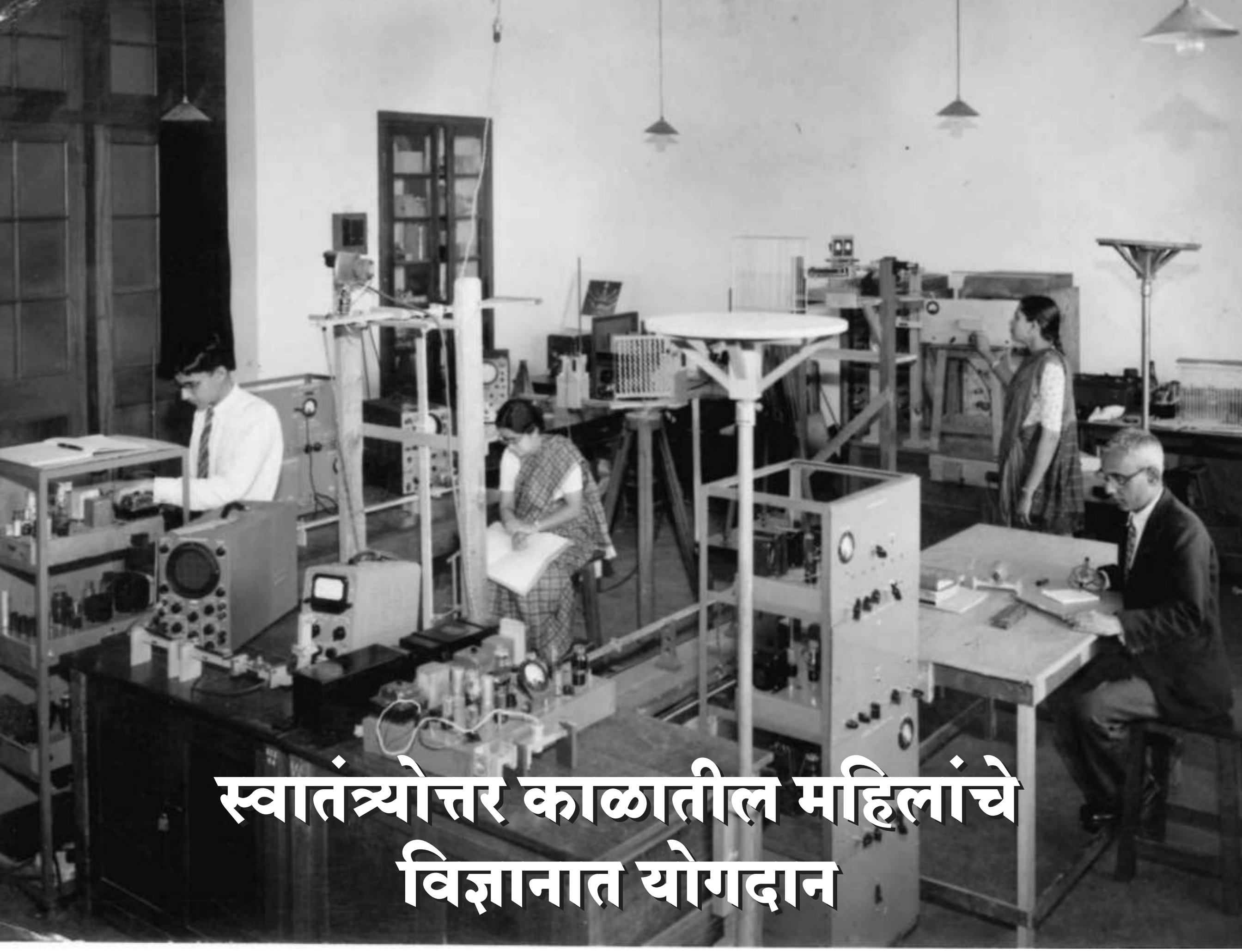

स्वातंत्र्योत्तर काळातील महिलांचे विज्ञानात योगदान

मुळात भारत देशाच्या ७५ वर्षाच्या स्वातंत्र्योत्तर काळात वैज्ञानिकांनी किंवा शास्त्रज्ञांनी केलेले योगदान याचे मापदंड काय असावे पासून ते महिला शास्त्रज्ञ किंवा महिला वैज्ञानिक कोणाला व का म्हणावे असे खूप प्रश्न माझ्या मनात आले. अशा प्रश्नांची स्पष्ट उत्तरे आजतरी उपलब्ध नाहीत. गूगलवर शोधल्यास डॉ. कमला सोहनी या पहिल्या महिला ज्यांनी Ph.D. ही पदवी प्राप्त केली असा संदर्भ सापडला. याचा अर्थ सर्व महिला ज्यांनी विज्ञान विषयांमधे Ph.D. ही पदवी मिळवली आहे त्या सर्वांना महिला वैज्ञानिक म्हणावे का? २०१९-२० चा ASHE सर्व्हे रिपोर्ट प्रमाणे २०१९ या वर्षात १७,४०९ महिलांनी Ph.D. पदवी प्राप्त केली. लोकसंख्येच्या बळावर लवकरच म्हणजे येत्या १५/२० वर्षात भारतातील महिला Ph.D. पदवीधरांची संख्या जगात सर्वप्रथम येईलही परंतू या सर्व महिला आपल्या पदवी प्राप्ती नंतर संशोधनाचे काम पुढे चालू ठेवतात का ? विज्ञानाला व मानवजातीला या संशोधनाचा कसा व किती लाभ होतो हे फार महत्त्वाचे वाटते. विज्ञान, अभियांत्रिकी या क्षेत्रात मूळ तर महिलांची संख्या कमी आहे त्यामुळे या क्षेत्रात पदव्युत्तर शिक्षण व संशोधन असे काम करणाऱ्या महिलांची संख्या एकूण इनरोलमेंटचा विचार करता कमीच आहे, हे मान्य करूनच पुढे जावे लागेल. महिला वैज्ञानिका चा शोध इंटरनेटवर घेताना असे जाणवले की, ८,१०,२५,१०० अश्या संख्येने भेटणाऱ्या महिला वैज्ञानिकांमधे ज्यांच्या कामाला

प्रसिद्धी मिळू शकली अशाच महिलांचे उल्लेख आपल्याला जागोजागी पहायला मिळतात परंतु ज्यांना संधी व प्रसिद्धी मिळू शकली नाही अशा कितीतरी महिलांचे काम कायमचे अंधारात राहील, तर ज्यांना काम करायची संधी मिळाली व ज्यांच्या कामाची संशोधन म्हणून नोंद घेतली गेली अशा काही निवडक महिलांच्या कामांची आपण नोंद या लेख मालेत घेणार आहोत. या लेखाचा विषय स्वातंत्र्योत्तर काळातील महिला वैज्ञानिकांचे योगदान असल्याने मी अबला बोस (१३२१), चंद्रमुखी बासू कादंबिनी गांगूली (१८८३), बेगम रोकेया, सुलताना (१९२६), डॉ आनंदी जोशी (१८८२) रुपाबाई फरदूनजी (१८९४), रुक्मीणीबाई राऊत (१९१०), सरलादेवी चौधुरखी (१९३८) मेरो लुकोसे (१९३९) कमला सोहनी (१९४४) ललिता, अशीमा चटनी (१९४३), यांचे फक्त उल्लेख करून या लेखमालेची सुरुवात करत आहे.

१) अन्ना मणी–१९४८,
२) बीमा चौधरी–१९४७
२) ऐसा मेहता–१९४९,
३) एडवालेस–१९५०
४) जानकी अम्मल–१९५२,
५) राजेश्वरी चटर्जी–१९५२
६) कमला रणदिवे–१९६०,
७) अशीमा चटर्जी–१९६१
८) सत्यवती शिरसाट – १९६२
९) इला हिरीया कंवर – १९६८
१०) अंकिता शर्मा–१९७५

अन्ना मणी

ह्या लेखमालेची सुरुवात पुणे वेधशाळेत रुजू झालेल्या पहिल्या महिलेपासून करताना मला विशेष आनंद होत आहे, कारण पुणे हे विद्येचे माहेर आणि पुणे हे पुरोगामी विचाराचे शहर आहे आणि ते तुमचे आमचे शहर आहे.

तर अन्ना मणी यांचा जन्म २३ ऑगस्ट १९१८ रोजी त्रावणकोर मधिल पीमाडे या गावी झाला. त्यांचे वडील सिव्हील इंजिनीयर होते. ७ वे किंवा ८ आपत्य होत्या. लहानपणापासून त्यांना वाचनाची अत्यंत आवड होती, गांधीजींच्या १९२४–१९२५ मधील वैकोम मंदिर सत्याग्रहाने प्रेरीत होऊन त्यांनी खादी वापरात सुरुवात केली असे सांगितले जाते. ६ ते ७ वर्षांच्या मुलीस इतकी सामाजिक जाणीव इतक्या लहान वयात असणे थोडे कठीण वाटते. परंतू वयाच्या ८ व्या वर्षी हिऱ्याच्या कुड्या नाकारून Encyciopedia Britanica चा संच वाढदिवसाची भेट म्हणून मागणारी मूलगी नक्कीच वेगळी आणि विशेषच असेल यात शंका नाही. पुस्तकाच्य रुपाने ज्ञानाचे भांडारच समोर असल्याने त्यांना लहान वयातच सामाजिक ज्ञान व परीस्थितीची जाण आली होती. नृत्याची आवड असतानाच Physics ची निवड करून १९३९ साली त्यांनी मद्रास माधिल Recidency College महाविद्यालयातून Physics & Chemistrey या विषयांमधे B.Sc. Honors ही पदवी प्राप्त केली. १९४० साली HSC बँगलोरमधून शिष्यवृत्ती मिळवून त्यांनी उत्तम शोध निबंध प्रकाशीत करूनही अत्यंत उच्च कोटीचे संशोधन करून पूर्ण केले केवळ एक स्त्री असल्याने त्यांना Ph.D. ही पदवी व मार्गदर्शन करणे महान शास्त्रज्ञ सर सी. व्ही रामन यांनी नाकारल्यानंतरही निराश न होता अन्ना मणी १९४५ साली इंपिरियल कॉलेज लंडन येथे Physics विषयात M.Sc. करण्यासाठी दाखल झाल्या.

पुढे १९४८ साली इंग्लंडहून परत आल्यावर त्या मौसम विज्ञान विभाग म्हणजेच पुणे वेधशाळेत रुजू झाल्या. त्यांनी हवामानशास्त्र, व हवेचे मापन करणाऱ्या उपकरणांवर विशेष काम केले. पुणे वेधशाळेत इंग्लंडहून आलेली उपकरणे बसवून वापरणे व त्याचा हवामानाच्या अंदाजासाठी वापर करणे हे अत्यंत महत्वाचे काम त्यांनी केले. त्यांच्या हाताखाली १२१

पुरुष अधिकारी काम करत होते अशी नोंद आहे. स्त्री असल्यामुळे व M.Sc. पदवी नसल्यामुळे H.Sc. बँगलोरमध्ये Ph.D. पदवी नाकारल्याचे दुःख कदाचित पुणे वेधशाळेतील कामामुळे हलके झाले असावे. १०० उपकरणे सुरु केल्यानंतर त्यांना भारतभर हवामानमापक उपकरणाचे जाळेच तयार करण्याची जबाबदारी देण्यात आली. अन्ना मणीला हवामानाचा वेध घेणारी उपकरणे भारतातच बनविण्याचा ध्यास लागला होता. त्यांनी बेंगलोर येथे अशी उपकरणे बनवण्याची कर्मशाळा सुरु केली. या कर्मशाळेत वाऱ्याचा वेग, सूर्यप्रकाशाची तीव्रता, हवेतील ओझोन वायूचे मापन यासाठी लागणारी उपकरणे भारतात स्वतःच्या कार्यशाळा बनवण्याचे काम त्यांना किती समाधान देऊन गेले असेल? माने यांना ओझोन वायूवर संशोधन करणाऱ्या आंतरराष्ट्रीय समितीची सदस्य बनवण्यात आले. त्यांनी थुंबा येथे अंतराळ याने प्रक्षेपण करण्यासाठी आवश्यक अश्या वेधशाळा व उपकरण केंद्राची निर्मितीचे महत्वाचे कार्य केले. असंख्य राष्ट्रीय आंतरराष्ट्रीय समित्यांच्या सदस्य

होत्या जसे भारतीय विज्ञान संशोधन संस्था अमेरीकन वेधशाळा संस्था, आंतरराष्ट्रीय हवामान संशोधन समिती, आंतरराष्ट्रीय वातावरण संशोधन व पर्यावरण संशोधन संस्था, आंतरराष्ट्रीय सौरऊर्जा संशोधन समिती, त्यांच्या या विराट कामगिरी निमित त्यांना १९८७ मधे के. आर. रामनाथन मेडल देण्यात आहे.

त्यांनी १९६९ मधे दिल्ली येथे भारतीय मौसम विज्ञान विभागात काम सुरु केले, १९७५ साली इजिप्त या देशात हवामान शास्त्र सल्लागार म्हणून काम करून त्या १९६६ साली मौसम विज्ञान विभागाच्या उपसंचालक म्हणून निवृत्त झाल्या. १६ ऑगस्ट २००१ रोजी इहलोकीची यात्रा त्यांनी पूर्ण केली असली तरी त्यांच्या १०० व्या जन्मदिनी जागतिक हवामान परीषदेने त्यांना आदरांजली अर्पण केली. त्यांच्या नावावर आज मुलाखत प्रसिद्ध असंख्य शोधनिबंध, दोन पुस्तके, सौरऊर्जेवरील मार्गदर्शक, Hand Book त्यांनी पवनचक्कीचे डिझाईन सौरऊर्जा व पवनऊर्जा प्रकल्प उभारणीसाठी लागणारे पायाभूत संशोधन, उपकरण निर्मिती व आवश्यक माहिती चे संकलन केले. आपल्याबरोबर स्त्री म्हणून झालेल्या अन्यायाचे भांबूळ न करता त्यांनी इतकी दैदिप्यमान कामगिरी करून भारताची हवामान तज्ञ महिला असा मान मिळवला. १९४० ते १९४५ या काळात माणिक आणि हिरे यांच्यातून उत्सर्जित होणाऱ्या Flurorescence Spectrum यावर अत्यंत कष्टाने व उच्च कोटीचे संशोधन करून त्यांनी आंतरराष्ट्रीय किर्तीचे शोधनिबंध प्रकाशित करुनही त्यांना नाकारण्यात आलेली Ph.D पदवी याचे त्यांनी कधीच दुःख मानले नाही. त्यांचा Ph.D प्रबंध रामन रिसर्च इन्स्टिट्यूट मधे इतर प्रबंध सोबत आजही दिमाखाने उभा आहे.

हवामानाचा वेध घेणारी उपकरणे अचूक असली, तरच त्या उपकरणांनी केलेली निरीक्षणे विश्वासार्हता असतील असे त्यांचे मत असल्याने त्यांनी भारतीय बनावटीची १०० हून अधिक उपकरणे स्वतःच्या

कार्यशाळेत तयार केली व त्यांचे जाळे भारतभर पसरून भारतीय मौसम विज्ञान क्षेत्राला विश्वासार्ह मिळवून दिली. त्या निसर्गप्रेमी होत्या व त्यांना खरी साथ त्यांच्या श्वानाने दिली. आयुष्यभर त्याचे जीवन संशोधन, अभ्यास, उपकरण निर्मिती यांनीच व्यापले होते. एका निष्काम दिवसाची त्यांना सर्वाधिक भिती वाटे असे त्यांनी एका मुलाखतीत सांगितले होते. कामाला जीवन वाहून घेतलेल्या या तपस्विनीस मानाचा मुजरा.

राजेश्वरी चॅटर्जी

राजेश्वरी चॅटर्जी या कर्नाटक राज्यातील पहिल्या महिला इंजिनीअर त्यांनी भौतिक शास्त्र, मायक्रोवेव्ह (एमीशन) उत्सर्जन आणि दूरसंदेश वहन इंजिनीअरींग या क्षेत्रात काम केले.

राजेश्वरी यांचा जन्म २४ जानेवारी १९२२ रोजी म्हैसूर राज्यातील भजनगुंड या गावी झाला. त्यांच्या आजी कमलाम्मा दसाप्पा यांनी स्थापन केलेल्या इंग्लिश स्कूल मधून त्यांनी शालेय शिक्षण घेतले. एक पुरोगामी संपन्न आणि पुढारलेल्या कुटूंबात जन्मल्याने राजेश्वरींना शिक्षणाची दारे उघडली गेली. विधवा, परीत्यक्ता यांचे शिक्षण व आर्थिक उन्नती यासाठी राजेश्वरीच्या कुटुंबियांतर्फे खूप कार्य केले गेले.

इतिहासाची आवड असलेल्या राजेश्वरीने पदवी व पदव्युत्तर शिक्षणासाठी भौतिक शास्त्र व गणित यांची निवड केली बेंगलूर मधील सेंट्रल कॉलेजमधून B.Sc. व M.Sc. या पदव्या प्रथम क्रमांकाने व शिष्यवृत्तीसह सुवर्णादकासह प्राप्त केल्या. १९४३ साली बेंगलूर येथे संशोधन सहाय्यक म्हणून विद्युत अभियांत्रिकी विभागात दाखल झाल्या. बिमा चौधरी, अन्ना मणी यांना Ph.D साठी संधी नाकारणाऱ्या सर सी. व्ही. रामन यांना HSC मधे प्रवेश दिला. तरीही सर रामन यांनी स्वतःच्या त्यांना मार्गदर्शन करणे नाकारले त्यांना

भौतिक शास्त्रामध्ये प्रवेश नाकारला.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर भारतातून इंग्रजांचे वर्चस्व नष्ट होत होते त्यावेळीच १९४६ साली राजेश्वरी यांनी अमेरीकेतील मिशीगन विद्यापीठात ॲन आखर येथे राजकिय / सरकारी शिष्यवृत्ती मिळवली व तब्बल ३० दिवसांचा सागरी प्रवास करून त्या मिशीगन युनिव्हर्सिटीमध्ये उच्च शिक्षणासाठी दाखल झाल्या. त्यांनी सरकारी नियमानुसार ८ महिने Washington DC येथे रेडिओ फ्रिक्वेंन्सी मापन प्रयोगशाळेत प्रशिक्षण घेतले. १९५३ साली प्राध्यापक विलीयम डो यांच्या मार्गदर्शनाखाली त्यांनी मिशीगन विद्यापीठातून मार्गदर्शनाखाली Ph.D पदवी प्राप्त केली. Ph.D पदवी मिळवून भारतात परत आल्यावर त्यांनी HSC बेंगलोर येथील विद्युत संवहन अभियांत्रिकी विभागात अध्यापन सुरु केले. त्या इलेक्ट्रॉमॅग्नेटीक थिअरी, Electron ट्यूब सर्किट्स, मायक्रोवेव्ह तंत्रज्ञान, रेडिओ इंजिनीअरींग हे विषय त्या शिकवीत असत. १९५३ सालीच त्यांचा विवाह शिशीर कुमार चॅटर्जी यांच्याशी झाला. चटर्जी हे याच विभागात अध्यापक म्हणून कार्यरत होते. यानंतर चॅटर्जींनी दांपत्याने HSC मधे भारतात प्रथमच मायक्रोवेव्ह इंजिनीअरींग विभाग सुरु केला व या विषयात तब्बल २० विद्यार्थ्यांनी चॅटर्जी यांच्या मार्गदर्शनाखाली Ph.D पदवी प्राप्त केली. ७ पुस्तके, १०० हून अधिक शोधनिबंध, राजेश्वरी चॅटर्जी यांनी प्रकाशित केले. त्यांना त्यांच्या कारकिर्दीत असंख्य पुरस्कार मिळाले. राजेश्वरी चॅटर्जी यांची मुलगी सध्या इलेक्ट्रीकल व बायोमेडीकल युनिव्हर्सिटीमध्ये इंजिनीअरींग, अध्यापन करते.

डॉ. राजेश्वरी यांना मिळालेले पुरस्कार, शिष्यवृत्त्या

- B.Sc. करताना वड्डीयार शिष्यवृत्ती
- M.Sc. करताना M.T. नारायण अय्यंगार आणि Watter मेमोरियल पुरस्कार.
- Bright Student दिल्ली सरकारी शिष्यवृत्ती.
- माउंटबॅटन प्राइस सर्वोत्तम पेपर पुरस्कार विद्युत आणि रेडिया इंजिनीयरींग संस्था. इंग्लड
- जे. सी. बोस स्मृती पुरस्कार सर्वोत्तम पेपरसाठी इन्स्टीट्यूट ऑफ इंजिनीयरींगचा पुरस्कार
- रामलाल वाधवा पुरस्कार इलेक्ट्रॉनिक्स व दूरसंदेशवहन इंजिनीअर्स संस्थेचा.

राजेश्वरी चॅटर्जी या HSC बेंगलोर या संस्थेतील पहिल्या महिला अध्यापिका आहेत.

सर सी. व्ही. रामन यांनी १९३३ ते १९३७ या काळात HSC बंगलोर येथे संचालक म्हणून काम केले त्यांचे भौतिक शास्त्रातील योगदान निश्चितच महान आहे, परंतु त्यांचा स्त्री वैज्ञानिकांकडे पाहण्याचा दृष्टीकोन मात्र त्या काळातील पुरुष प्रधान विचार धारा आणि स्त्रियांचे संशोधक म्हणून अस्तित्व नाकारणाराच होता. तर त्या काळात स्त्रियांना शिक्षण, उच्च शिक्षण व संशोधन यासाठी होणारा विरोध किती असेल याची कल्पना न केलेलीच बरी सधन, सुशिक्षीत, सुसंस्कृत व पुरोगामी विचाराची जी काही मोजकीच कुटूंबे त्या काळात होती त्यात राजेश्वरीचे कुटूंब होते. हे किती महत्त्वाचे आहे.

डॉ. राजेश्वरी यांच्या संशोधनाचा विषय होता पॅसीव्ह मायक्रोव्हेव्ह उपकरणे ज्यांचा वापर प्रामुख्याने संरक्षण विषयक तंत्रज्ञानात केला जातो. राजेश्वरी यांनी लिहीलेले अँटेना विषयक पुस्तक तर आजही या विषयाचे बायबल मानले जाते. राजेश्वरी यांनी मार्गदर्शन केलेले विद्यार्थी पुढे इंजिनिअरींग, संगक्षण व आयुध अभियांत्रिकी, दूरसंचार, दूरसंदेशवहन या क्षेत्रातील महत्त्वाच्या शासकीय व संशोधन विभागांचे संचालक, व्यवस्थापक म्हणून योगदान देत आहेत.

◆

डॉ. मनिषा खळदकर
khaladkar.manisha165@gmail.com