

म. ग्रं. सं. वाचनालय, ठाणे

विषय वा. वा.

दा. क्र. ४०५७



IRBK-0104051

# सांगुधोलिथो-कथुरी

— यदुनाथ थत्ते

विश्वांती

मराठी ग्रंथ क. ६.

- खाली दिलेल्या तारखेपर्यंत उ...

तसे न केल्यास घटना नियम क्र. ५ (८) नुसार  
इशान पैसे जादा वर्गणात ५ नुसार



लेखक

यदुनाथ थत्ते, बी. एस्सी.

चित्रशाळा प्रकाशन, पुणे २

म. ग्रं. सं. ठाणे, वाचनालय

दा. क्र ... 8049 नों. दि

दि



IRBK-0104051

IRBK-0104051

गे

# निवेदन

‘विश्वांतील विज्ञान उपासक.’ या मालेंतील हें सहावें फूल. ह्या पुस्तकांनं या मालेच्या प्रथमार्ध संपत आहे. क्युरी-घराणें जगाच्या विज्ञानाच्या इतिहासांत अद्वितीयच म्हणावें लागेल. दोन पिढ्या विज्ञान क्षेत्रांत सारख्याच तेजांनं तळपत आहेत हा योग अद्वितीयच म्हटला पाहिजे. मादाम मेरी क्युरी यांचें स्फूर्तिदायी चरित्र श्री अकोलकर यांनीं तयार केलें असल्यानं या मालेंत त्याचा समावेश न करतां कृत्रिम किरणोत्सर्जनाचा शोध लावणाऱ्या इरीन ज्योलियो-क्युरींच्या चरित्राचा समावेश केला आहे. चरित्र-लेखनाच्या कामीं रेडियम इंस्टिट्यूटच्या चालकांची बहुमोल मदत झाली आहे त्यांचे आभार. मुखपृष्ठावरील छायाचित्र श्री दिवाकर राजाध्यक्ष यांचें आहे. पुण्याच्या सायन्स कॉंग्रेसच्या वेळीं ज्योलियो क्युरी दांपत्य येथें आलें असतां त्यांनीं तें घेतलें होतें. त्याचा उपयोग करूं दिल्याबद्दल त्यांचेहि आभार.

— यदुनाथ थत्ते

---

आवृत्ति पहिली : सर्व हक्क लेखकाधीन : मार्च १९५२

---

प्रकाशक

मुद्रक

दा. अं. जोशी,

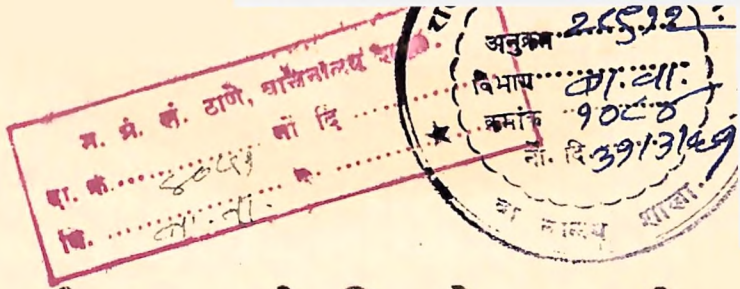
श्रीरंग वरेरकर,

चित्रशाळा प्रेस,

साधना प्रेस, आर्थर रोड,

१०२६ सदाशिव, पुणे २.

मुंबई नं. ११.



# इ री न ज्यो लियो क्यु री

मोठ्या आईवापांच्या घरीं जन्म घेणें चांगलें कीं वाईट, तें भाग्य कीं दुर्भाग्य? लहान मुलांना विचारलें तर तीं मोठ्या खुशींत येऊन म्हणतील “मोठ्यांच्या घरीं जन्माला येणें चांगलें, तें भाग्यच !” भगवान् श्रीकृष्णांनीं गीतेंत सांगितलें आहे कीं ज्यांचा पूर्वजन्मीचा योग अपुरा राहिलेला असतो ते शुचिसाधनवन्ताच्या घरीं जन्मास येतात. थोरांच्या घरीं जन्मास येणें भाग्याचें असलें तरी थोरांची परंपरा राखणें, घराची थोरवी वाढविणें हें कांहीं सोपें काम नव्हे. पुष्कळ वेळां सूर्यापोटीं शनैश्चर जन्मास येतात, तुळसेंत भांग निपजते, रत्नाकराच्या पोटीं हलाहल येते आणि अग्नीच्या उदरांतून धूम बाहेर पडतो. लोकप्रवाद तर हेंच सांगतो. थोरांच्या घरीं जन्म घ्यायचा म्हणजे फार मोठी जबाबदारी शिरावर घेण्यासारखेंच आहे. आपल्या पुरुषार्थानें, पराक्रमानें, कर्तव्यगारीनें आपल्या मातापित्यांना शोभून दिसणें हें महा कठिण कर्म आहे. थोरांच्या थोरपणाचा वारसा त्यांच्या वंशजांपेक्षां त्यांचे शिष्य, सहकारी व अनुयायीच बहुधा चालवितात. त्यांतून जगांतला अद्वितीय

सन्मान ज्यांनीं मिळविला त्यांच्या घरीं जन्म म्हणजे सुळावरची पोळी. ही पोळी सुरवातीला कितीहि गोड वाटली तरी ती हस्तगत करून पचविणें फार दुष्कर. असें दुष्कर कर्म करून सूर्याघरीं प्रतिसूर्य म्हणून प्रकट होण्याची कर्तव्यगारी ज्या थोड्या लोकांनीं कल्याची नोंद जगाच्या इतिहासानें केलेली आहे त्यांत मेरी व पियर क्युरी यांची कन्या इरीन व तिचे पति फ्रेड्रीक यांची गणना करावी लागेल.

### तपस्वी मातापिता

मादाम मेरी क्युरींचें नांव आतां सर्वतोमुखीं झालेलें आहे. जगांत नोबेल प्राइझ मिळविण्याचा मान दोनदां मिळविणाऱ्यांची गणना करूं लागलों तर कनिष्ठिकेवर त्यांचें नांव घेतलें तर अनामिका सार्थ व्हावयाची. पोलंडमधील एका संस्कारसंपन्न पण अर्थदरिद्री कुटुंबांत मेरींचा जन्म झाला. बालपणीं नाना विषयांत अवगाहन व निमज्जन करण्याचा हव्यास. आर्थिक अडचणींनींही मेरीला पुष्कळ चाळविलें. परंतु दुर्दम्य विद्याप्रेमानें तिला स्वस्थ वसूं दिलें नाहीं. शेवटीं फ्रान्स-मध्ये जाऊन अनंत अडचणींत का होईना विज्ञानाची उपासना करावयाची संधि मिळाली तेव्हां मेरीला आनंद झाला. पियरशीं तिचें लग्न झालें आणि दोघांनीं अत्यंत विपन्न दशेंत संशोधन करून जगाला वरदान वाटण्यासारखें रेडियम हें द्रव्य अर्पण केलें.

### पोलोनियम व इरीन

मादाम मेरी क्युरी यांच्या चरित्रापासून लोकांना कितीतरी स्फूर्ति

मिळालेली आहे. महात्मा गांधींनींहि १९४२ सालच्या आपल्या आगाखान महालांतील निवासकाळांत मादाम मेरी क्युरींचे चरित्र वाचलें. त्यांना तें चरित्र फार आवडलें. मादाम क्युरींनीं अत्यंत कमी साधनांत केलेल्या प्रयोगाचें त्यांना कौतुक वाटे. ते आपल्या बरोबर असलेल्या डॉ. सुशिला नायरना म्हणाले होते “मादाम क्युरी ह्या फार थोर संशोधक होत्या. भारतीय संशोधकांनीं त्यांचा आदर्श आपल्या समोर ठेवावा. वाटतें असें भुरकन उडून जाऊन त्यांच्या त्या प्रयोग शाळेंचें दर्शन घेऊन यावें.” जगांतल्या थोर थोर पुरुषांना जिंच्याबद्दल अशी आदराची भावना ती इरीनला आई म्हणून लाभली. पियर आणि मेरी यांच्या घरीं १२ सप्टेंबर १८९७ रोजीं इरीनचा जन्म झाला. मेरी व पियर क्युरी यांना आपल्या घरीं आलेल्या ह्या नव्या बाळामुळें आनंद झाला. परंतु त्यांच्या घरीं इरीनच एकटी जन्मली नव्हती. त्यांच्या सहजीवनांतून एकाच वेळीं दोन नव्या वस्तु जन्माला आल्या होत्या. ह्या दोन्ही वस्तूंमुळें जगांत नवें युग अवतरलें म्हणावयास हरकत नाही. दोन्ही वस्तु अत्यंत चैतन्यशील होत्या. एका वस्तूनें त्यांच्या प्रयोगशाळेंत जन्म घेतला, दुसरीनें पियरच्या वडिलांच्या घरीं, एका वस्तूचें नांव आपल्या मातृभूमीसंबंधीं कृतज्ञता व्यक्त करण्यासाठीं मेरीनें पोलोनियम ठेवलें तर दुसरीचें ठेवलें इरीन.

इरीन जन्मली त्या वेळीं पियर व मेरी अत्यंत महत्त्वाच्या संशोधनांत मग्न होती. आपल्या चंद्रमौळी प्रयोग शाळेंत तीं दोघे संशोधन करीत होती. त्यांची कर्ममय उपासना चाळू होती. त्यामुळें इरीनला

डॉ. युजिन क्युरींच्या म्हणजे आजोबांच्या हातीं सोपवून पियर व मेरी निर्धास्तपणें आपल्या प्रयोगांत मग्न झाली. इरीन एक वर्षांची व्हायच्या आंतच त्यांनीं रेडियम धातूचा शोध लावला.

## शास्त्रीय दक्षतेनें अपत्यसंगोपन

पियर व मेरी ज्याप्रमाणें अत्यंत काळजीपूर्वक पोलोनियम व रेडियम यांचें अवलोकन करीत तितक्याच दक्षतेनें ते इरीनची काळजी घेत. इरीनचा सर्वांगीण विकास व्हावा म्हणून दोघांची खटपट चाले. एकाद्या प्रयोगांत ज्याप्रमाणें प्रत्येक घटनेची नोंद घेऊन आलेख तयार करतात त्याप्रमाणें मेरी इरीनच्या जीवनाचे आलेख तयार करीत, तर पियर तिच्या कर्मेद्रियांच्या शक्तीचा विकास व्हावा, तिच्या मनाचें पोषण व्हावें असा प्रयत्न करीत. इरीनकडून प्रयोगशाळेंत ते काम करवून घेत. तिला घेऊन फिरायला जात. तिची जिज्ञासा वाढेल असें पाहात. तिच्या प्रश्नांना उत्तरें देत. इरीन जेमतेम सात वर्षांची असतांनाच तिच्या मातापित्यांना जगांतला अद्वितीय असा नोबेल पारितोषिकाचा मान मिळाला. इंग्लंडमध्ये मेरीला रॉयल सोसायटीतर्फे डेव्हिड पदक देण्यांत आलें. इरीन या वेळीं तिच्या वरोवरच होती. मेरीनें तें पदक इरीनला दिलें, जणुं सुचविलें कीं असाच मान तुला पुढें मिळवायचा आहे.

## सुखदुःखाची पाठशिवणी

पियर व मेरी यांना नोबेल पारितोषिक मिळालें. त्यांनीं केलेल्या

तपश्चर्येचा जगानें गौरव केला. याच वेळीं त्यांच्या घरांत आणखी एक कन्या जन्माला आली. इव्ह तिचें नांव. इरीनला सात वर्षांनीं धाकटी बहीण मिळाली. घरादारांत सर्वत्र आनंदी आनंद होता. पण दैवाला हें पाहवळें नाहीं. एक दिवस मालटूकखालीं सांपडून पियर क्युरींचा दुःखद अंत झाला. क्युरी घराण्यावर आकाशाची जणुं कुऱ्हाड कोसळली. पण मेरींनीं हिंमत सोडली नाहीं. उलट आपल्या पतीची खरी भक्ति म्हणजे त्यांनीं मागें ठेवलेल्या अपत्यांचें काळजीपूर्वक संगोपन करणें व त्यांचें अपुरें संशोधन पुरें करणें होय, असें मानून मेरीनें आपली कर्मयोगी साधना चाळू ठेवली. इरीनला स्वतः तर ती शिकवीच पण पोलीश भाषा व साहित्य यांच्याशीं तिचा परिचय घडवून आणण्यासाठीं कांहीं पोलीश शिक्षक तिनें मुद्दाम ठेवले होते. आपली मुलगी संकुचित राष्ट्रभिमानाची उपासक न होतां जगाची नागरिक व्हावी असा प्रयत्न मेरी करी.

## सहकारी विद्यालय

पुष्कळ वेळां आपल्याला असें आढळतें कीं अर्थलाभाच्या वा अन्य दृष्टीनें शिक्षक आपल्या मुलांना शिकवायला बाहेरचे शिक्षक ठेवतो व स्वतः मात्र इतरांच्या शिकवण्या करतो. सोब्रोन येथील प्राध्यापक स्वतः विद्यालयांत शिकवीत, पण त्यांचीं मुलें मात्र दुसऱ्यांच्या हाताखालीं शिकत. थोर शिक्षकांच्या हातांखालीं शिकण्याचें भाग्य आपल्या मुलांना लहानपणापासूनच कां मिळूं नये असा विचार करून सोब्रोनमधील प्राध्यापकांनीं एक सहकारी विद्यालय स्थापन



केले. मुलांना त्या त्या विषयांचे प्राध्यापक शिकवीत. साहित्य, विज्ञान, कला यांचे आणि शारीरिक व प्रायोगिक शिक्षण त्यांना देण्यांत येई. इरीन ह्या सहकारी विद्यालयांत दोन वर्षे होती. इरीन सर्व विषयांचा मन लावून अभ्यास करी, परंतु तिला विज्ञानच जास्त आवडे. मेरी क्युरींनीं आपल्या या मुलीच्या शिक्षणाबद्दल लिहिलें आहे, “इरीनची बुद्धि वडिलांच्या सारखीच होती. तिला पाठांतराचा वगैरे कंटाळा असे. कोणतीहि गोष्ट तिच्या एकदम ध्यानांत येत नसे. पुस्तकांतून पाठ करण्यापेक्षां स्वतः प्रत्येक गोष्टीबद्दल युक्तिवाद करून ती सारे समजून घेई. यामुळे एकादा विषय आपल्याला पूर्णपणे समजला आहे असें तिनें सांगितलें कीं तो तिला कायम समजला असें आम्ही मानीत असूं. विज्ञान हा विषय तर्कानें आकलन होणारा असल्यानें तो तिला फारच आवडे.”

## पुन्हां नोबेल पारितोषिक

पियर क्युरींच्या निधनानंतर मुळमुळ रडत न बसतां मेरी क्युरींनीं आपलें संशोधन जारी ठेवलें होतें. संशोधन हीच पतीची खरी स्मृति असें त्या मानीत असत. पहिलें नोबेल प्राइझ या पतिपत्नींना मिळालें त्या वेळीं स्त्रियांबद्दल तुच्छता वाटणारे कांहीं लोक उपहासानें म्हणाले होते “पियरनींच शोध लावले व मोठेपणानें आपल्या व बायकोच्या नांवांवर ते प्रसिद्ध केले. नाहीतर स्त्रियांना आणि विज्ञानाचें नोबेल प्राइझ मिळणें शक्य तरी आहे का ?” मेरीला स्त्री-जातीबद्दल तुच्छता बाळगणाऱ्या लोकांनीं कांहीं कमी छळलें नव्हतें. पण त्यांच्या तोंडीं

न लागतां मेरी संशोधनांत मग्न झाली व १९११ सालचें नोबेल पारितोषिक तिनें स्वतंत्रपणें मिळविलें. पहिलें बक्षिस किरणोत्सर्जी धातूंच्या शोधाबद्दल होतें. तर या वेळचें बक्षिस रेडियम धातु खनिजापासून वेगळा करण्याच्या पद्धतीच्या शोधाबद्दल होतें. पहिलें बक्षिस मिळालें तेव्हां इरीन सहासात वर्षांची होती. आतां दुसरें बक्षिस मिळालें त्या वेळीं ती १४ वर्षांची होती. आपल्या आईच्या तपस्येची महति ओळखण्याइतकें तिचें वय होतें. आईबरोबर तीहि स्टॉकहोमला पारितोषिक वितरणाच्या वेळीं हजर राहण्यासाठीं गेली. पुढें आपल्याला कधींकाळीं हें पारितोषिक स्वीकारण्यासाठीं यावें लागेल अशी तिला कल्पनासुद्धां नसेल. विज्ञानक्षेत्रांत स्त्रियांना मेरीनें समान दर्जा मिळवून दिला.

## रणधुमाळींत परिचारिका

स्टॉकहोमचा समारंभ आटोपून परत येऊन इरीन अभ्यासाला लागली. पॅरीस येथें लौकरच तिला पदवी मिळाली. इतक्या लहानपणीं फार थोड्यांना पदवी मिळते. पदवी मिळाल्यावर ती आपल्या आईच्या हातांखालीं काम करण्यासाठीं म्हणून सोबोर्नला आली. शांततेनें आपलें संशोधन कार्य चालवून माणसाला अधिक ज्ञान उपलब्ध करून द्यावें अशा वृत्तीनें त्या मायलेकींचें काम सुरू होतें. पण इतक्यांत महायुद्धाची रणधुमाळी सुरू झाली आणि विज्ञानसंशोधन सोडून मेरी व इरीन यांनीं परिचारिका बनण्याचें ठरविलें. आपल्याला युद्ध नको असलें व सारें जग सहकार्यानें, बंधुभावानें नांदत राहावें

असें वाटत असलें तरी युद्ध थांविणें तर आपल्या हातांत नाहीं. तेव्हां युद्धाचे चटके कमी करतां येत असतील तर ते तरी निदान कमी करावें या वृत्तीनें मेरी इरीनला घेऊन परिचारिकांत दाखल झाली. खऱ्या संशोधक वृत्तीचा मनुष्य जीवनाच्या कोणत्याहि क्षेत्रांत गेला तरी आपला धर्म विसरत नाहीं. ह्या मायलेकी परिचारिकांत दाखल झाल्यावर त्यांनीं विज्ञानाचे नवे नवे शोध वापरून परिचर्या शास्त्रांत क्रांतिकारी भर घातली. १९ व्या शतकाच्या उषःकाली रॉटगेन या जर्मन शास्त्रज्ञानें क्ष-किरणांचा शोध लावला होता. या मायलेकींनीं क्ष-किरण यंत्रें तयार करून त्यांचा उपयोग त्या करूं लागल्या. लौकरच त्यांनीं रेडिऑलॉजिक मोटरकार तयार केली. ह्या नव्या उपकरणामुळें सैनिकांच्या शरीरांत घुसलेल्या गोळ्यांच्या नक्की जागा कळत व त्यांच्यावर लगेच शस्त्रक्रिया करतां येत असे. रोग्यांना ह्या मायलेकी देवदूताप्रमाणें वाटत. जणुं फ्लॉरेन्स नायटिंगेल पुन्हां ह्यांच्या रूपानें जन्मास आली असें वाटे. ऐन रणधुमाळींत या मायलेकी जिवाची पर्वा न करतां रोग्यांना मदत करावयाला जात असत.

## परिचर्याशास्त्रांत भर

स्वतः रेडिऑलॉजीचा परिचर्या शास्त्रांत होणारा उपयोग अजमावून पाहिल्यावर इतर परिचारिकांना हा विषय शिकविला पाहिजे असें त्यांनीं ठरविलें. त्यासाठीं योग्य तीं उपकरणें तयार करण्यांत आलीं. परिचारिकांना या नव्या शास्त्राचें शिक्षण देण्याची जबाबदारी इरीननें स्वीकारली. तिनें सुमारें दिडशें लोक रेडिऑलॉजीचें शिक्षण देऊन

इरीन ज्योलियो क्युरी

तयार केलें. आज परिचर्याशाखांत साऱ्या जगभर रेडियोलोजीचा समावेश करण्यांत आला आहे. परिचारिकांचें काम म्हणजे आमारे-शून्य काम. रोग्याचें मन अत्यंत हलुवार झालेलें असतें. बारीकसारीक गोष्टींसाठीं रोगी कावत असतो. 'सेवा-धर्मो परम गहनो योगि-नामध्यगमः सेवा-धर्म परम गहन असून योग्यांनाहि तो अगम्य आहे' असें म्हणतात तें कांहीं खोटें नाहीं. पण इरीननें हा योग्यांना अगम्य असा सेवा धर्म आचरिला. स्वतःच्या प्रकृतीकडे कधीं कधीं दुर्लक्ष करूनहि तिनें रोग्यांची सेवा केली. १९१८ मध्ये युद्ध संपलें. युद्ध काळांत आपलें परिचर्येचें काम सांभाळूनहि इरीननें आपला विज्ञानाचा अभ्यास चाळूच ठेवला होता. युद्ध संपल्यावर इरीनला तिच्या सेवाकार्यासाठीं एक गौरवपदक अर्पण करण्यांत आलें.

### संशोधनाचा पुनरारंभ

युद्ध संपलें. कोण जिकलें कोण हरलें यापेक्षांहि युद्ध संपल्याचा आनंद ह्या मायलेकींना झाला. आतां निर्वेधपणें संशोधन करतां येईल व साऱ्या शास्त्रज्ञांच्या सहकार्यानें हें जग अगदीं मंगल, सुखी व संपन्न करतां येईल असें त्यांना वाटलें. १९२१ मध्ये मेरी क्युरींनीं अमेरिकेला भेट द्यावी अशी विनंती त्यांना करण्यांत आली व ह्या प्रसंगीं त्यांना १ ग्रॅम रेडियम भेट म्हणून द्यावयाचें ठरलें. मेरी आपल्या सांगांती इरीन व इव्ह या दोघींना घेऊन गेल्या. वैज्ञानिकानें आपल्या प्रयोग गुहेत बसून प्रयोग करतांना साऱ्या जगाशीं संपर्क वाढवावा म्हणजे त्याचें संशोधन मानवतेनें ओथंबेल ही त्यांची कल्पना.

अमेरिकन लोकांचा आपल्या आईसंबंधी असलेला सद्भाव पाहून मुर्लीना धन्य धन्य वाटलें. अशा मातेच्या पोटी आपला जन्म झालेला असल्यामुळें आपल्यावर पडणाऱ्या जबाबदारीचा ठसा इरीनच्या मनांत फार खोल उमटला. आतां तिचें वय चौवीस वर्षांचें होतें. तिनें परत येतांच आपलें सर्व लक्ष संशोधनावर केंद्रित केलें. १९२१ मध्ये आपला पहिला वैज्ञानिक प्रबंध तिनें वाचला. क्लोरीन वायु इतर द्रव्यांशीं संयुक्त होऊन संयुक्त द्रव्यें बनतात. ह्या प्रक्रियेंत भाग घेणाऱ्या क्लोरीनच्या अणुभासाचें संशोधन करून तिनें हा प्रबंध तयार केला होता. तिच्या सूक्ष्म अवलोकनाचें साऱ्यांना कौतुक वाटलें. परंतु लौकरच तिचें लक्ष किरणोत्सर्जी धातूंकडे लागलें. पोलोनियम व रेडियम हे दोन धातु तिच्या आई-वडिलांनीं शोधले होते. या धातूंतून अल्फा, बीटा वगैरे किरण आपोआप बाहेर पडतात. साऱ्या जगभर ह्या धातूंच्या गुणधर्मांचें संशोधन चालू होतें. इरीननेंही याच विषयासंबंधी संशोधन सुरू केलें.

## डॉक्टरेट

इरीननें पोलोनियम व इतर किरणोत्सर्जी धातूंचें संशोधन सुरू केलें. किरणोत्सर्जनाची गति, अल्फा किरण-वितरणाची लांबी, त्यांची आयनीकरण शक्ति, त्यांच्या मार्गाचें आंदोलन, त्यांच्या गतिमधील समतोलता अशा अनेक विषयांवर तिनें प्रबंध वाचले. १९२३ मध्ये इरीननें हवेमधील अल्फा किरणांची वेधशक्ति मोजण्याची नवी पद्धत शोधली. १९२४ मध्ये आणखी नवें संशोधन

तिनें केलें. १९२५ मध्ये तिनें डॉक्टरेटसाठी आपला प्रबंध सादर केला. प्रबंधाचा विषय पोलोनियम धातूशीं संबंधित अल्फा किरण हा होता. ह्याच काळांत किरणोत्सर्जन (Radio Activity) या विषयावर इतर सहकाऱ्यांच्या मदतीने तिचे अनेक प्रबंध प्रसिद्ध झाले. इरीनला डॉक्टरेटची पदवी देण्यांत आली.

### जीवनसाथीची निवड

इरीन इकडे ज्याप्रमाणें पोलोनियमच्या नवीन गुणधर्मांचें संशोधन करीत होती, त्याचप्रमाणें आपल्या जीवनाचा परिपोष करील अशा जीवनसाथीचेंहि संशोधन ती करीत होती. याच सुमारास मादाम क्युरींच्या रेडियम मंदिरांत एक तरुण संशोधक आला होता. फ्रेड्रिक ज्योलियो त्याचें नांव. पॉल लॅंगेव्हिन या द्रष्ट्या शास्त्रज्ञाचा तो शिष्य. त्यांच्याच सूचनेवरून मादाम क्युरींच्या हाताखालीं काम करावयाला तो आला होता. तो इंजिनियरींगचा विद्यार्थी. हळुहळु इरीनशीं त्याची दोस्ती जमूं लागली. इरीनपेक्षां त्याचें वय तीन वर्षांनीं लहान. पण 'गुणिषु नच लिंगं नच वयः' या सुभाषिताप्रमाणें वयाचा वा स्त्रीपुरुषत्वाचा प्रश्न त्यांच्या आड आला नाहीं. फ्रेड्रिक नुसताच पदवी-धर होता. त्याला डॉक्टरेट मिळालेली नव्हती. पण दोघांची जणुं पूर्वजन्मींची ओळख असावी असें त्यांचें मैत्र जमलें. दोघांनीं एक-मेकांच्या गुणधर्मांचें वैज्ञानिक अवलोकन केलें. रसायनांत दोन भिन्न मौलांची रासायनिक जोडी जमते व एक नवें दर्शन लोकांना घडतें. ह्या नव्या दर्शनांत जुन्यांचें अस्तित्व शोधून सांपडत नाहीं तसें

फ्रेड्रिक व इरीन यांचे झाले. एकमेकांच्या जीवनांमुळे आपला परिपोष होईल असे त्यांनी हेरले व १९२६ मध्ये इरीन व फ्रेड्रिक विवाह-बद्ध झाले. क्युरी घराण्याचा स्फूर्तिदायक वारसा आपल्या वंशजांना मिळावा म्हणून फ्रेड्रिकच्या ज्योलियो नांवापुढे इरीनचे क्युरी हे नांवहि जोडावयाचे ठरले व हे नवे कुटुंब 'ज्योलियो क्युरी' या नांवाने प्रसिद्ध झाले. मेरीला या विवाहाने फार आनंद झाला. तिने या नव-दंपतींना आशीर्वाद दिला. म्हणाली "मी व माझे पति-आम्ही दोघांनी एकत्र संशोधन केले. तीच परंपरा मुलीने व जांवयाने पुढे चालवावी. आम्हाला नोबेल पारितोषिक मिळाले त्यांनीहि तसे मिळवावे. त्यांना ते मिळेल" मेरीची ही तपोवाणी पुढे खरी झाली. परंतु ती खरी झालेली पाहायला मेरी जिवन्त नव्हत्या !

### गंगा-यमुनांचा संगम

इरीन व फ्रेड्रिक यांचे लग्न म्हणजे गंगा-यमुनांचा संगम होता. गंगायमुनांच्या संगमापर्यंत दोन्ही नद्यांचे प्रवाह स्पष्टपणे वेगवेगळे वाहात येतांना दिसतात. त्याचप्रमाणे फ्रेड्रिक व इरीन यांचे जीवन-प्रवाह विवाहबद्ध होईपर्यंत वेगवेगळे दिसतात. फ्रेड्रिक इंजिनियरींगचे विद्यार्थी तर इरीन रसायनाची विद्यार्थी. परंतु दोघांचे जीवनप्रवाह विवाहोत्तर एक झाले. विवाहानंतर फ्रेड्रिकचे काम कोणते व इरीनचे कोणते हे दाखविणेहि कठिण आहे, इतकी त्यांचीं जीवने एकमेकांशीं एकरूप झाली आहेत. फ्रेड्रिक व इरीन यांनाहि जर विचारले तर त्यांनाहि सांगता येणार नाही. कारण त्यांनाहि स्वतःला त्यांचे भान

नसतें. कोणती कल्पना प्रथम कोणाला सुचली ह्याचा त्यांना पत्ताच नसतो. इतकें त्यांचें जीवन एकरूप झालें आहे.

## संयुक्त संशोधन

विवाहानंतर इरीन व फ्रेड्रिक यांचें संयुक्त संशोधन सुरू झालें. किरणोत्सर्जी धातूंच्या संशोधनाचा वारसा त्यांना मिळाला होता आणि त्यासंबंधीं मार्गदर्शन करावयाला स्वतः मेरी होत्याच. रेडियम मंदिरांतील सर्व प्रकारचीं उपकरणें त्यांना उपलब्ध होतीं आणि पियर क्युरीची पुण्यस्मृति त्यांना स्फूर्ति देत होती. तपस्विनीचें मार्गदर्शन, पुण्यश्लोकाची स्फूर्ति आणि परिस्थितीची अनुकूलता यामुळें इरीन व फ्रेड्रिक यांचें संशोधन बहरास आलें. १९२८ सालीं त्यांनीं ' रेडियम-सी ' मधून उत्सर्जित अल्फा किरणांमुळें हवेंत निर्माण झालेली आयन संख्या ' या विषयावर संयुक्त प्रबंध तयार केला. सर्वांनीं ह्या प्रबंधाचें कौतुक केलें. त्यामुळें त्यांचा उत्साह शतगुणित झाला.

## डॉक्टर फ्रेड्रिक ज्योलियो क्युरी

फ्रेड्रिक रेडियम मंदिरांत आला. इरीनशीं त्याचें लग्न झालें. इरीनला डॉक्टरेट मिळाली होती. पण फ्रेड्रिक साधा पदवीधरच राहिला होता. त्यानेंहि डॉक्टरेट मिळवावयाचें ठरविलें. वास्तविक डॉक्टरेट मिळविण्याचें त्याच्या मनांत यायचाच अवकाश होता. त्यांचें संशोधन चाळूंच होतें. शाखज्ञानीं त्यांच्या मौलिक संशोधनाचें गुणगानहि केलें होतें. शेवटीं १९३० मध्ये फ्रेड्रिकनीं ' किरणोत्सर्जी



धातूंचें विद्युत्प्रसायन' ह्या विषयावर एक प्रबंध तयार करून तो सादर केला. लगेच त्यांना डॉक्टरेटची पदवी मिळाली.

## पारिवारिक जीवन

सर्वसाधारणतः असें समजलें जातें कीं शास्त्रज्ञ, तत्त्वज्ञ, प्रयोगी हे सारे माणूसघाणे असतात. पण हा समज फारसा खरा नाही. दुरून त्यांच्या तपामुळें ते आपल्याला उग्र भासतात. पण 'कृपाळूपणें अल्प धारिष्ट' पाहाण्यापलीकडे त्यांच्या उग्रतेला अर्थ नसतो. ह्या उग्रतेमुळें त्यांना निष्कारण उपद्रव पोंचत नाही. पण थोड्या प्रयासानेंच त्यांचें मंगल रूप पहावयास मिळतें. इरीन व फ्रेड्रीक ही मंडळी माणूसघाणी नाहीत. उलट समाजांतल्या कोणत्याहि थरांतील व्यक्तीला ते भेटतात. इरीनची इव्ह ही धाकटी वहीण. ती सात वर्षांनीं लहान आहे. तिला साहित्याची अपार गोडी. पूर्वीं भारतांत येऊन गांधीजींना ती भेटली होती. तिनें आपल्या बहिणीचें वर्णन केलें आहे. ती इरीन-बद्दल लिहिते " इरीनची बुद्धि कुशाग्र आहे. एकादा विषय तिला समजला कीं तो वज्रलेप झाला म्हणून समजावें. परीक्षेची धास्ती तिला कधीं वाटली नाही. हंसत खेळत ती नेहमीं प्रमाणें प्रसन्न वदनां परीक्षेच्या दिवशीं हि विद्यालयांत जात असे. परीक्षेच्या धाकानें तिच्या दैनंदिन कार्यक्रमांत कधीं फेरफार पडत नसे. पुष्कळ विद्यार्थी परीक्षाभवनांत दाखल होईपर्यंत पुस्तकें आणि मार्गदर्शिका घोकतांना दिसतात. त्यांना अशी भीति वाटतें कीं जर घोकंपट्टी आणि पेपर

लिहिणें यांच्यांत वेळ गेला तर सारें विसरून जायचें. पण इरीन परीक्षाभवनांत अगदीं शांतपणें पाऊल टाकी. एम्. ए. ची परीक्षा देखील ती अगदीं सहजपणें पास झाली. ती परीक्षा तुच्छ समजत होती असें नव्हे. पण ज्ञानाची खरी किंमत तिनें ओळखली असल्यानें ती परीक्षेपुरतें न पाहातां खरें ज्ञान मिळविण्याची खटपट करी. ज्ञान पचावें अशी तिची खटपट असते. ”

### शांत-गंभीर वृत्ति

इव्ह पुढें लिहिते “इरीनची वृत्ति प्रथमपासून शांतगंभीर. प्रत्येक गोष्टीचां मूलभूत विचार केल्यावांचून तिला समाधानच मिळत नाहीं. लहानपणीं तिला रागावायला लावण्याचा मी प्रयत्न करी. दुसऱ्याला रागावायला लावण्यांत लहान मुलांना नेहमींच आनंद वाटतो. मग ती ब्रात्यपणा करतात, खोड्या काढतात. पण मी कितीहि खोड्या केल्या तरी इरीन रागावत नसे. ती सत्याची उपासक आहे. आपऱ्या साऱ्या आयुष्यांत ती कधीं खोटें बोलली असेल असें मला वाटत नाहीं. ती विज्ञानांत इतकी रमली कारण विज्ञान हेहि सत्योपासनेचें एक अंगच तिला वाटतें.”

### जीवनाच्या सर्व अंगांकडे लक्ष

“इरीनला खेळांची खूप आवड आहे. खेळांमुळें आपण बालदेवाचें सामीप्य मिळवतो अशी तिची भावना आहे. तिला सर्व खेळांत गिर्यारोहणाचा खेळ फार आवडतो. त्यांत उच्चतर जीवनाची

सतत ओढ माणसाच्या अणुअणूत निर्माण होत असते. आणि पोहोण्याचाहि तिला षोक आहे. तिचें जीवन एकांगी नाहीं. जीवनाच्या सर्व अंगांत तिला रस वाटतो. वैज्ञानिक म्हणून जरी तिची प्रसिद्धि असली तरी सर्वांगीण जीवनाची ती उपासक आहे. परंतु इरीनला औपचारिक सभ्यतेचा कंटाळा आहे. असल्या औपचारिक समारंभांना ती हजर राहात नाहीं. इरीनला भोळेभावडें ग्रामीण जीवन आवडतें, शहरी जीवनाचा कंटाळा आहे. इरीन व फ्रेड्रीक यांना दोन मुलें आहेत. त्यांचें संगोपन इरीननें फार चांगल्या रीतीनें केलें. आपल्या मुलांची आवाळ होऊं देणें म्हणजे कर्तव्यच्युति अशी तिची भावना आहे. मुलांमध्ये भव्य सुप्त शक्ति असते. ती प्रकट होऊन जगाचें भलें व्हावें असें वाटत असेल तर लहान मुलांना विकासाच्या सर्व संधि उपलब्ध करून दिल्या पाहिजेत असें इरीनला वाटतें. याच भावनेतून तिनें अपत्यसंगोपन केलें आहे.”

इरीन स्त्रीपुरुष समानतेची पुरस्कर्ती आहे. बालपणीं तिला जसें विज्ञानाचें बाळकडु मिळालें त्याचप्रमाणें स्त्रीपुरुष समानतेचें मिळालें होतें. पियर यांच्या जोडीनेंच तिच्या आईनें-मेरीनें संशोधन केलें होतें. ह्या समानतेच्या भावनेमुळेच तिनें लग्नाच्या वेळीं फ्रेड्रीकच्या घराण्याचें आडनांव आपल्या नांवाशीं जोडतांना दोन्ही घराण्यांचीं आडनांवे एकत्र जोडावीं अशी सूचना केली होती. त्यांना विज्ञान आणि स्त्रिया यासंबंधी प्रश्न विचारला तेव्हां तिनें उत्तर दिलें “फ्रान्समध्ये आणि जगाच्या इतर देशांतहि विज्ञानक्षेत्रांत काम करणाऱ्या स्त्रिया त्या मानानें कर्माच

आहेत. भविष्य काळीं ह्याहि क्षेत्रांत अधिकाधिक स्त्रिया भाग घेऊं लागतील अशी मला आशा आहे. विज्ञानक्षेत्रांत स्त्रिया जरी कमी दिसत असल्या तरी पुरुषांइतकीच त्या विषयांत त्यांची गति चाळू शकेल. सांसारिक जबाबदाऱ्यांमुळे त्यांना आतांपर्यंत विज्ञानसाधना करतां आली नाहीं हें खरें. ”

स्त्रियांनीं पुरुषांच्या बरोबरीनें जीवनाच्या सर्व क्षेत्रांत भाग घ्यावा असें इरीनला वाटतें. पण या हव्यासापायीं आपल्या कौटुंबिक जबाबदाऱ्या त्यांनीं सोडाव्या असें मात्र तिचें मत नाहीं. लग्नामुळे आपल्या कार्यांत अडथळा आला असें तिला वाटत नाहीं. उलट लग्नामुळे आपली माणुसकी वाढली असेंच तिला वाटतें. मानवी मनांतला कमकुवतपणा अनुभवल्याखेरीज मानवाबद्दल सहानुभूति व उमाळा वाटत नाहीं असें तिचें मत आहे. इरीन आतां पन्नाशीच्या पुढें गेली असली तरी तिचा उत्साह कायम आहे. ती सदैव प्रसन्न दिसते. परंतु आपलें शरीर वाहेरून नटविण्यासजविण्याची हौस तिला नाहीं. अंतरंग सद्गुणांनीं अलंकृत करणेंच मानवाला अधिक शोभतें असें इरीनला वाटतें.

### किरणोत्सर्जनाचें संशोधन

विसाव्या शतकाच्या उदयकाळीं विज्ञानांत क्रांति झाली. कांहीं किरणोत्सर्जी मौलांचा (Radio-Active Elements) ह्या वेळीं शोध लागला. ह्या शोधांच्या बाबतींत क्युरी दांपत्य विशेष प्रसिद्ध

होते. इरीन व फ्रेड्रीकहि ह्याच विषयांचें संशोधन करूं लागले. जगाच्या विज्ञानक्षेत्रांत हें नवें दालन उघडलें गेलें होतें. शास्त्रज्ञांची व संशोधकांची वृत्ति वालांसारखीच असते. लहान मुलांनै एकादा नवा जिनस पाहिला कीं त्या वस्तूचें जास्तींत जास्त ज्ञान आपल्याला व्हावें अशी खटपट तें करतें. ह्या विज्ञान संशोधकांची जिज्ञासाहि याच प्रकारची असते. त्यामुळें जगभरचें शास्त्रज्ञ किरणोत्सर्जनाचा शोध करीत होते. एकमेकांना एकमेकांचें संशोधन सांगत होतें. मादाम मेरी क्युरींनीं पियर यांच्या मृत्यूनंतर त्यांची जीवनकथा लिहिली. त्यांत लिहिलें आहे. “ आजपर्यंत अनेक वावतींत असें आढळून आलें आहे कीं कोणत्याहि वाद्य क्रियेचा परिणाम किरणोत्सर्जां धातूंवर होत नाहीं.”

## विसाव्या शतकांतील क्रांति

विसाव्या शतकाच्या उप:कालीं विज्ञानक्षेत्रांतील सर्व कल्पना किरणोत्सर्जां धातूंमुळें पार बदलून गेल्या. एकाद्या भव्य इमारतीचा पायाच अचानक नाहींसा व्हावा तसें झालें. ईश्वराप्रमाणें अणु अभंग, अभेद्य व अविनाशी आहे, तो प्रत्यक्ष पाहातां आला नाहीं तर अप्रत्यक्षपणें त्याचें अस्तित्व जाणवतें या कल्पनेवर विज्ञानाची व विशेषतः रसायनाची इमारत उभी होती. परंतु अणु हा मूलकण नसून तोहि अनेक कणांचा बनलेला आहे व ह्या अणूमधूनच किरणोत्सर्जन होते ह्या गोष्टी सिद्ध झाल्या. एका अणूचे मूलकणांच्याद्वारां भेदन करून त्यांतून दुसऱ्या पदार्थाचे अणु वनूं शकतात असें रूदरफोर्डनें १९१९ सालीं सिद्ध केलें. नायट्रोजनच्या अणूवर

उत्सर्जित अल्फा कणांनीं मारा करून थोटॅन्सचें उत्सर्जन होत असल्याचा शोध त्यानें लावला होता. ब्लॅकॅट नांवाच्या दुसऱ्या शास्त्रज्ञानें नायट्रोजनचे अल्फा कणांनीं भेदन करून ऑक्सिजनचा एक नवा प्रकार तयार होत असल्याचें दाखविलें होतें. अशा प्रकारें किरणोत्सर्जी धातूंमधून निघणाऱ्या कणांचा व किरणांचा मारा वेगवेगळ्या पदार्थांवर करून होणारी प्रतिक्रिया सर्वत्र संशोधण्यांत येत होती. इरीन व फ्रेड्रीक यॉर्नीहि ह्या कणभेदनाच्या शाखाचा अभ्यास करावयाला आरंभ केला.

### कृत्रिम किरणोत्सर्जन

न. प्र. सं. ठाणे, माननालय शास्त्र.  
 दा. म. ... ४०५७ नों दि .....  
 वि. जी. पी. ....

पोलोनियममधून अल्फा किरण बाहेर पडतात. त्या किरणांचा बोरॉन व लिथियम यांवर मारा केला असतां इरीन व फ्रेड्रीक यॉर्न असें आढळून आलें कीं बोरॉन व लिथियम यांतूनहि कांहीं काळ उत्सर्जन होतें. १९३४ मध्ये याच बाबतींत त्यांनीं बारकाईनें शोध सुरू केल्यावर त्यांना असें आढळून आलें कीं कांहीं पदार्थांचें अणुभेदन केल्यानंतर त्यांच्या घटनेंत बदल होतो आणि त्यांतून किरणोत्सर्जी पदार्थ तयार होतात. हे कृत्रिम पदार्थ तयार झाल्यावर ते ऋण किंवा धन इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित करतात आणि ही क्रिया स्थिर पदार्थांत त्यांचें रूपांतर होईपर्यंत चालू राहातें.

त्यांनीं अल्युमिनियम, मॅग्नेशियम व बोरॉन यांवर पोलोनियमच्या अल्फा कणांचा मारा केला व अल्युमिनियम मॅग्ने-

शियम व बोरॉन यांमधून बाहेर पडणाऱ्या इलेक्ट्रॉन प्रवाहाचे “ विल्सन क्लाउड चेंबर ” मध्ये फोटो घेतले. तेव्हां असें आढळलें कीं किरणोत्सर्जनाचें मूळ साधन असलेला पोलोनियम दूर केल्यानंतरहि निश्चित काळपर्यंत हे पदार्थ किरणोत्सर्जन करीत असतात व भूमितिश्रेष्ठीनें ही त्यांची शक्ति कमी कमी होत अंतर्धान पावते. भेदन केलेल्या अल्युमिनियम व बोरॉनमधून पॉझिट्रॉन व मॅग्नेशियममधून पॉझिट्रॉन व निगेट्रॉन कण बाहेर पडतात. परंतु मूळ अल्फा कणांचा प्रवाह ह्या पदार्थांच्या अत्यल्प भागावर पडत असल्यानें किरणोत्सर्जनाचा उगम असलेला पदार्थ रासायनिकरीत्या ओळखणें जवळ जवळ अशक्यच होतें. पण इरीन व फ्रेड्रिक यांनीं कष्टाळुपणानें व चिकाटीनें सतत प्रयोग चालू ठेवले व अॅल्युमिनियम, मॅग्नेशियम व बोरॉन यांच्यावर अल्फा किरणांच्या प्रवाहाचा आघात झाल्यानंतर आघात झालेल्या भागांत काय प्रक्रिया होते, कोणता नवा किरणोत्सर्जी पदार्थ बनतो तें शोधून काढलें.

बोरॉनवर अल्फा किरणांचा आघात होताच बोरॉन हे अल्फा किरण पचवून टाकतो व न्यूट्रॉनचें उत्सर्जन करतो. उर्वरित नवा पदार्थ नायट्रोजनचेंच एक रूप होता. त्यांनीं आघात झालेला बोरॉन नाइट्राइट कॉस्टिक सोड्याबरोबर तापविला तेव्हां असें आढळलें कीं त्यांतून अमोनिया निघतो व ह्या अमोनियाबरोबर नवीनच मिळालेली किरणोत्सर्जी शक्ति जाते व उर्वरित बोरॉन तसाच निष्क्रिय राहातो. जो नवा किरणोत्सर्जी पदार्थ या प्रक्रियेंत तयार झाला त्याचें नांव

त्यांनीं रेडियो नायट्रोजन असें ठेवलें. त्याच्या किरणोत्सर्जनानंतर कार्बनचें एक रूप शिल्लक राहातें.

अॅल्युमिनियमवर अल्फा किरणांचा मारा केल्यावर अॅल्युमिनियमचा तो भाग ते किरण पचवितो व तेथें फॉस्फरसचें एक रूप तयार होतें व ह्यांतच कृत्रिम किरणोत्सर्जनाची शक्ति निर्माण होते असें त्यांनीं दाखविलें. त्यांनीं अल्फा किरणांचा मारा झालेले अॅल्युमिनियम हैड्रोक्लोरिक अॅसिडमध्ये टाकलें. त्यांतून जो हैड्रोजन वायु निघाला त्याच्या अनुषंगानेंच हें कृत्रिम किरणोत्सर्जनहि आढळलें. फॉस्फाइनच्या स्वरूपांत तें होतें व शिल्लक अॅल्युनियम मात्र किरणोत्सर्जनशक्तिरहित होता. मॅग्नेशियमच्या वाबतींतहि त्यांनीं अशाच प्रकारें संशोधन करून रेडियो सिलिकॉनमधूनच कृत्रिम किरणोत्सर्जन होतें हें दाखविलें.

## नोबेल पारितोषिक

आपल्या कन्येचें व जांवयाचें हें संशोधन पाहून मेरी क्युरींना फार आनंद होत असे. त्यांना 'धन्य धन्य' वाटे, आपण मनांत वागविलेलें स्वप्न पूर्ण होत आहेसं वाटे. आपली परंपरा चालविण्याला लायक अशी कन्या आणि तिचा पति आहेत हें पाहून त्यांना आन्तरिक शांति मिळत असे. त्यांच्या कृत्रिम किरणोत्सर्जनाच्या प्रयोगांमुळें मेरींनीं मांडलेला एक सिद्धान्त खोटा ठरत होता, पण 'शिष्यादिच्छेत् पराजयम्' या म्हणीप्रमाणें आपली कन्या व जांवयी आपला पराभव करीत आहेत ह्यानेच त्यांना आनंद वाटत होता.



१९३३ मध्ये त्यांच्या ह्या मुलांनीं असें दाखविलें कीं कांहीं हलक्या धातूंच्या अणूंचेर जर इतर कणांचा मारा केला तर त्यांतून पॉझिट्रॉन बाहेर पडतात. यांतूनच कृत्रिम किरणोत्सर्जी पदार्थ बनविण्याची प्रक्रिया इरीन व फ्रेडीक यांनीं शोधलेली पाहून मेरीना आनंद झाला. ह्या आनंदांत असतांनाच त्यांचें देहविसर्जन झालें. इरीन व फ्रेडीक यांना अत्यंत दुःख झालें. परंतु कर्मयोगी मातेच्या मृत्यूनें दुःख मानून रडत बसण्यापेक्षां तिचें विज्ञान-उपासनेचें कार्य पुढें चालविण्यांतच खरें समाधान आहे असें जाणून फ्रेडीक व इरीन आपलें संशोधन पुढें चालवूं लागली. त्यांच्या कृत्रिम किरणोत्सर्जनाच्या शोधामुळें साऱ्या जगभरच्या शास्त्रज्ञांना कौतुक वाटलें. रूदरफोर्ड यांनीं पत्र पाठवून त्यांचें कौतुक केलें व सदिच्छा व्यक्त केली. लौकरच मेरी क्युरींचा व इतर थोरांचा आशीर्वाद व सदिच्छा खरी ठरली व १९३५ चें नोबेल पारितोषिक ह्या दांपत्याला मिळालें. एकाच घराण्यानें हा अद्वितीय असा मान तिसऱ्यांदा मिळविला. कृत्रिम किरणोत्सर्जनाचे पदार्थविज्ञान व रसायन यांच्याबाबत ह्या दांपत्याची बरोबरी करणारे जगांत फार थोडे शास्त्रज्ञ असतील.

न्यूट्रॉन, प्रोटॉन, डेट्रॉन या कणांचा मारा केल्यास कृत्रिम किरणोत्सर्जनाची शक्ति निर्माण होते. पोलोनियम, रेडियम, थोरीयम, युरेनियम असे बोटारवर मोजण्याइतकेच नैसर्गिक किरणोत्सर्जी धातु जगांत असले तरी कृत्रिम किरणोत्सर्जनाच्या शोधामुळें आतां किती-तरी किरणोत्सर्जी धातु तयार झाले आहेत. कृत्रिम किरणोत्सर्जनाच्या

शोधामुळे विज्ञानाच्या कित्येक विभागांत फार मोठी क्रांति झाली आहे. प्रारंभीं किरणोत्सर्जी धातूंतून बाहेर पडणारे अल्फा किरणच माज्यासाठीं वापरण्यांत येत असत. परंतु १९३२ मध्ये कॉक्रॉफ्ट व वॉल्टन \* यांनीं गतिमान् प्रोटॉन्सचा उपयोग करून पाहिला व तो यशस्वी होतो असें दाखविलें. पुढें लॉरेन्स या शास्त्रज्ञानें सायक्लो-ट्रॉन नांवाचें एक गतिदायक चक्रत्राण यंत्र शोधलें व त्यामुळें वेगवेगळ्या कणांचा वेधक म्हणून उपयोग करतां येऊं लागला. डेट्रॉन कणांचा मारा अधिक परिणामकारक होतो असें सिद्ध झालें. अशा माज्यामुळें बहुतेक सर्वच पदार्थ कृत्रिम रीतीनें किरणोत्सर्जी बनवितां येतात असें फर्मी या शास्त्रज्ञानें दाखविलें व इरीन व फ्रेड्रिक ज्योलियो-क्युरींनीं लावलेल्या शोधाचा विकास केला.

### कृत्रिम किरणोत्सर्जनांचे उपयोग

१९१३ सालीं किरणोत्सर्जी पदार्थांच्या गुणधर्मांच्या संशोधना-बरोबरच त्यांचे उपयोगहि शोधले जाऊं लागले. भूगर्भशास्त्रांत व वेगवेगळ्या प्रस्तरांचा जननकाळ काढण्याच्या बाबतींत त्यांचा उपयोग होतो. जीवशास्त्राच्या अभ्यासांत निदर्शक म्हणून त्यांचा उपयोग केला जातो. अनंत किरणांच्या संशोधनाच्या बाबतींतहि त्यांचा उपयोग होतो. हे उपयोग कृत्रिम किरणोत्सर्जनाच्या शोधापूर्वीच जगाला ठाऊक झालेले होते. परंतु युरॅनियम, थोरीयम, पोलोनियम, रेडियम हे धातु अत्यंत दुर्मिळ असल्यानें त्यांचे उपयोग ठाऊक झाले

\* कॉक्रॉफ्ट व वॉल्टन यांना १९५१ चें नोबेल प्राइझ मिळालें आहे.

असले तरी त्याप्रमाणें उपयोग करण्याइतक्या प्रमाणांत हे पदार्थ मिळत नव्हते. आपल्या प्रयोगांसाठीं एक ग्रॅम रेडियम मिळविण्यासाठीं मेरी क्युरींना केवढी धडपड करावी लागली होती ! परंतु कृत्रिम किरणोत्सर्जनाचा शोध लागतांच मोठ्या प्रमाणावर ह्या निसर्ग-शक्तीचा उपयोग करण्याची शक्यता निर्माण झाली.

सूक्ष्म प्रमाणांत सांपडणाऱ्या वस्तूंचें अस्तित्व अजमावण्यासाठीं आज कृत्रिम किरणोत्सर्जनाचा उपयोग केला जातो. ज्या रासायनिक संयुगांचा किंवा मौलांच्या विशिष्ट कार्यांचा अभ्यास करावयाचा असतो त्यांवर अल्फा, बीटा इत्यादि कणांचा मारा करून त्यांचें किरणोत्सर्जक रूपान्तर करून या पदार्थांच्या किरणांचा विद्युद्दर्शकाच्या साहाय्यानें अभ्यास करतात. अशा रीतीनें खनिजशास्त्र, रासायनिक पृथःकरणशास्त्र यांत खूप उपयोग होतो. कॅन्सर या असाध्य रोगाच्या उपचार पद्धतींतहि ह्या कृत्रिम किरणोत्सर्जनामुळे बरीच मोलाची भर पडली आहे. नद्यांच्या प्रवाहाची गति त्यांच्यामुळे मोजतां येते. जिवंत प्राण्यांच्या शरीरांतील रक्ताचें मोजमाप घेतां येतें. मानवी व इतर प्राण्यांच्या शरीरांतील फॉस्फरसच्या प्रवाहाचें प्रमाण शोधतां येते. मका व सूर्यफूल यांच्यामधील फॉस्फरसचा कृत्रिम किरणोत्सर्जकांच्या साहाय्यानें अभ्यास केला तेव्हां असें आढळून आलें कीं ह्या झाडांच्या पानांत त्यांच्यामधला सर्व फॉस्फरसचा सांठा असून तो स्थिर नसतो, एकसारखा फिरत तो असतो. आज एका पानांत असलेला फॉस्फरसचा कण कांहीं दिवसांनीं दुसऱ्या पानांत

गेलेला आढळतो. अशा प्रकारे आज कृत्रिम किरणोत्सर्जकांच्या साहाय्याने जीवनाच्या विविध अंगोपांगांचा सखोल अभ्यास करण्यास मदत होत आहे. इरीन व फ्रेड्रीक ज्योलियो क्युरी यांच्या संशोधनामुळे अभ्यासाचे हे नवे दालन जगांतल्या जिज्ञासूंसाठी उघडे झाले.

## इतर कार्ये

फ्रान्सच्या विज्ञान जगतांत या घडामोडी होत असतांनाच फ्रान्सच्या राजकीय क्षितिजांतहि बदल होत होता. पहिल्या महायुद्धांत फ्रान्सची इतकी हानि झाली कीं युरोपांतील अग्रगण्य राष्ट्रांत गणना होणारे फ्रान्स दुय्यम दर्जाचे राष्ट्र बनले व जीवनाच्या सर्व क्षेत्रांत एक प्रकारची उदासीनता पसरली. ही उदासीनता घालवून जीवनाच्या सर्वच क्षेत्रांत नवजीवनाचा संचार घडवून आणावा म्हणून लिऑ व्हूम यांनी प्रयत्न केले. १९३६ सालीं त्यांचा पक्ष अधिकारावर आला. विज्ञान क्षेत्रांत नवचैतन्य निर्माण व्हावे व त्याहि वावर्तीत फ्रान्स पुन्हां जगाच्या अग्रभागी यावा म्हणून नव्या मंत्रिमंडळाने इरीन ज्योलियो क्युरीची नेमणूक राष्ट्रीय विज्ञानसंशोधक मंडळावर केली. युरोपमधील पुढारलेल्या देशांत प्रथमच पुरुषांच्या मेहरबानीने नव्हे तर आपल्या कर्तव्यगारीने एका एका स्त्रीने ही जागा भूषविली. इरीनची ह्या नव्या जागी नेमणूक होतांच अपेक्षेप्रमाणे फ्रान्समधील विज्ञानाचे पुनरुज्जीवन झाले. परंतु राजकीय उचापती करण्यापेक्षां संशोधन संस्थेंतच आपला अधिक उपयोग होण्याची शक्यता आहे असे पाहून, इरीनने हे मानाचे स्थान सोडले व से.बोर्नला ती अध्यापक झाली.

## अधिक संशोधन

नोबेल पारितोषिक मिळाले, आपण कृतकृत्य झाले, आपले जीवितकार्य संपले अशी अल्पसंतुष्ट वृत्ति ह्या दंपत्याची नाही. आपला विकास संपतां कामा नये. विकास संपला कीं जीवनांतला आनंद मावळेल व जीवन भाररूप होईल. विकास म्हणजे आनंद, वाढ म्हणजेच जीवन हें ओळखून त्यांनीं पुन्हां अधिक संशोधनास सुरवात केली. अणुभेदनाची क्लृप्ति वैज्ञानिकांना सांपडली होती. अणुबीजांत सुप्त शक्तीचा अनंत सांठा आहे ही गोष्ट जगांतल्या सर्व शास्त्रज्ञांना ठाऊक झाली होती. परंतु झाडावर उत्कृष्ट फळ आहे हें एकाद्या लहान मुलाला ठाऊक असावे तितकीच याची किंमत होती. झाडावर उत्कृष्ट फळ आहे पण त्याच्याकडे केवळ आशाळभूतपणें पाहात बसून काय उपयोग? तें फळ हातीं यावे म्हणून खटपट केली पाहिजे. अणुबीजांतील गुप्त शक्तिसांठा आपल्या हातीं लागावा म्हणून सर्व राष्ट्रे गुप्तपणें खटपट करीत होती. ह्या दंपत्यानेंहि त्यावर संशोधन सुरू केलें. परंतु त्यांनीं आपले संशोधन इतरांप्रमाणें गुप्त ठेवले नाही. ज्ञान संकुचित राष्ट्रभावनेच्या बंधनांत पडेल तर तें विश्वाचा संहार करील म्हणून ज्ञान मुक्त असले पाहिजे अशी उभयतांची भावना. रेडियमसारख्या धातूंतून जें किरणोत्सर्जन होतें तें अणुबीजांतील प्रक्रियेनेच होत असतें. अणुबीजभेदनाचे प्रयोग यशस्वी झालेच होते. ज्योलियो क्युरींनीं अणुबीजांतील नियंत्रित शृंखला प्रक्रिये- (Chain Reaction) चा शोध लावला. हा शोध चालू असतांना

दुसरें युद्ध सुरू झालें. फ्रान्सचा पाडाव झाला. ही शृंखला प्रक्रिया अमेरिकन शास्त्रज्ञांना ठाऊक झाली व त्यांतूनच पुढें अणुबाँब जन्मला.

## युद्धकाळांत

१९४० सालीं जर्मनांची सत्ता फ्रान्सवर आली. रेडियम मंदिर जर्मन सैन्यानें ताब्यांत घेतलें. पण शेवटीं इरीनच्याच ताब्यांत तें द्यावें लागलें. फ्रेड्रीकला जर्मन अधिपत्याखालीं संशोधन करणें अपमानास्पद वाटलें. त्यानें एक गनिमी फौज स्थापन केली. त्याच्या फौजेत एक लाख सैनिक होते. जर्मनांना विरोध करणारी हीच फ्रान्समधील सर्वांत मोठी संघटना होती. अत्यंत शौर्यानें व हालअपेष्टा सहन करीत जर्मनांना त्यांनीं कडवा विरोध केला. पुढें युद्ध संपलें. सर्व स्थिरस्थावर झालें. फ्रान्सच्या जिवांत जीव आला. १९४६ मध्ये फ्रेड्रीकला मध्यवर्ती राष्ट्रीय प्रयोग शाळेचे प्रमुख नेमण्यांत आले. १८ महिने त्यांनीं या जागेवर काम केलें व संस्थेच्या संशोधनाला एक नवी दृष्टि दिली. नंतर अणुशक्ति मंडळाचे प्रमुख म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. इरीन ह्या मंडळाच्या सभासद आहेत. युनेस्कोच्या अनेक सभापरिषदांत त्यांनीं मार्गदर्शन केलें आहे.

## भारताला भेट

१९४९ च्या अखेरीला इरीन व फ्रेड्रीक उभयतां भारतांत आलीं होतीं. मुंबईत इंडियन अकॅडमी ऑफ सायन्स या संस्थेच्या अधिवेशनाला ते हजर राहिले. त्यांचीं भाषणेंहि इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स या संस्थेंत

अनुक्रम २८९१२

विभाग

६०८४

शाली

भारतीय शास्त्रज्ञांना

सांगितली

यांच्या संशोधनाची स्फूर्तिदायक कहाणीहि

सांगितली.

१९५० च्या आरंभीं पुण्याला झालेल्या सायन्स काँग्रेसच्या

अधिवेशनासाहि

ते हजर राहिले. तेथेहि त्यांचीं भाषणें झालीं.

भारतीय रसायनशाळेच्या

उद्घाटन प्रसंगीं इरीननें आपला आशीर्वाद

संस्थेस दिला.

ती त्या प्रसंगीं म्हणाली "ज्या दृष्टिकोनांतून

संशोधन होतें तो

दृष्टिकोन हा भव्य इमारतीपेक्षां महत्त्वाचा आहे.

कामामागची प्रेरणा

शुभ व मंगलपरिणामी असली पाहिजे. मानव-

सेवेची,

मानवविकासाची प्रेरणा जर संशोधकांना स्फूर्ति देत असेल

तर विज्ञान हें

सर्वसामान्य जनतेला वरदान ठरेल."

## विज्ञानाचा संदेश

डार्विननें विश्वविकासाची उपपत्ति मांडून संघर्षांतूनच विकास साधतो असें तत्त्व प्रतिपादिलें. ह्या तत्त्वाच्या आहारीं गेल्यामुळे आज सर्व जगांत संघर्ष व त्यांतून विकासाऐवजीं विनाशाकडे होत असलेली प्रगति सर्वत्र दृग्गोचर होत आहे. परंतु इरीनचें मत असें आहे कीं विकासाचें संघर्ष हें साधन नसून सहकार्य हेंच साधन आहे. सृष्टीचा सहकार्यांतूनच विकास झाला आहे. परंतु सृष्टीतील हा सहकार, एकमेकांचें जीवन समृद्ध करण्यासाठीं सृष्टीत सतत चाललेला यज्ञ न दिसतां सर्वत्र संघर्ष दिसावा हें विपरीत बुद्धीचें लक्षण आहे. हें विश्व प्रेमरज्जूनीं बांधलेलें असल्यानें आज त्यांत कांहींतरी व्यवस्था प्रत्ययास येते. एकमेकांसमोर दंड थोपटून उभे राहून विकास तर होत नाहीच

पण विनाश मात्र ओढवतो. सहकार्य हेंच जीवनाचें, विकासाचें व समृद्धीचें साधन आहे. शाखाचा पाया अशा प्रकारें बदलला तरच मानवी समाजाला कांहीं आशा. सहकार्य हा जीवनाचा पाया आहे असें कल्पून एकतर शास्त्रज्ञांनीं मानवी जीवन संपन्न व सुसंस्कृत तरी करावें किंवा संवर्षाच्या नादीं लागून विनाशाचा मार्ग तरी चोखाळावा.

जीवनांत जसें सहकार्य पाहिजे तसेंच व्यक्तिविकासालाहि वाव पाहिजे. व्यक्तिमत्त्वाचें रक्षण व सहकार्य या पायावर विज्ञानाची साधना चालली पाहिजे. या नव्या दृष्टिकोनांतून संशोधन चाललें तर व्यक्तीच्या ज्ञानार्जनानें समाजाचा विकास होईल व विकसित समाजातील घटक अत्रिक विकसित निर्माण होतील. सहकार्य हा विज्ञानाचा संदेश आहे.

म. प्र. नं. डा. जे. काव्चनालय शाखा.

दि. क ... ४०.०९ नो दि .....

पि. ऑ. ऑ. क. ....

### अणुशक्तीचा उपयोग

साऱ्या जगभर आज अणुशक्तीचें संशोधन चालू आहे. कोणताहि पुढारलेला व प्रगतिशील देश या विषयाकडे दुर्लक्ष करूं शकत नाही. अणुशक्तीच्या उपयोगाबद्दल इरीनला विचारलें असतां तिनें उत्तर दिलें “अणुशक्तीचा संहारक कार्यासाठीं उपयोग करण्याची राष्ट्रांआज जी-स्पर्धा दिसून येते ती अत्यंत घातुक असून तिचा मी कडकडीत निषेध करते. अणुवीजांतील शक्तिसांठ्याचा उपयोग मानवी जीवनाच्या संवर्धनाऐवजीं संहारासाठीं व्हावा म्हणून शास्त्रज्ञांनीं धडपडावें हें दुर्भाग्यच म्हटलें पाहिजे





## भारतीय विद्यार्थी

मेरी क्युरींनी रेडियम मंदिराची १९१४ सालीं स्थापना करतांच त्यांच्या छत्रछायेत काम करतां यावें म्हणून साऱ्या जगांतून विज्ञान-साधक येत असत. आजहि ही पूर्वपरंपरा चालूच आहे. त्यांच्या विज्ञान-मंदिरांतील भारतीय विद्यार्थ्यांविषयीं इरीनना विचारतां त्या म्हणाल्या “ आमच्या रेडियम मंदिरांत संशोधन करणाऱ्या विद्यार्थ्यांत भारतीय विद्यार्थी थोडे आहेत. परंतु ते थोडे असले तरी हुशार, कार्यक्षम व मेहनती आहेत. त्यांच्यापैकीं काहींनीं चालविलेलें संशोधन खरोखरच अत्यंत मोलाचें आहे. भारतानें अधिक विद्यार्थी आमच्याकडे पाठवावे त्यांना शिकविण्यांत आम्हांला आनंदच होईल. ”

इरीन व फ्रेड्रिक यांचें विज्ञान मानवतेनें रंगलेलें, दयेनें ओलें झालेलें, जगाच्या मंगलाच्या तळमळींतून उद्भूत झालेलें व आपल्या-वरील सामाजिक जबाबदारीची जाणीव राखणारें आहे. विज्ञानावदलची त्यांची दृष्टि ध्येयवादी आहे. व्यक्तिमत्त्वाचें रक्षण व जागतिक सहकार्य ह्या दोन किनाऱ्यांतून जर विज्ञानाचा प्रवाह वाहिला तरच तो प्रगतिकारक व पुष्टिकारक होईल अन्यथा तो उपद्रवकारक ठरल्या-वांचून राहाणार नाही. विज्ञानसंशोधनाची ही दृष्टि भारतीय जीवनाशीं, तत्त्वज्ञानाशीं अत्यंत सुसंगत अशी उभयपक्षांनीं प्रबोधित शास्त्रज्ञांना इरीनचें चरित्र स्फूर्तिदायक वट्टलें. जगाच्या विज्ञानपांगणीत चमकणारी इरीन ही एक तेजस्वी तरुणी आहे. आपल्या तपस्युत्पत्तिनें याहि क्षेत्रांत स्त्री-पुरुष समानता प्रस्थापित केली आहे.

