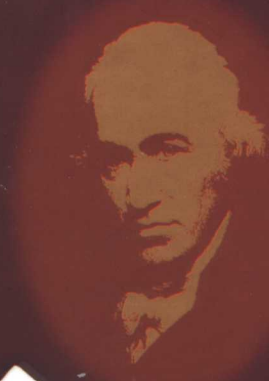


MAKERS OF



科学

.....MAKERS OF SCIENCE



[英] 迈克尔·阿拉比 著
德雷克·杰特森
陈泽加 译
陈蓉霞 审译

大师

下卷

SCIENCE

SCIENCE



上海科学普及出版社

目录

MAKERS OF SCIENCE

如何阅读本书	8
亚里士多德	10
公元前 384- 公元前 322	
尼古拉·哥白尼	18
1473-1543	
伽利莱·伽利略	28
1564-1642	
约翰·开普勒	42
1571-1630	
威廉·哈维	50
1578-1657	
伊萨克·牛顿	58
1642-1727	
卡洛鲁斯·林耐	74
1707-1778	
安东·拉瓦锡	82
1743-1794	
詹姆斯·瓦特	98
1736-1819	
埃德华·琴纳	108
1749-1823	
亚历山大·洪堡	116
1769-1859	
迈克尔·法拉第	132
1791-1876	
查尔斯·达尔文	146
1809-1882	
巴贝奇 & 洛夫莱斯	160
1792-1871 1815-1852	
路易斯·巴斯德	168
1822-1895	
格雷戈尔·孟德尔	178
1822-1884	
德米特里·门捷列夫	186
1834-1907	
托马斯·爱迪生	194
1847-1931	

亚历山大·贝尔	204
1847-1922	
居里夫妇	214
1867-1934 1859-1906	
弗里茨·哈柏	230
1868-1934	
阿尔伯特·爱因斯坦	238
1879-1955	
艾尔弗雷德·魏格纳	254
1880-1930	
亚历山大·弗莱明	262
1881-1955	
波尔 & 海森堡	276
1885-1962 1901-1976	
埃德温·哈勃	284
1889-1953	
利诺斯·鲍林	294
1901-1994	
芭芭拉·麦克林托克	302
1902-1992	
利基一家	308
1903-1972 1913-1996 1944-	
J·罗伯特·奥本海默	320
1904-1967	
梅尔温·卡尔文	332
1911-1997	
艾伦·图灵	338
1912-1954	
乔纳斯·索尔克	348
1914-1995	
格特鲁德·埃利翁	356
1918-1999	
理查德·费曼	364
1918-1988	
克里克, 富兰克林和沃森	372
1916- 1920-1958 1928-	
史蒂芬·霍金	384
1942-	
科学人物辞典	394
科学人物辞典索引	422

居里夫妇

MARIE AND PIERRE CURIE

1867-1934 1859-1906



“我属于这类人中的一员，他们认为科学非常美丽……一个科学家在实验室里不仅仅是技术员，也是一个面对自然现象的孩子。自然对他来说，像是一个童话故事……”

玛丽·居里

物理学家玛丽·居里和比埃尔·居里夫妇发现了元素钋和镭，他们还是研究那些因能放射能量而被称为放射性元素的先锋。不久人们发现，放射是自然界巨大的能量之源。而玛丽·居里认为放射肯定来自原子内部的观点导致了核物理学的发展。

玛丽·居里1867年11月7日出生于华沙，是父母5个孩子中最小的一个。出生的时候她的名字叫玛丽亚·斯科罗多夫斯卡，父母亲都是教师。她的母亲布朗斯拉娃是他们家居住的大房子里一所女子学校的校长。父亲弗拉迪米尔是当地一所高中的物理和数学教师。

玛丽的父母非常热爱学习，这种思想也灌输给了他们所有的孩子。每逢星期六，5个孩子都来到父亲的书房里，听父亲给他们朗读诗歌和故事。弗拉迪米尔能够讲几种语言，还经常翻译外国文学。这样，玛丽得到了广泛的教育，5岁的时候就能够流利地阅读。上学以后，她起码比同班同学领先两年。她是个害羞的学生，不过在她决心要干些什么的时候，就会判若两人，什么也不能阻止她，直到她发现真正的结果。这种顽强的精神伴随她终身从事艰苦的科学研究。

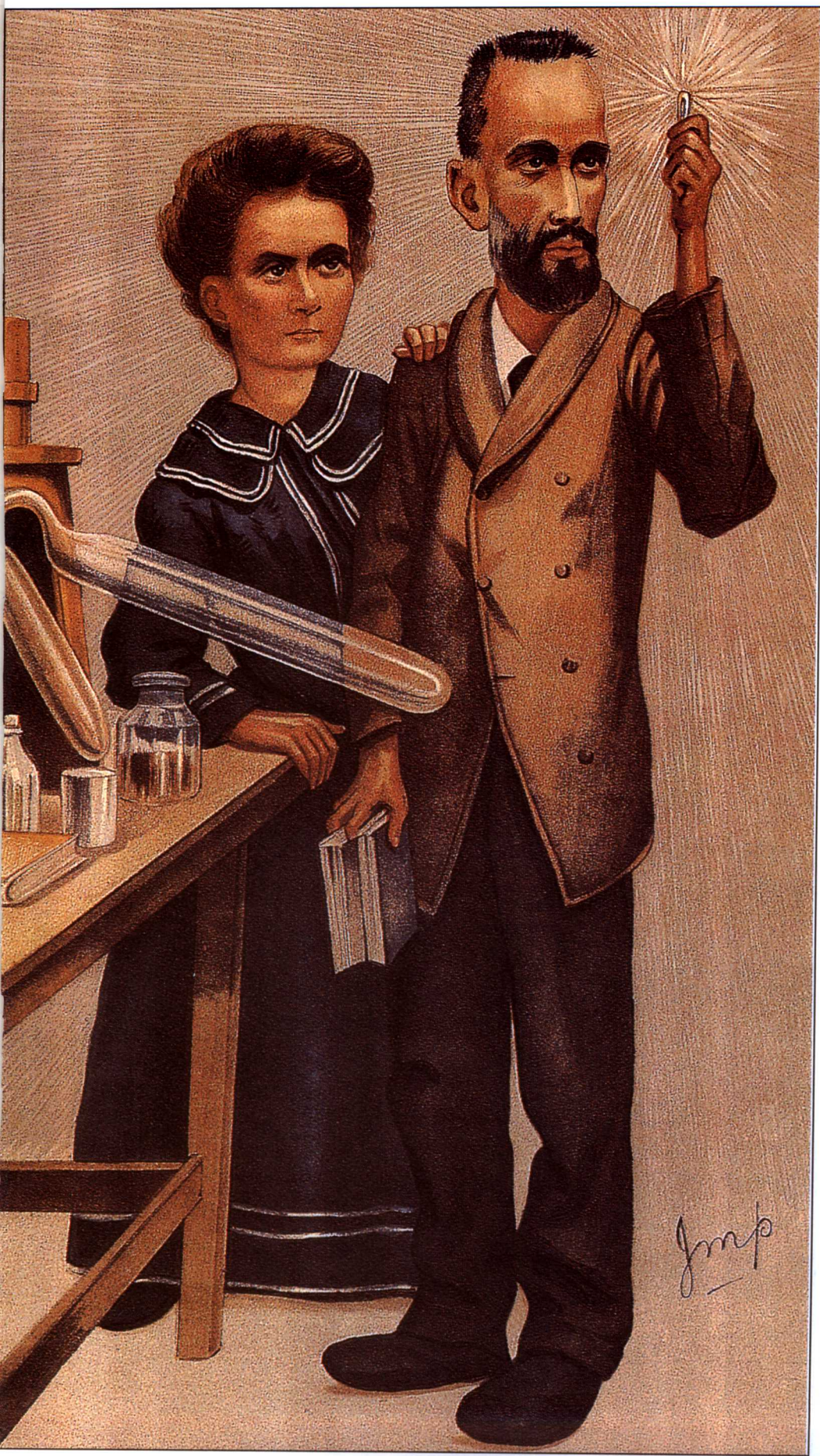
艰难的日子

波兰当时是俄罗斯帝国的一部分。1863年，波兰爆发了一次失败的反对俄国统治的起义。其结果是俄国人强迫所有的人都要“俄罗斯化”。在这个规定下，所有的课程都用俄语讲课。当局还规定，只有俄国人，或者俄罗斯批准的波兰人才能够担任重要的职务。这也许是因为玛丽出生后不久，她的父母就被从教师的职位上解雇的原因。后来，她父亲因为一次轻率的投资，耗尽了所有的积蓄。整个家庭只好过

大事年表

- 1859 比埃尔·居里5月15日出生于巴黎
- 1867 玛丽·斯可罗多夫斯卡11月7日出生于华沙
- 1877 比埃尔从巴黎大学毕业
- 1878 比埃尔任巴黎大学实验室助理
- 1880 比埃尔发现压电现象
- 1882 比埃尔任工业物理和化学学校督学
- 1891 玛丽迁往巴黎，成为巴黎大学的学生
- 1893 玛丽获物理学学士学位
- 1894 玛丽获数学学士学位，遇见比埃尔·居里
- 1895 7月25日，玛丽和比埃尔结婚，比埃尔获博士学位
- 1897 伊伦出生
- 1898 7月，居里夫妇发现钋；12月发现镭
- 1903 玛丽获得博士学位。玛丽、比埃尔和贝可勒尔一起获得诺贝尔物理学奖
- 1904 伊夫出生
- 1906 4月9日，比埃尔去世
- 1908 玛丽成为巴黎大学教授
- 1911 玛丽获得诺贝尔化学奖
- 1918 玛丽成为镭研究所所长
- 1926 伊伦·居里和弗雷德里克·约里奥结婚
- 1932 镭研究所在华沙开业
- 1934 7月4日，玛丽去世。约里奥-居里夫妇发现人工放射性现象
- 1935 约里奥-居里夫妇获得诺贝尔化学奖
- 1956 3月17日，伊伦去世
- 1958 8月14日，弗雷德里克去世

在当时的一幅素描中，比埃尔·居里手中拿着闪光的镭样品。他和玛丽相遇的时候，已经是一位受人尊敬的科学家。开始的时候，正如图中所表示的那样，他被认为是居里夫妇共同进行的科学研究事业中的主要人物。



起拮据的日子。

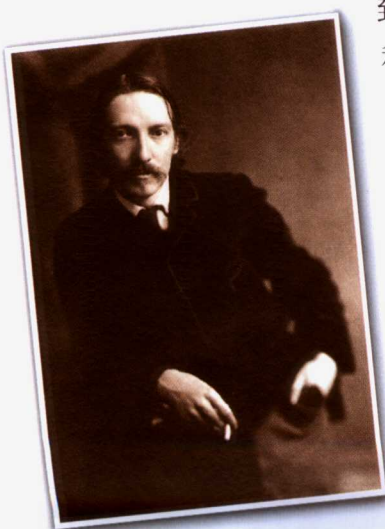
玛丽8岁的时候，她的大姐姐索菲亚患斑疹伤寒症，这是一种急性传染病。两年以后，她的母亲也因为肺结核去世。这些悲剧笼罩着玛丽的童年。然而，她仍然努力地在学业上获得优秀的成绩。16岁离开学校的时候，因为成绩卓越，她获得了金质奖章。

她渴望着继续学习，但是在波兰，高等学府不接收妇女。如果她和她的姐姐想继续接受教育，就必须到外国去。玛丽和她的姐姐布罗尼娅后来有了一个计划。首先，她们共同存下足够的钱让布罗尼娅到巴黎去学医。等布罗尼娅毕业以后，她再帮助玛丽上学。

1885年，布罗尼娅前往巴黎。玛丽则尽量利用书本自学，她还参加了一所“自由大学”，一群朋友组织起来互教互学。然而，她还需要赚钱，所以当她18岁的时候，她到华沙北边一所乡村房子里当住宿女家庭教师，并把一部分收入寄给布罗尼娅。

求学在巴黎

1891年，布罗尼娅获得医生资格。同年，她和居住在巴黎的一个波兰医生结婚。玛丽来到巴黎和他们住在一起。她进入巴黎大学的一部分，索邦大学读书，听当时杰出的物理学家讲课，见到许多科学家。玛丽在大学里如鱼得水，她说：“我全部精力都集中在学习上，我所看到的和学到的都使我感到新鲜和兴奋。这是向我敞开的一个新的世界，科学的世界。我终于可以自由自在地在科学的世界里探索。”



这张照片显示出比埃尔·居里是个英俊潇洒的年轻人。玛丽从一开始就喜欢他，她这样写下他们第一次见面的情景：“我被他清澈的目光深深地打动。”

什么是辐射

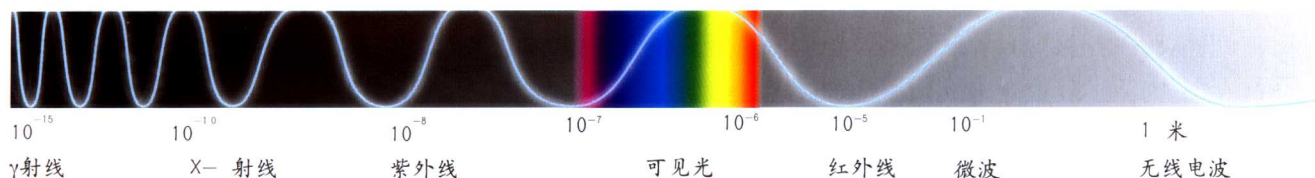
辐射是指能量从一个发射体射出现象。声波是一种辐射的形式，此外还有电子流、质子流或者中子流与其他粒子流。电子是带有负电的粒子，质子是带有正电的粒子，中子不带电。电磁辐射是另一种辐射形式，它由被称为光子的粒子流组成。光子以光的速度运动，但是它们不是都具有同样的能量。它们以波一样的形式运动，它们的波长越短（从一个波峰到另一个波峰的距离），能量就越大。

可见光是一种电磁辐射的形式，它的波长从紫色光的400纳米（十亿分之一米）到红光的700纳米。可见光谱（见右上图）的波长范围以外是紫外线、X射线和γ射线（波长非常短）；以及红外线、微波和无线电波（波长特别长）。

原子内部发生了什么

一些物质的原子发生衰变或者蜕变的时候，会释放、发射或称辐射α、β或者γ射线。这些物质被称为放射性物质。当居里夫妇研究放射性的时候，他们不知道为什么会发生放射。英国物理学家卢瑟福（1871—1937）发现，原子的物质集中在中央的原子核中，原子核包含有带正电的质子，带负电的电子围绕在它的周围做轨道运动。和英国放射化学家索第（1877—1956）合作，卢瑟福成功地鉴别出当原子核发生衰变时，会放射出3种类型的射线。

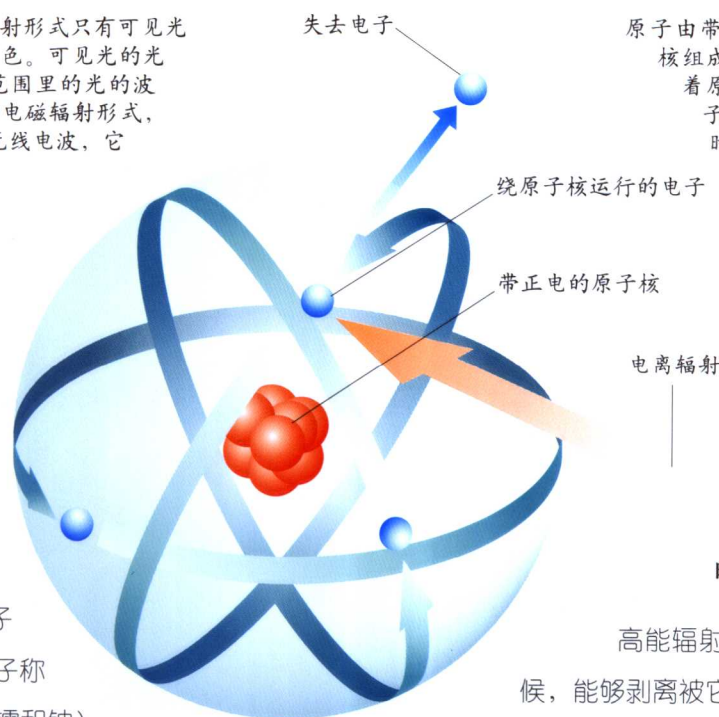
学生的生活是艰苦的，而且玛丽还特别穷，连吃的都少得可怜。有一次，她因为饥饿昏倒在教室里。在巴黎的学生区里，她在自己的房间里夜以继日地学习。她的努力也得到了回报。1893年，玛丽获得物理学学士学位，名列全班前茅。



直到1800年，人们所知道的电磁辐射形式只有可见光一种，一定波长的光产生一定的颜色。可见光的光谱包含我们肉眼所能看到的一段范围里的光的波长。19世纪，科学家发现了更多的电磁辐射形式，从波长很短的γ射线到波长很长的无线电波，它们分别列在频谱的两边。

同位素和放射性

1932年，英国物理学家查德威克（1891–1974）发现中子，它和质子一起构成原子核。中子是一种不带电的粒子。同一种元素的原子核中，质子的数量相等，但是中子的数量可能就不一样，这些原子称为同位素。有些元素（如钋、镭和铀），它们在自然界中以“不稳定”的同位素形式出现。这就意味着，这些元素的原子核会自然地发生衰变，放射出α、β或者γ射线，形成更为稳定的形式。α粒子是带正电的原子核，β射线是带负电的电子流，γ射线是由高能量的电磁波组成的。自然出现的放射性元素比较少见，但是通过人工的方法，可以制造出一些放射性物质。这种人工制造放射性元素的方法是玛丽的女儿伊伦·约里奥-居里和女婿弗雷德里克·约里奥于1934年发现的。



原子由带正电的一个中央原子核组成，带负电的电子围绕原子核作轨道运动。原子受到高能辐射的轰击时，电子会脱离原子（左图），形成正离子。这种辐射会产生破坏作用，因为电子会加入其他中性原子，形成负离子，称为自由基而且非常活跃。

电离辐射

高能辐射经过一种物质的时候，能够剥离被它击中的原子中的电子，这个过程叫“电离”，引起电离的辐射称为“电离辐射”。α和β粒子流能够引起电离，X射线和γ射线也能够产生电离。电离辐射会制造出被称为自由基的原子或原子团，从而毁坏植物和动物的细胞（构成所有生物组织的生命单位）。这些自由基会和生物体内的其他分子（由两个或两个以上的原子结合而成）起作用并改变它们的结构。如果细胞被破坏，它就会发生癌变。不过，癌并不是不可避免的，因为受损的细胞通常会修复自己。

1894年，她又获得数学学士学位，名列全班第二名。获得物理学学士学位以后，她开始在实验室里工作，这个实验室是由在索邦讲课的一名老师、法国物理学家李普曼（1845–1921）主持的，他后来获得1908年的诺贝尔物理学奖。

玛丽遇见比埃尔·居里

1894年的春天，玛丽按计划去见比埃尔·居里，心想在工作方面也许能够得到他的帮助。比埃尔比玛丽大8岁，当时是工业物理和化学学

伦琴和X光的发现

1895年11月5日，德国物理学家、维尔茨堡大学物理系主任伦琴（1845—1923）正在研究阴极射线（从负极发出的射线）投射到涂有化学物质的屏幕上时，如何发光的现象。这种光非常微弱，为了能够看清楚，伦琴把整个房间都遮起来，并且用纸板把阴极管围起来。阴极管只对准一块涂了化学物质的屏幕。但是当他接通电源的时候，他发现另一块同样涂着化学物质，但远离阴极射线的屏幕也在发光。

他把电源关掉，第二块屏幕上的光也随之消失。当他再次接通电源的时候，屏幕上的光再次出现。他把屏幕挪到另一个房间里去。但是原来房间里的阴极管接上电源以后，屏幕照样发亮。是什么能够从阴极管的旁边射出，而且能够穿过纸板和墙壁，引起屏幕发光呢？后来的研究表明，这种射线穿透力很强，它甚至可以通过薄的金属板。这种射线也能够使照相板曝光，所以可以用来给放在木盒子里的硬币拍照。当伦琴把他妻子的手放在照相板上曝光时，看到的是手上的骨头，甚至她手上戴的戒指（右图）。

1895年12月28日，伦琴写了一篇关于这种神秘射线的论文，他把这种射线称为X射线，因为还不知道它的来源。现在我们知道，它是一种电磁射线，是当物质受到快速的带负电的电子流轰击时发射出来的。1896年1月23日，伦琴第一次公开展示他的X射线：观众吃惊地看到他用手X射线照射瑞士生物学家克利克（1817—1905）的手的情景。没有多久，这项不可思议的发现立刻传遍全世界。

X射线在医学上的应用



最早的X射线照片之一（左）显示出伦琴夫人的手，还有手上的戒指。X射线很快就使激发了大众的想象力。当时德国的一张明信片（上图）想象海滩上X射线照出来的景象。



科学家立刻意识到这种穿透性强的X射线用途广泛。医生第一次不用开刀就可以看到病人体内的情况，因为这种射线能够穿透软组织，但不能穿透骨头和紧密的物质。它可以用来发现骨头里的裂缝，或者找出留在受伤士兵身体里的子弹或弹片。肺部组织的病变在X射线照片上也能反映出来。这意味着肺结核，当时最危险的疾病之一，能够在早期诊断出来。大量的拍摄设备能够为所有的人进行胸部X射线检查。

X射线设备很快就投入医院使用。它应用于1898年的西班牙—美国战争，第一次世界大战（1914—1918）的时候更是得到广泛的应用。玛丽·居里还帮助法国安装X射线设备，帮助美国训练医务人员使用X射线设



备。开始的时候，人们还没有认识到X射线的危险性，也没有什么措施来保护早期的操作人员。许多人由于暴露于射线而患了癌症，包括玛丽·居里和她的女儿。今天，X射线仍然广泛地应用于透视、诊断和治疗疾病，但是它对患者和操作人员的危险性已经大大减少。

这台早期的X射线机曾用于南非（布尔）战争（1899-1902）。背后的大机器用来发电，前面是玻璃X射线管，荧光屏用来接收X射线照片。



阴极射线管（右）的两头各有一个电极，一个带正电（阳极），一个带负电（阴极）。当电流通过的时候，阴极会发射出电流。阴极管下面马耳他十字形清晰的影子使英国物理学家克鲁克斯（1832-1919）相信，阴极射线按直线运动。1897年，英国物理学家汤姆生（1856-1940）确定，阴极射线是一股带负电的带电粒子，后来称其为电子。



校实验室的负责人。他们第一次见面以后，玛丽写下了他给她留下的深刻印象：“他的纯朴和微笑，缓慢而沉思的语言，立刻显示出他的年轻而稳重，使人感觉到值得信赖。”比埃尔也深受这位和他共享科学魅力的女性的吸引。两人在1895年7月25日结婚。

比埃尔·居里1859年5月15日出生于巴黎。他从小受父亲的家庭教育，父亲是一名医生。还是个小孩子的时候，比埃尔就对数学和几何特别感兴趣。他后来到索邦大学学习，18岁的时候大学毕业。1878年，比埃尔成为大学实验室助理。那时候，他已经开始研究热波波长，后来又研究晶体，最终发现压电现象。

比埃尔是在和他的哥哥雅克（1855-1941）一起工作的时候，在1880年一起发现压电现象的。这是在对某种晶体加压的时候会产生电荷的现象。兄弟俩注意到，某些晶体（如石英）受到压力或拉伸的时候，内部会出现微小的电位差。相反，如果给晶体加上迅速改变的电位，晶体就会有规律地膨胀或者收缩。这种现象现在最广泛的用途是制造手表和时钟，石英晶体有规则的振动或运动被用来控制走时的准确。

1882年，比埃尔来到工业物理和化学学校学习，后来开始学习磁学。他发现顺磁性物质（磁性较弱）的磁强度和这种物质的温度有关系，后来被称为居里定律。他还发现铁磁体物质（金属铁、钴、镍和一些合金，它们比其他一切已知物质具有更强的磁性）在达到一定的温度界限



(现在称为居里点)的时候，会失去磁性。

比埃尔把他研究磁的结果作为博士论文上交。1895年，他获得博士学位，这一年，他和玛丽结婚。1900年，他被委任为索邦大学的讲师。1904年，他担任教授。

研究放射性

1896年1月，物理学家伦琴宣布他发现了X射线。玛丽决定研究这种新的现象，作为她的博士论文课题。后来，1898年，法国物理学家贝克勒尔（1852—1908）发现铀元素也能发射出同样的射线。于是，玛丽决定改为研究铀。

比埃尔早先曾发明了一种非常灵敏的电表，能够测量到微小的电流。由于放射能够使空气“电离”（使它带电），玛丽因此可以用它来测量

左图是居里夫妇和他们的长女伊伦。伊伦长大以后，也从事放射性研究。居里夫妇由于长时间在实验室里工作（上图），很少有时间过家庭生活。

产生的电流。这是测量铀放射强度的一种方法。她把放射现象称为“放射性”。接着，她测量不同的铀化合物（铀和其他一种或多种元素结合在一起形成的物质），发现放射强度随着化合物中铀的比例的增加而增加。这就证明了贝克勒尔关于铀是放射源的发现。铀是自然界中最重的元素。玛丽猜想，自然界中第二重的元素钍是否也有放射性。最后她发现，她的猜想是正确的。

钋和诺贝尔奖

玛丽·居里的大部分重要的研究工作，都是用一种名叫沥青铀矿（pitchblende）的矿物来进行的。它是一种铀矿（氧化铀），比其他铀的化合物有更强的放射性。实际上，不久她就发现，它比预计的更具放射性。玛丽意识到，它肯

一种新的自然力量

1896年，伦琴宣布发现X射线，它能够使一些物体发荧光，或者说发光。巴黎综合工科学校的物理学教授贝可勒尔（1852—1908）听到这个消息非常感兴趣。贝可勒尔来自物理学世家。他的祖父安东尼·凯撒·贝可勒尔（1788—1878）是第一个应用电解方法从矿物中提炼金属的人。他的父亲亚历山大·贝可勒尔（1820—1891）研究太阳辐射。他本人是研究荧光的专家。

荧光是冷光的一种形式。它是某些物体在某种波长的光的辐射下，发出另一种波长的光或者色彩的现象。荧光不像磷光，它的光几乎立刻就会消失。在应用于救急人员穿的“昼气辉”夹克衫上可见到荧光；而在应用于电视屏幕的背景涂料上可见到磷光。

伦琴已经指出，X射线能够穿过可见光不能穿过的材料。因此，1896年2月，贝可勒尔用黑纸包住一块照相板，把一些能够发荧光的晶体放在上面，然后放在灿烂的阳光下。当他把照相板洗印出来的时候，发现上面有晶体的影子。他推断，这是晶体吸收阳光的能量以后发出的类似X射线的射线，它能够透过黑纸。

他准备再重复这个实验。但是天气变得多云起来。他只好把用黑纸包好的照相板，上面还有晶体放到抽屉里去。3月份到了，天气仍然不见好转。贝可勒尔失去耐心，决定照样把照相板洗印出来。令他吃惊的是，照相板上明亮地显示出

晶体的轮廓和放在它下面的一块金属板的形状。这表明，晶体在没有暴露于任何外来能源的情况下，已经发射出射线，而且与荧光完全不同。

贝可勒尔接着把注意力转向放射本身。他发现，它像X射线一样，能够穿透材料，能够使空气电离（使空气带电），晶体以不间断全方位的方式放射永不止息的射线流。开始的时候，这种射线被称为“贝可勒尔射线”。后来在1898年，玛丽把这种过程称为“放射性”，这也就是我们今天还在使用的名称。

贝可勒尔用来进行实验的晶体是钾双氧铀硫酸盐（potassium uranyl sulfate），这是一种含有铀的化合物。贝可勒尔把它的成分进行分解，发现放射是铀产生的。正是由于这个实验促使玛丽开始研究铀。但是，一直等到居里夫妇发现其他放射性元素，如钍和钋以后，人们才明白，一种新的自然界的力量被发现了。

1899年，贝可勒尔发现，在磁场中，这些射线会发生偏转，表明它起码含有一些带电粒子。通过测量偏转的程度，他得出结论，这些粒子是电子，从而确定了它和1897年汤姆生发现的阴极射线中的电子是一样的。



贝可勒尔在巴黎植物园的实验室里。由于他对放射性的研究工作，他和居里夫妇分享了1903年的诺贝尔物理学奖。

一定要成功



19世纪末期，科学仍然是男人的世界。玛丽·居里是获得成功的一个例外。虽然作为妇女，她在自己的家乡波兰被挡在大学的门外，但是她最终能够进入索邦，巴黎大学的一部分。1893年她以全班第一的成绩获得物理学学士学位，1894年以第二名的成绩获得数学学士学位。

但是这是很少有的成功例子。美国和欧洲的妇女仍然需要和男人的偏见作斗争，争取进入大学的权利。而且，那时候，科学被认为特别不适合于妇女。经常有人说妇女“心太软弱”，不懂科学。甚至有人说，对科学感兴趣的妇女必定是危险的，没有道德的。古时候，这种思想还会造成严重的后果：亚历山大城的女数学家、天文学家和哲学家希帕蒂娅被一群基督教暴徒杀害，他们认为她在传播异教思想。尽管她的大部分著作都已经遗失，但是从与她同时代的其他科学家的参考资料来看，我们可以知道她是有口才、有学问的。

妻子和助手

20世纪早期，大学研究部门开始勉强地向妇女开放，但是大多数妇女还得满足于在家里学习科学。如果她们下定决心要在实验室里享受科学的快乐，获得科学的成果，惟一的选择是在实验室里当男科学家的助手，通常是她的丈夫、父亲或者兄弟的助手。即使妇女在某些学科进行了卓有成效的研究，获得有重大贡献的科研成果，她们往往也榜上无名，或者将成绩归功于男人。

在这方面，玛丽亚·温克尔曼（1670—1720）是最突出的例子之一。她是她那个时代最有才华的天文学家之一。她从小在德国长大，由于性别，她不能上大学，也不能参加当时已经很普遍的科学社团。她做

了许多和她同时代地位相当的女性所做的事情，嫁给了当时一位杰出天文学家柯切（1639—1710）。1702年，玛丽亚发现了一颗彗星，但是在正式的文献上，这个荣誉给了她的丈夫。

索菲·杰曼（1776—1831）是法国著名的数学家，她为解决费马最后定理这道数学难题做出了重大的贡献。她只能通过向男同学借听课笔记来学习，和其他数学家联系的时候，还要假装自己是个男的。她最终被允许出席法国巴黎学会的会议，她是第一个被允许参加这个会议的女性。

苏格兰科学家玛丽·萨默维尔（1780—1872）也不得不躲藏在男人的后面，以丈夫的名义向伦敦皇家学会递交她的第一篇论文，因为妇女是不允许参加这个组织的。她翻译了法国数学物理学家拉普拉斯（1749—1827）的著作《宇宙结构》（1831），其中加入了许多自己的观点，后来成为模范的数学课本。

突破障碍

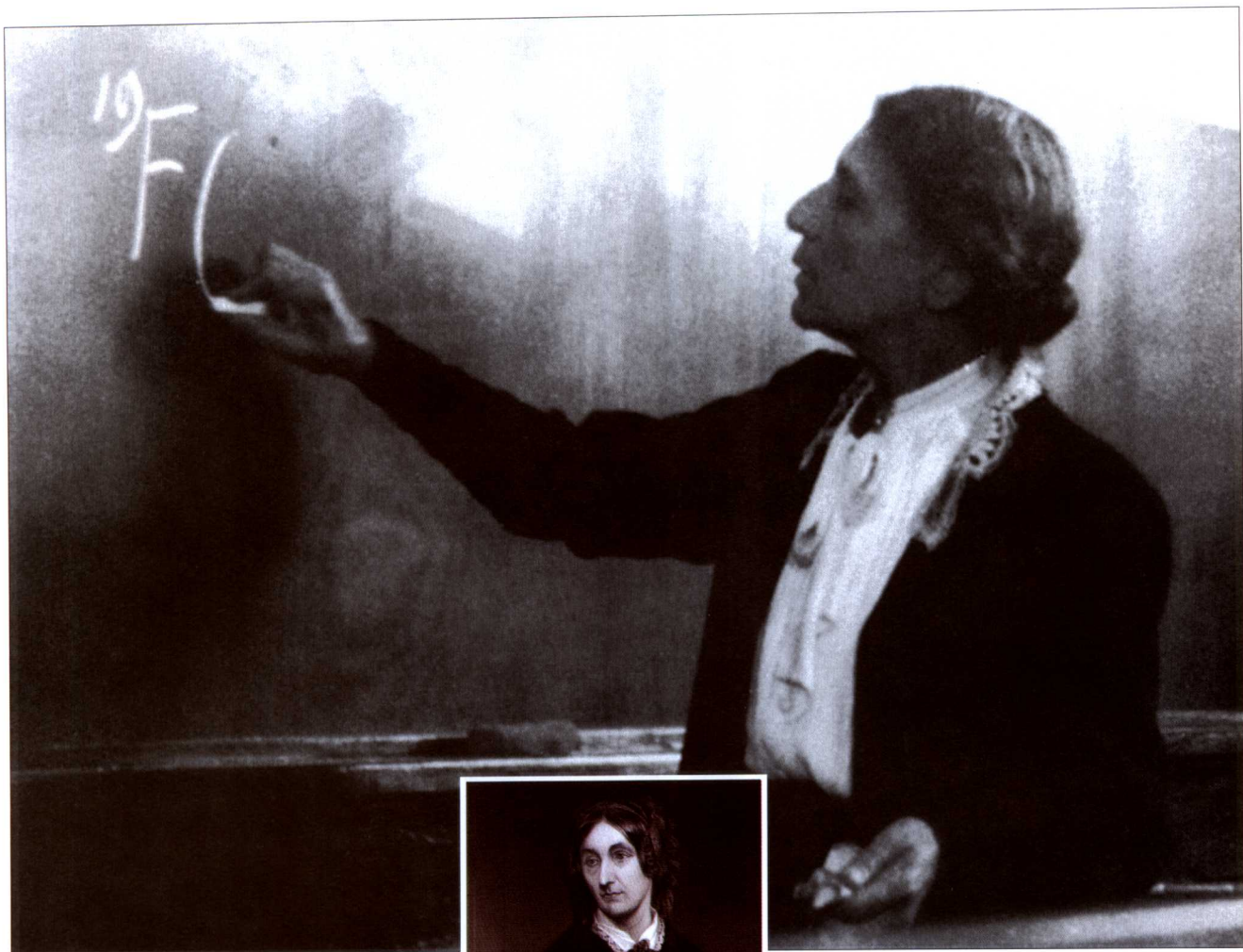
皇家学会对萨默维尔的态度在当时很有代表性。有些公共学会允许妇女参加公开演讲或者会议，但很少有学会接受妇女会员。直到20世纪以后好些时候，英国皇家学会和法国科学院都没有一个女性成员。在这方面，意大利几乎是独树一帜，妇女可以在大学里当教授。学会等学术团体也接纳妇女成员。劳拉·巴西（1711—1778）

是博洛尼亚大学的物理学教授，她的讲课也非常出名。

妇女要求允许学习科学的声音越来越响。但是妇女从事科学事业的步伐

索尼娅·科瓦列夫斯科娃的画像。她是俄罗斯的数学家，在学术生涯上备受歧视，但最终由于其杰出的科学研究成绩获得法国科学院最令人羡慕的奖励。





第一个公认的女数学家是亚历山大城的希帕蒂娅（222页左上角图），她生活在罗马帝国后期。玛丽·萨默维尔（右图）最终获得“19世纪科学皇后”的美称。



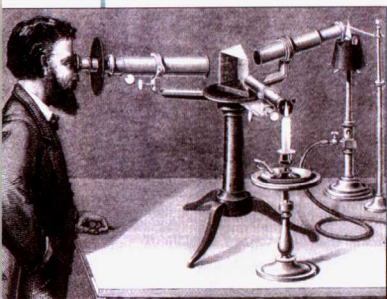
物理学家利斯·迈特纳（上图）率先研究核裂变领域，她可能是没有得到应有报酬和奖励的最杰出的物理学家之一。结果她的同事奥托·哈恩因为发现核裂变而获得诺贝尔物理学奖。

仍然遇到强大的阻力。俄罗斯数学家和小说家索尼娅·科瓦列夫斯科娃(1850—1891)在努力争取进步的道路上不断地遭受挫折。18岁那年，她移居德国。在德国，她可以自己学习，但是不能进大学读书。她没有泄气，1874年，格丁根大学授予她博士学位。1889年，她成为斯德哥尔摩大学的高等数学教授。她是第一个获得这个位置的妇女。在她去世前不久，她当选为俄国科学院成员，她也是第一个获得这个荣誉的妇女。

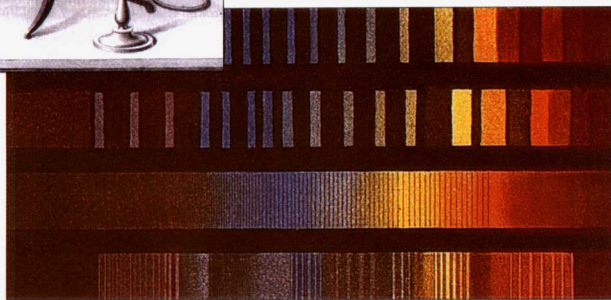
最大的奖励

在许多人看来，获得诺贝尔奖是取得科学成就的

最高象征。玛丽·居里和她的女儿伊伦都获得了诺贝尔奖（玛丽获得了两次）。但是，尽管奥地利出生的瑞典物理学家利斯·迈特纳（1878—1968），这位第二个获得维也纳大学博士学位的妇女和奥托·哈恩（1879—1968）共同发现了核裂变，然而1944年的诺贝尔化学奖只给了奥托·哈恩一人。到20世纪结束，总共只有11位女性获得诺贝尔奖。即使今天，妇女还没有很好地代表科学的最高水准，她们通往科学的成功之路可能比男人更困难。



直到19世纪中叶，元素都必须通过化学分析来鉴别。左图是1873年的分光镜，它把电磁辐射分解成频谱。每种元素都发射或者吸收特种颜色的光（下图），从而可以用这种方法把元素鉴别出来。



定含有微量的另一种更强烈的放射性物质。于是，比埃尔放下自己手头的工作，和她一起进行研究。他们开始着手鉴别这种物质。

由于禁止妇女进入实验室，居里夫妇在一间老旧的木头小屋内进行试验。小屋的屋顶是漏的，地板是泥土的，取暖条件很差，但是他们在里面一干就是4年。1898年，在对一大堆沥青铀矿进行碾碎、煮沸和提炼以后，他们终于发现了一种新的放射性元素。玛丽将它命名为钋（polonium）以纪念她热爱的祖国波兰。在去掉铀和钋以后，沥青铀矿仍然具有放射性。居里夫妇想到，它肯定还含有别的什么。1898年12月，他们发现了这种新的元素，起名为镭。最后，他们终于从8吨沥青铀矿中提炼出1克镭，这些沥青铀矿都是从波希米亚成堆的废矿中运来的。矿虽然是免费的，但是居里夫妇必须支付运费。

获奖的研究

在研究的过程中，玛丽一直在想着这些放射性到底是从哪里来的这一问题。1900年，她有了一种想法，认为它可能来自原子的内部。她认为，原子内部可能有更小的粒子。不过，她后来

一直没有对这种想法进行进一步研究。她的猜测最终导致了卢瑟福的发现：原子确实是由位于中央的原子核，以及在其周围做轨道运动的电子组成的。

1900年，玛丽被分配到Ecole Normale Supérieure为女学生上物理课，这是巴黎一所很重要的师范学校。1904年12月，她成为这所学校比埃尔管理的实验室的首席助理。1903年，由于研究沥青铀矿的成果，她获得了博士学位。也是在这一年，她和比埃尔一起获得了伦敦皇家学会授予的戴维奖章，而且他们还和贝可勒尔一起获得了诺贝尔物理学奖。

生和死

尽管居里夫妇献身于科学事业，工作非常繁忙，他们仍然找出时间来培养两个女儿。大女儿伊伦1897年出生，小女儿伊芙1904年出生。但是，1906年4月9日，灾难降临到这个家庭头上，比埃尔在马路上被一辆马车撞倒，他这时候由于已经患上放射性疾病，身体已经很虚弱，受伤以后很快就去世。这对玛丽来说，是一个非常沉重的打击，但是她决心继

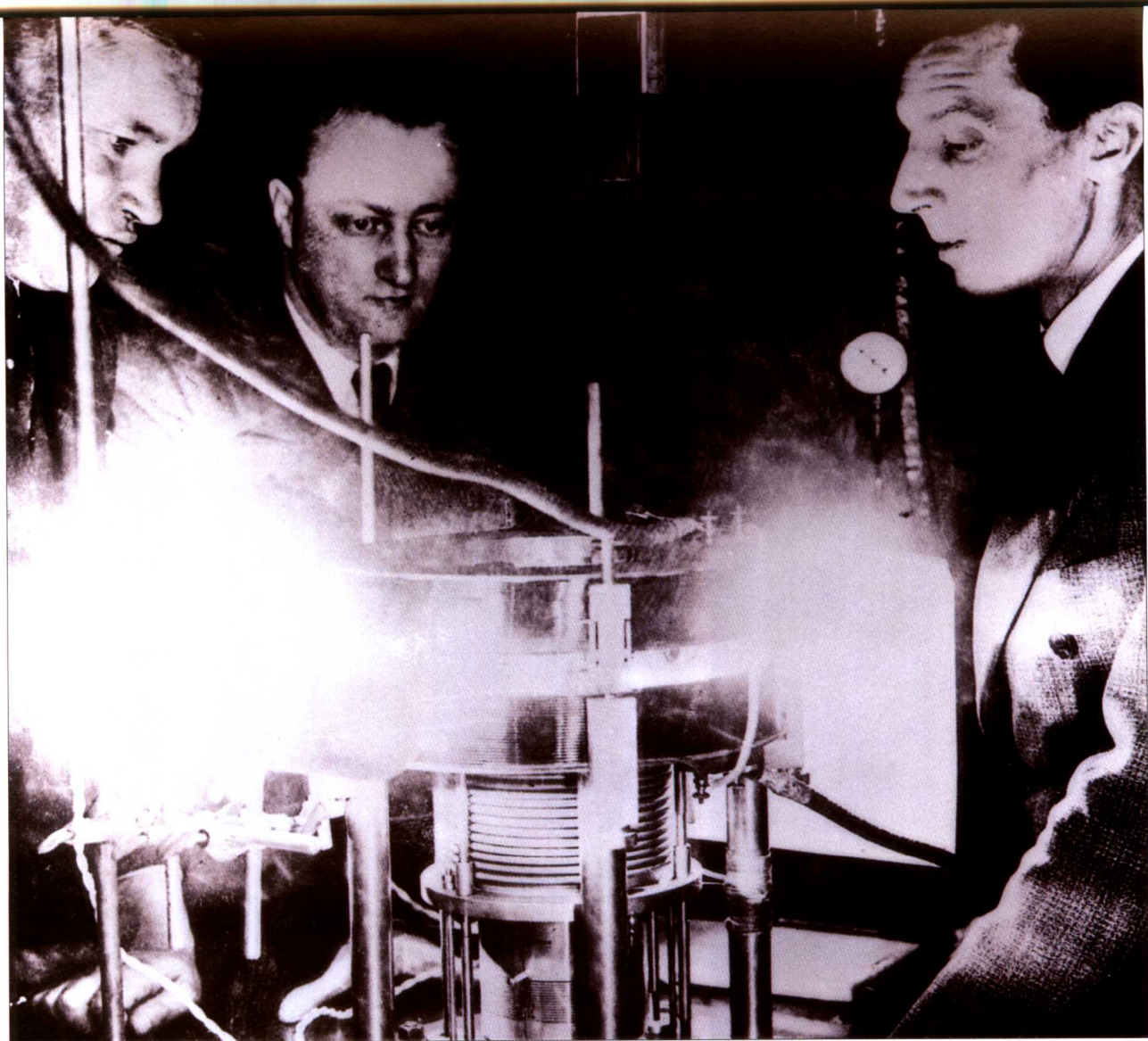


欧内斯特·卢瑟福

1871-1937

卢瑟福是公认的物理学奠基人，他被认为是最伟大的实验物理学家之一。他出生于新西兰纳尔逊附近，在克赖斯特彻奇的坎特伯雷学院接受教育。1895年，他获得奖学金后到英国剑桥大学读书。

1898年，他成为加拿大麦吉尔大学的教授，那里以拥有全世界最好的实验室之一而自豪。在那里，卢瑟福开始研究放射现象，并和英国放射化学家索第一起在1905年发现了放射性衰变定律。1911年，他公布了自己的原子核模型。1919年，他回到剑桥担任物理学教授和著名的卡文迪许实验室主任。在一系列的实验中，他采用 α 粒子轰击的方法，把氮原子变成氧原子。1920年，他预言了亚原子粒子中子的存在[后来被他的同事查德威克（1891-1974）发现]。1908年，卢瑟福获得诺贝尔化学奖。



续完成他们两个人开始的事业。5月13日，她接过比埃尔在索邦的教授职位，成为在那里讲课的第一位妇女。1908年，她本人也被授予教授头衔。1911年，又因为发现钋和镭，以及分离出纯净的镭而获得诺贝尔化学奖。

1914年战争爆发，玛丽帮助在救护车上安装好X光设备，并把它们送上前线。红十字会任命她为放射性治疗服务的负责人。

无私的科学家人

居里夫妇有许多发现，他们拒绝进行任何一项的专利登记，他们把奖励所得的钱全部投入进一步的科学研究。正是因为这样，玛丽几乎一生都过着穷日子。她到世界各地讲课。1921年，她访问美国，美国总统哈丁（1865-1923）送给

在辐射的危险性尚未被充分认识之前，弗雷德里克·约里奥毫无保护地在他的实验室里工作。

她一克镭，以表示对她工作的赞赏。

战争爆发之前，玛丽就已经决定建立镭研究所，以研究放射性元素在医学上的应用，并且进一步研究它们的物理和化学性质，改进获得它们的方法。研究所在1918年成立，玛丽任所长，她的长女伊伦也是研究所工作人员。1925年，法国物理学家弗雷德里克·约里奥（1900-1958）被指派为玛丽在研究所里的特别助理。1926年，伊伦和弗雷德里克结婚，他们都改姓约里奥-居里。

1932年，玛丽在华沙成立第二所镭研究所。玛丽的姐姐布罗妮娅当所长。这时候，玛丽的健康状况开始下降。那些即将挽救许多人生

命的物质已经使她患上了疾病。1934年7月4日，玛丽因为白血病去世。这可能是因为长期暴露于放射性辐射引起的。

约里奥-居里夫妇

玛丽去世以后，她的女儿伊伦和女婿弗雷德里克继续进行他们的研究工作。1934年，他们用 α 粒子（两个质子和两个中子）轰击铝。这个过程使铝原子中的质子分离出来。他们发现，停止轰击以后，虽然不会再产生新的质子，他们仍然可以测量到放射现象。他们发现，放射源是磷。它来自于铝，是 α 粒子辐射以后的产物。它不是普通的磷，而是一种不稳定的形式，称为放射性同位素。这种不稳定的磷会在“ β 衰变”的过程中分解并放射出 β 粒子。

约里奥-居里夫妇发现了人工放射。这表明，放射并不仅局限于像镭、钍和铀这些重元素。用人工的方法，任何元素都可以变成放射性同位素。因为这个发现，约里奥-居里夫妇同时获得了1935年的诺贝尔化学奖。

遭受怀疑

第二次世界大战时期（1939-1945），约里奥-居里夫妇留在法国。他们和地下抵抗运动合作，献身于法国从德国占领下获得自由的事业。但是战争结束以后，他们并没有受到很好的对待。他们都是法国共产党员，当局对他们采取怀疑的态度。弗雷德里克是法国原子能规划（1946-1950）委员会委员和科学研究主任。但是后来由于他在冷战开始时期的政治态度，被免除这些职务。1954年，伊伦也是由于同样的理由，被拒绝



1914年，《洛杉矶调查》上的一张关于镭的版画被冠以“希望”画名，表现出当时公众对镭可能带来的好处的乐观程度。镭虽然可以治愈某些疾病，但是，许多科学家都是因为在工作中接触镭而导致有害结果。比埃尔、玛丽和他们的女儿伊伦都是其中的受害者。

加入美国化学学会。1956年3月17日，伊伦因为白血病在巴黎去世。两年以后，弗雷德里克也是因为同样的病去世。

放射性治疗

20世纪初期，人们相信放射性物质有许多好处，认为它们可以像滋补品一样强壮身体；认为浴盐含有镭，在温暖的浴池里会放出使人舒适和镇静的射线。

科学家还看到，镭可能在医学上有用。索第建议用它来治疗肺结核；病人从装有镭化合物的杯子中吸入空气。少量的镭被植入皮肤下面，以治疗患病的组织。

不幸的是，人们不久就发现镭既有用也有害。放射应用于治疗有病的细胞的时候，可以阻止癌的扩散，有时还能治愈它，但是它同样损害着健康的细胞，最终导致致命的结果。因此使用的时候必须非常小心。现在镭仍然用于治疗某些癌症，但是非常精确地少量使用。由于它们的穿透性强，X射线和 γ 射线也用于治疗人体深处的癌症。

第一次世界大战后期，玛丽·居里在她的实验室里拍下的照片（左）。玛丽是一个不知疲倦的科学家，她曾经说过：“一个人一定不要注意自己已经做了些什么，而应该只注意还有什么没有做。”

