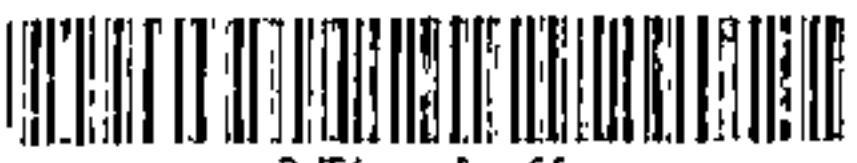




म. ग्रं. सं. वाचनालय, ठाणे

विषय पी० वी०

दा.क्र. १३६०



B BK 0401360

BVBK-0401360

इति गोविंदा कव्युदी

यदुनाथ शर्ते

वाफ. वा. वा.

: १३६०

20/3/22

कृत्रिम किरणोत्सर्जनाच्या निर्मात्या

इरीन

ज्योलियो-क्युरी

लेखक

यदुनाथ थत्ते

म. सं. सं. कारें, शाखा.
म. सं. सं. कारें, शाखा.
म. सं. सं. कारें, शाखा.
म. सं. सं. कारें, शाखा.
म. सं. सं. कारें, शाखा.
म. सं. सं. कारें, शाखा.
म. सं. सं. कारें, शाखा.
म. सं. सं. कारें, शाखा.
म. सं. सं. कारें, शाखा.
म. सं. सं. कारें, शाखा.

मंगल प्रकाशन

८५, माधवनगर

नागपूर ४४० ०१०



BVBK-0401360

BVBK-0401360

प्रकाशन क्रमांक : ८८ :

प्रकाशक सौ. वीणा तिजारे, मंगल प्रकाशन, ८५, माधवनगर, नागपूर १०
प्रथमावृत्ती प्रजासत्ताक दिन १९८२
सर्वाधिकार © यदुनाथ थत्ते, क्षिप्रा, पत्रकारनगर, पुणे १६
पृष्ठसंख्या ३२
मूल्य तीन रुपये
मुद्रक म. बां. बनहट्टी, नारायण मुद्रणालय, धनतोली, नागपूर १२

9360 दि. 20/3/52
वि. 4
इरीन ज्योलियो-क्युरी

मोठ्या आईबापांच्या घरी जन्म घेणे चांगले की वाईट ?
ते भाग्य की दुर्भाग्य ? लहान मुलांना विचारले तर ती मोठ्या
खुशीत येऊन म्हणतील, "मोठ्यांच्या घरी जन्माला येणे
चांगले, ते भाग्यच !" भगवान श्रीकृष्णांनी गीतेत सांगितले
आहे की ज्यांचा पूर्वजन्मीचा योग अपुरा राहिलेला असतो ते
शुचिसाधनवन्तांच्या घरी जन्मास येतात. थोरांच्या घरी जन्मास
येणे भाग्याचे असले तरी थोरांची परंपरा राखणे, घराची
थोरवी वाढविणे हे काही सोपे काम नव्हे. पुष्कळ वेळा सूर्या-
पोटी शनैश्चर जन्मास येतात, तुळसेत भांग निपजते,
रत्नाकराच्या पोटी हलाहल येते आणि अग्नीच्या उदरातून धूम
बाहेर पडतो. लोकप्रवाद तर हेच सांगतो. थोरांच्या घरी जन्म
घ्यायचा म्हणजे फार मोठी जबाबदारी शिरावर घेण्यासारखेच
आहे. आपल्या पुरुषार्थाने, पराक्रमाने, कर्तबगारीने आपल्या
मातापित्यांना शोभून दिसणे हे महा कठीण कर्म आहे. थोरांच्या
थोरपणाचा वारसा त्यांच्या वंशजांपेक्षा त्यांचे शिष्य, सहकारी
व अनुयायीच बहुधा चालवितात. त्यातून जगातल अद्वितीय
सन्मान ज्यांनी मिळविला त्यांच्या घरी जन्म म्हणजे सुळावरची
पोळी ! ही पोळी सुरुवातीला कितीही गोड वाटली तरी ती
हस्तगत करून पचविणे फार दुष्कर. असे दुष्कर कर्म करून
सूर्याघरी प्रतिसूर्य म्हणून प्रकट होण्याची कर्तबगारी ज्या थोड्या

लोकांनी केल्याची नोंद जगाच्या इतिहासाने केलेली आहे त्यात मेरी व पियर क्युरी यांची कन्या इरीन व तिचे पती फ्रेड्रिक यांची गणना करावी लागेल.

तपस्वी मातापिता

मादाम मेरी क्युरीचे नाव आता सर्वतोमुखी झालेले आहे. जगात नोबेल प्राइस मिळविण्याचा मान दोनदा मिळविणाऱ्यांची गणना करू लागलो तर कनिष्ठिकेवर त्यांचे नाव घेतले तर अनामिका सार्थ व्हावयाची ! पोलंडमधील एका संस्कारसंपन्न पण अर्थदरिद्री कुटुंबात मेरीचा जन्म झाला. बालपणी नाना विषयात अवगाहन व निमज्जन करण्याचा हव्यास. आर्थिक अडचणींनीही मेरीला पुष्कळ चाळविले. परंतु दुर्दम्य विद्याप्रेमाने तिला स्वस्थ वसू दिले नाही. शत्रुटी फ्रान्समध्ये जाऊन अनंत अडचणीत का होईना, विज्ञानाची उपासना करावयाची संधी मिळाली तेव्हा मेरीला आनंद झाला. पियरशी तिचे लग्न झाले आणि दोघांनी अत्यंत विपन्नदशेत संशोधन करून जगाला वरदान वाटण्यासारखे रेडियम हे द्रव्य अर्पण केले.

पोलोनिअम व इरीन

मादाम मेरी क्युरी यांच्या चरित्रापासून लोकांना कितीतरी स्फूर्ती मिळालेली आहे ! महात्मा गांधींनीही १९४२ सालच्या आपल्या आगाखान महालातील निवासकाळात मादाम मेरी क्युरींचे चरित्र वाचले ! त्यांना ते चरित्र फार आवडले. मादाम क्युरींनी अत्यंत कमी साधनात केलेल्या प्रयोगांचे त्यांना कौतुक वाटले. आपल्या बरोबर असलेल्या डॉ. सुशिला नायडूना ते म्हणाले होते, “ मादाम क्युरी ह्या फार थोर संशोधक होत्या.

भारतीय संशोधकांनी त्यांचा आदर्श आपल्यासमार ठवावा. चाटते असे भुरकन उडून जाऊन त्यांच्या त्या प्रयोगशाळेचे दर्शन घेऊन यावे !”

जगातल्या थोर थोर पुरुषांना जिच्याबद्दल अशी आदराची भावना ती इरीनला आई म्हणून लाभली. पियर आणि मेरी यांच्या घरी १२ सप्टेंबर १८९७ रोजी इरीनचा जन्म झाला. मेरी व पियर क्युरी यांना आपल्या घरी आलेल्या ह्या नव्या बाळामुळे आनंद झाला. परंतु त्यांच्या घरी इरीनच एकटी जन्मली नव्हती, त्यांच्या सहजीवनातून एकाच वेळी दोन नव्या वस्तू जन्माला आल्या होत्या ! ह्या दोन्हीमुळे जगात नवे युग अवतरले म्हणावयास हरकत नाही. दोन्ही वस्तू अत्यंत चैतन्यशील होत्या. एका वस्तूने त्यांच्या प्रयोगशाळेत जन्म घेतला, दुसरीने पियरच्या वडिलांच्या घरी. एका वस्तूचे नाव आपल्या मातृभूमीसंबंधी कृतज्ञता व्यक्त करण्यासाठी मेरीने पोलोनियम ठेवले तर दुसरीचे ठेवले इरीन.

इरीन जन्मली त्या वेळी पियर व मेरी अत्यंत महत्त्वाच्या संशोधनात मग्न होती. आपल्या चंद्रमौळी प्रयोग शाळेत ती दोघे संशोधन करीत होती. त्यांची कर्ममय उपासना चालू होती. त्यामुळे इरीनला डॉ. युजिन क्युरींच्या म्हणजे आजोवांच्या हाती सोपवून पियर व मेरी निर्धास्तपणे आपल्या प्रयोगात मग्न झाली. इरीन एक वर्षाची व्हायच्या आतच त्यांनी रेडियम धातूचा शोध लावला.

शास्त्रीय दक्षतेने अत्यंतगोपन

पियर व मेरी ज्याप्रमाणे अत्यंत काळजीपूर्वक पोलोनियम व रेडियम यांचे अवलोकन करीत तितक्याच दक्षतेने ते इरीनची

इरीन ज्योलियो-क्युरी

काळजी घेत. इरीनचा सर्वांगीण विकास व्हावा म्हणून दोघांची खटपट चाले. एखाद्या प्रयोगात ज्याप्रमाणे प्रत्येक घटनेची नोंद घेऊन आलेख तयार करतात त्याप्रमाणे मेरी इरीनच्या जीवनाचे आलेख तयार करी, तर पियर तिच्या कर्मेन्द्रियांच्या शक्तीचा विकास व्हावा, तिच्या मनाचे पोषण व्हावे असा प्रयत्न करीत. इरीनकडून प्रयोगशाळेत ते काम करवून घेत. तिला घंऊन फिरायला जात. तिची जिजासा वाढल असे पाहात. तिच्या प्रश्नांना उत्तरे देत. इरीन जेमतेम सात वर्षांची असतानाच तिच्या मातापित्यांना जगातला अद्वितीय असा नोबेल पारितोषिकाचा मान मिळाला. इंग्लंडमध्ये मेरीला रॉयल सोसायटीतर्फे डेव्ही पदक देण्यात आले. इरीन या वेळी तिच्या बरोबरच होती. मेरीने ते पदक इरीनला दिले, जणु सुचविले की असाच मान तुला पुढे मिळवायचा आहे.

सुखदुःखाची पाठशिवणी

पियर व मेरी यांना नोबेल पारितोषिक मिळाले. त्यांनी केलेल्या तपश्चर्येचा जगाने गौरव केला. याच वेळी त्यांच्या घरात आणखी एक कन्या जन्माला आली. इव्ह तिचे नाव. इरीनला सात वर्षांनी धाकटी बहीण मिळाली. घरादारात सर्वत्र आनंदी आनंद होता. पण दैवाला हे पाहवले नाही. एक दिवस मालट्रकखाली सापडून पियर क्युरीचा दुःखद अंत झाला ! क्युरी घराण्यावर आकाशाची जणू कुऱ्हाड कोसळली. पण मेरीनी हिंमत सोडली नाही. उलट आपल्या पतीची खरी भक्ती म्हणजे त्यांनी मागे ठेवलेल्या अपत्यांचे काळजीपूर्वक संगोपन करणे व त्याचे अपुरे संशोधन पुरे करणे होय, असे मानून मेरीने आपली कर्मयोगी साधना चालू ठेवली. इरीनला स्वतः तर ती

शिकवीच, पण पोलीश भाषा व साहित्य यांच्याशी तिचा परिचय घडवून आणण्यासाठी काही पोलीश शिक्षक मुद्दाम ठेवले होते. आपली मुलगी संकुचित राष्ट्राभिमानाची उपासक न होता जगाची नागरिक व्हावी असा प्रयत्न मेरी करी.

सहकारी विद्यालय

पुष्कळ वेळा आपल्याला असे आढळते की अर्थलाभाच्या वा अन्य दृष्टीने शिक्षक आपल्या मुलांना शिकवायला बाहेरचे शिक्षक ठेवतो व स्वतः मात्र इतरांच्या शिकवण्या करतो ! सोबॉन येथील प्राध्यापक स्वतः विद्यालयात शिकवीत, पण त्यांची मुले मात्र दुसऱ्यांच्या हाताखाली शिकत. थोर शिक्षकांच्या हाताखाली शिकवण्याचे भाग्य आपल्या मुलांना लहानपणापासूनच का मिळू नये, असा विचार करून सोबॉन-मधील प्राध्यापकांनी एक सहकारी विद्यालय स्थापन केले. मुलांना त्या त्या विषयांचे प्राध्यापक शिकवीत. साहित्य, विज्ञान, कला यांचे आणि शारीरिक व प्रायोगिक शिक्षण त्यांना देण्यात येई. इरीन ह्या सहकारी विद्यालयात दोन वर्षे होती. इरीन सर्व विषयांचा मन लावून अभ्यास करी, परंतु तिला विज्ञानच जास्त आवडे, मेरी क्युरींनी आपल्या या मुलीच्या शिक्षणाबद्दल लिहिले आहे, “ इरीनची बुद्धी वडिलांच्या सारखीच होती. तिला पाठांतराचा वगैरे कंटाळा असे. कोणतीही गोष्ट तिच्या एकदम ध्यानात येत नसे. पुस्तकातून पाठ करण्यापेक्षा स्वतः प्रत्येक गोष्टीबद्दल युक्तिवाद करून ती सारे समजून घेई. यामुळे एखादा विषय आपल्याला पूर्णपणे समजला आहे असे तिने सांगितले की ती तिला कायम समजला असे आम्ही मानीत असू.

विज्ञानं हा विषय तर्काने आकलन होणारा असल्याने तो तिला फारच आवडे.”

पुन्हा नोबेल पारितोषिक

पियर क्युरीच्या निधनानंतर मूळमूळ रडत न बसता मेरी क्युरींनी आपले संशोधन जारी ठेवले होते. संशोधन हीच पतीची खरी स्मृती असे त्या मानीत असत. पहिले नोबेल प्राइझ या पतीपत्नींना मिळाले त्या वेळी स्त्रियांबद्दल तुच्छता वाटणारे काही लोक उपहासाने म्हणाले होते, “पियरनीच शोध लावले व मोठेपणाने आपल्या व बायकोच्या नावावर ते प्रसिद्ध केले. नाहीतर स्त्रियांना आणि विज्ञानाचे नोबेल प्राइझ मिळणे शक्य तरी आहे का !” मेरीला स्त्री-जातीबद्दल तुच्छता बाळगणाऱ्या लोकांनी काही कमी छळले नव्हते. पण त्यांच्या तोंडी न लागता मेरी संशोधनात मग्न झाली व १९११ सालचे नोबेल पारितोषिक तिने स्वतंत्रपणे मिळविले ! पहिले बक्षिस किरणोत्सर्जी धातूंच्या शोधाबद्दल होते तर या वेळचे बक्षिस रेडियम धातू खनिजापासून वेगळा करण्याच्या पद्धतीच्या शोधाबद्दल होते. पहिले बक्षिस मिळाले तेव्हा इरीन सहासात वर्षांची होती. आता दुसरे बक्षिस मिळाले त्या वेळी ती १४ वर्षांची होती. आपल्या आईच्या तपस्येची महती ओळखण्याइतके तिचे वय होते. आईवर तीही स्टॉकहोमला पारितोषिक वितरणाच्या वेळी हजार राहण्यासाठी गेली. पुढे आपल्याला कधीकाळी हे पारितोषिक स्वीकारण्यासाठी यावे लागेल, अशी तिला कल्पनासुद्धा नसेल ! विज्ञानक्षेत्रात स्त्रियांना मेरीने समान दर्जा मिळवून दिला.

रणधुमाळीत परिचारिका

स्टॉकहोमचा समारंभ आटोपून परत येऊन इरीन अभ्यासाला लागली. पॅरीस येथे लौकरच तिला पदवी मिळाली. इतक्या लहानपणी फार थोड्यांना पदवी मिळते ! पदवी मिळाल्यावर ती आपल्या आईच्या हाताखाली काम करण्यासाठी म्हणून सोबोनला आली. शांततेने आपले संशोधन कार्य चालवून माणसाला अधिक ज्ञान उपलब्ध करून द्यावे अशा वृत्तीने त्या मायलेकींचे काम सुरू होते. पण इतक्यात महायुद्धाची रणधुमाळी सुरू झाली आणि विज्ञानसंशोधन सोडून मेरी व इरीन यांनी परिचारिका बनण्याचे ठरविले ! आपल्याला युद्ध नको असले व सारे जग सहकायाने, बंधुभावाने नांदत राहावे असे वाटत असले तरी युद्ध थांबविणे तर आपल्या हातात नाही. तेव्हा युद्धाचे चटके कमी करता येत असतील तर ते तरी निदान कमी करावे, या वृत्तीने मेरी इरीनला घेऊन परिचारिकात दाखल झाली. खऱ्या संशोधक वृत्तीचा मनुष्य जीवनाच्या कोणत्याही क्षेत्रात गेला तरी आपला धर्म विसरत नाही. ह्या मायलेकी परिचारिकात दाखल झाल्यावर त्यांनी विज्ञानाचे नवे नवे शोध वापरून परिचर्या शास्त्रात क्रांतिकारी भर घातली. १९ व्या शतकाच्या उषःकाली राँटगेन या जर्मन शास्त्रज्ञाने क्ष-किरणांचा शोध लावला होता. या मायलेकींनी क्ष-किरण यंत्रे तयार केली व त्यांचा उपयोग त्या करू लागल्या. लौकरच त्यांनी रेडियाँलॉजिक मोटरकार तयार केली. ह्या नव्या उपकरणामुळे सैनिकांच्या शरीरात घुसलेल्या गोळ्यांच्या नक्की जागा कळत व त्यांच्यावर लगेच शस्त्रक्रिया करता येत असे. रोग्यांना ह्या मायलेकी देवदूताप्रमाणे वाटत. जणू फ्लॉरेन्स नायटिंगेल पुन्हा ह्यांच्या रूपाने जन्मास आली

असे वाटे. ऐन रणधुमाळीत या मायलेकी जिवाची पर्वा न करता रोग्यांना मदत करावयाला जात असत.

परिचर्याशास्त्रात भर

स्वतः रेडियाँलॉजीचा परिचर्या शास्त्रात होणारा उपयोग अजमावून पाहिल्यावर इतर परिचारिकांना हा विषय शिकविला पाहिजे, असे त्यांनी ठरविले. त्यासाठी योग्य ती उपकरणे तयार करण्यात आली. परिचारिकांना या नव्या शास्त्राचे शिक्षण देण्याची जबाबदारी इरीनने स्वीकारली. तिने सुमारे दीडशे लोक रेडियाँलॉजीचे शिक्षण देऊन तयार केले. आज परिचर्याशास्त्रात साऱ्या जगभर रेडियाँलॉजीचा समावेश करण्यात आला आहे. परिचारिकांचे काम म्हणजे तसे आभारशून्य काम. रोग्यांचे मन अत्यंत हळुवार झालेले असते. बारीकसारीक गोष्टींसाठी रोगी कावत असतो. 'सेवाधर्मो परम गहनो योगिनामप्यगम्यः सेवाधर्मं परम गहनं असून योग्यांनाही तो अगम्य आहे' असे म्हणतात. ते काही खोटे नाही ! पण इरीनने योग्यांना अगम्य असा हा सेवाधर्म आचरिला. स्वतःच्या प्रकृतीकडे कधी कधी दुर्लक्ष करूनही तिने रोग्यांची सेवा केली. १९१८ मध्ये युद्ध संपले. युद्ध काळात आपले परिचर्येचे काम सांभाळूनही इरीनने आपला विज्ञानाचा अभ्यास चालूच ठेवला होता. युद्ध संपल्यावर इरीनला तिच्या सेवाकार्यासाठी एक गौरवपदक अर्पण करण्यात आले.

संशोधनाचा पुनरारंभ

युद्ध संपले. कोण जिंकले कोण हरले, यापेक्षाही युद्ध संपल्याचा आनंद ह्या मायलेकींना झाला. आता निर्वेधपणे संशोधन करता येईल व साऱ्या शास्त्रज्ञांच्या सहकार्याने हे जग

मंगल, सुखी व संपन्न करता येईल, असे त्यांना वाटले. १९२१ मध्ये मेरी क्युरींनी अमेरिकेला भेट द्यावी अशी विनंती करण्यात आली व ह्या प्रसंगी त्यांना १ ग्रॅम रेडियम भेट म्हणून द्यावयाचे ठरले. मेरी आपल्या सांगाती इरीन व इव्ह या दोघी कन्यांना घेऊन गेल्या. वैज्ञानिकाने आपल्या प्रयोग-गुहेत बसून प्रयोग करताना देखील साऱ्या जगाशी संपर्क वाढवावा म्हणजे त्याचे संशोधन मानवतेने ओथंबेल ही त्यांची कल्पना. अमेरिकन लोकांचा आपल्या आईसंबंधी असलेला सद्भाव पाहून त्या मुलींना धन्य धन्य वाटले. अशा मातेच्या पोटी आपला जन्म झालेला असल्यामुळे आपल्यावर पडणाऱ्या जबाबदारीचा ठसा इरीनच्या मनात फार खोल उमटला. आता तिचे वय चौवीस वर्षांचे होते. तिने परत येताच आपले सर्व लक्ष संशोधनावर केंद्रित केले. १९२१ मध्ये आपला पहिला वैज्ञानिक प्रबंध तिने वाचला. क्लोरीन वायु इतर द्रव्यांशी संयुक्त होऊन संयुक्त द्रव्ये बनतात. ह्या प्रक्रियेत भाग घेणाऱ्या क्लोरीनच्या अणुभाराचे संशोधन करून तिने हा प्रबंध तयार केला होता. तिच्या सूक्ष्म अवलोकनाचे साऱ्यांना कौतुक वाटले. परंतु लौकरच तिचे लक्ष किरणोत्सर्जी धातूंकडे लागले. पोलोनियम व रेडियम हे दोन धातू तिच्या आई-वडिलांनी शोधले होते. या धातूंतून अल्फा, बीटा वगैरे किरण आपोआप बाहेर पडतात. साऱ्या जगभर ह्या धातूंच्या गुणधर्मांचे संशोधन चालू होते, इरीननेही याच विषया-संबंधी संशोधन सुरू केले.

डॉक्टरेट

इरीनने पोलोनियम न इतर किरणोत्सर्जी धातूंवर संशोधन सुरू केले. किरणोत्सर्जनाची गती अल्फा किरण-वितरणाची

लांबी, त्यांची आयनीकरण शक्ती, त्यांच्या मार्गांचे आंदोलन, त्यांच्या गतीमधील समतोलता अशा अनेक विषयांवर तिने प्रबंध वाचले. १९२३ मध्ये इरीनने हवेमधील अल्फा किरणांची वेधशक्ती मोजण्याची नवी पद्धत शोधली. १९२४ मध्ये आणखी नवे संशोधन तिने केले. १९२५ मध्ये तिने डॉक्टरेटसाठी आपला प्रबंध सादर केला. प्रबंधाचा विषय पोलोनियम धातूशी संबंधित अल्फा किरण हा होता. ह्याच काळात किरणोत्सर्जन (विहटी रेडियो अॅक्टिव्हिटी) या विषयावर इतर सहकाऱ्यांच्या मदतीने तिचे अनेक प्रबंध प्रसिद्ध झाले. इरीनला डॉक्टरेटची पदवी देण्यात आली.

जीवनसाथीची निवड

इरीन इकडे ज्याप्रमाणे पोलोनियमच्या नवीन गुणधर्मांचे संशोधन करित होती, त्याचप्रमाणे आपल्या जीवनाचा परिपोष करील अशा जीवनसाथीचेही संशोधन ती करित होती ! याच सुमारास मादाम क्युरींच्या रेडियम मंदिरात एक तरुण संशोधक आला होता. फ्रेड्रिक ज्योलियो त्याचे नाव. पॉल लॅंगेव्हिन या द्रष्ट्या शास्त्रज्ञाचा तो शिष्य. त्यांच्याच सूचनेवरून मादाम क्युरींच्या हाताखाली काम करावयाला तो आला होता. तो इंजिनियरिंगचा विद्यार्थी. हळूहळू इरीनशी त्याची दोस्ती जमू लागली. इरीनपेक्षा त्याचे वय तीन वर्षांनी लहान. पण 'गुणिषु नच लिंगं नच वयः' या सुभाषिताप्रमाणे वयाचा वा स्त्रीपुरुषत्वाचा प्रश्न त्यांच्या आड आला नाही. फ्रेड्रिक नुसताच पदवीधर होता. त्याला डॉक्टरेट मिळालेली नव्हती. पण दोघांची जणू पूर्वजन्मींची ओळख असावी असे त्यांचे मैत्र जमले. दोघांनी एकमेकांच्या गुणधर्मांचे वैज्ञानिक अवलोकन केले. रसायनात दोन

भिन्न मौलांची रासायनिक जोडी जमते व एक नवे दर्शन लोकांना घडते. ह्या नव्या दर्शनात जुन्यांचे अस्तित्व शोधून सापडत नाही. तसे फ्रेड्रीक व इरीन यांचे झाले. एकमेकांच्या जीवनांमुळे आपला परिपोष होईल असे त्यांनी हेरले व १९२६ मध्ये इरीन व फ्रेड्रीक विवाहबद्ध झाले. क्युरी घराण्याचा स्फूर्तिदायक वारसा आपल्या वंशजांना मिळावा म्हणून फ्रेड्रीकच्या ज्योलियो नावापुढे इरीनचे क्युरी हे नावही जोडावयाचे ठरले व हे नवे कुटुंब 'ज्योलियो-क्युरी' या नावाने प्रसिद्ध झाले. मेरीला या विवाहाने फार आनंद झाला. तिने या नवदंपतींना आशीर्वाद दिला. म्हणाली, "मी व माझे पती आम्ही दोघांनी एकत्र संशोधन केले, तीच परंपरा मुलीने व जावयाने पुढे चालवावी. आम्हाला नोबेल पारितोषिक मिळाले, त्यांनीही तसे मिळवावे. त्यांना ते मिळेल !" मेरीची ही तपोवाणी पुढे खरी झाली. परंतु ती खरी झालेली पाहायला मेरी जिवंत नव्हती !

गंगा-यमुनांचा संगम

इरीन व फ्रेड्रीक यांचे लग्न म्हणजे गंगा-यमुनांचा संगम होता. गंगा-यमुनांच्या संगमापर्यंत दोन्ही नद्यांचे प्रवाह स्पष्टपणे वेगवेगळे वाहात येताना दिसतात. त्याचप्रमाणे फ्रेड्रीक व इरीन यांचे जीवनप्रवाह विवाहबद्ध होईपर्यंत वेगवेगळे दिसतात. फ्रेड्रीक इजिनियरिंगचे विद्यार्थी तर इरीन रसायनाची विद्यार्थी. परंतु दोघांचे जीवनप्रवाह विवाहोत्तर एक झाले. विवाहानंतर फ्रेड्रीकचे काम कोणते व इरीनचे कोणते हे दाखविणेही कठिण, इतकी त्यांची जीवने एकमेकांशी एकरूप झाली ! फ्रेड्रीक व इरीन यांनाही जर विचारले असते तर त्यांनाही सांगता आले नसते. कारण त्यांनाही स्वतःला त्याचे भान नसे. कोणती कल्पना

प्रथम कोणाला सुचली ह्यांचा त्यांना पत्ताच नसे, इतके त्यांचे जीवन एकरूप झाले होते !

संयुक्त संशोधन

विवाहानंतर इरीन व फ्रेड्रीक यांचे संयुक्त संशोधन सुरू झाले. किरणोत्सर्जी धातूंच्या संशोधनाचा वारसा त्यांना मिळाला होता आणि त्यासंबंधी मार्गदर्शन करावयाला स्वतः मेरी होतीच. रेडियम मंदिरातील सर्व प्रकारची उपकरणे त्यांना उपलब्ध होती आणि पियर क्युरींची पुण्यस्मृती त्यांना स्फूर्ती देत होती. तपस्विनीचे मार्गदर्शन, पुण्यश्लोकाची स्फूर्ती आणि परिस्थितीची अनुकूलता यामुळे इरीन व फ्रेड्रीक यांचे संशोधन बहरास आले. १९२८ साली त्यांनी ' रेडियम-सी मधून उत्सर्जित अल्फा किरणांमुळे हवेत निर्माण झालेली आयन संख्या ' या विषयावर संयुक्त प्रबंध तयार केला. सर्वांनी ह्या प्रबंधाचे कौतुक केले. त्यामुळे त्यांचा उत्साह शतगुणित झाला.

डॉक्टर फ्रेड्रीक ज्योलियो-क्युरी

फ्रेड्रीक रेडियम मंदिरात आला. इरीनशी त्याचे लग्न झाले. इरीनला डॉक्टरेट मिळाली होती, पण फ्रेड्रीक साधा पदवीधरच राहिला होता. त्यानेही डॉक्टरेट मिळवावयाचे ठरविले. वास्तविक डॉक्टरेट मिळविण्याचे त्याच्या मनात यायचाच अवकाश होता. त्यांचे संशोधन चालूच होते. शास्त्रज्ञांनी त्यांच्या मौलिक संशोधनाचे गुणगानही केले होते. शेवटी १९३० मध्ये फ्रेड्रीकनी ' किरणोत्सर्जी धातूचे विद्युत्प्रसायन ' ह्या विषयावर एक प्रबंध तयार करून तो सादर केला. लगेच त्यांना डॉक्टरेटची पदवी मिळाली.

पारिवारिक जीवन

सर्वसाधारणतः असे समजले जाते की शास्त्रज्ञ, तत्त्वज्ञ, प्रयोगी हे सारे माणूसघाणे असतात. पण हा समज फारसा खरा नाही. दुरून त्यांच्या तपामुळे ते आपल्याला उग्र भासतात. पण 'कृपाळूपणे अल्प धारिष्ट' पाहण्यापलीकडे त्यांच्या उग्रतेला अर्थ नसतो. ह्या उग्रतेमुळे त्यांना निष्कारण उपद्रव पोचत नाही. थोड्या प्रयासानेच त्यांचे मंगल रूप पहावयास मिळते. इरीन व फ्रेड्रीक ही मंडळी माणूसघाणी नव्हती, उलट समाजातल्या कोणत्याही थरातील व्यक्तीला ते भेटत. इरीनची इव्ह ही धाकटी बहीण. ती सात वर्षांनी लहान. तिला साहित्याची अपार गोडी. पूर्वी भारतात येऊन गांधीजींना ती भेटली होती. तिने आपल्या बहिणीचे वर्णन केले आहे. ती इरीनबद्दल लिहिते, "इरीनची बुद्धी कुशाग्र आहे. एखादा विषय तिला समजला की तो वज्रलेप झाला म्हणून समजावे ! परीक्षेची धास्ती तिला कधी वाटली नाही. हसतखेळत ती नेहमीप्रमाणे प्रसन्न वदनाने परीक्षेच्या दिवशीही विद्यालयात जात असे. परीक्षेच्या धाकाने तिच्या दैनंदिन कार्यक्रमात कधी फेरफार पडत नसे. पुष्कळ विद्यार्थी परीक्षाभवनात दाखल होईपर्यंत पुस्तके आणि मार्गदर्शिका घोकताना दिसतात. त्यांना अशी भीती वाटते की जर घोकंपट्टी आणि पेपर लिहिणे यांच्यात वेळ गेला तर सारे विसरून जायचे ! पण इरीन परीक्षाभवनात अगदी शांतपणे पाऊल टाकी. एम्. ए. ची परीक्षा देखील ती अगदी सहजपणे पास झाली. ती परीक्षा तुच्छ समजत होती असे नव्हे, पण ज्ञानाची खरी किंमत तिने ओळखली असल्याने ती परीक्षेपुरते न पाहता

खरे ज्ञान मिळविण्याची खटपट करी. ज्ञान पचावे अशी तिची खटपट असे.”

शांत-गंभीर वृत्ती

इव्ह पुढे लिहिते, “ इरीनची वृत्ती प्रथमपासून शांत-गंभीर. प्रत्येक गोष्टीचा मूलभूत विचार केल्यावाचून तिला समाधानच मिळत नसे. लहानपणी तिला रागवायला लावण्याचा मी प्रयत्न करी. दुसऱ्याला रागवायला लावण्यात लहान मुलांना नेहमीच आनंद वाटतो. मग ती व्रात्यपणा करतात, खोड्या काढतात, पण मी कितीही खोड्या केल्या तरी इरीन रागावत नसे. ती सत्याची उपासक आहे. आपल्या साऱ्या आयुष्यात ती कधी खोटे बोलली असेल असे मला वाटत नाही ! ती विज्ञानात इतकी रमली कारण विज्ञान हेही सत्योपासनेचे एक अंगच तिला वाटे.”

जीवनाच्या सर्व अंगाकडे लक्ष

“ इरीनला खेळांची खूप आवड. खळांमुळे आपण बाल-देवाचे सामीप्य मिळवतो अशी तिची भावना. तिला सर्व खेळात गिर्यारोहणाचा खेळ फार आवडे. त्यात उच्चतर जीवनाची सतत ओढ माणसाच्या अणूअणूत निर्माण होत असते आणि पोहोण्या-चाही तिला षोक. तिचे जीवन एकांगी नव्हते. जीवनाच्या सर्व अंगात तिला रस वाटे. वैज्ञानिक म्हणून जरी तिची प्रसिद्धी असली तरी सर्वांगीण जीवनाची ती उपासक होती. परंतु इरीनला औपचारिक सभ्यतेचा, शिष्टाचारांचा कंटाळा असे. औपचारिक समारंभांना ती हजर राहत नसे. इरीनला भोळे-भावडे ग्रामीण जीवन आवडे. शहरी जीवनाचा तिला कंटाळा.

इरीन व फ्रेड्रीक यांना दोन मुले. त्यांचे संगोपन इरीनने फार चांगल्या रीतीने केले. आपल्या मुलांची आवाळ होऊ देणे म्हणजे कर्तव्यच्युती अशी तिची भावना. मुलांमध्ये भव्य सुप्त शक्ती असते. ती प्रकट होऊन जगाचे भले व्हावे. असे वाटत असेल तर लहान मुलांना विकासाच्या सर्व संधी उपलब्ध करून दिल्या पाहिजेत, असे इरीनला वाटे. याच भावनेतून तिने अपत्यसंगोपन केले.”

इरीन स्त्रीपुरुष समानतेची पुरस्कर्ती होती. बालपणी तिला जसे विज्ञानाचे बाळकडू मिळाले त्याचप्रमाणे स्त्रीपुरुष समानतेचे मिळाले होते. पियर यांच्या जोडीनेच तिच्या आईने—मेरीने संशोधन केले होते. ह्या समानतेच्या भावनेमुळेच तिने लग्नाच्या वेळी फ्रेड्रीकच्या घराण्याचे आडनाव आपल्या नावाशी जोडताना दोन्ही घराण्यांची आडनावे एकत्र जोडावी अशी सूचना केली होती. विज्ञान आणि स्त्रिया यासंबंधी प्रश्न विचारला तेव्हा तिने उत्तर दिले, “फ्रान्समध्ये आणि जगाच्या इतर देशांतही विज्ञानक्षेत्रात काम करणाऱ्या स्त्रिया त्या मानाने कमीच आहेत. भविष्यकाळी ह्याही क्षेत्रात अधिकाधिक स्त्रिया भाग घेऊ लागतील अशी मला आशा आहे. विज्ञानक्षेत्रात स्त्रिया कमी दिसत असल्या तरी पुरुषांइतकीच त्या विषयात त्यांची गती चालू शकेल. सांसारिक जबाबदाऱ्यांमुळे त्यांना आतापर्यंत विज्ञानसाधना करता आली नाही हे खरे.”

स्त्रियांनी पुरुषांच्या बरोवरीने जीवनाच्या सर्व क्षेत्रात भाग घ्यावा असे इरीनला वाटे. पण या हव्यासापायी आपल्या कौटुंबिक जबाबदाऱ्या त्यांनी सोडाव्या असे मात्र तिचे मत नव्हते. लग्नामुळे आपल्या कार्यात अडथळा आला असे तिला वाटत

नेसे. उलट लगनामुळे आपली माणुसकी वाढली, असेच तिला वाटे. मानवी मनातला कमकुवतपणा अनुभवल्याखेरीज मानवाबद्दल सहानुभूती व उमाळा वाटत नाही, असे तिचे मत. इरीन पन्नाशीच्या पुढे गेली तरी तिचा उत्साह कायम होता. ती सदैव प्रसन्न दिसे. परंतु आपले शरीर बाहेरून नटविण्यासजविण्याची हौस तिला नसे. अंतरंग सद्गुणांनी अलंकृत करणेच मानवाला अधिक शोभते, असे इरीनला वाटे.

किरणोत्सर्जनाचे संशोधन

विसाव्या शतकाच्या उदयकाली विज्ञानात क्रांती झाली. काही किरणोत्सर्जी मौलांचा (रेडिओ अॅक्टिव्ह एलेमेंट्स) ह्या वेळी शोध लागला. ह्या शोधांच्या बाबतीत क्युरी दांपत्य विशेष प्रसिद्ध होते. इरीन व फ्रेड्रीकही ह्याच विषयांचे संशोधन करू लागले. जगाच्या विज्ञानक्षेत्रात हे नवे दालन उघडले गेले होते. त्यामुळे जगभरचे शास्त्रज्ञ किरणोत्सर्जनाचा शोध करीत होते. एकमेकांना एकमेकांचे संशोधन सांगत होते. मादाम मेरी क्युरींनी पियर यांच्या मृत्यूनंतर त्यांची जीवनकथा लिहिली. त्यात लिहिले आहे, “आजपर्यंत अनेक बाबतीत असे आढळून आले आहे की कोणत्याही बाह्य क्रियेचा परिणाम किरणोत्सर्जी धातूवर होत नाही !”

विसाव्या शतकातील क्रांती

विसाव्या शतकाच्या उषःकाली विज्ञानक्षेत्रातील सर्व कल्पना किरणोत्सर्जी धातूमुळे पार बदलून गेल्या. एखाद्या भव्य इमारतीचा पायाच अचानक नाहीसा व्हावा तसे झाले ! ईश्वराप्रमाणे अणू अभंग, अभेद्य व अविनाशी आहे, तो प्रत्यक्ष

पाहता आला नाही तरी अप्रत्यक्षपणे त्याचे अस्तित्व जाणवते. या कल्पनेवर विज्ञानाची व विशेषतः रसायनाची इमारत उभी होती. परंतु अणू हा मूलकण नसून तोही अनेक कणांचा बनलेला आहे व ह्या अणूमधूनच किरणोत्सर्जन होते, ह्या गोष्टी सिद्ध झाल्या. एका अणूचे मूलकणांच्याद्वारा भेदन करून त्यातून दुसऱ्या पदार्थाचे अणू बनू शकतात असे रूदरफोर्डने १९१९ साली सिद्ध केले. नायट्रोजनच्या अणूवर उत्सर्जित अल्फा कणांनी मारा करून त्यातून प्रोटॉन्स तयार होत असल्याचा शोध त्याने लावला ! ब्लॅकेट नावाच्या दुसऱ्या शास्त्रज्ञाने नायट्रोजनचे अल्फा कणांनी भेदन करून ऑक्सिजनचा एक नवा प्रकार तयार होत असल्याचे दाखविले. अशा प्रकारे किरणोत्सर्जी धातूमधून निघणाऱ्या कणांचा व किरणांचा मारा वेगवेगळ्या पदार्थांवर करून होणारी प्रतिक्रिया सर्वत्र संशोधण्यात येत होती. इरीन व फ्रेड्रीक यांनीही ह्या शास्त्राचा अभ्यास करावयाला आरंभ केला.

कृत्रिम किरणोत्सर्जन

पोलोनियममधून अल्फा किरण बाहेर पडतात. त्या किरणांचा बोरॉन व लिथियम यांवर मारा केला असता इरीन व फ्रेड्रीक यांना असे आढळून आले की बोरॉन व लिथियम यातूनही काही काळ उत्सर्जन होते ! १९३४ मध्ये याच बाबतीत त्यांनी बारकार्डीने शोध सुरू केल्यावर त्यांना असे आढळून आले की काही पदार्थांचे अणुभेदन केल्यानंतर त्यांच्या घटनेत बदल होतो आणि त्यातून किरणोत्सर्जी पदार्थ तयार होतात. हे कृत्रिम पदार्थ तयार झाल्यावर ते ऋण किंवा धन इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित करतात आणि ही क्रिया स्थिर पदार्थात त्यांचे रूपांतर होईपर्यंत चालू राहते.

त्यांनी अॅल्युमिनियम, मॅग्नेशियम व बोरॉन यांवर पोलोनियमच्या अल्फा कणांचा मारा केला व अॅल्युमिनियम, मॅग्नेशियम व बोरॉन यांमधून बाहेर पडणाऱ्या इलेक्ट्रॉन प्रवाहाचे ' विल्सन क्लाउड चेंबर ' मध्ये फोटो घेतले. तेव्हा असे आढळले की किरणोत्सर्जनाचे मूळ साधन असलेला पोलोनियम दूर केल्यानंतरही निश्चित काळपर्यंत हे पदार्थ किरणोत्सर्जन करीत असतात व भूमितीश्रेढीने ही त्यांची शक्ती कमी कमी होत अंतर्धान पावते! भेदन केलेल्या अॅल्युमिनियम व बोरॉनमधून पॉझिट्रॉन व मॅग्नेशियममधून पॉझिट्रॉन व निगेट्रॉन कण बाहेर पडतात. परंतु मूळ अल्फा कणांचा प्रवाह ह्या पदार्थांच्या अत्यल्प भागावर पडत असल्याने किरणोत्सर्जनाचा उगम असलेला पदार्थ रासायनिकरीत्या ओळखणे जवळ जवळ अशक्यच होते. पण इरीन व फ्रेड्रीक यांनी कष्टाळूपणाने व चिकाटीने सतत प्रयोग चालू ठेवले व अॅल्युमिनियम, मॅग्नेशियम व बोरॉन यांच्यावर अल्फा किरणांच्या प्रवाहाचा आघात झाल्यानंतर आघात झालेल्या भागात काय प्रक्रिया होते, कोणता नवा किरणोत्सर्जी पदार्थ बनतो ते शोधून काढले.

बोरॉनवर अल्फा किरणांचा आघात होताच बोरॉन हे अल्फा किरण पचवून टाकतो व न्युट्रॉनचे उत्सर्जन करतो. उर्वरित नवा पदार्थ नायट्रोजनचेच एक रूप होतो. त्यांनी आघात झालेला बोरॉन नाइट्राइट कॉस्टिक सोड्याबरोबर तापविला तेव्हा असे आढळले की, त्यातून अमोनिया निघतो व ह्या अमोनियाबरोबरच नवीन मिळालेली किरणोत्सर्जी शक्ती जाते व उर्वरित बोरॉन तसाच निष्क्रिय राहातो. जो नवा किरणोत्सर्जी पदार्थ या प्रक्रियेत तयार झाला त्याचे नाव त्यांनी रेडियो नाय-

ट्रोजन असे ठेवले. त्यांच्या किरणोत्सर्जनानंतर कार्बनचे एक रूप शिल्लक राहते.

अॅल्युमिनियमवर अल्फा किरणांचा मारा केल्यावर अॅल्युमिनियमचा तो भाग ते किरण पचवितो व तेथे फॉस्फरसचे एक रूप तयार होते ह्यांतच कृत्रिम किरणोत्सर्जनाची शक्ती निर्माण होते. असे त्यांनी दाखविले. त्यांना अल्फा किरणांचा मारा झालेले अॅल्युमिनियम हॅड्रोजन क्लोरिक ॲसिडमध्ये टाकले. त्यातून जो हॅड्रोजन वायू निघाला त्याच्या अनुषंगानेच हे कृत्रिम किरणोत्सर्जनही आढळले. फॉस्फाइनच्या स्वरूपात ते होते व शिल्लक अॅल्युमिनियम मात्र किरणोत्सर्जन शक्तिरहित होते. मॅग्नेशियमच्या बाबतीतही त्यांनी अशाच प्रकारे संशोधन करून रेडियोसिलिकॉनमधूनच कृत्रिम किरणोत्सर्जन होते हे दाखविले.

नोबेल पारितोषिक

आपल्या कन्येचे व जावयाचे हे संशोधन पाहून मेरी क्यूरींना फार आनंद होत असे. त्यांना 'धन्य धन्य' वाटे. आपण मनात वागविलेले स्वप्न पूर्ण होत आहेसे वाटे. आपली परंपरा चालविण्याला लायक अशी कन्या आणि तिचा पती आहेत हे पाहून त्यांना आन्तरिक शांती मिळत असे. त्यांच्या कृत्रिम किरणोत्सर्जनाच्या प्रयोगांमुळे मेरींनी मांडलेला एक सिद्धान्त खोटा ठरत होता, पण आपली कन्या व जावई आपला पराभव करण्याइतके या नव्या विद्येत पारंगत बनत आहेत ह्याचा त्यांना आनंद वाटत होता. १९३३ मध्ये त्यांच्या ह्या मुलांनी असे दाखविले की काही हलक्या धातूंच्या अणूंवर जर इतर कणांचा मारा केला तर त्यातून पॉझिट्रॉन बाहेर पडतात. यातूनच कृत्रिम किरणोत्सर्जी पदार्थ बनविण्याची प्रक्रिया इरीन

व फ्रेड्रीक यांनी शोधलेली पाहून मेरीना आनंद झाला. ह्या आनंदात असतानाच त्यांचे देहविसर्जन झाले ! इरिन व फ्रेड्रीक यांना अत्यंत दुःख झाले. परंतु कर्मयोगी मातेच्या मृत्यूचे दुःख मानून रडत वसण्यापेक्षा तिचे विज्ञान-उपासनेचे कार्य पुढे चालविण्यातच खरे समाधान आहे असे जाणून फ्रेड्रीक व इरीन आपले संशोधन पुढे चालवू लागली. त्यांच्या कृत्रिम किरणोत्सर्जनाच्या शोधामुळे साऱ्या जगभरच्या शास्त्रज्ञांना कौतुक वाटले. रूदरफोर्ड यांनी पत्र पाठवून त्यांचे कौतुक केले व सदिच्छा व्यक्त केली. लौकरच मेरी क्युरींचा व इतर थोरांचा आशीर्वाद व सदिच्छा खरी ठरली व १९३५ चे नोबेल पारितोषिक ह्या दांपत्याला मिळाले. एकाच घराण्याने हा अद्वितीय असा मान तिसऱ्यांदा मिळविला. कृत्रिम किरणोत्सर्जनाच्या पदार्थविज्ञान व रसायन यांच्यावर होणाऱ्या परिणामांबाबत ह्या दांपत्याची वरोबरी करणारे संशोधन करणारे जगात फार थोडे सापडतील.

न्यूट्रॉन, प्रोट्रॉन, डेट्रॉन या कणांचा मारा केल्यास कृत्रिम किरणोत्सर्जनाची शक्ती निर्माण होते. पोलोनियम, रेडियम, थोरियम, युरॅनियम असे बोटार मोजण्याइतकेच नैसर्गिक किरणोत्सर्जी धातू जगात असेल तरी कृत्रिम किरणोत्सर्जनाच्या शोधामुळे आता कितीतरी किरणोत्सर्जी धातू तयार झाले आहेत. कृत्रिम किरणोत्सर्जनाच्या शोधामुळे विज्ञानाच्या कित्येक विभागात फार मोठी क्रांती झाली आहे. प्रारंभी किरणोत्सर्जी धातूतून बाहेर पडणारे अल्फा किरणच माऱ्यासाठी वापरण्यात येत असत. परंतु १९३२ मध्ये कॉकॅफ्ट व वॉल्टन यांनी गतिमान प्रोटॉन्सचा उपयोग करून पाहिला व तो यशस्वी होतो असे दाखविले. कॉकॅफ्ट वॉल्टन यांना १९५१ चे नोबेल प्राइझ ह्या

शोधाबद्दल मिळाले. पुढे लॉरेन्स या शास्त्रज्ञाने सायक्लोट्रोन नावाचे एक गतिदायक चक्रताण यंत्र शोधले व त्यामुळे वेग-वेगळ्या कणांचा वेधक म्हणून उपयोग करता येऊ लागला. डेट्रॉन कणांचा मारा अधिक परिणामकारक होतो असे सिद्ध झाले. अशा मान्यामुळे बहुतेक सर्वच पदार्थ कृत्रिम रीतीने किरणोत्सर्जी बनविता येतात असे फर्मी या शास्त्रज्ञाने दाखविले आणि इरीन व फ्रेड्रीक ज्योलियो-क्युरीनी लावलेल्या शोधाचा विकास केला.

कृत्रिम किरणोत्सर्जनाचे उपयोग

१९१३ साली किरणोत्सर्जी पदार्थांच्या गुणधर्मांच्या संशोधनाबरोबरच त्यांचे उपयोगही शोधले जाऊ लागले. भूगर्भशास्त्रात व वेगवेगळ्या प्रस्तरांचा जननकाळ काढण्याच्या बाबतीत त्यांचा उपयोग होतो. जीवशास्त्राच्या अभ्यासात निदर्शक म्हणून त्यांचा उपयोग केला जातो. अनंत किरणांच्या संशोधनाच्या बाबतीतही त्यांचा उपयोग होतो. हे उपयोग कृत्रिम किरणोत्सर्जनाच्या शोधापूर्वीच जगाला ठाऊक झालेले होते. परंतु युरॅनियम, थोरियम, पोलोनियम, रेडियम हे धातू अत्यंत दुर्मिळ असल्याने त्यांचे उपयोग ठाऊक झाले असले तरी त्याप्रमाणे उपयोग करण्याइतक्या प्रमाणात हे पदार्थ मिळत नव्हते. आपल्या प्रयोगासाठी एक ग्रॅम रेडियम मिळविण्यासाठी मेरी क्युरींना केवढी धडपड करावी लागली होती ! परंतु कृत्रिम किरणोत्सर्जनाचा शोध लागताच मोठ्या प्रमाणावर ह्या निसर्गशक्तीचा उपयोग करण्याची शक्यता निर्माण झाली.

सूक्ष्म प्रमाणात सापडणाऱ्या वस्तूंचे अस्तित्व अजमावण्यासाठी आज कृत्रिम किरणोत्सर्जनाचा उपयोग केला जातो. ज्या

रासायनिक संयुगांचा किंवा मौलांच्या विशिष्ट कार्यांचा अभ्यास करावयाचा असतो त्यावर अल्फा, बीटा इत्यादी कणांचा मारा करून त्यांचे किरणोत्सर्जक रूपांतर करून या पदार्थांच्या किरणांचा विद्युद्दर्शकाच्या साहाय्याने अभ्यास करतात अशा रीतीने खनिजशास्त्र, रासायनिक पृथक्करणशास्त्र यात त्याचा खूप उपयोग होतो. कॅन्सर या असाध्य रोगाच्या उपचार पद्धतीतही ह्या कृत्रिम किरणोत्सर्जनामुळे बरीच मोलाची भर पडली आहे. नद्यांच्या प्रवाहाची गती यांच्यामुळे मोजता येते. जिवंत प्राण्यांच्या शरीरातील रक्ताचे मोजमाप घेता येते. मानवी व इतर प्राण्यांच्या शरीरातील फॉस्फोरसच्या प्रवाहाचे प्रमाण शोधता येते. मका व सूर्यफूल यांच्यामधील फॉस्फोरसचा कृत्रिम किरणोत्सर्जकांच्या साहाय्याने अभ्यास केला तेव्हा असे आढळून आले की ह्या झाडांच्या पानात त्यांच्यामधला सर्व फॉस्फोरसचा साठा असून तो स्थिर नसतो. तो एकसारखा फिरत असतो. आज एका पानात असलेला फॉस्फोरसचा कण काही दिवसांनी दुसऱ्या पानात गेलेला आढळतो. अशा प्रकारे आज कृत्रिम किरणोत्सर्जकांच्या साहाय्याने जीवनाच्या विविध अंगोपांगांचा सखोल अभ्यास करण्यास मदत होत आहे. इरीन फ्रेड्रीक ज्योलियो-क्युरी यांच्या संशोधनामुळे अभ्यासाचे हे नवे दालन जगातल्या जिज्ञासूसाठी उघडे झाले.

इतर कार्ये

फ्रान्सच्या विज्ञान जगतात या घडामोडी होत असतानाच फ्रान्सच्या राजकीय क्षितिजावरही बदल होत होता. पहिल्या महायुद्धात फ्रान्सची इतकी हानी झाली की युरोपातील अग्रगण्य राष्ट्रात गणना होणारे फ्रान्स दुय्यम दर्जाचे राष्ट्र बनले व जीव-

नाच्या सर्व क्षेत्रात एक प्रकारची उदासीनता पसरली. ही उदासीनता घालवून जीवनाच्या सर्वच क्षेत्रात नवजीवनाचा संचार घडवू आणावा म्हणून लिआँ ब्लूम यांनी प्रयत्न केले. १९३६ साली त्यांचा पक्ष अधिकारावर आला. विज्ञान क्षेत्रात नवचैतन्य निर्माण व्हावे व त्याहीबाबतीत फ्रान्स पुन्हा जगाच्या अग्रभागी यावा म्हणून नव्या मंत्रिमंडळाने इरीन ज्योलियो-क्युरींची नेमणूक राष्ट्रीय विज्ञान संशोधक मंडळावर केली. युरोपमधील पुढारलेल्या देशात प्रथमच, पुरुषांच्या मेहरबानीने नव्हे तर आपल्या कर्तबगारीने, एका स्त्रीने ही जागा भूषविली ! इरीनची ह्या नव्या जागी नेमणूक होताच अपेक्षेप्रमाणे फ्रान्समधील विज्ञान संशोधनात नवा जोम आला, त्याला नवी दिशा मिळाली. परंतु राजकीय उचापती करण्यापेक्षा संशोधन संस्थेतच आपला अधिक उपयोग होण्याची शक्यता आहे असे पाहून, इरीनने हे मानाचे स्थान सोडले व सोबोनिना ती अध्यापक झाली.

अधिक संशोधन

नोबेल पारितोषिक मिळाले, आपण कृतकृत्य झालो, आपले जीवितकार्य संपले, अशी अल्पसंतुष्ट वृत्ती ह्या दांपत्याची नव्हती. आपला विकास संपता कामा नये. विकास संपला की जीवनातला आनंद, मावळेल व जीवन भाररूप होईल. विकास म्हणजे आनंद, वाढ म्हणजेच जीवन, हे ओळखून त्यांनी पुन्हा अधिक संशोधनास सुरवात केली. अणुभेदनाची क्लृप्ती वैज्ञानिकांना सापडली होती. अणुकेंद्रकात सुप्त शक्तीचा अनंत साठा आहे. ही गोष्ट जगांतल्या सर्व शास्त्रज्ञांना ठाऊक झाली होती. परंतु झाडावर उत्कृष्ट फळ आहे, हे एखाद्या लहान मुलाला ठाऊक असावे, तितकीच याची किंमत होती.

झाडावर उत्कृष्ट फळ आहे, पण त्याच्याकडे केवळ आशाळभूत-पणे पाहात बसून काय उपयोग ? ते फळ हाती यावे म्हणून खटपट केली पाहिजे. अणुबीजांतील शक्तिसाठी आपल्या हाती लागावा म्हणून सर्व राष्ट्रे गुप्तपणे खटपट करीत होती. ह्या दांपत्यानेही त्यावर संशोधन सुरू केले. परंतु त्यांनी आपले संशोधन इतरांप्रमाणे गुप्त ठेवले नाही. ज्ञान संकुचित राष्ट्र-भावनेच्या बंधनात पडेल तर ते विश्वाचा संहार करील. म्हणून ज्ञान मुक्त असले पाहिजे, अशी उभयतांची भावना. रेडियम-सारख्या धातूंतून जे किरणोत्सर्जन होते ते अणुकेंद्रकातील प्रक्रिये-नेच होत असते. अणुबीजभेदनाचे प्रयोग यशस्वी झालेच होते. ज्योलियो-क्युरींनी अणुकेंद्रकातील नियंत्रित शृंखला प्रक्रियेचा (चेन रिअॅक्शन) शोध लावला. हा शोध चालू असताना दुसरे युद्ध सुरू झाले ! फ्रान्सचा पाडाव झाला. ही शृंखला प्रक्रिया अमेरिकन शास्त्रज्ञांना ठाऊक झाली व तिची अणुबाँब निर्मितीला मदत झाली.

युद्धकाळात

१९४० साली जर्मनांची सत्ता फ्रान्सवर आली. रेडियम मंदिर जर्मन सैन्याने ताब्यात घेतले. पण शेवटी इरीनच्याच ताब्यात ते द्यावे लागले ! फ्रेड्रीकला जर्मन अधिपत्याखाली संशोधन करणे अपमानास्पद वाटले. त्याने एक गनिमी फौज स्थापन केली. त्याच्या फौजेत एक लाख सैनिक होते ! जर्मनांना विरोध करणारी हीच फ्रान्समधील सर्वांत मोठी संघटना होती. अत्यंत शौर्याने व हालअपेष्टा सहन करीत जर्मनांशी त्यांनी मुकाबला केला. पुढे युद्ध संपले. सर्व स्थिरस्थावर झाले. फ्रान्सच्या जिवात जीव आला. १९४६ साली फ्रेंच अणुऊर्जा आयोगाची स्थापना

करण्यात आली. इरीनची आयोगाच्या संचालकपदी नियुक्ती झाली. अणुऊर्जा आयोगाची घडी बसवण्याच्या कामात त्यांनी खूप मदत केली. १९४७ साली रेडियम प्रयोगशाळेचे संचालकपद त्यांनी स्वीकारले. सोबॉन विद्यापीठातील अध्यापनाचे कामही त्या करीत होत्या.

महायुद्धानंतर जगाचे रंगरूप पालटून गेले होते. साडेसात कोटीचा सहार झाला होता ! एवढा संहार होऊनही जिकणारी राष्ट्रे जित राष्ट्रांप्रमाणेच जायबंदी झाली होती. सर्वांनी मिळून एकमेकांना सावरण्याची गरज होती. यासाठी युनायटेड नेशन्सची स्थापना झाली. युनोच्या अंतर्गत युनेस्को नावाची संघटना सुरू करण्यात आली. विद्या, विज्ञान आणि संस्कृती यांच्या क्षेत्रातील जगभरच्या कामात सुसूत्रता आणणे हा या संघटनेचा हेतू. युनेस्कोचे केंद्रीय कार्यालय फ्रान्समध्येच आहे. युनेस्कोचे कार्य जगात समजूतदारपणा निर्माण करील आणि सहकार्य वाढीस लावील, या जाणिवेने इरीनने अनेक रीतीने युनेस्कोशी सहकार्य केले.

या जोडीला इरीनचे संशोधनही चालूच होते तिने तयार केलेले पन्नासवर संशोधनात्मक निबंध नावाजले गेले आहेत. यांतील काही निबंध आपले पती फ्रेड्रिक ज्योलियो-क्युरी यांच्या सहकार्याने त्यांनी तयार केले होते. केमिस्ट्री ऑफ नॅचरल रेडियो-एलेमेंट्स हे त्यांचे पुस्तक त्या विषयातील एक महत्त्वाचे पुस्तक म्हणून जगभर मान्यता पावले आहे.

भारताला भेट

१९४९ च्या अखेरीला इरीन व फ्रेड्रिक उभयता भारतात आली होती. मुंबईत इंडियन अँकॅडमी ऑफ सायन्स या संस्थेच्या

अधिवेशनाला ती हजर राहिली. त्यांची भाषणेही इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स या संस्थेत झाली. भारतीय शास्त्रज्ञांना त्यांनी फ्रान्समधील संशोधनाची माहिती सांगितली. मादाम क्युरी यांच्या संशोधनाची स्फूर्तिदायक कहाणी ऐकवली. १९५० च्या आरंभी पुण्याला झालेल्या सायन्स काँग्रेसच्या अधिवेशनासही ते हजर राहिले. तेथेही त्यांची भाषणे झाली. भारतीय रसायनशास्त्राच्या उद्घाटन प्रसंगी इरीनने आपला आशीर्वाद संस्थेस दिला. ती त्या प्रसंगी म्हणाली, “ज्या दृष्टिकोनातून संशोधन होते तो दृष्टिकोन हा भव्य इमारतीपेक्षा महत्त्वाचा आहे. कामामागची प्रेरणा शुभ व मंगलपरिणामी असली पाहिजे. मानवसेवेची, मानवविकासाची प्रेरणा जर संशोधकांना स्फूर्ती देत असेल तरच विज्ञान हे सर्वसामान्य जनतेला वरदान ठरेल.”

विज्ञानाचा संदेश

डाविनने विश्वविकासाची उपपत्ती मांडून संघर्षातूनच विकास साधतो असे तत्त्व प्रतिपादले. ह्या तत्त्वाच्या आहारी गेल्यामुळे सर्व जगात संघर्ष व त्यांतून विकासाऐवजी विनाशाकडे होत असलेली वाटचाल दृग्गोचर होते ! परंतु इरीनचे मत असे आहे की संघर्ष हे विकासाचे साधन नसून सहकार्य हेच विकासाचे साधन आहे. सृष्टीचा सहकार्यातूनच विकास झाला आहे. परंतु सृष्टीतील हा सहकार, एकमेकांचे जीवन समृद्ध करण्यासाठी सृष्टीत सतत चाललेला यज्ञ, न दिसता सर्वत्र संघर्ष दिसावा हे विपरीत बुद्धीचे लक्षण आहे. हे विश्व प्रेपरज्जूनी बांधलेले असल्याने आज त्यात काहीतरी व्यवस्था प्रत्ययास येते. एकमेकांसमोर दंड थोपटून उभे राहून विकास तर होत नाहीच, पण विनाश मात्र ओढवतो. सहकार्य हेच जीवनाचे, विकासाचे व

समृद्धीचे साधन आहे, शास्त्राचा पाया अशा प्रकारे बदलला तरच मानवी समाजाला काही आशा. सहकार्य हा जीवनाचा पाया आहे असे कल्पून एकतर शास्त्रज्ञांनी मानवी जीवन संपन्न व सुसंस्कृत तरी करावे किंवा संघर्षाच्या नादी लागून विनाशाचा मार्ग तरी चोखाळावा !

“जीवनात सहकार्य पाहिजे आणि व्यक्तिविकासालाही वाव पाहिजे. व्यक्तिमत्त्वाचे रक्षण व सहकार्य या पायावर विज्ञानाची साधना चालली पाहिजे. या नव्या दृष्टिकोनातून संशोधन चालले तर व्यक्तीच्या ज्ञानार्जनाने समाजाचा विकास होईल व विकसित समाजातील घटक अधिक विकसित निर्माण होतील. सहकार्य हा विज्ञानाचा संदेश आहे.”

अणुशक्तीचा उपयोग

सान्या जगभर आज अणुशक्तीचे संशोधन चालू आहे. कोणताही पुढारलेला व प्रगतिशील देश या विषयाकडे दुर्लक्ष करू शकत नाही. अणुशक्तीच्या उपयोगाबद्दल इरीनला विचारले असता तिने उत्तर दिले, “अणुशक्तीचा संहारक कार्यासाठी उपयोग करण्याची राष्ट्राराष्ट्रांत आज जी स्पर्धा दिसून येते ती अत्यंत घातुक असून तिचा मी कडकडीत निषेध करते. अणु-केंद्रकातील शक्तिसाठ्याचा उपयोग मानवी जीवनाच्या संवर्धना-ऐवजी संहारासाठी व्हावा म्हणून शास्त्रज्ञांनी धडपडावे हे दुर्भाग्यच म्हटले पाहिजे !”

भारतीय विद्यार्थी

मेरी क्युरींनी रेडियम मंदिराची १९१४ साली स्थापना करताच त्यांच्या छत्रछायेत काम करता यावे म्हणून सान्या

जगातून विज्ञान-साधक येत असत. नंतरही ही पूर्वपरंपरा चालूच राहिली. त्यांच्या विज्ञान-मंदिरातील भारतीय विद्यार्थ्यांविषयी इरीनना विचारता त्या म्हणाल्या, “आमच्या रेडियम मंदिरात संशोधन करणाऱ्या विद्यार्थ्यांत भारतीय विद्यार्थी थोडेच आहेत. परंतु ते थोडे असले तरी हुशार, कार्यक्षम व मेहनती आहेत. त्यांच्यापैकी काहींनी चालविलेले संशोधन खरोखरच अत्यंत मोलाचे आहे. भारताने अधिक विद्यार्थी आमच्याकडे पाठवावे. त्यांना शिकविण्यात आम्हाला आनंदच होईल.”

इरीन व फ्रेड्रीक यांचे विज्ञान मानवतेने रंगलेले, दयेने ओले झालेले, जगाच्या मंगलाच्या तळमळीतून उद्भूत झालेले व आपल्यावरील सामाजिक जबाबदारीची जाणीव राखणारे होते. विज्ञानाबद्दलची त्यांची दृष्टी ध्येयवादी होती. व्यक्तिमत्त्वाचे रक्षण व जागतिक सहकार्य ह्या दोन किनाऱ्यांतून जर विज्ञानाचा प्रवाह वाहिला तरच तो प्रगतिकारक व पुष्टिकारक होईल अन्यथा तो उपद्रवकारक ठरल्यावाचून राहणार नाही, असे त्यांचे म्हणणे होते. विज्ञानसंशोधनाची ही दृष्टी भारतीय जीवनाशी, तत्त्वज्ञानाशी अत्यंत सुसंगत अशी आहे.

इरीन अनेकविध मार्गांनी जगाच्या भल्यासाठी झटत होती. अणुऊर्जेच्या अवतरणानंतर अवघ्या जगाचे स्वरूपच पार बदलून गेले आहे आणि परस्पर सहकार्यावाचून जगाला आता तरणोपायच नाही, अशी तिची धारणा होती. विद्या-विज्ञान-संस्कृतीच्या क्षेत्रातील परस्पर सहकार्यातूनच जगाचे भाग्य उजळणार आहे, अशी तिची श्रद्धा होती. जगातील नवनवी रहस्ये शास्त्रज्ञांनी अवगत करून घ्यावी आणि मानवाच्या कल्याणासाठी त्यांचा विनियोग करावा, म्हणून तिची धडपड चालू होती.

१७ मार्च १९५६ रोजी ही सारी घडपड विसावली !
इरीनच्या वाट्याला अठ्ठावन वर्षांचेच आयुष्य आले. परंतु ते
जीवन तिने धन्य केले. आपल्या आईप्रमाणेच विज्ञानाच्या क्षेत्रात
आपल्या पराक्रमाने तिने स्त्री-पुरुष समानता प्रस्थापित केली.



मुलांनो,

वाचून संपविलेत ना हे पुस्तक !

'विश्वातील विज्ञान उपासक'

या चरित्रमालेतील खालील पुस्तके अवश्य वाचा !

- | | | |
|--------------------------|---|------------------------|
| डॉ. सी. व्ही. रामन | ● | आल्बर्ट आइन्स्टाइन |
| डॉ. होमी जे. भाभा | ● | अर्नेस्ट रुदरफोर्ड |
| जगदीशचंद्र बसू | ● | नील्स भोर |
| इरिन ज्योलियो क्युरी | ● | प्रो. रामानुजन |
| आचार्य प्रफुल्लचंद्र राय | ● | डॉ. शांतिस्वरूप भटनागर |
| डॉ. हीडेकी युकावा | ● | कार्ल तेरझगी |
| डॉ. अब्दुल सलाम | ● | सतीशचंद्र दासगुप्ता |

आणि

डॉ. विल्हेम कोनार्ड रॉटगेन

किंमत पंचेचाळीस रुपये



मंगल प्रकाश

BVBK-0401360

८५, माधवनागर, नागपूर - ४४००१०

३२

9380

इरीन ज्योलियो-क्युरी

20/3/02