल ? घरांत नाना विषयांवर चर्चा, वादविवाद होत. मुलांना सहज विविध विषय ऐकायला मिळत. सर्व मुलें आपोआप बहुश्रुत बनत होतीं. त्यांनाहि ज्ञानाची गोडी लागत होती. पुस्तकें वाचण्याचा छंद त्यांना सहज लागत होता. वडिलांचा पुस्तकांचा षोक घरांतील इतर कुटुंबीयांना एक उपद्रवच झाला होता. घरांत कुठेंहि नजर फिरवा, चार दोन पुस्तकांचें दर्शन झाल्यावांचून राहिलें नसतें. साधा चाळा म्हणूनहि पुस्तकें चाळतां चाळतां मुलांना वेगवेगळ्या विषयांची माहिती मिळत होती.

बालपण

हिडेकींच्या घरांत सर्वत्र शैक्षणिक वातावरण असे. इतर भाऊहि सर्व हुशार, बहिणीहि अभ्यासु. हिडेकी वाचीत, चिंतन, मनन करीत. घरांत कन्फ्युशियस धर्माचें वातावरण असल्यानें घरांतील लोकांची प्रवृत्ति चिंतनशील असे. त्यांना इतिहास, तत्त्वज्ञान, साहित्य हे विषय फार आवडत. खेळांचाहि त्यांना नाद होता. बेसबॉलचा खेळ त्यांच्या विशेष आवडीचा. जपानी भाषेवर त्यांचें प्रेम. त्या भाषेंत ते कविताहि करीत असत. त्यांच्या जन्मापूर्वीं पांच वर्षे

रशिया आणि जपान यांच्यांत युद्ध जुंपलें. पाश्चात्य राष्ट्रे पौरस्त्य राष्ट्रांना मागसलेलीं समजत. पौरस्त्यांवर राज्य करून त्यांना शाहाणे करण्यासाठीं ईश्वरानें आपल्याला पाठविलें आहे असें ते मानीत. याच भावनेनें व आपल्या आधुनिक शस्त्रबलाच्या जोरावर आशियांतील अनेक राष्ट्रांना त्यांनीं गुलाम केले. त्याच तोऱ्यांत रशियानें जपानवर हल्ला केला. तेथील उद्यमी लोक जर आपल्या जोखडाखालीं आले तर आपली चंगळ होईल अशी झारची कल्पना होती. पण ह्या युद्धांत जपाननें रशियाला खडे चारले. आशियांतील सर्व राष्ट्रांना फार आनंद झाला. जपानमधील तरुणांच्या उत्साहाला तर पूर आला होता. बालस्वभावानुरूप हिडेकींनाहि या घटनेचा बालपणीं अभिमान वाटल्यास नवल नाहीं.

पदार्थविज्ञानाची निवड

आपला शालेय अभ्यासक्रम संपवून हिडेकी क्योटो विद्यापीठांत दाखल झाले. त्यांना आवडत नाहीं असा कुठलाच विषय नव्हता. घरांतील वेगवेगळीं पुस्तके वाचल्यानें सर्वच विषयांत त्यांना आनंद वाटत होता. कॉलेजांत दाखल होतांना त्यामुळेच त्यांच्यापुढें मोठा प्रश्न उभा राहिला. विषय कोणते घ्यावे तें समजेना. वडिलांचा किंवा इतर कोणाचा सल्ला घ्यावा तर ती सर्व मंडळी स्वातंत्र्य देणारी. ती म्हणावयाची “सर्व विषय सारखेच. कोणत्याहि विषयाचा मनःपूर्वक अभ्यास करूं लागलें कीं त्या विषयांत गोडी निर्माण होते. ज्ञान अनंत असल्यानें कोणताहि विषय पूर्ण नाहीं. त्यांत विकासाला विपुल

वाव आहेच. ” हिडेकींच्या पुढें काय करावें हा प्रश्नच पडला. हें स्वातंत्र्य त्यांना दुःखद होऊं लागलें. शेवटीं त्यांनीं भूगर्भशास्त्राचीच निवड केली. त्यांचे वडील भूगर्भशास्त्राचे फार मोठे ज्ञाते असल्यानें तो विषय बरा असें हिडेकींना वाटलें, पण पुढें त्यांना पदार्थविज्ञानांत गंमत वाटली व त्यांनीं भूगर्भशास्त्र सोडून देऊन पदार्थविज्ञान घेतलें. १९२६ मध्ये एकमार्गी विद्यार्थ्याप्रमाणें ते चांगल्या प्रकारें बी. एस्सी. ची परीक्षा उत्तीर्ण झाले.

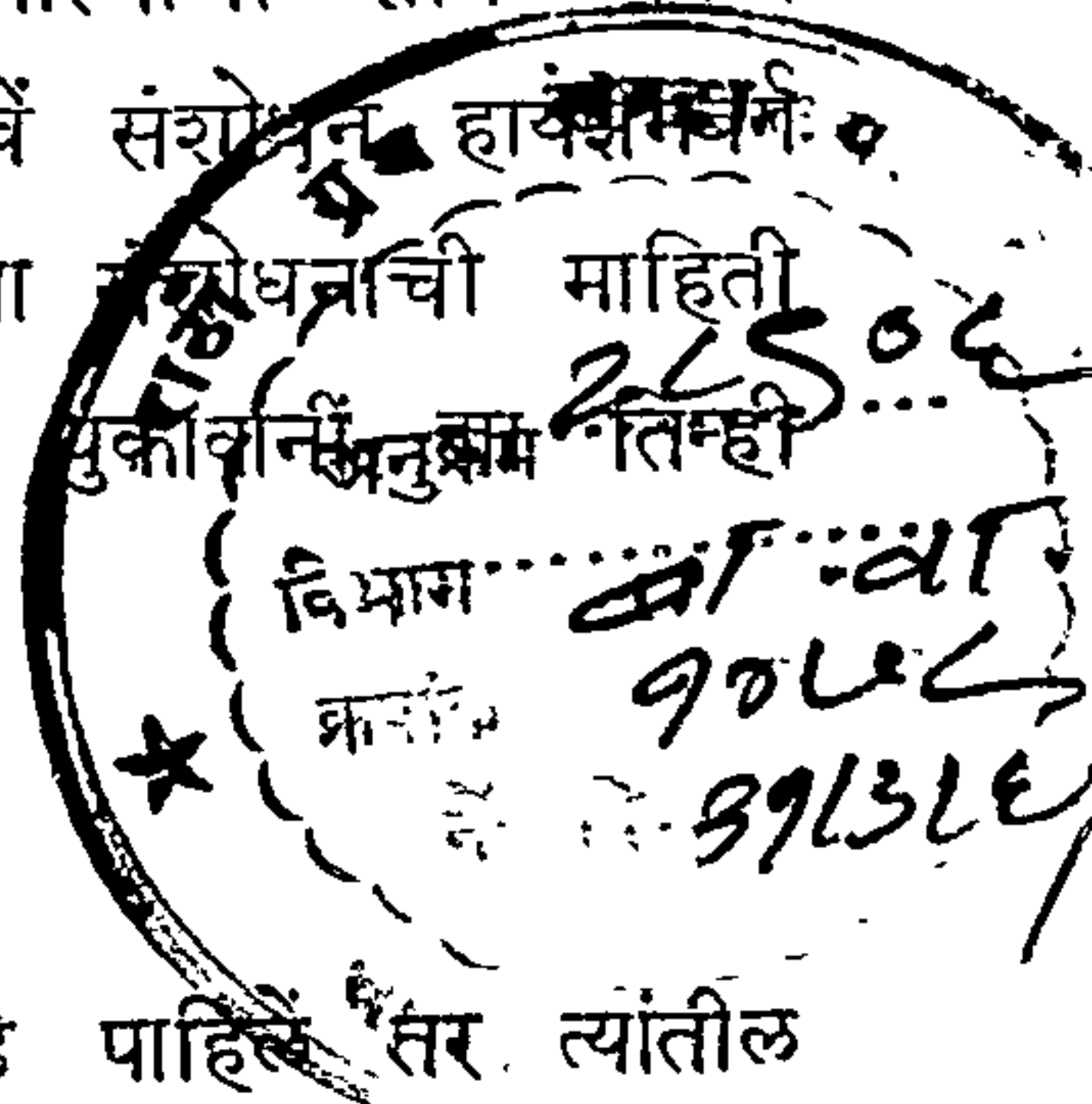
नव विज्ञानाचा अभ्यास

बी. एस्सी. पास झाल्यावर त्यांनीं लगेच एम्. एस्सी. साठीं नांव दाखल केलें. १९२९ सालीं ते एम्. एस्सी. पास झाले. पास झाल्यावर ते स्वस्थ बसले नाहींत. पदार्थविज्ञानांतील नवीन नवीन शोधांनीं त्यांचें लक्ष खेंचून घेतलें. पण ह्या नव विज्ञानाशीं परिचय कसा व्हायचा ? जपानमध्ये तर पदार्थविज्ञानांतील नव्या प्रयोगांची व सिद्धान्तांची माहिती असलेलेहि बोटांवर मोजण्याइतकेच होते. पण डॉ. के. तामकाय हे त्यांचे एक प्राध्यापक नव भौतिक शास्त्राचे अभ्यासक होते. त्यांना फक्त जलशक्तिशास्त्रांत व सापेक्षतावादांतच रस होता. परंतु १९३२ पर्यंतचा काळ त्यांच्याच हाताखालीं हिडेकींनीं काढला. पाश्चात्य राष्ट्रांतील वैज्ञानिक संशोधनाशीं आपण परिचय वाढविला पाहिजे असें त्यांना वाटूं लागलें व त्यासाठीं कांहीं पाश्चात्य भाषा शिकण्याची गरज त्यांना भासूं लागली. विज्ञानाच्या बाबतींत इंग्लंड, फ्रान्स व जर्मनी हे देश अग्रगण्य. रूदरफोर्ड, जे. जे. थॉमसन यांच्या

सारख्या शास्त्रज्ञांनीं आधुनिक पदार्थविज्ञानाच्या बाबतींत नवनवे शोध लावले होते. त्यांच्या संशोधनाची माहिती आधुनिक पदार्थ-विज्ञानाच्या अभ्यासकाला अत्यंत आवश्यक. म्हणून त्यांनीं इंग्रजी शिकावयाला आरंभ केला. पण इंग्लंडप्रमाणेंच मादाम मेरी क्युरी व पिएर क्युरी यांनीं किरणोत्सर्जन (Radio Activity) व अणुरचना या विषयीं सिद्धान्त शोधले होते. इतरहि अनेक विद्यार्थी त्यांच्या संस्थेंत संशोधन करीत. तेव्हां त्यांच्या संशोधनाशीं परिचय ठेवायचा तर फ्रेंच शिकणें जरूर होतें. रॉटगेननें क्ष-किरणांचा शोध लावला होता आणि अणुरचनेसंबंधीं अनेक प्रकारचे संशोधन हायड्रोजन आदि जर्मन शास्त्रज्ञ करीत होते. तेव्हां त्यांच्या संशोधनाची माहिती हवी असेल तर जर्मन शिकणेंहि जरूर होतें. युकावांनीं अनुक्रमेण तिन्ही भाषा आत्मसात् केल्या.

पदार्थविज्ञानाचा विकास

पदार्थविज्ञान शास्त्राच्या इतिहासाकडे पाहिले तर त्यांतील प्रगति टप्प्याटप्प्यांनींच झालेली दिसून येईल. पदार्थविज्ञानाचा अभ्यास माणसानें केव्हांपासून आणि कसा सुरू केला ? ज्या विज्ञानानें पदार्थातील अंतिम कण कोणते याचा शोध चालविला आहे त्याच्या मुळाचा शोध लागणें कठिणच आहे. गंगेचें मूळ आणि ऋषीचें कूळ शोधूं नये म्हणतात. कारण गंगेचा प्रवाह आणि ऋषीचें ज्ञान या गोष्टींचेंच महत्त्व अधिक असतें. त्याचप्रमाणें पदार्थविज्ञानाचा विकास इतका झालेला आहे कीं त्याचें मूळ शोधण्याची कांहींच गरज नाहीं.



परंतु ज्या दिवशीं माणसाचा त्याच्याशिवाय दुसऱ्या पदार्थाशीं पहिला संबंध आला त्याच दिवशीं पदार्थविज्ञान शास्त्राचा जन्म झाला असें म्हणावें लागेल. आपल्या त्या वेळच्या अल्प ज्ञानानें आणि इंद्रियांच्या साहाय्यानें त्यानें त्या पदार्थाचे बाह्य गुणधर्म शोधण्याचा यत्न केला असेल. त्याच्या ज्ञानाचें क्षेत्र जसजसें वाढूं लागलें तसतशी पदार्थ-विज्ञानाची त्याला अधिक माहिती होऊं लागली असेल. पदार्थ-विज्ञानाच्या क्षेत्रांत पहिली क्रांति गॅलिलियोनें केली. अनंत हालअपेष्टा आणि छळ सोसून त्यानें नवनव्या कल्पना त्या काळीं जनतेसमोर मांडल्या. प्राचीन काळीं धर्मग्रंथांत जें कांहीं सांगितलें असेल तेंच मानण्याची प्रवृत्ति होती. धर्मग्रंथ पूर्वीच्या पाठ्य पुस्तकांसारखे असत. त्या पाठ्य पुस्तकांत जसे सर्व विषय तसे धर्मग्रंथांत सर्व विषय असावयाचे.

धर्माच्या तावडींतून विज्ञानाची सुटका

पृथ्वीच्या जन्माचें रहस्य मांडल्यावांचून धर्मग्रंथाची मांडणी व्हायची नाही. गॅलिलियोनें धर्माच्या तावडींतून विज्ञान सोडवून स्वतंत्र शास्त्र म्हणून त्याच्या विकासाचा पाया घातला. इटलीमधील पिसा येथील मनोज्यावरून वेगवेगळ्या वजनाचे दोन पदार्थ टाकून ते एकाच वेळीं भूमीवर पोचतात हे त्यानें दाखविलें. पृथ्वी गोल असून ती सूर्याभोंवतीं फिरते हे त्यानें सांगितलें व ते धर्मग्रंथांतील कल्पनेशीं विसंगत आहे म्हणून गॅलिलियोला अत्यंत हाल भोगावे लागले. पदार्थ-विज्ञानाच्या विकासांतला हा पहिला टप्पा. पदार्थविज्ञानांतला दुसरा

टप्पा न्यूटनच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या सिद्धान्तामुळें गांठला गेला. स्वतः न्यूटननें अनेक शोध लावून पदार्थविज्ञानाचा खूपच विकास केला. त्यानें विज्ञानांत घातलेली भर पाहिली म्हणजे त्याच्या बहुविध प्रतिभेचा प्रत्यय येतो. मॅक्स्वेलनें विद्युच्चुंबकीय क्षेत्राचा लावलेला शोध म्हणजे आजच्या वैज्ञानिक प्रगतीचा पायाच म्हटला पाहिजे.

नव्या विज्ञानाचा पाया

या नंतर विज्ञानांत १९ व्या शतकाच्या अखेरीस फार मोठी क्रांति झाली आणि जुने सिद्धान्त, जुने नियम, जुने गणित ह्या गोष्टी नव्या कप्तोटीवर टिकेनात. रॉंटगेन, बेक्वेरेल, जे. जे. थॉमसन, रूदरफोर्ड, मॅक्स प्लँक, नील्स भोर हे विज्ञानांतील या क्रांतीचे अग्रदूत म्हटले पाहिजेत. या शास्त्रज्ञांनीं नव पदार्थ-विज्ञानाचा पाया घालून विश्वाच्या घटनेसंबंधींच्या जगाच्या कल्पनांना एक वेगळी दिशा लावली व जग विजेनें भारलेल्या वेगवेगळ्या कणांचें बनलें आहे असें दाखवून दिलें.

विजेची कल्पना

तसें पाहिलें तर विजेचा शोध नवा नाही. वीज सुमारे २५०० वर्षांपूर्वीपासून जगाला माहित आहे. इ. स. पूर्वी ६०० वर्षे ग्रीसमधील तत्त्वज्ञानी थेल्स याला असें आढळलें कीं अंबर नांवाच्या वस्तूंत असा गुण आहे कीं ती वस्तु घर्षणानंतर एका विशिष्ट गुणानें भारली

जाते. अशा भारलेल्या अँबरची-लाखेची कांडी हलक्या हलक्या कणांजवळ नेली कीं त्या कणांना ती ओढून घेते. या गुणधर्माला थेलसनें अँबर या शब्दावरून इलेक्ट्रिसिटी नांव दिलें. परंतु विजेच्या ह्या शोधानंतर मात्र वीज उपेक्षितच राहिली. जणुं विजेचा सर्व लोक विसरून गेले. सुमारे २२०० वर्षांनंतर इ. स. १६०० मध्ये डॉ. गिल्बर्ट या शास्त्रज्ञाचें लक्ष पुन्हां थेलसच्या प्रयोगांकडे वेधलें गेलें. अँबरच्या कांडीसारखे गुणधर्म आणखी कांहीं वस्तूंत आहेत कीं काय हें शोधण्याचा डॉ. गिल्बर्ट यांनीं प्रयत्न केला. कांचेचा खूळ रेशमाच्या फडक्यावर घासला कीं त्याच्यांतहि अँबरप्रमाणेंच जागृति येते. एबोनाइटचा खूळ लोकरीवर किंवा मांजराच्या कातडीवर घासला तरी अशा प्रकारची जागृति येते. डॉ. गिल्बर्टनें अशा प्रकारें सुमारे वीस वस्तूंची यादी तयार केली, परंतु अशी यादी तयार करण्यापलीकडे फारशी प्रगति तेव्हां होऊं शकली नाही.

स्थावर विजेची उत्पत्ति

याच शतकांत गेरिक या शास्त्रज्ञानें आणखी एक पाऊल पुढें टाकलें. त्यानें सुवर्ण पत्र घट शोधला. विजेनें भारलेला खूळ, जर सोन्याचीं दोन पानें एकाच दांडीला लावून त्या दांडीजवळ आणला तर तीं पानें फांकतात. त्या दांडीला जर हात लावला तर तीं फांकलेलीं पानें पुन्हां पूर्व स्थितीला येतात. १७५९ मधील गोष्ट आहे. रॉबर्ट सायमर नांवाचे एक गृहस्थ होते. ते दोन प्रकारचे मोजे वापरीत. आंतून लोकरीचे मोजे व वरून शोभेसाठीं रेशमाचे मोजे.

हे दोन्ही मोजे काढतांना अंधार असला तर त्यांतून ठिणगी पडे. आपणहि जर रात्री डोक्यावर अंधारांत एकादें लोकरीचें कांबळें किंवा व्हॅकेट घासलें तर अशा प्रकारची ठिणगी पडतांना दिसते. कधीं कधीं मोजांतून पाय काढल्यावरहि मोज्यांना असा आकार यावयाचा कीं जणु त्यांच्यांत पाय आहेच. मोज्यांमध्ये ह्या ज्या घडामोडी होत त्यांचा परिणाम सुमारे दीड फुटापर्यंत प्रत्ययास येई. सायमर यांना मोठी गंमत वाटे. शेवटीं हे सगळे खेळ विजेचे आहेत असें दिसून आलें. ही घर्षणजन्य वीज नेहमीं स्थानबद्धच असे. ह्या विजेवर लोकांचे प्रयोग सुरू होते. पण वीज कोणत्या कोणत्या पदार्थांतून निर्माण होऊं शकेल एवढाच काय तो शोध या काळांत लागला. फ्रान्समध्ये तेथील शास्त्रज्ञ डु फे शाही बगिच्यांचे पर्यवेक्षक होते. त्यांनीं १७३३ सालीं घर्षणजन्य वीज दोन प्रकारची असते हें दाखविलें. या दोन प्रकारच्या वीजेची निर्मिति कोणकोणत्या पदार्थांतून होते व त्यांचे गुणधर्म काय आहेत शोधण्याचा शास्त्रज्ञांनीं प्रयत्न चालविला.

धन व ऋण वीज

वीज ही एक नवीनच कल्पना होती. अमेरिकेंत बेंजामिन फ्रँकलिन यांनीं स्थानबद्ध घर्षणजन्य वीज व आकाशांत पावसाळ्यांत चमकणारी वीज एकाच जातीची आहे असें सिद्ध करण्यासाठीं धाडशी प्रयोग केला. त्यांनींच विजेच्या दोन प्रकारांना (+) धन व (-) ऋण अशीं स्पष्ट नांवें दिलीं. आकाशांत विजा चमकत असतांना त्यांनीं उंच पतंग उडविला व आपले प्राण थोडक्यांत घालून आपला प्रयोग

चालविला. विजेची उपासना करणाऱ्यांत त्यांचें नांव अग्रभागीं लिहावें लागेल.

प्रवाही वीज

या घर्षणजन्य विजेला जरी स्थावर वीज असें म्हटलें जात असलें तरी ही वीज धातूंच्या तारांतून एका टोकापासून दुसऱ्या टोकापर्यंत जातच असते. जर ही घर्षणजन्य वीज एकसारखी निर्माण करतां आली तर तिचाहि प्रवाह सुरू करतां येईल अशी कल्पना निघाली. पुढें गॅल्व्हनीनें असें दाखविलें कीं वेगवेगळ्या धातूंच्या कांड्या जर जोडल्या तर त्यांतून विजेचा प्रवाह सुरू करणें शक्य आहे. ह्या नंतर वेगवेगळे धातूंचे तुकडे वापरून, ते वेगवेगळ्या द्रावांत बुडवून प्रवाह देणारे विद्युत् घट तयार झाले व प्रवाही विजेवर संशोधन होऊं लागलें.

वीज सर्वव्यापी झाली आहे

प्रवाही विजेवर प्रयोग करतांना असें आढळलें कीं कांहीं वस्तूंतून विजेचा प्रवाह अगदीं सहज रीतीनें वाहतो व कांहीं पदार्थांतून विजेचा प्रवाह वाहूंच शकत नाहीं. लहान मूल हातांत जी वस्तु येते तिचा सर्व प्रकारें उपयोग करूं पाहातें त्याचप्रमाणें प्रवाही वीज निर्माण करतां येऊं लागल्यावर शास्त्रज्ञ प्रवाही विजेचे प्रयोग वेगवेगळ्या प्रकारें करूं लागले. या प्रयोगशीलतेमुळेच गेल्या शतकांत विद्युत्शास्त्राचा इतका विकास झाला आहे. प्रकाश, उष्णता,

नाद या सर्व प्रकारच्या शक्ति विजेच्या साहाय्याने निर्माण केल्या जात आहेत. आज वीज चुलीपर्यंत पोचली आहे.

वीज अणुरूप आहे ?

फॅरडे नांवाच्या ब्रिटिश शास्त्रज्ञाने विजेवर अनेक प्रयोग केले त्यांपैकी महत्त्वाचा प्रयोग म्हणजे द्रवांतून विजेचा प्रवाह पाठविण्याचा. पाण्यांतून किंवा अन्य कोठल्याहि द्रव पदार्थांतून विजेचा प्रवाह पाठविला कीं द्रव पदार्थाचे पृथःकरण होते. ह्या पृथःकरणाचे नियम फॅरडेने शोधले. त्याचे विद्युत्पृथःकरणाचे दोन नियम प्रसिद्ध आहेत. पदार्थाच्या पृथःकरणानंतर बॅटरीच्या धन व ऋण टोकाकडे पदार्थाचे येणारे कण विजेच्या प्रमाणांत निर्माण होतात आणि दोन टोकांकडे जमा होणाऱ्या पदार्थांचे एकमेकांशीं प्रमाण त्यांच्या अणुभाराच्या पटींतच असते. यावरून असा निष्कर्ष निघतो कीं जर पदार्थ अणूंचे बनले आहेत आणि विजेचे अणुभाराशीं ठराविक नाते आहे त्या अर्थां वीज सुद्धां कणाकणांची बनली असावी.

इलेक्ट्रॉनचा शोध

इंग्लंडमध्ये याच सुमारास वायूच्या नळींतून वीज पाठविण्याचे प्रयोग सुरू झाले. एका कांचनळींत वायु भरून त्यांतील दाब कमी जास्ती करून त्यांतून वीज पाठविल्यास काय घटना होतात त्यांचे निरीक्षण जे. जे. थॉमसन करीत होते. त्यांना या प्रयोगांत इलेक्ट्रॉन या नांवाचा विद्युत्कण सांपडला. १८७४ सालीं सी. जे. स्टोने या शास्त्रज्ञाने

वीजहि कणाकणांचीच बनली असावी असें भाकित करून विजेच्या ह्या कणाला इलेक्ट्रॉन असें नांव दिलें होतें. जे. जे. थॉमसन यांनीं विजेचा कण शोधल्यावर लगेच त्या कणाचे गुणधर्म शोधावयाला सुरवात झाली. त्याचा गुरुत्व भार, विद्युत्भार किती, त्याचा आकार केवढा असावा या बाबतींत शास्त्रज्ञ शोध करूं लागले.

नव्या किरणांचा शोध

याच सुमाराला बेक्वेरेल नांवाचा शास्त्रज्ञ कांहीं जड धातूवर प्रयोग करीत होता. १८९६ सालीं त्याला एक गंमतीचा शोध लागला. त्यानें एका पुडींत युरेनियम सॉल्ट गुंडाळून ठेवले होतें. जवळच कागदांत एक फोटोग्राफीची तबकडीहि पडलेली होती. फोटोच्या तबकडीवर प्रकाशाचा ताबडतोव परिणाम होतो. यासाठीं रंगीत कागदांत फोटोची तबकडी नेहमीं गुंडाळून ठेवतात. पण कागदांत गुंडाळलेल्या त्या तबकडीवर कोठल्यातरी अज्ञात किरणांचा परिणाम झाला आहे असें त्याला आढळलें. कोठून आले हे किरण ? काळ्या कागदांतून आरपार जाणारे हे किरण कोणते असे अनेक प्रश्न त्याच्या डोळ्यासमोर उभे राहिले. त्यानें त्या किरणांचें मूळ शोधण्याचा प्रयत्न केला तेव्हां त्याला असें आढळून आलें कीं हे किरण त्या युरेनियम सॉल्टमधूनच निघालेले होते. ह्या किरणांना बेक्वेरेल किरण या नांवानें संबोधतात. पुढें या अज्ञात किरणांचें संशोधन करून अल्फा, बीटा, गॅमा अशीं नांवे त्यांना देण्यांत आलीं व त्यांचे गुणधर्म व जन्मस्थान यांचा शोध सुरू झाला.

डाल्टनचे सिद्धान्त

पदार्थ अणुअणूंचे बनले आहेत ही कल्पना फार प्राचीन आहे. आपल्या कणादादि प्राचीन ऋषींनी विश्व कणांचे बनले आहे असा सिद्धान्त मांडला होता. पण त्यांच्या पुढचे चित्र स्पष्ट नव्हते. १८०४ साली प्रथम शास्त्रीय पद्धतीने डाल्टन या शास्त्रज्ञाने अणुवाद (Atomic Theory) जगापुढे मांडली. अणु हा प्रत्येक पदार्थाचा सर्वांत लहान असा कण आहे. अणूमध्ये त्या त्या पदार्थाचे सर्व गुणधर्म सांपडतात आणि प्रत्येक क्रियेत अणु हा घटकच भाग घेतो. अणु निर्माण करतां येत नाही किंवा त्याचा नाश करतां येत नाही. त्याचप्रमाणे अणु अविभाज्य आहे असे सिद्धान्त त्याने मांडले. त्याच्या ह्या सिद्धान्तांमुळे आधुनिक रसायनाचा पाया घातला गेला म्हटले तरी चालेल. डाल्टनच्या सिद्धान्ताच्या आधारावर रसायन शास्त्राने झपाट्याने प्रगति केली. हायड्रोजन वायूच्या एका अणूचे वजन हे प्रमाण एकम् मानून इतर मूलतत्त्वांचा अणुभार काढण्यांत आला. इतर सर्व मौलांचा अणुभार हायड्रोजन वायूच्या पूर्ण पटीत आहे असे आढळून आले. तेव्हां प्राउट या शास्त्रज्ञाने असा तर्क मांडला की सर्व वस्तुमात्रांचा हायड्रोजन हा घटकावयव असावा.

रसायन शास्त्रांत डाल्टनच्या सिद्धान्तांच्या आधारे मॅडेलिफ या शास्त्रज्ञाने रसायनांतील सर्व मूलद्रव्यांची एक क्रमसूचि (Periodic Table) बनविली. मॅडेलिफच्या ह्या क्रमसूचीमुळे रसायनाचा अभ्यास

फारच सुलभ झाला. कांहीं ठराविक क्रमानें येणाऱ्या मूलद्रव्यांचे गुण समान असतात व म्हणून गटानें त्यांचा अभ्यास करणें शक्य आहे असें त्यानें दाखविलें.

क्ष-किरणांचा शोध

इलेक्ट्रॉनच्या बाबतींत इकडे शोध चालू असतांनाच विद्युत्-प्रवाह वायुनलिकेंतून वेगवेगळ्या दाबाखालीं पाठविण्याचा प्रयत्न लेनॉर्ड नांवाचा शास्त्रज्ञ करीत होता. १८९३ सालीं त्याला असें आढळलें कीं या नलिकेंतून एक प्रकारचे अदृश्य किरण बाहेर पडत असून ते अॅल्युमिनियम धातूच्या पातळ पत्र्यांतूनहि पलीकडे जातात. या किरणांना लेनॉर्ड किरण असें नांव पडलें. जर्मनींतील शास्त्रज्ञ रॉटगेन यानें या बाबत पद्धतशीर संशोधनाला आरंभ केला. त्याला असें आढळलें कीं नलिका काळ्या कागदांत गुंडाळली तरी तिच्यांतून हे अदृश्य किरण बाहेर पडतात व त्यामुळें फ्ल्युओरिसन्ट पडदा चमकू लागतो. १८९५ पर्यंत संशोधन करून या नव्या किरणांना त्यानें क्ष-किरण असें नांव दिलें. एकाद्या घंटेवर टोला मारला म्हणजे त्या घंटेतून ज्याप्रमाणें नादलहरी निघतात त्याच प्रमाणें इलेक्ट्रॉन कणांचा मारा एकाद्या टणक पदार्थावर झाला कीं त्यांतून हे क्ष-किरण निघतात.

अणुरचनेचा प्रश्न

इलेक्ट्रॉनच्या गुणधर्मांचें संशोधन केल्यानंतर असें आढळलें कीं इलेक्ट्रॉन हा ऋण विजेनें भारलेला कण आहे. त्याचा भार ९ ला

२८ वेळां दहानें भागल्यावर जो छोटी संख्यां येईल तितके ग्रॅम्स आहे. अणूपेक्षां लहान असा हा कण आला कोठून ? शास्त्रज्ञांच्या पुढें हाच मोठा प्रश्न होता. जर हा कण अणूतून निघाला असें म्हटलें तर तर अणु अविभाज्य आहे असें समजून केलेली विज्ञानाची प्रगति खोटी कीं काय असा संभ्रम शास्त्रज्ञांत निर्माण झाला. एकाच नव्हे तर दोन प्रकारांनीं अणूपेक्षां लहान असा एक घटक आहे हें सिद्ध झालें. बेक्वेरेल किरणांचें उत्सर्जन अणूतून होतें. हे किरण अणूपेक्षां लहान आहेत. क्ष-किरणांची उत्पत्ति इलेक्ट्रॉनमुळें होतें. हे इलेक्ट्रॉन अणूचे आवश्यक घटक असून ते अणूपेक्षां छोटे आहेत. अणु अविभाज्य नाही, अणु हा पदार्थाचा सर्वांत लहान भाग नाही ही गोष्ट २० व्या शतकाच्या आरंभीं सर्व शास्त्रज्ञांना मान्य करावी लागली. विज्ञान शास्त्रांत यामुळें क्रांति झाली. युकावांचें शिक्षण झालें त्या वेळीं विज्ञान शास्त्रांत अणूची रचना कशी असावी यासंबंधीं विचार चालू होता. रूदरफोर्ड या शास्त्रज्ञानें अणुरचनेचा आराखडा बनविला होता.

नभोमंडळ व अणु

आपलें नभोमंडळ ज्या धर्तीचें आहे त्या धर्तीचीच अणूची रचना आहे. आपल्या नभोमंडळांत मध्यभागीं सूर्य असून त्याच्याभोंवतीं अनेक ग्रह प्रदक्षिणा करीत असतात. अणूच्या मध्यभागीं अणुबीज असतें. त्याला इंग्रजींत न्यूक्लियस म्हणतात. ह्या अणुबीजाभोंवतीं ऋण विजेनें भारलेले इलेक्ट्रॉन फिरत असतात. इलेक्ट्रॉन

ऋण विजेनें भरलेले असल्यामुळे ते ज्या अणुबीजाभोंवतीं फिरतात ते अणुबीज धन विजेनें भरलेले असले पाहिजे. धन आणि ऋण यांच्यामध्ये जी आकर्षण शक्ति असते ती तोलून धरण्याचें कार्य अणुबीजाभोंवतीं इलेक्ट्रॉन फिरत असल्यानें जी प्रत्यावर्त शक्ति निर्माण होते ती करते.

सहकार्याचें मंगल फळ

रूदरफोर्ड यांनीं ही अणुरचना १९११ मध्यें मांडली. हा नवभौतिकाचा आरंभ होता. आशियांतील देशांत विज्ञानांतील या नव्या संशोधनाचा फार थोड्यांना पत्ता होता. जपानमध्ये जपानी भाषा सर्वत्र असली तरी जागतिक संशोधनार्थी संबंध ठेवण्यासाठीं जपानचे शास्त्रज्ञ इंग्रजी, फ्रेंच, जर्मन या भाषा शिकून ते ते विषय समजून घेण्याचा प्रयत्न करीत. जे. जे. थॉमसन, रूदरफोर्ड, क्युरी, आदि शास्त्रज्ञांनीं ज्या नव भौतिकाचा पाया घातला त्यावर मॅक्स प्लँक व आइन्स्टाइन यांनीं इमारत रचली. मॅक्स प्लँकनें कणवाद शोधला आणि शक्तीचें उत्सर्जन अखंड प्रवाहानें होत नसून शक्ति कणा-कणांनींच बाहेर फेंकली जाते असें त्यानें मांडलें. आपले विजेचे दिवे जर बदलल्या विद्युत्प्रवाहावर लावले जात असतील तर वास्तविक ते दर क्षणाला अनेक वेळां विझून लागतात पण आपल्याला मात्र अखंड प्रकाश मिळतो आहे असें वाटतें ! किंवा आपण उदबत्ति वेगानें गोल फिरवूं लागलों कीं आपल्याला एक अखंड वर्तुळ भासतें पण तें तसें नसतें. अशाच प्रकारचा मॅक्स प्लँकचा

हा कणवाद होता. विज्ञानांत ही प्रगति अत्यंत झपाट्याने झाली. जणुं वेगवेळ्या राष्ट्रांत संशोधनांत कोण पुढें जातें याची शर्यतच लागली होती. सर्व राष्ट्रांच्या सहकार्यांच्या मंगल प्रयत्नांतून नव पदार्थ विज्ञानाचा हा सारा विकास झाला. इंग्लंडमधील जे. जे. थॉमसन, न्यूझिलंडचे रूदरफोर्ड, अमेरिकेंतील मिलिकान वगैरे शास्त्रज्ञ, फ्रान्समधील क्युरी, डेन्मार्कमधले नील्स भोर, जर्मनीतील मॅक्स प्लँक प्रभृति शास्त्रज्ञांच्या अशा जागतिक सहकार्यांतून अत्यंत झपाट्याने ही प्रगति झाली. एकादी गोष्ट घडल्यानंतर तिची संवेदना मिळून तिच्याबद्दल आपल्या मनांत चित्र बनावयाला कांहीं वेळ लागतो. त्यापेक्षां प्रचंड वेग असेल तर आपण केवळ आश्चर्याने पाहात राहतो. जगाच्या आरंभापासून १९ व्या शतकाच्या अखेरपर्यंत झालेलें संशोधन आणि विसाव्या अर्ध्या शतकांत झालेलें संशोधन जर तोललें तर नव्या संशोधनाचें पारडें खालीं जाईल. जपानमध्ये पाश्चात्य विज्ञानाचा प्रवेश होऊन २५ वर्षे जेमतेम लोटलीं होती. पण तरीहि त्यांच्या देशानें पाश्चात्यांशीं बरोबरी करतां यावी इतका दर्जा मिळविण्याचा प्रयत्न चालविला होता. डॉ. के. तामकाय हे नव विज्ञानाचा अभ्यास करीत. जपानमध्ये नव विज्ञानावर ते अधिकारी समजले जात. कणवाद आणि सापेक्षतावाद याविषयीं त्यांना जिज्ञासा असल्यानें याच दोन विषयांसंबंधीं त्यांचा विशेष व्यासंग होता. हिडेकी युकावांनीं डॉ. के. तामकाय यांच्या प्रयोगशाळेंत १९३३ पर्यंत काम केलें. १९३२ मध्ये युकावांचें लग्न झालें. सुमिको युकावा

त्यांच्या पत्नी. त्याहि सुविध आहेत. आपल्या पतीच्या स्वप्नांची पूर्ति व्हावी म्हणून त्या सतत प्रयत्न करीत असतात. याच वर्षी हिडेकींना जिनयो युकावा यांनी दत्तक घेतले. त्यामुळे १९३३ मध्ये क्योटोहून ते ओसाका येथे आपल्या नव्या घरी आले. तेथल्या विद्यापीठांत त्यांची प्राध्यापक म्हणून नेमणूक झाली.

पाश्चात्यांचीं व्याख्यानं

जपानमधील विज्ञान उपासकांना पाश्चात्य संशोधकांचा स्फूर्तिदायक सहवास मिळावा व त्यांच्या देशातील संशोधनाची दिशा समजावी म्हणून नाणावलेल्या पाश्चात्य शास्त्रज्ञांना व्याख्यानं देण्यासाठी जपानमध्ये बोलावण्यांत येत होते. नवीन विज्ञानापैकी लहरी शास्त्र (Wave Mechanics) किंवा डी. ब्रॉग्ली, श्रॉडिंजर, हायझेनबर्ग या शास्त्रज्ञांचे प्रबंध यांचे युकावा वाचन करीत पण त्याचा त्यांच्या डोक्यांत कांहींहि प्रकाश पडत नव्हता. परंतु सोमरफिल्ड व त्यांचे एक शिष्य जपानी सरकारच्या निमंत्रणावरून जपानमध्ये आले. त्यांनी आधुनिक विज्ञानावर तेथे व्याख्यानं दिलीं. विज्ञानाची प्रगति कोठपर्यंत झाली आहे तें त्यांनी सांगितले. हायझेनबर्ग यांनी अनिश्चिततेचीं तत्त्वे (Principles of Uncertainty) या विषयावर आणि डिरॅक यांनी इलेक्ट्रॉनचा सापेक्षतावाद (Relativity Theory of Electron) या विषयावर व्याख्यानं दिलीं. युकावा अध्यापक झाले असले तरी नवीन शिकण्याची त्यांची जिज्ञासा दांडगी होती. केवळ पुस्तकांत वाचून वाचून जो विषय त्यांना क्लिष्ट

वाटत होता तोच विषय त्यांना आतां सरस वाटूं लागला. आधुनिक विज्ञानाने अणूची रचना ठरविली. अणुबीजांतील कांहीं कण शोधले. पदार्थाची घटना निश्चित केली. अणुबीजांत पॉझिट्रॉन नांवाचा धन विजेनें भारलेला एक कण असतो आणि न्यूट्रॉन हा वीजरहित कण असतो. एक विजेनें भारलेला कण आणि दुसरा वीजरहित कण एकत्र राहतात कसे ? पाश्चात्य विज्ञानशास्त्रज्ञांच्या पुढें हा प्रश्न होता.

नियतीचा इषारा

युकावांनीं नव विज्ञानावरचीं हीं व्याख्यानें ऐकलीं आणि त्यांना वाटूं लागलें कीं नव विज्ञानाचें हें रोपटें आतां त्यांच्या ताब्यांत नियतीनें जोपासना करण्यासाठीं दिलें आहे. १९३३ मध्ये त्यांनीं जपानी शास्त्रज्ञांच्या मेळाव्यांत या विषयावरचा एक प्रबंध वाचला.

मेसाँनचा शोध

युकावा कन्फ्युशियस वातावरणांत वाढलेले असल्यानें त्यांची प्रकृति चिंतनशील आहे. त्यांनीं जेव्हां विज्ञानाचा अभ्यास सुरू केला तेव्हां कांचेच्या नळ्या वाकवून विशिष्ट आकार देणें वगैरे सार्धीं सार्धीं कामेहि त्यांना यायचीं नाहींत. पण नव विज्ञान बरेचसें चिंतनशीलच आहे. अलीकडे विज्ञानांत जे शोध लागतात त्यांपैकीं बरेचसे गणिताच्या चिंतनांतून लागतात. हे शोध भाकितांच्या स्वरूपाचे असतात आणि हीं भाकितें पुढें खरीं ठरतात. युकावांना आतां अणुबीज कोणत्या शक्तीनें बांधलें गेलें आहे याचा विचार हेंच

परब्रह्म बनलें होतें. अखंड त्याचेंच चिंतन. ते अस्वस्थ असत. रात्र रात्र या विचारांत त्यांना झोंप यायची नाहीं. रात्रीची शांत वेळ त्यांना चिंतनाला विशेष अनुकूल वाटे. झोपतांना उशाशीं कंदिल, वही, पेन्सील घेऊन ते अंधरुणावर पडत. एकसारखा विचार करीत. कोणती असावी न्यूट्रॉन पॉझिट्रॉन यांना एकत्र नांदवणारी शक्ति? विचार सगळा गणिताच्या भाषेत होत असे. विचार पक्का झाला कीं लगेच ते उठून तो कागदावर लिहून काढीत. पण रात्रीच्या कल्पनांचा, टिपणांचा सकाळीं विचार केला कीं त्या कल्पनांत संगति लागत नसे, त्या अस्पष्ट वाटत. मग सारा दिवस त्यांच्यांत संगति लावण्यांत खर्च होई. पुन्हां रात्री पुढचें चिंतन सुरू होई. १९३४ च्या ऑक्टोबरमध्ये त्यांचे विचार स्थिर झाले. १९३५ मध्ये त्यांनीं मेसॉन ह्या कणाचें भाकित केलें व त्याच्या आधारावर अणुबीजांतील कठिण प्रमेये सोडवून दाखविलीं.

प्रत्यक्ष पुरावा

१९३६ सालीं सी. अँडरसन हा शास्त्रज्ञ अनंत किरणां-संबंधीं संशोधन करीत असतां त्याला मेसॉनसारखा एक मूलकण सांपडला. १९३७-३८ मध्ये अमेरिकेमध्ये आणि जपानमध्ये निशिना यांना ह्या कणाचें अस्तित्व सिद्ध करतां आलें. १९३७ सालीं युकावांना डॉक्टरेट ही पदवी मिळाली. युकावांनीं हा नवा कण शोधला म्हणून या नव्या कणाला युकाॉन नांव देऊन संशोधकाला अजरामर करावें असें ब्रिटिश, अमेरिकन आणि फ्रेंच

शास्त्रज्ञांनीं सुचविलें. परंतु युकावांनीं मेसॉन हेंच त्याचें नांव रूढ केलें. एकाद्या व्यक्तीचें नांव सत्याशीं जोडणें त्यांना प्रशस्त वाटलें नाहीं.

विदेश यात्रा

१९३९ सालीं त्यांनीं पाश्चात्य राष्ट्रांचा प्रवास करण्याचा बेत केला. त्यांना इटली, जर्मनी, नॉर्वे, स्वित्झर्लंड व अमेरिका या देशांतील शास्त्रज्ञांनीं सन्मानपूर्वक निमंत्रणें दिलीं होतीं. आन्तरराष्ट्रीय परिषदा भरावयाच्या होत्या, त्यांनाहि ते हजर राहाणार होते. विज्ञानावर सर्व जगाची मालकी असावी. शास्त्रज्ञांनीं एकमेकांपासून कांहींहि लपवून ठेऊं नये. सत्याची उपासना म्हणून विज्ञानाचे प्रयोग करणारांनीं एकमेकांच्या अनुभवाचा फायदा एकमेकांना दिला पाहिजे. याच हेतूनें ते पाश्चात्य राष्ट्रांत निघाले होते. परंतु युद्ध सुरू झालें. त्यामुळें जर्मनी व स्वित्झर्लंडमध्ये न जातांच त्यांना परतावें लागलें. १९३७ सालीं त्यांना नोमा पारितोषिक व ऑर्डर ऑफ कल्चर हा किताब मिळाला. १९४० मध्यें त्यांना हारोरी पारितोषिक आणि इंपीरियल प्राइझ मिळालें. युद्धकाळांतहि त्यांचें टोकियो विद्यापीठांत संशोधन चालूच होतें. जपानमध्ये शास्त्रज्ञ पुष्कळ असले तरी त्यांचें शास्त्राचें शिक्षण इंग्रजीमधून झालेलें नसे. नव पदार्थ विज्ञानावर जपानी भाषेंत पुस्तकें नव्हतीं. परिभाषेचा प्रश्न अवघड होता. युकावांनीं पाहिलें कीं जर शास्त्र सामान्य माणसापर्यंत पोंचावयाचें असेल आणि एकाच वर्गाची ती मिरासदारी व्हावयाची नसेल तर तें

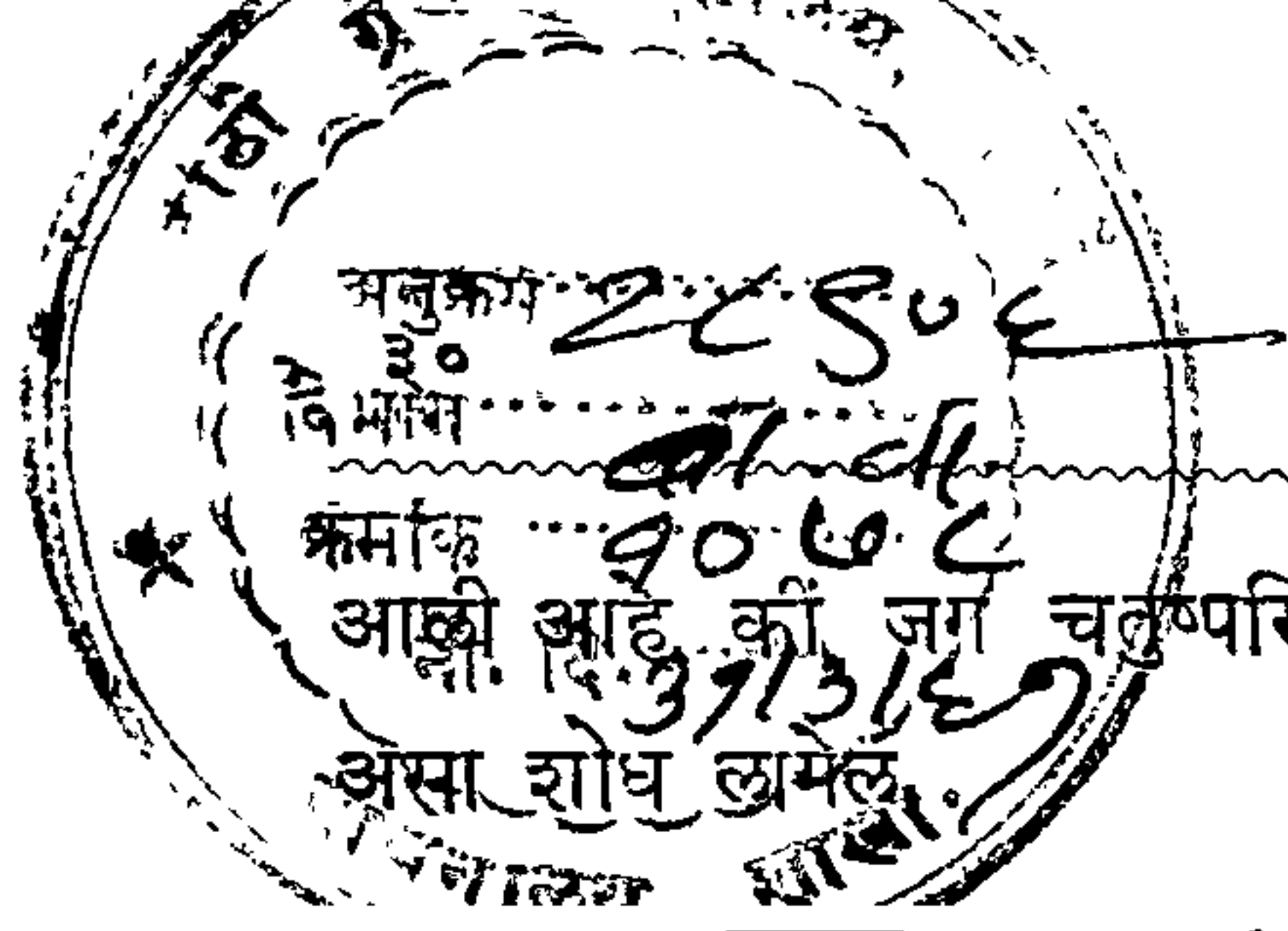
स्थानिक लोकभाषेत असले पाहिजे. स्वतः युकावा जपानी भाषेत कविता करित, लेख लिहित. त्यांनीं जपानी भाषेचा गाढ अभ्यास केलेला असल्यामुळे नवे समर्पक जपानी शब्द त्यांनीं बनविले. १९४६ मध्ये 'कणवाद-परिचय' या नावाचे पहिले शास्त्रीय पुस्तक प्रसिद्ध केले. १९४८ मध्ये 'मूलकण-परिचय' म्हणून दुसरे पुस्तक त्यांनीं लिहिले. ह्या दुसऱ्या पुस्तकांत कोणत्या मूलकणांपासून विश्वाची रचना झाली आहे त्याबद्दल चर्चा आहे. पदार्थ विज्ञानाच्या प्रगतीची माहिती देणारे एक मासिकहि त्यांच्या संपादकत्वाखालीं निघत असते. त्यांचीं पुस्तके प्रमाणभूत मानलीं जातात.

पराजितापुढें मस्तक नमविलें

जपानचा पराभव होऊन १९४८ मध्ये अमेरिकेनें जपानचा प्रदेश व्यापला. प्रा. जे. जे. रब्बी लगेच ह्या जागतिक कीर्तीच्या शास्त्रज्ञाला हुडकून त्याची भेट घ्यावयास निघाले. इकडे शरणागतीमुळे जपानची मान खालीं झाली होती तर तिकडे अमेरिकेंतील एक प्राध्यापक युकावांच्या पुढें आपले मस्तक आदरानें नमवीत होता. प्रा. रब्बी यांनीं युकावांची भेट घेतली. अमेरिकेंतील प्रिन्स्टनच्या उच्च शिक्षण संस्थेंत फिरते प्राध्यापक म्हणून येण्याची त्यांना विनंती केली गेली. युकावांनीं ती मान्य केली. पुढें १९४९ सालीं त्यांना कोलंबिया विद्यापीठानेंहि आपल्या विद्यापीठांत फिरते प्राध्यापक म्हणून येण्याची विनंती केली व तीहि त्यांनीं मान्य केली. सध्यां ते अमेरिकेंत संशोधन करित आहेत.

नोबेल पारितोषिक

वेगवेगळ्या ज्ञानशाखांत बहुमोल कार्य करणारांना नोबेल पारितोषिक दरवर्षी देण्यांत येत असतें. १९४९ ची यादी ३ नोव्हेंबर १९४९ रोजी जाहीर झाली. १९४९ चें पदार्थ विज्ञानाचें पारितोषिक हिडेकी युकावांना त्यांच्या मेसॉनच्या संशोधन कार्यासाठीं देण्यांत आलें. मेसॉनचा शोध लागल्यानंतर १४ वर्षांनीं जपानच्या अत्यंत पडत्या काळांत त्यांना हा मान मिळाला. आशिया खंडाला विज्ञानांतील पारितोषिक १९ वर्षांनीं पुन्हा मिळालें. १९३० सालीं प्रथम रामन यांना हें पारितोषिक मिळालें होतें. युकावांना नोबेल प्राइझ देतांना म्हटलें आहे : “ डॉ. हिडेकी युकावांना त्यांच्या मेसॉनच्या शोधासाठीं नोबेल प्राइझ देण्यांत येत आहे. मेसॉन हा अदृश्य कण असून इलेक्ट्रॉन-पेक्षां त्याचा भार जास्त आहे. या कणांमुळेंच अणुबीजांतील कण एकत्र राहतात. ” कांहीं शास्त्रज्ञांचें असें म्हणणें आहे कीं मेसॉनचा शोध क्रांतिकारी आहे. पदार्थत्व व चेतना यांच्यामधील तो दुवा आहे. कांहीं लोकांचें असें मत आहे कीं आतां शास्त्र अशा अवस्थेला येऊन पोचलें आहे कीं त्यांत आतां नवी क्रान्ति अढळ झाली आहे. पदार्थाची योग्य कल्पना, त्याची लांबी, रुंदी, उंची हीं तीन परिमाणें समजलीं कीं पूर्णपणें येते असें सर्व जग पूर्वीं मानीत होतें. पण आइन्स्टाइन यांच्या सापेक्षतेच्या सिद्धांतामुळें त्रिपरिमाणी जग चतुष्परिमाणी बनलें. लांबी, रुंदी, उंचीबरोबर पदार्थाची परिपूर्ण कल्पना येण्यासाठीं काळ आवश्यक परिमाण ठरलें. आतां अशी अवस्था



डॉ. हिडेकी युकावा

ज्ञानक्षेत्रांतला विजय भलाई करतो

युकावांना नोबेल पारितोषिक मिळाले. जपानच्या अत्यंत पडत्या काळांत झालेला हा विजय. शस्त्रास्त्रांच्या खणखणाटाने जपानचा विजय होता तर अनेक गुलामींत पडते. पण ज्ञानक्षेत्रांतला विजय अनेकांचे भले करतो. युकावांच्या विजयाने सर्व जगालाच आनंद झाला. युकावा म्हणाले : “ विज्ञान आणि विशेषतः मूलकणांचे नियम हे कांहीं एका देशाच्या सीमांत अडकणारे नाहीत. आम्हांला आपल्या देशांतल्या संशोधनाचाच आनंद होतो असें नव्हे तर जगांत कोठेहि ज्ञानक्षेत्रांत नवी भर पडली तर आम्ही आनंदतो. जपानचे भवितव्य सर्व बाजूंनी काळंकुट झाले आहे. युद्धांत जपानचा पराभव झाला आहे. परंतु जपानने सत्याचे संशोधन सोडलेले नाही, सत्याच्या उपासकांची अजून जपान कदर करते. ”

सहकार्यांचा हा परिणाम

नोबेल प्राइझ त्यांना मिळाल्याचे समजल्यावर साऱ्या जगांतून त्यांच्यावर अभिनंदनांचा वर्षाव होऊ लागला. त्यावेळी युकावा म्हणाले : “ मला एकट्यालाच जेव्हां सारे श्रेय दिले जाते तेव्हां माझी मान खाली होते. अनेकांचे प्रयत्न त्यांत आहेत. इतरत्र लोकांनी स्वतंत्रपणेहि मेसॉन शोधला आहे. जर मूलकणांच्या शोधाचे हाती घेतलेले कार्य

मी तडीस नेऊं शकलों तर माझ्या मातापित्यांचें, शिक्षकांचें, मित्रांचें ऋण मी थोडें फार फेडलें असें म्हणतां येईल.” युकावा संशोधन करतात त्याच्यामार्गे सत्यसंशोधनाची तळमळ असते. सत्योपासना म्हणून ते विज्ञानाची उपासना करतात. सत्यसंशोधनाला राष्ट्राची बंधने नसतात. त्यांनीं याच अर्थानें एका ठिकाणीं म्हटलें आहे : “ विज्ञान क्षेत्रांत राष्ट्रीय बंधने नसतात. आपण सर्वांनीं सत्य—एक अखेरचें सत्य—मिळविण्यासाठीं सहकार्यानें प्रयत्न केले पाहिजेत.”

ज्ञानोपासना चालूच

नोबेल पारितोषिक मिळालें, आतां आपण कृतकृत्य झालों, आतां नवें शिकायची गरज नाही; जुन्याच भांडवलावर व कीर्तीवर गुजारा करावा अशी त्यांची वृत्ति नाही. ‘ नित्य नूतन देखिजे तत्त्व ’ रोज नवनवें शिकत जा, पाहात जा या सुभाषिताप्रमाणें ते नित्य विज्ञान क्षेत्रांत पुढें जाण्यासाठीं प्रयत्न करीत आहेत. पदार्थाच्या अणूमध्यें ज्या मूलभूत शक्ति कार्य करीत असतात त्यांचे नियम शोधण्याचा युकावा सध्यां प्रयत्न करीत आहेत.

शत मानव : शत आशा

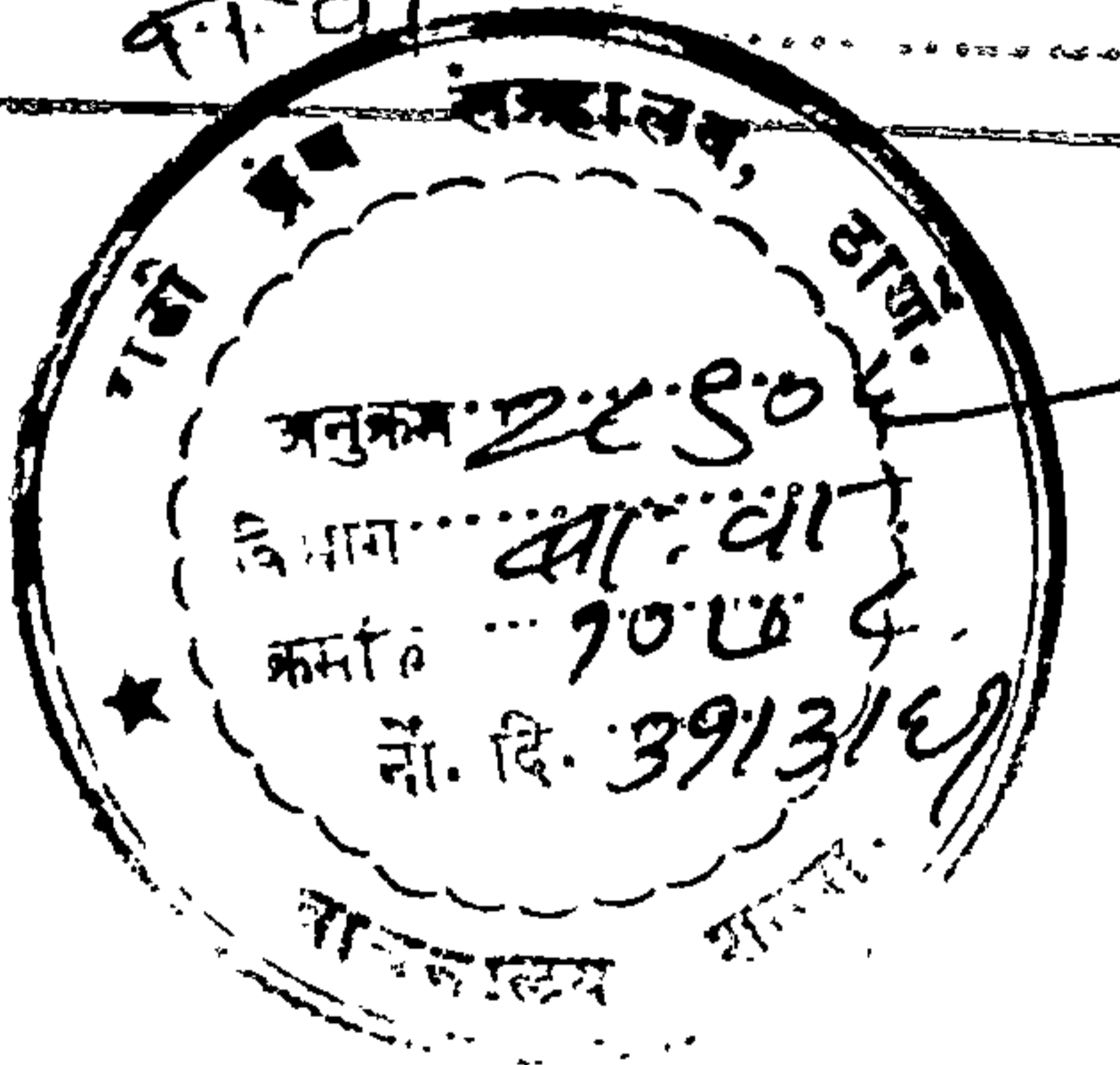
जपानमध्ये ‘ मैनिची ’ [Mainichi] नांवाच्या इंग्रजी भाषेंत निघणाऱ्या वृत्तपत्रानें ‘ शत मानव : शत आशा ’ नांवाचें एक सदर आपल्या अंकांत सुरू केलें होतें. जपानमधील शंभर प्रथम श्रेणीच्या लोकांची माहिती या सदरांत दिली होती. हीं शंभर माणसें म्हणजे

आजच्या पराजित जपानची आशा होय. या शतमानांच्या यादीं
 डॉ. हिडेकी युकावांचा क्रमांक पहिला होता. त्या वृत्तपत्रानें युकावांचा
 वर्णन केलें आहे : “ युकावा फर्डे वक्ते नाहींत. पण त्यांचे डोळे सते
 आहेत. त्यांतून बुद्धीचें तेज पाहाणाराला लगेच दृग्गोचर होत
 स्वभावानें ते अत्यंत स्नेहशील आणि मृदु आहेत. आपल्या स्वतः
 किंवा देशाला कीर्तिशिखरावर बसविण्यासाठीं त्यांची धडपड
 जगाच्या ज्ञानांत, मानवतेंत आपल्या सत्यशोधनानें अल्पशी
 पडावी याची त्यांना तळमळ आहे. ”

म. प्र. सं. ठाणे, वाचनालय शाखा.

क्र. सं. ०२६ नों. दि

क्र. सं. ०२६ नों. दि



IRBK-0104026

IRBK-0104026

Handwritten text at the top of the page, possibly a header or title, including the number "27402".

Handwritten text in the middle section of the page.





डॉ. युकावा मेसॉन कणाचें समीकरण समजावून देत आहेत.

विश्वांतील विज्ञान उपासकांचीं छोटीं छोटीं चरित्रे

प्रकाशित ● सी. व्ही. रामन ● आल्बर्ट आइनस्टाइन
● आचार्य प्रफुल्लचंद्र राय ● रामानुजन
● जगदीशचंद्र बसू ● इरीन ज्योलियो क्युरी
● शांतिस्वरूप भटनागर ● हिडेकी युकावा

संकल्पित ★ नील्स भोर

★ रुदर फोर्ड

★ एच्. जे भाभा...इ.