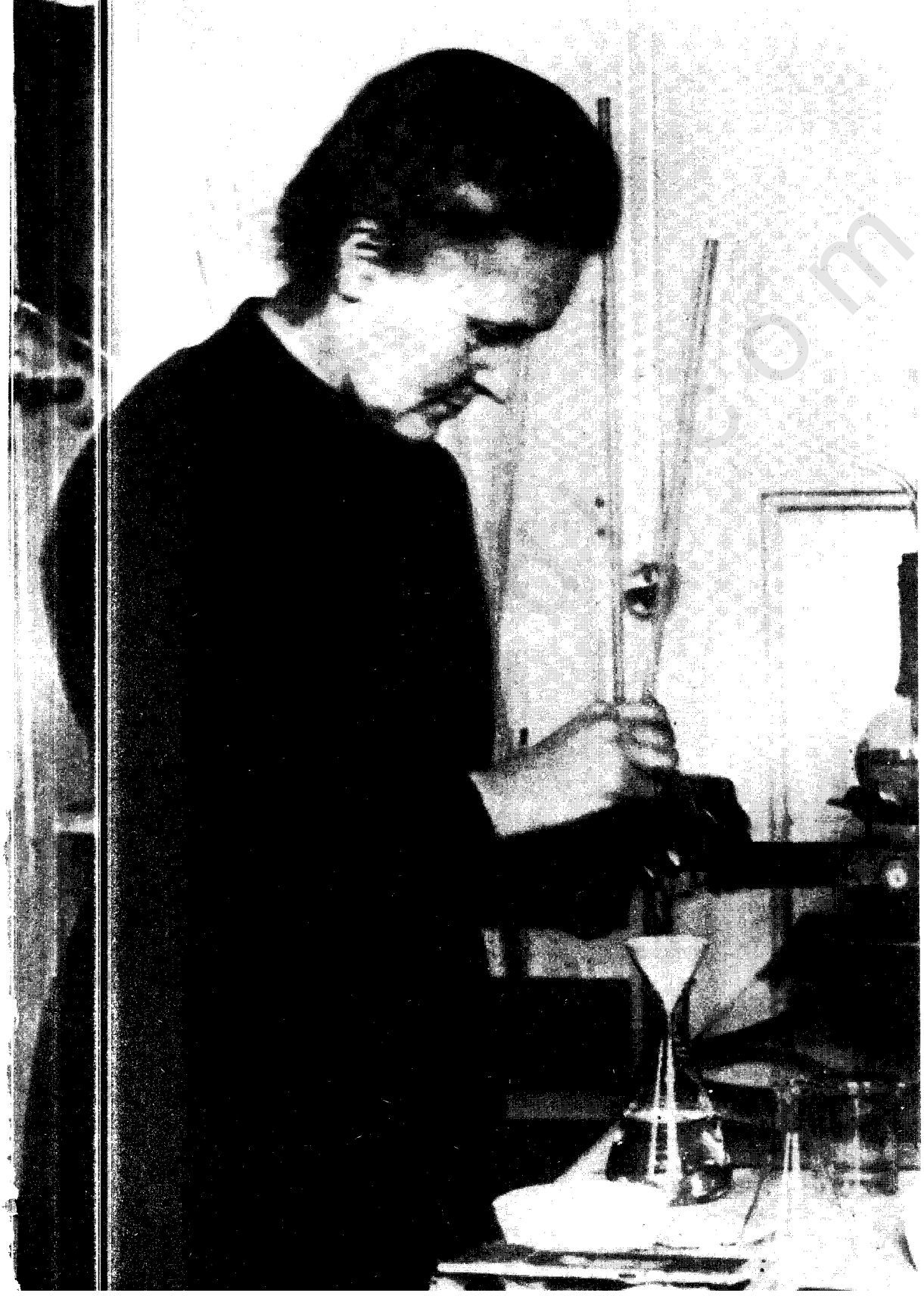
ماري كوري
وعلم الأشعة

obeikandl.com



ماري كوري

وعلم الأشعة

تأليف

نعومي باساتشوف

تعريب

سمية النوري

مكتبة العبيكان

obeikandl.com

Original Title:

Marie Curie

And The Science of Radioactivity

Copyright © 1996 by Naomi Pasachoff

ISBN 0 - 19 - 509214 -7

All rights reserved. Authorized translation from the English language edition Published by Oxford University Press, Inc. New York

حقوق الطبعة العربية محفوظة للعبيكان بالتعاقد مع مطابع جامعة أكسفورد ـ نيويورك

© العبيكان **1424**هـ ـ **2004**م

الرياض 11595، المملكة العربية السعودية، شمال طريق الملك فهد مع تقاطع العروبة، ص . ب . 62807

Obeikan Publishers, North King Fahd Road, P.O. Box 62807, Riyadh 11595, Saudi Arabia

الطبعة العربية الأولى **1425**هـ ـ **2004**م

ISBN 9960 - 40 - 456 - 0

ح مكتبة العبيكان، 1424هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

باساتشوف، نعومي

ماري كوري وعلم الأشعة . / نعومي باساتشوف؛ سمية النوري . ـ الرياض، 1424هـ

152ص؛ 14 × 21 سم

ردمك : 0 - 456 - 40 - 9960

1 ـ المخترعون 2 ـ كوري، ماري

أ. النوري، سمية (مترجم) ب . العنوان

ديوي : 925 1424 / 6297

رقم الإيداع : 1424 / 6297

ردمك : 0- 456 - 40 - 9960 ISBN

جميع الحقوق محفوظة . ولا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواء أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين والاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر .

All rights reserved. No parts of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publishers.

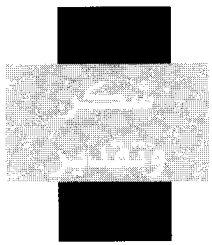
obeikandl.com

المحتوى

1. التحضير للعمل المستقبلي	**11**
دميتري أيفانوفيتش ميندليف والجدول الدوري للعناصر الكيميائية	24
2. فترة البطولة	**31**
3. أجمل وأسعد سنوات	**49**
النشاط الإشعاعي: الإشعاع، الخمول، النظائر، والاستخدامات	52
4. سوء السمعة المتزايد	**71**
5. الشرف تحت ظروف قاسية	**85**
6. مرض الموت	**97**
7. حياة المستشفى في تلك السنوات	**115**
الرادون: من الطب الجيد إلى الوباء الصحي	124
8. مختبر ملائم	**131**

obeikandl.com

obeikandl.com



لعب عدد من الأفراد أدواراً مختلفة في سبيل أن يخرج هذا الكتاب إلى أرض الواقع. أولاً أود أن أعرب شكري للأستاذ جينجريتش من جامعة هارفارد ونانسي توف من جامعة أكسفورد على دعوتي إياي للمشاركة في هذه السلسلة من السير العلمية الخاصة ببعض الشباب بفضل دعوتهم كان لي الشرف أن يخالجني شعور غير محدد بالنسبة لي: حيث كنت أضطر للاستيقاظ من النوم مبكراً حتى أستطيع أن أعرف ما يمكن قوله عن هذه العالمة المدهشة التي أصبحت مهتماً جداً بحياتها.

أكن الامتنان إلى السيدة هنري. آر لابويز من مدينة نيويورك وهي نيي إيف كوري، ليس فقط بسبب كتابها الكلاسيكي والمثير عن سيرة أمها، ولكن أيضاً لأنها لمحت لي بالاقتباس من كتابها مدام كوري، ومن كتاب أمها أيضاً، بيير كوري.

obeikandl.com

ومن خلال أعجوبة التكنولوجيا باستخدام البريد الإلكتروني، أبقاني أصدقائي الفارسيين فرانك لالوي من معهد أيكول تورمال سوبريور ENS وسوزان لالوي من معهد علوم الأجرام السماوية، على اتصال مفيد بمعهد كوري. كما ساعدني الثنائي لالوي في وضع العبارة النهائية لتلخيص أهمية الـ ENS في الترتيب الأكاديمي الفرنسي. ومن باريس بواسطة البريد العادي كانت كل من مدام مونيكا بوردري ومدام جينيت غابلوت من معهد موزي كوري من اللطف بحيث أرسلتا وثائق مثيرة للإعجاب تصف نشاطات البحث الحالي في معهد كوري.

كما أرسل لي الأستاذ ريموند شانغ من كلية ويليامز مرجعاً بيبليوغرافياً مهماً ساعدني على فهم وتقييم بحث ماري كوري. كما تفضل الأستاذ ماريك ديميانسكي من كلية ويليامز من عام 1993 إلى عام 1994 وبينما كان في إجازة من معهد كوبرنيكس الفلكي في وارسو، بالتقاط صور لمواقع بولندية متعلقة بمدام كوري وإرسالها إلي.

ولا يمكن بالطبع إلقاء اللوم على أي من هؤلاء الأفراد لأي من الأخطاء في الوقائع أو التفسير في كتابي والذي أتحمل المسئولية فيه أنا وحدي.

وأخيراً أود أن أشكر أفراد عائلتي لدعمهم خلال السنوات وخلال تطويري لهذا المشروع. فقد لعب أبواي أنا جاكوبسون شوارتز وإسحق شوارتز دوراً هاماً في تشكيل موقف تجاه قيمة العمل الذي لعب والدا ماري

كوري في عملها. كما تحمل زوجي جَي إم . باساشوف وابنتي إلويس وديبورا باساشوف بكل بشاشة الشهور الطويلة من ولعي بماري كوري وساعدوني على كتابة المسودة الأولى من العمل. أنا ممتن للأبد لأفراد العائلة هؤلاء.

obeikandl.com

عن عمر يناهز السادسة عشرة، كانت ماري سكلودوسكا امرأة شابة بعقلية مميزة، حيث كانت مصممة على تلقّي التعليم.

الفصل

1

التحضير للعمل المستقبلي

لم يكن الموعد بينهما عادياً أو عشوائياً على الإطلاق ومما لا شك أن هذه المرأة، ماري كوري، التي تناهز الـ 26 من العمر هي امرأة شقراء الشعر. حتى أن البعض كان يعتبرها «رمزاً للجمال» لخصائصها وسماتها السلافية ولعيونها الثاقبة الغاية في الذكاء. وقد تتكشف لنا لكنتها الأجنبية البسيطة التي يمكن أن نعرف عند استخدامها الفرنسية أنها تنحدر من أصول بولندية بالنسبة للسامع جيد الإصغاء. أما الرجل، بيير كوري، والذي يكبرها بحوالي عشر سنوات، فكان يملك لمسة الشاعر الحالم. إلا أن ما جمعهما معاً في باريس لم يكن قلباهما الوحيدان إنما الحاجة الملحة إلى البحث العلمي.

في الصيف الماضي حصلت ماري أولاً على درجة الماجستير في تخصص الفيزياء من جامعة السوربون التي

obeikandl.com

كان يطلق عليها جامعة باريس عادةً. ثم حصلت على شهادة ماجستير أخرى من نفس الجامعة «الباريسية» التي تبدأ الدورة الدراسية فيها في شهر آب. والآن فقد أوفدتها جمعية التشجيع على الصناعة الوطنية لتقوم بدراسة تربط من خلالها الخصائص المغناطيسية لأنواع مختلفة من معدن الفولاذ بتركيباتها الكيميائية. لذا، كانت الحاجة ماسة إلى مكان تجري فيه أبحاثها. وكان هناك أحد معارفها في باريس وهو فيزيائي بولندي، وهو الآن أستاذ في جامعة فريبورغ، يلقي بعض المحاضرات. فعندما ذكرت ماري كوري لهذا الرجل ابن بلدها حاجتها إلى مكان لإقامة مختبر فيه تأمل مشكلتها للحظة. بعد ذلك فكر في حَل ممكن. فيما أن زميله الموقر بيير كوي، والذي أجرى أبحاثاً مبتكرة جداً لآثار المغناطيسية، كان رئيس قسم المختبر في جامعة الفيزياء الصناعية في باريس.

حيث اقترح هذا الفيزيائي أنه ربما تستطيع ماري كوري أن تجد لنفسها غرفة لتعمل على تأدية مهمتها في تلك الجامعة.

ومن الصعب على طالبة خريجة تلتقي بعالم رفيع الشأن أملاً منها أن تلقى تسهيلات في البحث، أن تسير الظروف بحيث نتوقع حُباً بينهما. غير أن ذكراها لأول نظرة له، والتي نشرتها في (ملاحظات سيرة ذاتية) بعد ثلاثة عقود من رؤيتها له، والتي ألحقتها إلى سيرة حياته، ما كانت لتعتبر غير لائقة بتاتاً وهي تخرج من فم بطلة في

رواية رومانسية وهي تقول: «وعند دخولي الغرفة وبينما كان يقف متأخراً بنافذة فرنسية تطل على الشرفة، لمحت رجلاً شاباً وطويلاً له شعر أسمر محمر وعيون شفافة وواسعة كما لاحظت التعابير الشديدة واللطيفة في نفس الوقت على وجهه، إلى جانب نوع من الحماسة والحيوية في تصرفاته والتي توحي بإنسان حالم غارق في التفكير.

لم يكن ذلك اللقاء في ربيع عام 1894 أن يغير فقط في حياة كل من بيير كوري وماري سكلولودوسكا. فقد جمع هذا اللقاء بين شخصين سيقدر لهما من خلال عملهما أن يحدثا تغييرات جوهرية في فهم العلماء للطاقة والمادة، ويقود آخرين إلى اكتشاف قوى جديدة من الطبيعة، ويغيروا مجرى التاريخ في القرن العشرين.

ورغم أن نقطة التحول في حياة ماري كوري لم تحن إلا بعد تجاوزها الخامسة والعشرين، فإن ربع القرن الأول من حياتها لم يخلُ من الطابع الدرامي. فقد ولدت في وارسو في السابع من تشرين الثاني لعام 1876 في بولندا التي كان لكفاحها في سبيل الاستقلال السياسي أثر وبصمته المميزة عليها، وبولندا التي كانت إمبراطورية شامخة في يوم من الأيام، ضعف وأفل نجمها على مرّ القرون. وقرابة انتهاء القرن الثامن عشر بدأت كل من النمسا و بروسيا وروسيا باحتلال أجزاء من بولندا لأنفسها إلى أن أصبحت كياناً لا يتمتع باستقلالية الدولة بحلول عام 1795. وقد حاول الوطنيون البولنديون عدة ثورات

obeikandl.com

لإزالة الطغاة الأجانب، إلا أن أحداً لم ينجح في ذلك. وارسو، حيث عاشت عائلة ماري، كانت ذلك الجزء من بولندا الذي وقع تحت سيطرة الإمبراطور أو القيصر الروسي.

وكانت روسيا القيصرية تحكم بوحشية وبشكل خاص في محاولاتها لإبادة الروح القومية البولندية، ولم تكفي الإعدامات لثورة عام 1863 شنقاً أمام الملأ في وارسو لقادة الثورة، فقط بل أيضاً محاولات واسعة النطاق لمحو الثقافة البولندية على الإطلاق.

وتم تعيين المسؤولين الروسيين عوضاً عن أولئك البولنديين، كما وُضع نظام التعليم تحت الرقابة المركزية لروسيا، كما أصبحت المحاولات لتعليم التاريخ واللغة أو الأدب البولندي جرائم تدعو للعقاب. حتى أن الأطفال البولنديين كانوا يعلمون أنه إذا ما سمعهم أحد المخبرين وهم يتحدثون اللغة البولندية أو يتلفظون ويعبرون عن مشاعرهم الوطنية، فإنهم قد يعرضون بذلك أنفسهم وعائلاتهم للخطر. ومما لا يدعو للدهشة، فإن المحاولة الروسية لقمع الحس الوطني البولندي قد أتى بآثار عكسية، فقد رفع إنتماء البولندين إلى دولتهم وثقافتهم.

وقد تأثرت ماري سكلودوسكا كثيراً بتلك الضغوطات السياسية في ثلاث جوانب على الأقل: كإبنة لمعلمين، كطالبة وكصديقة. فعند ولادة ماري، وهي خامس طفل في العائلة، استقالت أمها عن عملها كمديرة مدرسة كانت

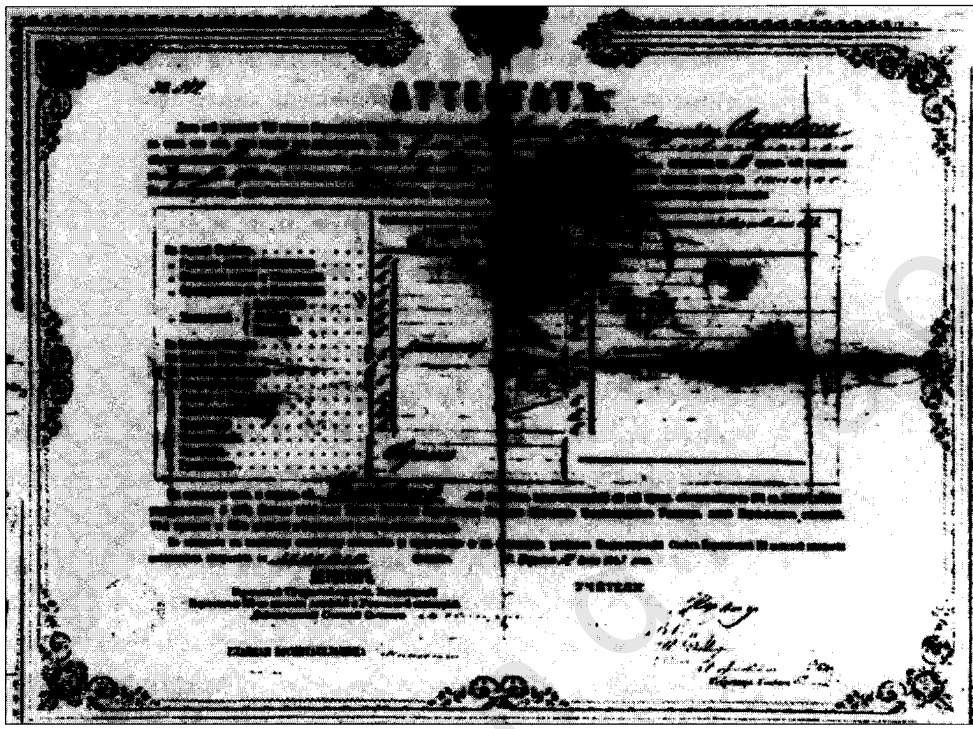
والدة ماري سكلودوسكا والتي كانت موسيقية وتربوية، قد توفيت إثر مرض السل عندما كان عمر ابنتها الصغرى عشر سنوات.

العائلة تقطنها كبيتٍ لهم. وعمل والدها بوظيفة جديدةٍ كمدرس للرياضيات والفيزياء في مدرسة ثانوية للذكور. وبصفته مشرف تربوي، وهي أعلى وظيفة إدارية يمكن لبولندي أن يحصل عليها في مدرسة، فقد كان يتقاضى مرتباً عالياً وعلاوات معيشة للعائلة. إلا أنه كان تحت إشراف مدير روسي. والذي تبين له خلوه من أية مشاعر تجاه روسيا. وفي نهاية الأمر، أدت عدم قدرته على إخفاء ميوله الوطنية البولندية إلى طرده من العمل، وإلى سلسلة من وظائف التدريس المتدنية تباعاً، وفي ظل تدهور الوضع المادي لعائلة سكلودوسكي، فقد اضطرت إلى إيواء تلامذة داخليين لعدد من السنوات. وعندما كانت ماري في الثامنة من عمرها، أصيبت أختها الكبرى بحمى التيفوس بسبب أحد التلامذة الداخليين وماتت إثر ذلك.

لم يدمر نظام التعليم الذي تسيطر عليه روسيا آمال وطموحات والد ماري فقط، بل إنه أصاب ماري شخصياً بشعور بالإذلال والألم كطالبة وكصديقة. وقد جعلتها مواهبها كطالبة، رغم أنها كانت الأصغر من بين طلاب صفها، تلميذة مشهورة ولامعة ولكن كارهة لما يجري، فكانت تُستدعى وتُطلب كلما غاب مفتش روسي المدرسة بزيارة خاطفة. وفي إحدى المرات، عندما كانت ماري في العاشرة من عمرها، وضعها المفتش في موقف يشبه المساءلة الشفهية عن القيصرية الروسية، حيث طلب منها أولاً أن تسمي كل القياصرة ومن ثم أن تعرِّف بالقيصر

الحالي، إسكندر الثاني كحاكم لبولندا. وحسب ما ترويه ابنتها إيف، فإن ماري وصديقتها العزيزة كانتا قد احتفلتا باغتيال إسكندر الثاني بعد أربع سنوات، وذلك بأن رقصتا بين المقاعد في المدرسة. كما أنها لم تعد تشعر بأي نوع من المحبة تجاه خَلَفهَ إسكندر الثالث. وقد حصل أن شُنقَ أخ لإحدى زميلاتها في الصف بسبب تورطه في مؤامرة ضد القيصر، لذا أمضت ماري وأخواتها ليلة كاملة بجانب الفتاة الحزينة، ورغم مقتها الشديد للحكم الروسي، فقد اضطرت ماري أن تصافح وزير التربية والتعليم في بولندا «الروسية». والذي كان قد قلدها ميدالية ذهبية فور انتهائها من الدراسة الثانوية.

ولم تخلو السنوات الأولى من حياة ماري من الهموم ليس بسبب الوضع السياسي في بولندا فقط، إنما أيضاً بسبب خسارتها الشخصية، فقد أصيبت أمها بمرض السل عندما كانت ماري في الخامسة من عمرها، وتُوفيت عن عمر يناهز الثانية والأربعين، قبل أن تكمل ماري الـ 11 من عمرها. وخلال فترة الخمس سنوات أو أكثر هذه، قامت والدة ماري بجهود واعية خوفاً من انتشار المرض، فقد توقفت عن حضن أو تقبيل الأطفال الذين أحبتهم كثيراً. إلا أن ماري وأخواتها لم يفهموا جيداً تصرف والدتهم شعروا بأنها غريبة عنهم نوعاً ما. وبسبب ما قرت به ماري من التعاقب السريع في موت أختها الكبرى وأمها، لم تعد ماري التي كانت تذهب إلى الكنيسة بكل حرص، تؤمن بفكرة الرب المحب الرحيم.



تشير درجة الدبلوم في المدرسة الثانوية لماري سكلودوسكا بأنها كانت تحصل على أعلى العلامات في كل مادة دراسية. ومع ذلك، كان يقف أمام محاولات ماري في المزيد من التعليم سياسة جامعة وارسو ضد السماح للمرأة بدخول الجامعة.

ورغم خسارتهم العاطفية ومصابهم المادي، فإن بقية أفراد العائلة البروفيسور سكلودوسكي وابنه جوزيف وبناته برونيا وهيلا وماري، قد أصبحوا متآلفين مع بعضهم أكثر من ذي قبل. وقد كان أفراد عائلة ماري طول حياتهم يشاركوها الفرح والنجاح ويعينوها في الأزمات. وكان البروفيسور سكلودوسكي قد وبخ نفسه ندماً طوال حياته لأنه خسر مدخرات العائلة في استثمار فاشل، إلا أن أبناءه دائماً كانوا يتذكروه لدعمه العاطفي والفكري الذي طالما قدمه بيته. فقد تذكروا على سبيل المثال ليالي السبت عندما كان يقرأ لهم والدهم كلاسيكيات الأدب العالمي كما تذكروا مناسبات العائلة التي كان يحييها بقصائد أصيلة.

لقد استطاعت ماري أن تُطور عدداً كبيراً من الاهتمامات في بيت والدها، وفي الحقيقة لم تتشكل لديها أهدافها الواضحة كعالمة إلا عند بلوغها العشرين من عمرها. مع ذلك، وحسب ما ترويه ابنتها إيف، حتى عندما كانت طفلة فقد انجذبت ماري في بيت عائلة سكلودوسكي إلى شيئين بعينهما وهما: جهاز قياس الضغط الدقيق الذي كان يضبطه والدها أحياناً وينظفه في حضور الأطفال، وعلبة زجاجية مملوءة بالأجهزة العلمية، حيث استعملها في إحدى المرات في دروس الفيزياء إلا أنها كانت دائماً موجودة في البيت إتباعاً للأوامر الروسية التي حدّت من عدد ساعات تدريس مادة العلوم في المدارس البولندية.

وكان جميع أبناء عائلة سكلودوسكي متحمسين لمتابعة الدراسات المتقدمة. جوزيف، بصفته ذكراً، كان قد سُمح له بدراسة الطب في جامعة وارسو. إلا أن هذا المعهد الأكاديمي لم يكن ليسمح للنساء البولنديات بالدراسة قبل عام 1915، رغم أن هناك طالبات كُنّ قد قُبلن في بعض الجامعات في مدن أوروبية أخرى. وبتحفيز من أحد الأصدقاء حاولت كل من ماري وبرونيا أن تتخطى الحواجز والموانع بأن انضمتا إلى بولنديات شابات أخريات في مدرسة ليلية غير قانونية. ولم تُعقد الدروس في مباني الجامعة بل في مواقع متعددة لتفادي تتبع السلطات الروسية لهم. نتيجة لذلك سمى المشاركون هذه المجازفة بـ «الجامعة الطليقة». في هذه الجامعة تعرفت

على أحدث التطورات في مجال الفيزياء والكيمياء والفيسيولوجيا (علم الوظائف). وكانت مهمة المشاركين الوطنيين في «الجامعة الطليقة» هي تحقيق الحرية النهائية لبولندا، وذلك من خلال توسيع نطاق وتعزيز وتقوية طبقاتها المثقفة.

ولإدراك كل من ماري وبرونيا بأن نشاطات «الجامعة الطليقة»، رغم روعتها، لم تكن بمثابة بديل لتعليم ذي نظام صارم في جامعة رسمية، فقد عقدتا اتفاقاً: ماري يتعين عليها أن تبقى في بولندا والعمل كمدرسة خصوصية وتدخر النقود التي سترسلها إلى برونيا التي ستدرس الطب في باريس. بعد ذلك، سرعان ما تستطيع برونيا من أن تَرُدّ الجميل - يستوجب عليها مساعدة ماري في تحقيق مساعيها الأكاديمية. وهكذا، قبل أن تصبح في السابعة عشرة من عمرها، بدأت ماري بإعطاء الدروس الخصوصية، وتعلم في أكثر من موضوع أطفالاً لعائلات ميسورة الحال. وبعد سنتين، تبين لماري أنها لم تدخر ما يكفي من المال سواء لمصاريف برونيا أو مصاريفها هي، لذلك عملت كمربية أطفال في منزل مالك مصنع للسكر. وفي قرية تزوزوكي حيث كانت تعيش عائلة مالك المصنع، وهي قرية تبعد حوالي 100 ميل (100 كيلو متراً) شمال مدينة وارسو، كان هناك القليل من الأمور التي كانت تنفق عليها ماري راتبها المجزي البالغ 500 روبل في السنة. لذا قررت ماري البقاء في هذه الوظيفة للسنوات الثلاثة القادمة.

لم تأخذ ماري إجازة الصيف بعد مضي نصف عام على عملها في تزوزوكي . لذلك التقت بابن العائلة الأكبر ووقعت في غرامه، حيث كان هو في إجازة من دراسة الهندسة الزراعية في وارسو. وحتى قبل وصوله، كانت ماري تعتقد في قرارة نفسها بأن هذه العائلة لا تحمل لها مشاعر تشبه مشاعر عائلتها هي في بعض النواحي، فعندما طلبت من صاحب العمل إذناً باستغلال بعض وقت فراغها في إعطاء دروس للأطفال الفلاحين الأميين الذين أسهم آباؤهم في ازدهار عمل صناعة السكر، لم يوافق على ذلك فحسب بل سمح لإبنته الكبرى أن تساعد ماري، رغم علمه بأن السلطات الروسية تعتبر ذلك التدريس السري بمثابة خيانة.

وقبل عودة الابن إلى الجامعة في الخريف، اتفق الاثنان على الزواج. ورغم أن أصحاب العمل كانوا معجبين جداً بشخصية ماري، كانت لديهم تطلعات أسمى لأبنهم من أن يتزوج من مربية أطفال مفلسة، كما كان يفتقر الشاب إلى الشجاعة ليقف في وجه أهله. وبقدر عدم الارتياح من الوضع الذي لابد لماري وأنها شعرت به بعد إلغاء الارتباط، بالقدر الذي تمكنت فيه ماري من أن تضع نصب عينيها مسئوليتها تجاه أختها فوق كل مشاعرها الشخصية، وأتمت باقي مُدّة العقد مع العائلة والتي كانت مدتها ثلاث سنوات.

وبدلاً من أن تسهب في تفكيرها بقلبها المكسور،

أخذت ماري تكرس أوقات المساء. وأحياناً أوقات الصباح الباكر في الدراسة. في بادئ الأمر كانت تسير وراء اهتماماتها في جميع الاتجاهات كقراءة كتب منهجية في علم الاجتماع والأدب والفيزياء والكيمياء، وكذلك تعلم الرياضيات عن طريق رسائل متبادلة غير رسمية كان يكتبها والدها لها. وفي وقت لاحقت كتبت في ملاحظات حول السيرة الذاتية: «خلال هذه السنوات من العمل في عزلة، مُحاولة شيئاً فشيئاً أن أجد ما هو مفضل لدي، اتجهت أخيراً إلى موضوعي الرياضيات والفيزياء، وتوليت بإصرار وتصميم تحضيراً جاداً لعملي المستقبلي». وقام رئيسها في العمل بتوفير مكتبة المصنع لها، وقد أنبهر بأدائها والتزامها كيميائيٌ في المصنع لدرجة أنه أعطاها عشرين درساً في الكيمياء. ومع ذلك كله، كما كتبت لأخيها في شهر تشرين الأول لعام 1888، فإن عدم توفر مختبر تستطيع أن تجري تجاربها فيه حول المعرفة العلمية التي كانت تكتسبها من الكتب والدروس، كانت مصدر إحباط لها: «أنا أتعلم الكيمياء من مُجَرد كتاب. ويمكنك أن تتخيل ضآلة ما أستفيده من هذا ولكن ماذا عساي أن أفعل وأنا لا أجد مكاناً أجري فيه تجاربي أو أقوم بالأمور العلمية؟» ولم تدرك بشكل جلي أن نقص ظروف مختبرٍ مُرضٍ كان سيشكل لها محنة لسنوات عديدة قادمة.

وبالرجوع إلى الماضي إلى محاولاتها في التعلم الذاتي خلال سنوات عملها كمربية أطفال كان عليها أن تعرج على عادة اختيار الكتب بشكل عشوائي: «لم تكن

هذه الطريقة مثمرة جداً، إلا أنها لم تكن تخلو من النتائج؟ فقد اكتسبت منها عادة العمل المستقل، وتعلمت بعض الأشياء والتي كانت ذات فائدة لاحقاً».

وطوال فترة سنة بعد عودة ماري إلى وراسو في عام 1899، عملت في وظيفة منزلية أخرى كمربية أطفال قبل عودتها إلى منزل والدها وإلى التدريس الخصوصي. وكانت حالة البروفيسور سكلودوسكي المادية قد تحسنت أثناء غياب ماري. وكمدير لمدرسة إصلاحية قرب وارسو، كان قد كسب نقوداً تكفي ليرسل مُرتباً شهرياً

أُخذت هذه الصورة سنة 1890، البروفسور فلاديسلاف شلودوفسكي مع بناته: ماري، برونيا، وهيلا

إلى برونيا في باريس، وبناءً على طلب برونيا. فقد اقتطع جزءاً من مرتبها واحتفظ به ليدفع لماري مقابل النقود التي كانت ترسلها إلى برونيا خلال تلك السنوات الماضية.

وأخيراً تقرر أن تأتي ماري إلى باريس في طريق عام 1891 في الوقت الذي تفتح برامج جامعة السوربون أبوابها حيث ستعيش هناك مع برونيا وزوجها الجديد، وهو ناشط بولندي اسمه كازيمير دلوسكي والذي التقت به برونيا في كلية الطب.

وفي أثناء الشهور المتبقية في وارسو. عمدت ماري بجهود حثيثة إلى سد الثغرات المتعلقة بتعليمها. وإلى الآن فهي لم تحصل على أي تجربة خبرة مخبرية وقد ألغت السلطات الروسية أية تدريبات عملية في العلوم في المناهج البولندية. إلا أن أحد أبناء عم ماري وهو جوزيف بوغوسكي، والذي كان مساعداً للكيميائي الروسي دميتري مندليف، قد أدار مختبراً تحت اسم مضلل بشكل متعمد. «متحف الصناعة والزراعة « فأي روسي سيشكك بأن هدف المتحف المزعوم هو لتدريب البولنديين الشباب على العلوم؟ لقد أمضت ماري أوقات المساء وأيام السبت هناك، وفي بعض الأحيان تكون برفقة ابن عمها أو أحد زملاءه الذين درسوا مع الكيميائي الألماني روبرت بونسن. لقد كان هذا الزميل ومساعده لطيفان جداً بحيث تجاوبا مع حماس ماري بإعطائها دورة سريعة في الكيمياء في أوقات فراغها.

دميتري أيفانوفيتش مينديليف والجدول الدوري للعناصر الكيميائية.

كان دميتري أيفانوف مينديليف (1834 – 1907) كيميائي روسي. اشتهر بترتيب العناصر في «جدول دوري»، ففي الجدول الدوري يتم ترتيب العناصر حسب الاسم في صفوف وأعمدة بحيث تظهر تلك العناصر ذات السلوك المتشابه في فواصل زمنية منتظمة أو فترات. والعناصر عبارة عن المواد الأساسية والنقية والتي سواء كانت منفصلة أو مجتمعة، تبني كل الأشياء التي حولنا. وبنفس الكيفية التي تتكون فيها الكلمات في اللغة الإنجليزية من مجموعات مختلفة لستة وعشرين حرفاً، وبالتالي فإن كل شيء في هذا الكون مؤلف من مجموعات مختلفة من حوالي 110 من العناصر المختلفة أيضاً. والعنصر هو عبارة عن مادة مؤلفة من نوع من الذرات التي لا يمكن تجزئتها إلى مواد أخرى باستخدام الكهرباء، والضوء، أو الحرارة، وقد آمن الفلاسفة القدامى بمفهوم العناصر، ولكنهم أخطاؤا في تعريفهم للماء، على سبيل المثال، على أنه مادة أساسية. ومن المعروف اليوم أنه بتمرير الكهرباء، خلال الماء يمكننا تجزئة الماء إلى عنصرين فكل جزيء من جزئيات الماء يتألف من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين واحدة.

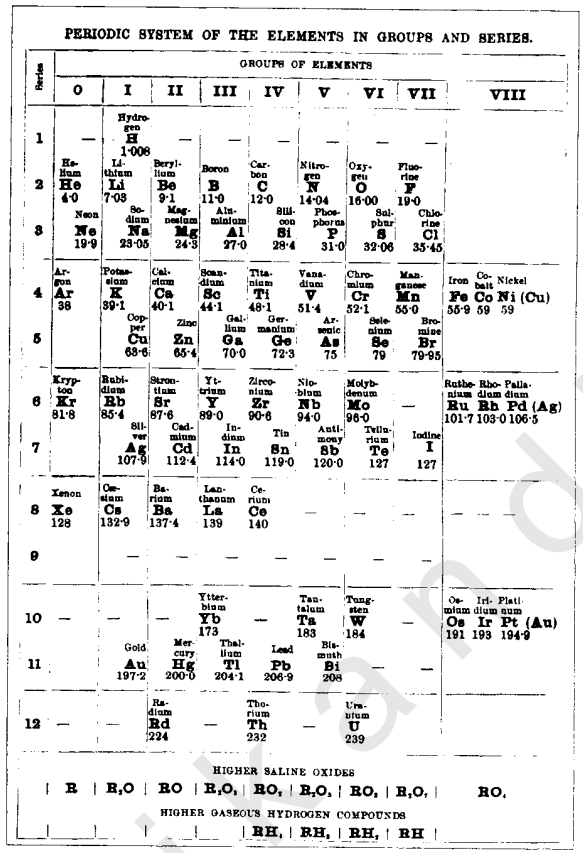
وللعناصر خصائص فيزيائية وكيميائية. وفي درجة حرارة الغرفة تكون بعض العناصر سائلة، وبعضها يكون غازياً وبعضها الآخر يكون صلباً، والذي قد يكون ناعماً أو قاسياً، مشع أو غير مشع، فلز أو لا فلز كل هذه الخصائص هي أمثلة على الخصائص والصفات الفيزيائية (المادية). ومدى سهولة أو صعوبة تفاعل هذه العناصر مع بعضها البعض أو، على سبيل المثال، مع الماء أو الهواء، هي أمثلة على الخصائص الكيميائية. وفي زمن مينديليف تعرف العلماء على أكثر من 60 عنصر. أما اليوم فنعرف على الأقل

obeikandl.com

110 عناصر، حوالي 90 منها تتواجد في الطبيعة. والبقية يُعدها العلماء بطرق صناعية.

وقبل زمن مينديليف، كان للكيميائيين العديد من القوانين لدمج مختلف العناصر، إلا أنه لم يكن لديهم فهمٌ عام بكيفية إرتباط العناصر ببعضها البعض أو لماذا تظهر بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية. كما لم يعرف هؤلاء العلماء حول المكونات الأساسية للذرات والتي تدعى الإلكترونات، البروتونات والنيوترونات - أما الآن فنحن نعلم بأن البروتونات والنيوترونات تتألف من مكونات هذه النواة، وبالتالي فإن الذرات تتألف من مكونات النواة والإلكترونيات. وإنها الإلكترونيات التي تحدد كيفية إرتباط العناصر بعضها البعض. إلا أن الكيميائيين في زمن مينديليف كانوا قد تمكنوا من تحديد الوزن الذري لكل عنصر - أي بكم مرة تكون ذرات العنصر أثقل من مقارنة بكتلة ذرة الهيدروجين، وهو أخف عنصر معروف على الإطلاق.

وقد قام مينديليف بإعداد جدول أو مخطط أدرج فيه العناصر المعروفة على التوالي بترتيب تصاعدي حسب الكتل الذرية، وقد وجد مينديليف طريقة لتقسيم المخطط إلى أسطر أفقية على شكل نمط واحد. وعند وضع مينديليف للعناصر في أول جدول دوري له، كان عليه أن يترك بعض الفراغات حتى تشكل العناصر المعروفة جزءاً من النمط. والعناصر ذات الخصائص الكيمائية المتشابهة فقد أظهرت على فواصل زمنية منتظمة - أي بشكل دوري - في أعمدة عمودية تظهر على الجدول. وكان قد سمى كل سطر أفقي في الجدول «دور». وبالرجوع إلى الجدول الدوري، تمكن العلماء للمرة الأولى من فهم العلاقات والروابط بين العناصر. وقد تنبأ مينديليف بطبيعة خصائص لم تكتشف بعد، والتي ستملأ الفراغات في جدوله الدوري.



PERIODIC SYSTEM OF THE ELEMENTS IN GROUPS AND SERIES.

Series	GROUPS OF ELEMENTS								
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	—	Hydrogen H 1·008	—	—	—	—	—	—	
2	Helium He 4·0	Lithium Li 7·03	Beryllium Be 9·1	Boron B 11·0	Carbon C 12·0	Nitrogen N 14·04	Oxygen O 16·00	Fluorine F 19·0	
3	Neon Ne 19·9	Sodium Na 23·05	Magnesium Mg 24·3	Aluminium Al 27·0	Silicon Si 28·4	Phosphorus P 31·0	Sulphur S 32·06	Chlorine Cl 35·45	
4	Argon Ar 38	Potassium K 39·1	Calcium Ca 40·1	Scandium Sc 44·1	Titanium Ti 48·1	Vanadium V 51·4	Chromium Cr 52·1	Manganese Mn 55·0	Iron Fe 55·9 / Cobalt Co 59 / Nickel Ni 59 (Cu)
5		Copper Cu 63·6	Zinc Zn 65·4	Gallium Ga 70·0	Germanium Ge 72·3	Arsenic As 75	Selenium Se 79	Bromine Br 79·95	
6	Krypton Kr 81·8	Rubidium Rb 85·4	Strontium Sr 87·6	Yttrium Y 89·0	Zirconium Zr 90·6	Niobium Nb 94·0	Molybdenum Mo 96·0	—	Ruthenium Ru 101·7 / Rhodium Rh 103·0 / Palladium Pd 106·5
7		Silver Ag 107·9	Cadmium Cd 112·4	Indium In 114·0	Tin Sn 119·0	Antimony Sb 120·0	Tellurium Te 127	Iodine I 127	
8	Xenon Xe 128	Cæsium Cs 132·9	Barium Ba 137·4	Lanthanum La 139	Cerium Ce 140	—	—	—	— — —
9		—	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	—	Ytterbium Yb 173	—	Tantalum Ta 183	Tungsten W 184	—	Osmium Os / Iridium Ir / Platinum Pt (Au) 191 193 194·9
11		Gold Au 197·2	Mercury Hg 200·0	Thallium Tl 204·1	Lead Pb 206·9	Bismuth Bi 208	—	—	
12	—	—	Radium Rd 224	—	Thorium Th 232	—	Uranium U 239		
	HIGHER SALINE OXIDES	R	R,O	RO	R,O,	RO,	R,O,	RO,	R,O,	RO,
	HIGHER GASEOUS HYDROGEN COMPOUNDS				RH,	RH,	RH,	RH	

وكان مينديليف قد اكتشف جدوله الدوري بالتدريج. ففي عام 1859 بعثت السلطات الروسية مينديليف إلى جامعة هايدلبيرغ بهدف إجراء دراسات إضافية. وفي أيلول لعام 1860 حضر مؤتمراً علمياً في ألمانيا. وهناك اضطلع على عمل الكيميائيين الآخرين الذين أحرزوا تقدماً في حساب الوزن الذري وفي السنة التالية، عاد مينديليف إلى روسيا، وفي عام 1867 أصبح أستاذاً في الكيمياء العامة في جامعة سانت بيترسبورغ. ونظراً لوجود كتاب منهجي مرضٍ بالنسبة له، بدأ بكتابة واحد خاص به. وفي كتابه «مبادئ علم الكيمياء» أعدّ مينديليف الجدول الدوري لتسهيل تصنيف العناصر، مقدماً إطاراً للنظرية الكيميائية والفيزيائية الحديثة، وقد تُرجم الكتاب المنهجي لمينديليف إلى اللغات الأخرى، وظهرت بطبعات متعددة. وفي الطبعات التي تلت عمل ماري كوري في مجال الراديوم، أضاف مينديليف حاشية تشير إلى

هذا العمل، حيث دوّن أن الراديوم يشبه الباريوم الذي يتراوح بوزنه الذري بين 223 إلى 225.

وكمثل العديد من الأفكار الجديدة، لم يلق الجدول الدوري لميندليف قبولاً فورياً لدى المجتمع العلمي بأكمله. غير أنه في غضون 20 سنة أصبحت القيمة التنبؤية للجدول جلية وواضحة، كان اكتشاف العناصر: الغاليوم (عام 1875) والسكانديوم (عام 1879) والجيرمانيوم (عام 1886) قد عبأ ثلاث فراغات في جدول ميندليف كما تنبأ هو، ذلك مما تدعم نظريته التي يقوم على أساسها الجدول الدوري، وقد أظهر كل من العناصر خصائص توافقت مع تلك التي تنبأ بها ميندليف استناداً إلى الفكرة التي تقضي بأن العناصر الموجودة في نفس العمود تمتلك خصائص كيميائية مشابهة.

وحتى عندما بدأ الجدول الدوري يلقى قبولاً واسعاً فقد كان من الواضح أنه قد طرأت بعض المشكلات الناشئة عن ترتيب العناصر بالترتيب حسب الوزن الذري فعلى سبيل المثال، الوزن الذري لعنصر الآرغون وهو غاز لا يتفاعل مباشرة مع غيره من العناصر - يضعه في نفس مجموعة كل من الليثيوم والصوديوم، وهما عنصران صلبان نشيطان جداً كيميائياً. وفي عام 1913 عمل فيزيائي بريطاني على حل المشكلة، وذلك بأن أظهر أن الخصائص الكيميائية لعناصر مرتبطة بشكل وثيق أكثر بعدده الذري - أي عدد البروتونات في نواة كل ذرة - من وزنه الذري ، وهذا تقريباً مساوٍ للعدد الكلي للبروتونات والنيوترونات. ومنذ ذلك الحين فقد جرى ترتيب الجدول الدوري بحيث تُدرج العناصر حسب عددها الذري. ويعزى نجاح نسخة ميندليف من الجدول الدوري إلى حقيقة أن الأوزان الذرية تزداد عموماً

بنفس الترتيب الذي تزداد فيه الأعداد الذرية. ويعتمد كلا النسختين الأصلية والحديثة على حقيقة أن كل ذرة لديها نفس العدد من الإلكترونات (والتي تكون مسؤولة عن الخصائص الكيميائية) كالبروتونات.

وينقسم الجدول الدوري في وقتنا الحالي إلى سبعة أدوار الأسطر الأفقية بأطوالها المختلفة وثمانية عشرة مجموعة - الأعمدة العمودية. وتتغير الخصائص الكيميائية للعناصر بالتدرج على طول الدور. كما وتظهر العناصر التي تنتمي إلى مجموعة واحدة خصائص مماثلة.

obeikandl.com

إلا أن ماري، كانت تجد نفسها وحيدة في «المتحف» في أغلب الأحيان بعد عدد من الساعات، مُحاولة إجراء التجارب الموضحة في كتب الفيزياء والكيمياء التي قرأتها وفي محاولتها قدر المستطاع إتباع التعليمات المبينة بدقة وحذر، لم تظن دائماً لتخرج من خلال إجراءاتها بالنتائج المبينة في النصوص. ورغم أن خبراتها المخبرية المبكرة تلك أحبطتها تماماً، إلا أنها علمتها في نفس الوقت، كما كتبت ودونت لاحقاً «بأن طريق التقدم ليس بالسهل ولا بالسريع؟» وقد أعدّت خبراتها الأولى في مختبر ابن عمها من قناعتها بأن «البحث التجريبي في مجالات الفيزياء والكيمياء» كانت بالضبط النشاط الذي يناسبها جداً.

وأخيراً، وبدون أن يساورها أي شعور بالندم لأنها ستترك والدها وأخيها وأختها خلفها في وارسو، بدأت ماري دراستها الجامعية رسمياً في باريس في خريف عام 1891. وبتوجيهات من أختها برونيا، قامت بإرسال بعض الأمتعة سلفاً مثل البطانية، والملاءات والمناشف، وذلك حتى تنفق المال على هذه الأشياء لحظة وصولها. وبغاية توفير المال كذلك، سافرت في الدرجة الرابعة في ألمانيا، وهي البلد الوحيد الذي يقدم مثل هذه الأجرة الرخيصة للغاية. ولعدم تقديم خدمات الغذاء أو توفير المقاعد للدرجة الرابعة، ولم تحضر ماري معها طعاماً وكتباً للقراءة تكفي للرحلة فحسب بل إنها أحضرت معها أيضاً كرسياً قابلاً للطي وبطانية. ولقد كانت غاية ماري أن تستخدم التعليم الجامعي الفرنسي لتتمكن من تحقيق

obeikandl.com

إحدى أهدافها المثالية التي تشربتها في «الجامعة الطليقة». ففي ملاحظات حول السيرة الذاتية قامت بتلخيص هذا الهدف المثال كالتالي:

«لا يمكنك أن تتطلع لبناء عالم أفضل من غير تحسين الأفراد. وللوصول إلى هذه الغاية يتعين على كُلّ واحد منا العمل لتحسين ذاته ويشارك في الوقت ذاته المسئولية العامة للإنسانية جمعاء، فيكون واجبنا المحدد هو تقديم يد العون لأوائل الذين نعتقد أننا سنكون ذا فائدة لهم». ولم يكن لديها أدنى فكرة في عام 1891 كيف لها أن تلتزم بهذا الهدف بشكلٍ كاملٍ.

obeikandl.com

الفصل

2

فترة البطولة

كان من الممكن وبكل سهولة أن تسمح ماري لنفسها بأن تُفتن بطبيعة الحرية التي وجدتها حال وصولها إلى باريس في خريف 1891. ومع أنها عاشت بعيداً عن بيتها من قبل إلا أن قرية تزوزوكي البعيدة لم تمنحها أياً من الإغراءات التي وجدتها في العاصمة الفرنسية. فباريس، ببرج إيفل المقام مؤخراً والمصابيح الكهربائية المنصوبة حديثاً وسياراتها القليلة المثيرة للإعجاب، كانت شيئاً لم تره ماري من قبل على الإطلاق. والأهم من ذلك، استطاعت ماري لأول مرة أن تقرأ ما تريد وتتحدث بأي لغة تريد بدون أن تضطر إلى الالتفات حولها بداعي الخوف، ومن الممكن أنها قد أغراها البقاء لأيام في مختلف المتاحف التي عرضتها باريس أو أن تمضي لياليها في مسارح باريس وقاعات الحفلات الموسيقية.

obeikandl.com

وجدت ماري سكلودوسكا في باريس، وبشكل خاص كطالبة في جامعة السوربون، تلك الحرية الفكرية التي طالما كانت تسعى وراءها.

وكان من الممكن لها أيضاً أن تختار أن ترمي بنفسها بكل صدق وولاء إلى المجتمع الصغير والنشيط من البولنديين المنفيين الذين قطنوا باريس. ولعدة شهور وجدت ماري من الصعب أن تقاوم إغراء المكان. وكانت أختها وزوج أختها منخرطات جداً في مجتمع المنفى، كما أصر زوج أختها أن تشارك ماري في كل تجمع لهم. ومما كان يعكس المنزلة الاجتماعية الرفيعة لدى الطبقة المثقفة من الناس في ذلك الوقت هو تقديم ما يعرف باللوحة الحية للجمهور، حيث يرتدون زياً ويعتلون مسرحاً صغيراً أو قاعة استقبال ومن ثم يقومون بتشكيل صورةٍ حيةٍ صامتة وساكنة من خلال أدائهم وفي إحدى اللوحات الحية الوطنية، ارتدت ماري - سترة طويلة حمراء حيث كان شعرها الأشقر يتدلى على كتفيها، حيث صورت «بولندا وهي تكسر أصفادها». وعندما وصفت تلك الأمسية ودورها فيها لوالدها، متوقعة رضاه على هذا، كانت رسالة الرد لها عبارة عن عدد من العواقب المحتملة لمثل هذا التصرف وأثره على مهنتها المستقبلية في بولندا أو على حياة أقربائها هناك. «يصف بعض المراسلين الصحفيين مناسبات مثل الحفلات الموسيقية والحفلات الراقصة... إلخ بحيث يذكرون أسماء في تقاريرهم في الصحيفة. وسيكون من المحزن فعلاً بالنسبة لي أن يرد أسمك يوماً من الأيام في الصحيفة لهذا السبب كنت قد انتقدتك في عدد من الأشياء في رسائلي السابقة ورجوتك أن تعتزلي الناس بقدر ما تستطيعين».

وفي النهاية، على كل حال، لم يكن عدم رضى الأب هو الذي أبقى ماري في بر الأمان بل كان إحساسها الداخلي بأهمية أهدافها. ولم يفتر التزامها باستقلالية بولندا، لكنها أدركت أن وجودها في باريس هو لهدف معين، وهو إكمال دراستها بتركيز وفعالية بقدر المستطاع وكان بيت برونيا وكازيمير دلوسكي في ذلك الوقت في ناحية بعيد كل البعد عن وسط باريس - وهي لافيليت. وكان السفر الطويل إلى السوربون - والذي استغرق حوالي ساعة بعربة الحصان - يُهدر الكثير من وقت ماري، كما كانت الأجرة تستهلك الكثير من نقودها المحدودة. لذلك، وبمساعدة عائلة دلوسكي، تمكنت من الانتقال إلى مكان أقرب إلى الجامعة، إلى الحي اللاتيني المشهور، حيث باريس المتلألئة بالألوان، والتي تظل كموطن لطلاب العلم والفنانين. وفي رسالة إلى أخيها وصفت ماري غرفتها بأنها «صغيرة ومناسبة جداً، ولكنها رخيصة جداً مع ذلك، في غضون ربع ساعة أستطيع أن أصل إلى مختبر الكيمياء، وفي غضون عشرين دقيقة أصل إلى السوربون». في الحقيقة كانت وسائل الراحة لماري أساسية ولم تتجاوز حد تلك التي يمكن أن يتمتع بها طلبة الجامعة الفقراء الذين لا حصر لهم. وخلافاً للكثيرين فضلت ماري ألا تعيش مع زميلة لها في الغرفة. فقد لاحظت كم من السهل الاجتماعات بين الناس أن تؤثر على العمل. «إلى حد ما وجدت ماري فعلاً المتعة الحقيقية في الاستقلالية التي رأتها في باريس خلال

وعندما غادرت إلى باريس للمرة الأولى، انخرطت ماري سكلودوسكا بشكل أساسي مع الطلبة البولنديين الآخرين، أحد هؤلاء الطلبة رسم هذه اللوحة لها في عام 1892.

سنوات دراستها. وكما وصفت هذه الاستقلالية بعد سنوات لم تكن مسألة نسيان هدفها بالانصياع إلى الحرية في سبيل إشباع رغبتها، بل أن الحرية حديثة التشكيل في مواصلة العلوم بصرامة قد قدمت لها شكلاً من التركيز المنصب على طبيعة وجودها: «إن هذه الحياة بكل ما فيها من ألم في بعض النواحي، لديها ذلك كله سحراً حقيقياً بالنسبة لي. لقد أعطتني شعوراً ثميناً بالحرية والاستقلالية... فكل فكري كان موجهاً نحو دراستي والذي كان صعباً خصوصاً في بادئ الأمر».

وإذا كانت ماري قد شعرت خلال سنوات وجودها في بولندا بأن تحضيراتها العلمية كانت مبعثرة ومستقلة، فقد تبين لها الآن فقط مدى دقة ذلك التقييم العلمي. فلم يستفد زملاؤها الفرنسيون في الصف من تحضيراتها الرياضية والعلمية الأكثر تعمقاً فحسب وإنما أيضاً لم يواجهوا أية مشكلة في فهم اللغة الفرنسية السريعة والمليئة بالمصطلحات التقنية التي كان يستخدمها الأساتذة ولكي تعوض ماري نقاط الضعف الموجودة في مرجعيتها، كان عليها أن تعمل بشكل جاد. وكما تذكر في وقت لاحق: «قمت بتقسيم وقتي بين الدورات والعمل التجريبي، والدراسة في المكتبة. وفي المساء كنت أعمل في غرفتي، وأحياناً إلى وقت متأخر في الليل». وفي الغالب كانت تفضل البقاء في المكتبة حتى تغلق في الساعة العاشرة.

وذلك لأن المكتبة، بخلاف غرفتها كانت دافئة في الشتاء وتتمتع بتهوية جيدة في الصيف. (وبدلاً من الشعور بالإحباط للقيود) التي يفرضها الانضباط الذاتي بسبب الدراسة في النواحي الأخرى من حياتها، فقد كانت ماري تستمتع بإخلاصها وتفانيها في العمل لوحدها. «لقد أبهجتني كل ما رأيته وتعلمته من أشياء جديدة. وكأنما ذلك عالم جديد يفتح أبوابه في عالم العلوم، والذي سُمح لي أخيراً أن أعرف عنه بكل حرية».

وفي كتابها ملاحظات حول السيرة الذاتية، كانت ماري قد دونت بأن زوج أختها قد سمى سنوات دراستها بـ «الفترة البطولية» من حياتها، وذلك كأسلوب ليستثيره بخصوص نكرانها لذاتها وفي الواقع، في بعض النوادر عن ماري من تلك السنوات تلمع فعلاً أثراً لروح الميلودراما فيها. وقد حدث أن أغشي على ماري من الجوع لأنها لم ترغب بإنفاق النقود على الطعام. ولا بإضاعة الوقت. وهناك أيضاً بعض القصص عن الطريقة التي كانت تبقى فيها دافئة في الليل خلال أشهر الشتاء القارص ولذلك كانت ترتدي كل خرقة كانت لديها، حتى أنها كانت تكوم بعض قطع الأثاث فوقها لتحصل على المزيد من الدفء. لكن بالنسبة لماري، سنوات دراستها في باريس كانت خالدة في الذاكرة ليس بسبب الحرمان الذي مرت به بسبب الفرصة التي عُرضت عليها لتكرس نفسها أخيراً لدراستها. ومتجاوزة عقبات عدم كفاية تحضيراتها العلمية، حصلت ماري في عام 1893،

متفوقة على زملاء صفها، على ما يعادل درجة الماجستير في الفيزياء. وفي عام 1894 حصلت على نفس الدرجة في الرياضيات وكان ترتيبها الثاني في الصف. وعندما لم يكن من الواضح فيما إذا كانت تستطيع أن تجمع مالاً يكفي لتحصل على الشهادة الثانية بعد أن حصلت على الأولى، حصلت ماري على منحة دراسية بعناية إلهية، حيث كانت تعطى هذه المنحة في كل عام إلى طالب بولندي متميز ليدرس في الخارج. وكان المتبرعون بالمبلغ قد أصابتهم الدهشة عندما أعادت ماري لهم بعد أربع سنوات من مدخراتها السابقة مبلغ المال الذي منح لها. وذلك حتى يستخدم في مساعدة طالب بولندي فقير آخر.

وكان لقاء ماري بيير كوري في ربيع عام 1894 قد ألف بين روحين حميمتين ويُذكر أن بيير كان وقع في غرام فتاة مرة واحدة فقط من قبل، وذلك قبل 15 عاماً، لكن عند وفاة المرأة الشابة، تخلى بيير عن فكرة الحب برمتها. فقد اعتبر معظم النساء عابثات ولعوبات جداً، وكان يمقت ما يعتبره محاولات من النساء أن يفتن تركيز رجل العلم حول العمل الجاد. لكن ماري كانت شيئاً مختلفاً تماماً.

ولم يكن أولى هداياه لها زهوراً ولا حلوى إنما طبعة ثانية لأحدث ما نشره من كتابات مثل «حول التماثل في نظرية الفيزياء»: «التماثل في المجال الكهربائي والمجال

obeikandi.com

المغناطيسي»، والذي أهداه لها قائلاً «مع كل الاحترام وروح الصداقة للمؤلف»، ولكون ماري قد شاطرته التفاني في العلم، سرعان ما رأى بيير أنها هي المرأة التي يمكن أن تشاركه حياته.

وكان بيير المبادر في التزامه بهذه العلاقة، وكانت ماري تساورها الشكوك لبعض الأشهر. وعندما زارت بولندا في إجازة صيف عام 1894 بعد نجاحها الباهر في امتحان الرياضيات، لم تكن متأكدة حتى بأنها ستعود إلى باريس. ولطالما كان في نيتها أن تعيش في بولندا لإتمام تعليمها، وأن تبحث عن وظيفة تقوم من خلاله بالبحث العلمي في موطنها الأصلي، كما كانت تخشى أن يتحول انفصالها المؤقت عن والدها. وهذا ما أرادته - إلى انفصال دائم. رسائل بيير المتقدة بالحماس، مع ذلك، عملت عملها، ففي نهاية الصيف عادت ماري إلى باريس لتستأنف عملها التجريبي كتحضير لرسالة الدكتوراة. فقد عملت في مختبر أحد أساتذتها، واسمه غابرييل ليبمان، الذي واصل جهوده حتى حاز على جائزة نوبل في الفيزياء عام 1908 بسبب عمله على إنتاج أول صفيحة فوتوغرافية ملونة.

تزوج بيير وماري في شهر تموز لعام 1895 في احتفال عائلي بسيط حضره كُلّ من والد ماري وأختها هيلا، التي قطعت المسافة من وارسو إلى هناك، وأهل بيير وعائلة دلوسكي، وقد ارتدت فستاناً بسيطاً، وهو هدية حماة

عندما أصبح عالماً ذا مكانة عالية، كان بيير كوري يحاول أن يكسب حُب ماري بتقديمها في إحدى نسخه التي كتبها بنفسه في إحدى مقالاته عن الجاذبية المغناطيسية.

برونيا إليها، والتي اختارتها لأنها هدية عملية. فماري يمكنها بذلك أن ترتدي هذا الفستان الأزرق الغامق لسنوات قادمة في المختبر. بالنسبة لماري. فإن الزواج كما وصفته لاحقاً، قد حقق هدف رجل يفتقر إلى الثروة، أراد أن تشاركه حياته طالبة هي أيضاً إلى الثروة. والذي التقاها بمحض الصدفة. وقد أمضى كل من العريس والعروس شهر العسل يتجولان في فرنسا على دراجتين جديدتين كانتا هدية زواج من ابن عم ماري.

وبالقدر الذي تمتع الزوجان برحلة الزواج، وبالرحلات الأخرى، التي قاموا بها في أرجاء فرنسا على دراجتهما، فقد كان ما يُسمى «بالمدمنين» على العمل، دائمي الحماس للعودة إلى العمل الجاد. وتذكرت ماري في بعض ملاحظاتها بيير وهو يعبر عن نفاذ صبره لاستئناف بحثه المثمر في كلمات مثل «يبدو لي أنه قد مضى وقت طويل جداً منذ أنجزنا شيئاً».

بدأ الزوجان كوري حديث العهد في الزواج برحلة شهر العسل، وكانت عبارة عن جولة بالدراجة في أرجاء الريف الفرنسي.

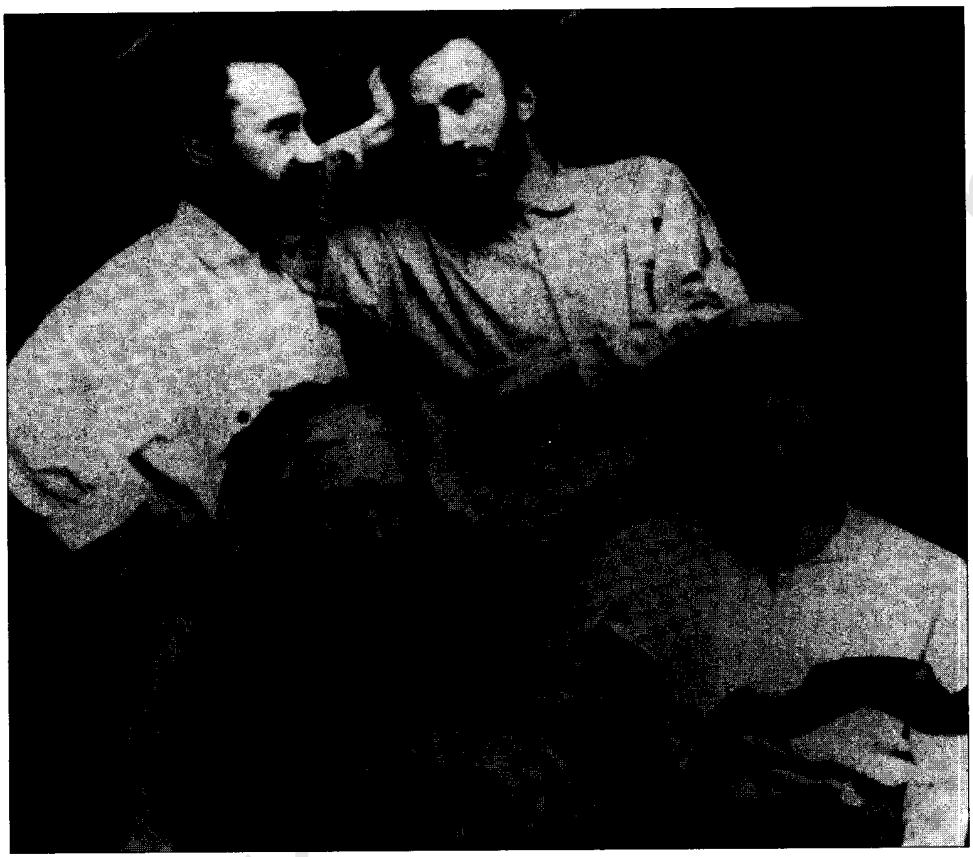
وفي الحقيقة، خلال فترة زواجهما ، كان بيير قد أنجز الشيء الكثير فيما يتعلق بالعلوم. فمع جانب أخيه الأكبر جاك، قام بيير ببحث ودراسة مهمة بخصوص البلورات - وهي مواد صلبة تتألف من ذرات مرتبة في نمط منتظم. في عام 1880، عندما كان بيير لا يزال في الواحد والعشرين من عمره، تمكن هو وأخوه جاك من اكتشاف ما يسمى بالأثر الكهربائي الضغطي. (بيزو الكترك) حيث تأتي اللاحقة بيزو من الكلمة الإغريقية بمعنى «الضغط». فقد اكتشف جاك وبيير بأنه عندما تمارس الضغط على بعض البلورات، يمكن أن تولد قوة محركة كهربائية. كما اكتشف الأخوان أن نفس البلورات هذه تصبح مضغوطة تحت تأثير مجال كهربائي معين. وسرعان ما وضع كل من جاك وبيير اكتشافهما قيد الاستخدام وذلك بتصميم جهاز جديد، ألكترومتر للضغط الكهربائي والذي يقيس تيارات كهربائية ضعيفة جداً بكل دقة، ويبدأ استخدام الأثر الكهربائي الضغطي كمبدأ عمل العديد من الأجهزة العملية، بما في ذلك المذياع والعناصر الإلكترونية وساعات نوع كوارتز.

وواصل جاك مسيرته ليصبح رئيس محاضرين في علم المعادن في جامعة مونتبلييه، وأصبح بيير مديراً للعمل المخبري في جامعة الكيمياء والفيزياء الصناعية SIOL في باريس، حيث بدأ الريادة في موضوع المغناطيسية، وقد درس بيير الطريقة التي يمُرّ فيها بعض المواد بتغيرات واضحة في خصائصها المغناطيسية عند تغير درجة

obeikandl.com

الحرارة. وتعرف درجة الحرارة على التغييرات عندها بنقطة كوري، وذلك بعد إنجاز بيير، كما اخترع شكلاً من التوازن العلمي الغاية في الحساسية والذي سمي على شرفه أيضاً.

وقد أكسبت الإنجازات العلمية بيير إعجاب شخصية هامة كالبريطاني اللورد كيلفن (1824 - 1907)، أحد كبار الفيزيائيين في ذك الوقت. والذي ساعدت إسهاماته في العديد من المجالات في تشكيل الفكر العلمي في تلك الحقبة الزمنية. ولم يضمن رأي كيلفن مع ذلك إلى جانب إسهامات بيير العلمية، وظيفة جامعية - لائقة. فمعرفته العملية لم تكن تقليداً أبداً ، لكن لم يكن ليلقى الدعم من ذوي النفوذ، وعندما كان بيير لا يزال صبياً، أحس والده الطبيب بنبوغ بيير وشخصيته التي ينبغي أن تترعرع تحت التعليم الخاص أفضل من الدراسة العادية في المدرسة، وهكذا فقد تلقى بيير التعليم الخاص. ورغم أنه بدأ دراسته الجامعية عن عمر يناهز السادسة عشرة، وحصل على ما يعادل شهادة الماجستير في الثامنة عشرة من عمره، إلا أن حالته المادية كانت قد حالت دون مواصلته للحصول على درجة الدكتوراه وأجبرته بدلاً من ذلك أن يصبح رئيساً للعمل المخبري لطلبة الفيزياء في جامعة السوربون. حقيقة أن بيير كان قادراً على إجراء أوضاعه الخاصة به في مثل هذه الوظيفة. ولاحقاً في تحويله الكيمياء والفيزياء الصناعية لمقياس لقوته وتفانيه في العلوم، حيث لم تكن المختبرات الموضوعة تحت تصرفه ذات نوعية جيدة.



بيير (في أعلى اليمين) وجاك كوري مع أبويهما وعلى غرار أخيه الأصغر، كان جاك كوري عالماً وباحثاً أيضاً.

وطوال حياة ماري وهي ناقمة على المؤسسة العلمية الفرنسية لفشلها في توفير تسهيلات مخبرية مناسبة لأحد أكثر باحثيها إبداعاً. وفي كتاب بيير كوري، وهو عن سيرة حياة زوجها، تحدثت ماري بانتقاد حول مساحة العمل المتوفرة له كرئيس للعمل المخبري في كلية الفيزياء والكيمياء الصناعية SIPC: «كان عليه أن يرضى بالقليل القليل. وأعد تجاربه بكل ثقة في غرف تلامذته عندما لم يكن يستخدمها أحد وفي العديد من الأحيان كان يعمل

في ممر خارجي يمتد من الدرج والمختبر». وكما أنها وصفت بإسهاب وظيفة بيير الأولى في كلية الفيزياء والكيمياء الصناعية SIPC «كوظيفة بسيطة» ولا تتناسب مع «جدارته الحقيقية» وبراتب متواضع «بالمقارنة مع أجرة العامل اليومية».

وفي الوقت الذي فهمت فيه واحترمت الذي سيصبح

ابنتا عائلة كوري آيرين وإيف، حيث كانت أعمارهما ثمان سنوات وسنة واحدة تباعاً. وقد ساعد والد بيير في تربية الابنتين.

زوجها، وأدركت أن «استقلالية شخصيته» حالت من الصعوبة بمكان أن يطلب ما هو حق له، فقد أصرت ماري أن يعمل على تدوين بحوث حول الجاذبية المغناطيسية بحيث يضع في نصب عينيه أن يحصل على درجة الدكتوراه التي يستحقها والتي طالت كثيراً، وهكذا فقد حصل على الدرجة في آذار لعام 1895، قبل أشهر قليلة من زواجهما.

وفي الوقت ذاته تقريباً، استحدث المدير باول شوتزينبيرغر، لكلية الفيزياء والكيمياء الصناعية، منصباً جديداً في الفيزياء خصيصاً لبيير. ولسوء الحظ فإن المنصب الجديد رغم أنه جلب معه مرتباً أعلى لبيير، إلا أنه قد زاد أعباء التدريس على بيير من غير تقديم أي تحسينات تعويضية في التسهيلات المخبرية.

وقد أمضت ماري السنة الأولى بعد الزواج في التحضير للامتحان الذي سيؤهلها لتدريس العلوم للنساء الشابات. فاجتازت الامتحان في عام 1896 محرزة الترتيب الأول في صفها. كما واصلت عملها بخصوص الدراسة المستفيضة للخصائص المغناطيسية للفولاذ. «بابا شوتز»، كما كان يجب أن ينادوه، كان قد سمح لماري بالعمل مع بيير في «أي ركن غير مستخدم» قد يعتمد عليه في الكلية لأغراض بحثه حول البلورات، فتركت مختبر ليبمان للعمل إلى جانب زوجها. غير أن الكلية لم تمنح أي دعم مادي لبحثها. في حين قدمت لها بعض الشركات

obeikandl.com

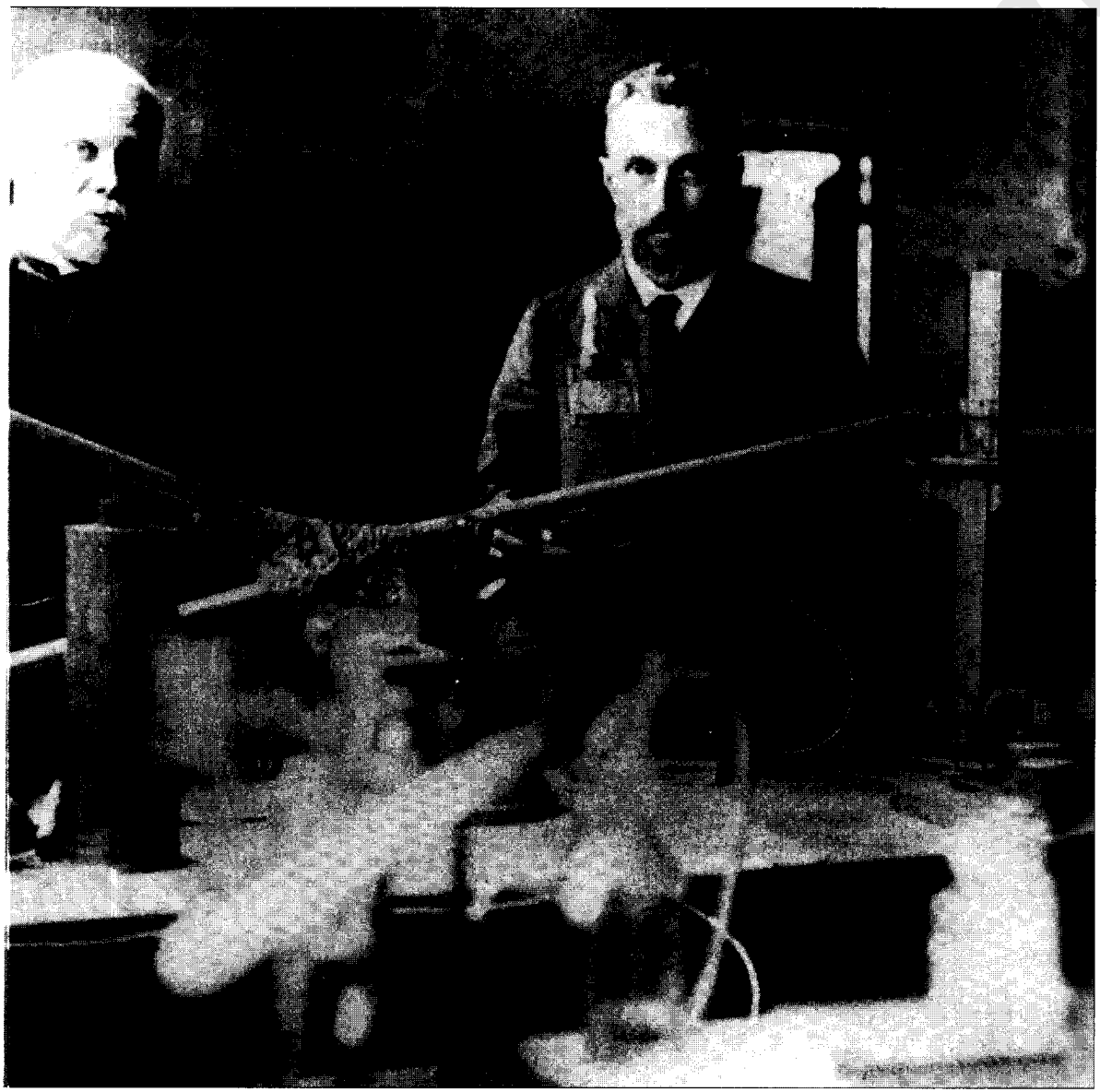
المتخصصة في صنع المعدنية، عينات مجانية من الفولاذ. وبحلول صيف عام 1897 تمكنت بنجاح من وصف بحثها بالتفصيل وتلقت مبلغاً من المال من جمعية التشجيع على الصناعة الوطنية.

وفي أيلول عام 1897، وبعد واحدة من رحلاتهم بالدراجة، ولدت الطفلة الأولى لعائلة كوري، آيرين وكان والد بيير يعمل طبيب نسائي وتوليد، وحالما بدأ كل من ماري وبيير يواجهون مشكلة مثل أغلب الأزواج الذين يعملون في أيامنا هذه، فما هي الطريقة المثلى التي يوازن فيها الأباء متطلبات الأبوة مع وظائفهم، وخصوصاً في ظل محدودية الموارد المادية؟ وحسب ما تقول ماري، فإن بيير لم يفكر حتى في «أنها ستتخلى عن عملها العملي لمجرد أنها أصبحت أماً، لن يفكر أي منا في التخلي عما كان ثميناً لكلينا». ورغم أن ماري قد وفقت بين العمل المنزلي وعملها المرضي حتى الآن، فيبدو أنه يتعين عليهما التفكير في استخدام من يساعدهما. وعلى كل حال، حدثت مأساة في العائلية جرت لصالح الزوجين. فقد توفيت والدة بيير بسبب سرطان في الثدي، وذلك بعد ولادة الطفلة أيرين، وتقاعد والد بيير عن العمل وانتقاله للعيش مع عائلة كوري، فانتقلت العائلة إلى منزل صغير فيه حديقة.

وبقيت ماري تعتني بابنتها أيرين، ولكن عندما كانت في المختبر، كانت الطفلة: «في رعاية جدها الذي أحبته

بكل حنان وعطف والذي كانت حياته أكثر إشراقاً بوجودها. لذلك هذا التماسك في العائلة مكنني من الوفاء لواجباتي». ولم يملك كل من بيير وماري الوقت ولا المال ولا حتى القوة لشيء آخر عدا العمل والعائلة، ورغم الصعوبات التي واجهتها ماري كانت دائماً تعود بذاكرتها إلى الماضي بشغف، إلى تلك الأيام حيث «العيش الهني» قبل أن تحذف بهم هذه الإنجازات العلمية إلى عالم أكثر اتساعاً.

obeikandl.com



الثنائي كوري، مع مساعدهما في المختبر، وهم يقيسون مقدار النشاط الإشعاعي في مختبرهم، المقياس بييزو إلكترك كوارتز (مقياس الضغط الكهربائي) الذي أعده جاك وبيير كوري في الثمانينيات من القرن التاسع عشر.

3

أجمل وأسعد سنوات

في ظل تقديم العناية اللازمة لطفلتها وإتمامها لبحثها الأول حول الجاذبية المغناطيسية في مادة الفولاذ، شرعت ماري تبحث عن موضوع مناسب لرسالة الدكتوراه، وفي الوقت الذي بدأت فيه بالقيام بذلك، لم يكن هناك امرأة واحدة في العالم كانت قد حصلت على درجة الدكتوراه في العلوم، رغم أنه كانت هنالك امرأة ألمانية غير متزوجة تتقدم بشكلٍ جيد في أطروحتها المتعلقة بالكيمياء الكهربائية.

وحتى نفهم سبب اختيار ماري لموضوع الدكتوراه، من المفيد أن نعرف القليل عن اكتشافين علميين ظهرا قبل وقت قصير. ففي عام 1895، وهي نفس سنة زواج ماري عائلة كوري. اكتشف الفيزيائي الألماني ويليهلم روينتجن

obeikandl.com

(1845 – 1932) نوعاً جديداً من الأشعة، والتي ألقى عليها اسم «الأشعة السينية» X ray، حيث ترمز X إلى «المجهول». لهذا حاز رويتنجن على جائزة نوبل في الفيزياء في عام 1901. وسرعان ما انبهر العلماء حول العالم بالأشعة السينية، التي يمكنها أن تنتقل خلال المواد الصلبة وأن تعطي تصويراً لعظام الإنسان. وبعد أشهر قليلة من اكتشاف هذه الأشعة، تبين للفيزيائي الفرنسي هنري بكرل بالصدفة، بأن عينة من المادة الخام من عنصر اليورانيوم قد بعثت أشعة يمكنها أن تشوش على الصفيحة الفوتوغرافية حتى بدون تعريض اليورانيوم للضوء. ورغم تقديم بيكرل لنتائجه الأكاديمية الفرنسية للعلوم في شهر شباط لعام 1869، تنبه القليل من العلماء، بما فيهم بيكرل نفسه، إلى «أشعة بيكرل» أو «أشعة اليورانيوم». في حين استمر الافتتان بالاكتشاف السابق للأشعة السينية يخطف الأنظار العلمية.

أما ماري فتمسكت بأشعة اليورانيوم المهملة التي اكتشفها بيكرل واتخذتها موضوعاً لرسالة الدكتوراه. ورغم ما لعبه الفضول العلمي من دور جوهري، فقد اعترفت لاحقاً بأنه بسبب رغبتها في دراسة ظاهرة جديدة، فلن تضطر عندها إلى قراءة العديد من المراجع من المقالات العلمية كتحضير لعملها، وكان هذا أحد الاعتبارات. ويمكنها بذلك أن تبدأ عملها مباشرةً.

إلا أنه يجب عليها أولاً أن تجد مختبراً. فأعطاها «بابا

شوتز» إذناً باستخدام مخزن في كلية الفيزياء والكيمياء الصناعية. ورغم أن ظروف الغرفة الرطبة والمزدحمة لم تكن مثالية لإجراء تجارب حساسة ودقيقة ، فهي على الأقل لن تضطر إلى إجراء تجاربها في ممر المدرسة.

وبتجاوز هذه العقبة، كان هدفها التالي هو إعداد قياسات دقيقة حول الظاهرة التي اكتشفها بيكرل. وباستخدام المكهار الذي صممه بيرل وأخوهُ. تمكنت من إعداد قياسات مضبوطة للمجالات الكهربائية الضعيفة جداً، التي كانت تولدها أشعة اليورانيوم عند مرورها بالهواء. وحتى تتأكد من دقة نتائجها، قامت بتكرار التجربة أكثر من مرة. وكان إنجازها أكثر جدارة بالثناء وذلك في ظل رطوبة المختبر، حيث أن الهواء يوزع الشحنات الكهربائية بجهوزية أكبر من الهواء الجاف.

ومن خلال التجارب المتكررة، لاحظت ماري أن العوامل الكهربائية لأشعة اليورانيوم كانت ثابتة، ولم تتأثر لا بالضوء ولا بالحرارة ولا بحالة اليورانيوم الصلبة أو على شكل مسحوق، جافاً كان أم رطباً، نقياً كان أم ممزوجاً مع عناصر أخرى في مركب كيميائي. وبدراسة المركبات المختلفة لليورانيوم، اكتشفت أن تلك التي بها نسبة أعلى من اليورانيوم قد بعثت إشعاعاً أكثر شدة وكثافة. وبعبارة أخرى، اعتمدت كثافة الأشعة فقط على كمية اليورانيوم الموجودة في المركب، وليس على الخصائص الفيزيائية أو الكيميائية للمركب نفسه.

النشاط الإشعاعي: الإشعاع، الخمول، النظائر، والاستخدامات

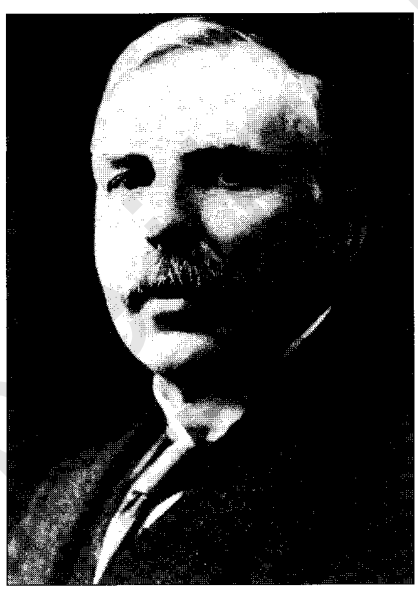
عندما اكتشف الفيزيائي الفرنسي هنري بيكرل (1852 - 1908) أشعة اليورانيوم الخاصة به في عام 1896 ، وكذلك عندما بدأت ماري كوري بدراسة الأشعة، كانت إحدى المعطيات في علم الفيزياء هي أن الذرة غير قابلة التجزئة والتغيير. وسرعان ما قاد عمل كل من بيكرل وكوري علماء آخرين ليراودهم الشك بأن نظرية الذرة هذه غير قابلة للتطبيق.

وسرعان ما اكتشف العلماء أيضاً بأن بعض الأشعة» الغامضة المنبعثة من مواد ذات نشاط إشعاعي لم تكن أشعة على الإطلاق، إنما جسيمات صغيرة جداً. وينبعث من الذرات النشطة إشعاعياً ثلاثة أنواع من الإشعاعات. النوع الأول هو جسيم ألفا والذي يحتوي على شحنة كهربائية موجبة واثنين من البروتونات واثنين من النيوترونات. وبالتالي فهذا الجسيم يشبه نواة ذرة عنصر الهيليوم، لأن الهيليوم لديه أنوية ذات طاقة عالية، إلا أن هذه الطاقة تتوزع عندما تمر بداخل المادة، حيث يمكن لجسيم ألفا أن يمر من خلال صفيحة رقيقة من معدن الألمنيوم، في حين يمكن إيقافها بأي مادة أكثر سماكة، النوع الثاني من الإشعاع هو جسيمات بيتا، والتي تحمل إلكترونيات سالبة الشحنة والتي تنتقل بسرعة تقارب سرعة الضوء. ويمكن لجسيم بيتا أن يخترق صفيحة ألمنيوم بسماكة خمسة سنتيمترات. والنوع الثالث من الإشعاع هو أشعة جاما وهي أشعة حقيقية، أو أمواج إلكترومغناطيسية كما نسميها في الوقت الحاضر. وليس لدى أشعة جاما أي كتلة أو شحنة كهربائية وهي تشبه الأشعة السينية التي اكتشفها الفيزيائي الألماني ويلهيلم كونراد روينتجن (1845 - 1923) في عام 1895. كما أن أشعة جاما قادرة على الاختراق بشكل أكثر مما تستطيع جسيمات ألفا وبيتا فيمكن لإشعاع جاما أن يمر من خلال متر من الخرسانة أو خمسة سنتيمترات من الرصاص.

فكانت النقطة الأساسية هي أن النشاط الشعاعي يحدث بسبب انبعاث جسيمات

وأمواج ذات طاقة عالية من نواة الذرة. وبالبناء على بحث ماري أدرك كوري، أكثر من إدراك العلماء أن الذرات ليست في الحقيقة غير قابلة للتجزئة والتغيير، وأن الذرات تتآلف من جسيمات أصغر وأن مجموعة الأنوية الموجودة في اليورانيوم وفي عناصر أخرى هي غير مستقرة في سلوكها. أما العالم إيرنست روترفورد (1871 – 1937) والذي كان يعمل في كندا مع مساعده فريدرك سودي (1877 – 1956)، فقد بدأ بتطوير فرضية جديدة تفسر عملية الضمور في النشاط الإشعاعي. حيث كان يرى روترفورد أن العناصر النشطة إشعاعياً تنقل نفسها في الواقع إلى عناصر أخرى. ثم تنقسم تلقائياً. أو تُصاب بالضمور وهي داخل أنوية وذرات العناصر الأخرى ذات الكتل الذرية الأقل. في تلك الأثناء تبعث هذه العناصر إشعاعات من أنويتها في واحد أو أكثر من أشكاله الثلاثة. وتستمر عملية الخمول التلقائية حتى تتشكل نواة مستقرة.

ولفهم ما يحدث عندما يعثت الذرات النشطة إشعاعياً الإشعاع، من المهم معرفة ما هي النظائر. فكل الذرات لنفس العنصر لديها نفس عدد البروتونات في أنويتها أعداد مختلفة من النيوترونات، وبالتالي كتل ذرة مختلفة. فنظائر عنصر ما هي أشكال من العنصر ذاته بكتل ذرية مختلفة. فالهيدروجين على سبيل المثال، وهو أخف العناصر وزناً، عدده الذري 1. وللهيدروجين في الوضع الطبيعي بروتون واحد ولا يوجد له نيوترونات، بالتالي فإن كتلته الذرية 1 أيضاً. في حين أن



عمل إيرنست روثرفورد على تطوير فرضية تفسر عملية ضمور النشاط الإشعاعي.

الهيدروجين له نظيران بكتلتين ذرتين مختلفين. أما للهيدروجين الثقيل، أو الديوتيريوم، فلديه بروتون واحد ونيوترون واحد في النواة، بالتالي فإن كتلته الذرية تساوي 2. كما أن الهيدروجين. نظير واحد نشط إشعاعياً وهو التريتيوم. وللتريتيوم بروتون واحد واثنان من النيوترونات، وبالتالي فإن كتلته الذرية تساوي 3. وللهيدروجين ونظائره نفس الخصائص الكيميائية.

وعندما ينبعث من نواة نشطة إشعاعياً جسيمات ألفا أو بيتا، فإن هذه النواة تتحول إلى ذرة لعنصر آخر. فعلى سبيل المثال، عنصر الثوريوم (الذي عرفته ماري كوري بأنه نشط إشعاعياً في نيسان لعام 1898، يتشكل عندما يفقد اليورانيوم وكتلته 238 – وهو نظير من اليورانيوم عدد بروتوناته 92 ونيوتروناته 146 – جسيم ألفا الذي يساوي نواة هيليوم. وبما أن نواة الهيليوم تتألف من اثنين من البروتونات واثنين من النيوترونات ينتج عند ذلك نواة بـ 90 بروتون و144 من النيوترونات، أو نظير الثوريوم وكتلته الذرية 234. وتُسمى النواة التي تمر بمرحلة الضمور الأب، أما النواة التي تتحول إلى الحالة الجديدة فتسمى النواة البنت. ففي عملية التحول هذه، يكون ناتج الضمور في النشاط الإشعاعي لليورانيوم الأب هو الثوريوم البنت.

وقد تكون الأنوية الناتجة غير مستقرة، كما هو الحال مع الثوريوم. وتستمر عملية ضمور اليورانيوم حتى تتشكل نواة الرصاص المستقرة. أيضاً الراديوم والبولونيوم اللذان اكتشفتهما ماري كوري هي نتاج ضمور النشاط الإشعاعي، «بنات» مادة اليورانيوم.

وقد تبين لكل من روثرفورد وسودي بأن كل نظير نشط إشعاعياً لديه نصف عمر محدد. بمعنى أو بآخر، أن نصف الأنوية بنوع معين في نظير نشط إشعاعياً ستضمر في خلال فترة زمنية محددة. منتصف عمر اليورانيوم ذي الكتلة الذرية 238 هو 4،5 بلايين سنة، بمعنى أنه خلال هذه الفترة الزمنية الممتدة، ستموت نصف الأنوية من عينة اليورانيوم ذي الكتلة الذرية 238.

وبالمقارنة مع نصف العمر الطويل جداً لعنصر اليورانيوم، فإن أطول فترة نصف عمر لنظير البولونيوم، البلولونيوم ذو الكتلة الذرية 210 تبلغ فقط 138 يوماً. وتفسر فترة نصف العمر القصيرة هذه سبب عدم قدرة ماري كوري على فصل مادة البولونيوم. تقوم بعملية البلورة الجزئية متناهية الدقة، كان يختفي عنصر البلولونيوم في وضعه الخام كنتيجة للخمول السريع لنشاطه الإشعاعي.

وقد أدى العمل الأول لبيير وماري مباشرةً إلى استخدام النشاط الإشعاعي في مجال الطب. وخلال السنوات، اكتشفت استخدامات أخرى عديدة لظاهرة النشاط الإشعاعي. كما تعلم العلماء كيفية استخدام النظائر النشطة إشعاعياً في قذف الذرات وبالتالي الكشف عن أسرار بنية الذرة قذف الذرات وبالتالي الكشف عن أسرار بنية الذرة. وقبل حوالي 50 سنة، اتضح للعلماء أن معرفة نصف العمر للنظير النشط إشعاعياً من الكربون يمكن أن يُظهر أعمار بقايا بعض النباتات والحيوانات. وبما أن كمية النظير النشط إشعاعياً تتشكل من جديد في كائن حي طالما هذا الكائن يعيش، فإن تحليل كمية ما بقي من النظير في أنسجة النبات الميتة والحيوان الميت كانت ناجحة لإظهار أعمار النبتة والحيوان. هذه الطريقة ناجحة بالنسبة للبقايا التي تبلغ أعمارها ما يقارب خمسمئة سنة.

والآن تستخدم النظائر النشطة إشعاعياً بشكلٍ شائع في مجال الطب وفي البحث العلمي وفي الصناعة كذلك. فأشعة جاما على سبيل المثال يمكن استخدامها لإظهار نقاط الضعف في وصلات أنابيب البترول، ويُستخدم الإشعاع الخارج من النظائر النشطة إشعاعياً في صناعة الأغذية لقتل المواد العضوية التي تفسد الطعام وتسبب الأمراض.

obeikandl.com

ثم خرجت ماري باستنتاجات غاية في الأهمية. وكما وصفت هذا الفهم في مقالة شعبية وردت في مجلة «القرن» بعد مرور ست سنوات فقط، «توصلت إلى شيء من القناعة بأن انبعاث الأشعة من مركبات اليورانيوم هي خاصية للمعدن ذاته، أي أن خاصية ذرة عنصر اليورانيوم بمعزل عن الحالة الكيميائية أو الفيزيائية للعنصر». وفي ذلك الوقت، كان العلماء لا يزالون يعتقدون بأن الذرات غير قابلة للانقسام، ولم يتوفر لديهم مفهوم محدد حول الطاقة الهائلة المخزّنة في الذرات. وكانت فكرة ماري لا تزال في طور الولادة، إلا انه كان من الواضح أن شيئاً ما كان يحدث داخل ذرة اليورانيوم، وأنها كانت تولد شكلاً من الطاقة تختلف عن الطاقة الكيميائية التي لاحظها العلماء عند اندماج ذرات مختلفة مع بعضها البعض.

وتمثلت خطوتها التالية أن ترى فيما إذا كان اليورانيوم فريداً في قدرته على تأين الهواء أو إذا كانت العناصر الأخرى قادرة على جعل الهواء موصلاً للكهرباء، وقد ساعدها عدد من العلماء بوضع عينات عديدة تحت تصرفها، بعض هذه العينات احتوت على عناصر نادرة جداً. وأظهرت دراستها على جميع العناصر المعروفة أن مركبات عنصر اليورانيوم ليست وحدها التي بعثت «أشعة بيكرل»، إنما مركبات عنصر الثوريوم أيضا. وفي كل من اليورانيوم والثوريوم بدا أن انبعاث الأشعة وكأنه خاصية مرتبطة بالذرة. ولتصف سلوك هذين العنصرين استحدثت، ماري مصطلح «النشاط الإشعاعي»

radioactivity وظهر المصطلح لأول مرة في مقالة نشرتها مع بيير في شهر تموز لعام 1898، بعد أكثر من نصف السنة بقليل من بدئها في كتابة رسالة الدكتوراه حول هذا السلوك.

ومما زاد الأمر دهشة دراسة ماري لعينات من المعادن، وهذا ما تناولته في نفس المقال: «هناك نوعان من معادن اليورانيوم - البيتشبلند أكسيد اليورانيوم) والكالكوليت (فوسفات اليورانيل النحاسي) - وهي أكثر نشاطاً بكثير من عنصر اليورانيوم نفسه. هذه الحقيقة مدهشة جداً وتقود إلى الاعتقاد بأن هذه المعادن قد تحتوي على عنصر أكثر نشاطاً من اليورانيوم».

بيير خُدع بملاحظة ماري بنفس القدر الذي خدعت فيه هي. فإذا كانت عينة البيتشبلند ذات نشاط إشعاع يزيد بثلاث أو أربع مرات عما يمكن تفسيره حسب كمية اليورانيوم الموجودة في العينة عندها لا بد وأن البيتشبلند يحتوي على عنصر ذي نشاط إشعاعي فاعلٍ جداً ولكن لم يكتشفوا بعد ذلك. وهذا ما أثار فضول بيير كثيراً، فترك عمله على البلورات لمساعدة ماري في تسريع اكتشاف هذا العنصر الجديد. وكما دونت ماري في سيرتها الذاتية: «لم يكن لأي منا أن يتنبأ ببدئنا بهذا العمل، فقد قُدّر لنا أن ندخل طريق العلم الجديد الذي يجب مواصلته لمستقبلنا جميعاً». كما لم يستطيعا توقع مدى صعوبة مهمة العثور على هذا العنصر الجديد. وقد

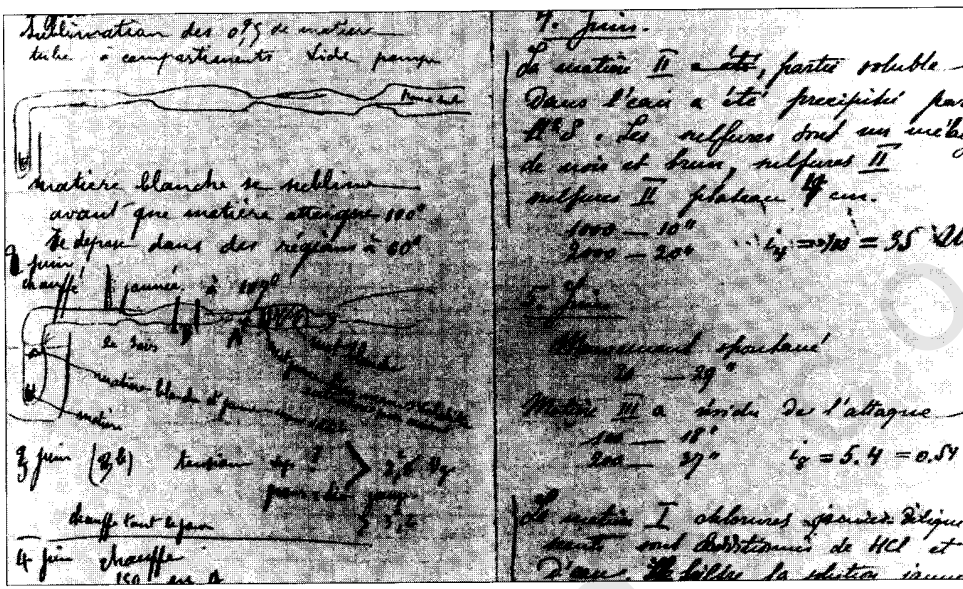
ظهرت الصعوبة في أربع مجالات على الأقل: التركيب الكيميائي المعقد لمعدن اليتشبلند، وكانت المختبرات البدائية التجهيز «تحت تصرفهم»، كذلك مصاريف القيام بالبحوث، وتدهور صحة عائلة كوري.

وعمل فيزيائي من جامعة كورنيل الأستاذ إيرنست ميرت، على وصف المشكلة الأولى كما يلي:

> أن المهمة التي تؤديها مدام كوري في محاولتها فصل (المادة المجهولة) من معدن البيتشبلند هي أشبه ما تكون بمهمة تحري يشرع في العثور على المجرم المشتبه به في شارع مكتظ بالناس. فمعدن البيتشبلند هو أحد أكثر المعادن تعقيداً، حيث يحتوي على عشرين أو ثلاثين عنصراً، مدموجة في أشكال مختلفة ومتنوعة جداً. وكانت الخصائص الكيميائية للعنصر الجديد المشتبه به مجهولةً بالكامل في الواقع فباستثناء خاصية النشاط الإشعاعي لا شيء معروف عن هذا العنصر على الإطلاق. كانت المشكلة متناهية في الصعوبة، إلا أنها كانت تمتلك عنصر الانبهار بهذه الرحلة إلى العالم المُستكشف.

وكما دونت ماري في سيرة حياة زوجها، بما أن تركيب المادة الخام من هذا العنصر كان معروفاً من خلال التحليل الكيميائي الحريص يمكن أن نتوقع، كحد أقصى العثور على 1٪ من المادة الجديدة. «لكن سنوات العمل الشاق أظهرت أن آمالها في إنتاج قدر 1٪ من المادة الجديدة كانت مبالغة كبيرة». لقد اثبتت نتيجة تجربتنا أن هناك في الواقع عناصر جديدة ذات نشاط إشعاعي في

obeikandl.com



هذه الصفحات هي من مجلة ماري كوري الحولية لشهر حزيران/يونيو من عام 1898، وتحتوي هذه الصفحات على قياسات لخصائص العديد من العناصر المختلفة.

معدن البيتشبلند، إلا أن نسبتها لم تصل حتى إلى واحد في المليون!...

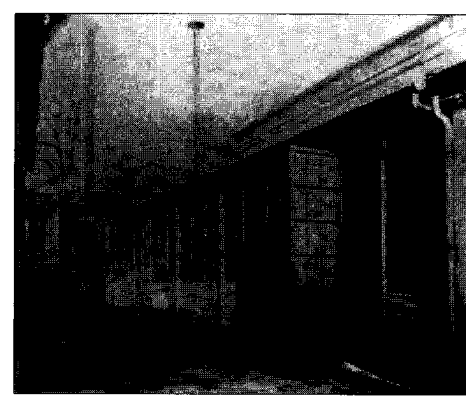
وإذا ما واصلنا البحث، ورغم قلة وسائل بحثنا، ولو أننا عرفنا النسب الصحيحة لما بحثنا عنه، والتي لا يعرفها أحد، فيمكن القول بأن التقدم الثابت في عملنا جعلنا منغمسين في بحث يتصف بالعاطفة، في الوقت الذي تزداد فيها الصعوبات أكثر من ذي قبل».

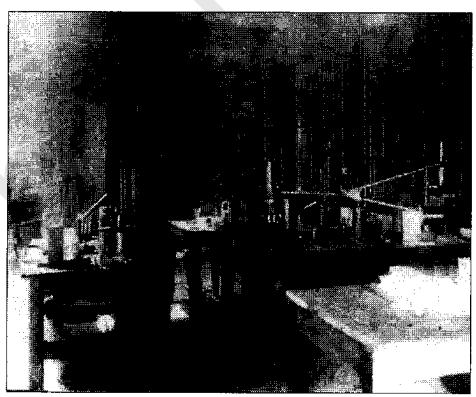
وحتى تكتشف هذه المواد ذات النشاط الإشعاعي والمختفية في معدن البيتشبلند، كانت ماري سباقة في إيجاد تقنية للتحليل الكيميائي والمعروفة بـ «التبلور الجزئي» فغلي محلول مُركز من مادةٍ ما ثم تبريدها يؤدي إلى تشكيل بلورات نقية عندما تعود مرة أخرى إلى حالتها

الصلبة، فعلى سبيل المثال، إذابة محلول مُركز من السكر والماء وتبريده يؤدي إلى تشكيل بلورات سكر نقية، تُعرف بالحلوى الصخرية. وتستفيد عملية التبلور الجزئي من ميل مختلف المواد في نفس المحلول إلى تشكيل بلورات درجات حرارة مختلفة، واعتماداً على أوزانها الذرية، لحظة برود المحلول بحيث تبدأ العناصر الأقل ثقلاً بالتبلور أولاً.

وفي الوقت الذي كانت تصنع بشكلٍ متكرر بلورات جزئية من معدن البيتشبلند، كانت ماري تستخدم مكهار كوري لاختبار المواد الصلبة البلورية المختلفة من حيث نشاطها الإشعاعي، وتتخلص من تلك غير النشطة إشعاعياً. وبهذه الطريقة، تبين لماري أن أكثر أشكال النشاط الإشعاعي قد تركزت في مركبين إثنين. أحدهما يحتوي على عنصر البيزموث والآخر على الباريوم. واستنتج الثنائي كوري نتيجة لذلك أن كل مركب يحتوي على عنصر مجهول. وسميا العنصر الأول بولونيوم،

قام الثنائي كوري بإنجاز بحث إبداعي في تلك الحظيرة الخربة في ساحة كلية الفيزياء والكيمياء الصناعية في باريس SIPC، وغالباً ما تصيب زملاءهما الدهشة للظروف البدائية التي عمل فيها كل من ماري وبيير.





وذلك على اسم الموطن الأصلي لماري. وأعلنا اكتشافهما للبولونيوم في تموز لعام 1898. وفي كانون الأول من نفس السنة أعلنا اكتشافهما للعنصر الجديد الثاني. وقد دوّن الثنائي كوري بأن الخصائص الكيميائية للعنصرين كانت مختلفة تماماً عن بعضهما البعض. والشيء الذي اشترك فيه كلا العنصرين هو قوة النشاط الإشعاعي.

إلا أن رحلة البحث لم تنته بعد، فقد اعتقدت ماري أنه حتى نثبت وجود العناصر الجديدة لتحقيق رضى عالم العلوم، كان من الممكن أن تفصل هذه العناصر من البيزموث والباريوم اللذان كانا ممزوجين في تلك العناصر. ولعمل ذلك، كان عليها أن تقوم بتنقية كميات أكبر من معدن البيتشبلند أكثر من السابق.

ولم يعد المخزن في كلية الفيزياء والكيمياء الصناعية حيث قاموا بدراساتهم بشكل كافٍ. وليس لدى بابا شوتز شيء يقدمه لهما افضل من حظيرة مهجورة في أرجاء الساحة. كانت تستخدم كغرفة التشريح لكلية الطب هناك، وفي ظروف لا تقبل الوصف نجحت ماري في عام 1902 في تحضير عشر غرام مبدئي للوزن الذري للعنصر الجديد. (إلا أنها لم تنجح في محاولتها فصل مادة البولونيوم، لأسباب لم تفهمها بعد)، كما دونت لاحقاً بأنه بينما استغرت أربع سنوات تقريباً لتحدد هوية الراديوم كعنصر جديد «كان من الممكن أن تكون السنة كافية لنفس الغرض، لو كانت الوسائل والإمكانات تحت تصرفي».

obeikandl.com

وقد وصف عالم عابر مختبر «الثنائي كوري» مرةً بأنه «منطقة مفترق طرق بين الإسطبل وتسوية لتخزين البطاطا، ولو لم أر طاولة العمل مع الأدوات الكيميائية لظننت أنها مزحة طريفة». ومع ذلك ففي كتابها عن سيرة حياة زوجها، وصفت ماري الحظيرة التي ستصبح بيتهم الثاني لسنواتٍ عدة بشكلٍ مزجت فيه بين الإحباط والتشويق:

الأشياء الوحيدة التي احتوتها الغرفة كانت بعض الطاولات المهترئة من خشب الصنوبر وفرن حديدي، كان يعمل بشكلٍ سيئ، واللوح الذي طالما أحب بيير كوري استخدامه...

ولم يلق السطح الزجاجي الحماية الكاملة ضد المطر، وكانت الحرارة خانقة في الصيف والبرد القارص في الشتاء فكانت شدته أخف بسبب الفرن الحديدي، باستثناء المنطقة المجاورة. فكان من المستحيل في ذلك المكان الحصول على الأجهزة الضرورية المناسبة التي يستخدمها الكيميائيون عادةً.

ولم تكن هنالك أغطية تخرج من خلالها الغازات السامة التي تنتج أثناء العمليات الكيميائية فكان من الضروري القيام في الساحة خارجاً، لكن عندما لم يكن الجو مناسباً واصلنا عملنا في الداخل تاركين النوافذ مفتوحة...

وكان علي أن أستخدم مواد كثيرة يصل وزنها إلى 20 كلغم في نفس الوقت، ولهذا تجد الحظيرة مليئة بالعديد من الصحون والأواني المليئة بالرواسب والسوائل أيضاً. كان عملاً منهكاً فعلاً أن تنقل العلب من مكان لآخر، وأن تنقل المواد السائلة وأن نحدق لساعات في وقت واحد، ومعنا قضيب حديدي وتكون المادة المعلبة في الفرن الحديدي هو الآخر...

ومع ذلك فقد كانت هذه الحظيرة التعيسة والقديمة حيث أمضينا أجمل وأسعد سنوات حياتنا مكرسين جميع أيامنا لعملنا فقط. وغالباً ما كان علي أن أحضر الغذاء في الحظيرة، حتى لا أقطع عملية مهمة جداً بشكل خاص. أحياناً كنت أضطر للبقاء طول اليوم أمزج وأحرك مادة مغلية بقضيب حديدي ثقيل يساويني في الحجم تقريباً. وفي نهاية اليوم يكون التعب والإجهاد قد قصم ظهري.

وفي الأيام الأخرى، بعكس ذلك، يكون العمل عبارة عن تبلور جزئي غاية في الدقة والحساسية، في محاولة مني لأركز مادة الراديوم. أزعجني جداً عندها الغبار المتطاير للحديد والفحم اللذان لم أستطيع أن أحمي ما أصنعه منهما. ولكنني لن أستطع أن أعبر عن مدى سعادتي بهدوء جو البحث غير المنقطع ومدى سعادتي بسبب التقدم الفعلي مع وجود الأمل الواثق بحصول نتائج أفضل.

وكلما أصبحت المواد النشطة إشعاعياً أكثر تركيزاً بفعل عملية التبلور الجزئي، كلما شعر الثنائي كوري بالبهجة عند عودتهما إلى الحظيرة في الليل. وهناك أشعلت أنابيب الاختبارات وكبسولاتها بشكل مفاجئ، باعثة منها ما وصفته ماري بـ «أضواء باهته ورقيقة». وأخيراً فقد دوّن بيير بأن الراديوم يبعث بشكل تلقائي الضوء والحرارة أيضاً، وحالما اشتهرت نتائج عملهما في جميع أرجاء عالم العلوم، خصوصاً بعد مشاركتهما في مؤتمر علمي في عام 1900، بدأت احتمالية أن العمليات التي تحصل في الذرة تولد الطاقة بالنسبة لمثل هذه الظاهرة، تثير اهتمام العلماء الآخرين.

obeikandl.com

غير أنه لا أحد، ولا حتى أكثر العلماء إخلاصاً وتفانياً، يستطيع أن يعيش على الضوء الرقيق وحده، خصوصا بوجودة طفلة صغيرة وأب طاعن السن يحتاجان لمن يعيلهما، ومرتب خادمة يجب أن يدفع. وكذلك توجد تجربة رئيسية وهامة يجب إجراؤها من غير وجود دعم مادي فعليّ من الخارج. فبدأت محنة الموارد المالية غير الكافية تصيب الثنائي كوري أكثر من ذي قبل.. وحتى معدن البيتشبلند والذي كان المادة الخام لبحثهم، كان مكلفاً جداً. وكانا هما من يدفعوا هذه التكاليف. ويعود الفضل إلى تدخل أكاديمية العلوم في فيينا، حيث قدمت الحكومة النمساوية هبةً مجانية إلى الثنائي كوري، عبارة عن طن واحد من معدن البيتشبلند والذي استُخرِج منه اليورانيوم، ووافقت حكومة النمسا كذلك على تقديم أطنان أخرى بسعر مناسب، ومن غير أن يكون هناك مصلحة لأحد في ذلك إلى حين يبدأ الثنائي كوري بالكشف عن الخصائص المدهشة لعنصر الراديوم ثم التخلص من رواسب معدن البيتشبلند في إحدى غابات الصنوبر بالقرب من منجم في منطقة القديس جوكيمستال في بوهيميا. وعندما وصلت أول شحنة إلى مختبر الثنائي كوري، فتحت ماري الظروف ممزقة إياها وتمعنت في داخل إبر الصنوبر، كطفل يسبق سنهُ بفتح هدايا عيد الميلاد. واستمر الثنائي في معالجة حوالي سبعة أطنان من رواسب معدن البيتشبلند، وهم يعرفون الطريقة الشاقة جيداً حيث أن الطن الواحد يحتوي فقط على ثلاثة أعشار

صورة آندري بيير في مختبر الثنائي كوري في الحظيرة ذاتها. ويُذكر أنه تعاون معهما في عملهما حول النشاط الإشعاعي. وبقي آندري الصديق المخلص لماري وزميلاً لها في السنوات العصيبة بعد وفاة بيير. كما ساعد بعد ذلك في إدارة البحث في معهد الراديوم.

الغرام الواحد - أو سبعة عشر عشرة آلاف من الباوند - من الراديوم.

وعلى الرغم من مساعدة الحكومة النمساوية والدعم الآخر لبحثهما، أدرك الثنائي كوري بعد فترة وجيزة من بدء ماري بتحضيرها لرسالة الدكتوراه بأن حالتهما المادية متضعضعة. ومع هذا، فقد اتفقا بأنه من الخطأ أن يجنيا الفائدة الشخصية من وراء اكتشافاتهما العلمية لهذا السبب لم يسجل أي اختراع أو طريقة عمل اتبعاها. ولم يترددا في نشر تفاصيل كل العلميات التي استخدماها لتحضير مادة الراديوم. وفي الوقت الذي أصبح العلماء ومن ثم

الصناعيون مهتمون بعمل الثنائي كوري ليحرزوا التقدم في أهدافهم، استمر الثنائي في إعطاء أية معلومة كان يطلبها الآخرون بدون أي مقابل. وفي غضون فترة وجيزة تطورت الصناعة المزدهرة للراديوم باستخدام الإجراءات والخطوات الخاصة بالثنائي كوري، رغم أنهما لم يستفيدا مادياً من حالة الانتعاش التي ابتدأها هما.

وبدلاً من ذلك، بدأ بيير في البحث عن وظيفة أفضل. ولكونه لم يتخرج من جامعات فرنسية «مناسبة» كانت المناصب التي هو أحق بها بلا منازع تذهب إلى الآخرين. إلا أنه في ربيع عام 1900، جاءه عرض مغر من خارج البلاد، من جامعة جنيف في سويسرا. فقد كان الراتب أعلى من المعدل العادي بالنسبة لبيير، وفرصة وجود مختبر مجهز جيداً ليناسب عملهما التجريبي، ووظيفة رسمية لماري كذلك. ومع ذلك رفض بيير العرض، خوفاً من أن مثل هذه الحركة قد تعيق مسيرة بحثهم. وحرصاً منه على ألا يغادر الثنائي كوري فرنسا، تدخل عالم الرياضيات هنري بونكير، حيث عُرض على بيير منصب رئيس قسم الفيزياء في البرنامج كمطلب لطلبة الطب في جامعة السوربون. ونظراً لأن البرنامج اشتمل على علوم الفيزياء والكيمياء والتاريخ الطبيعي فقد عرف عامياً ببرنامج البي. سي. أن (كاختصار الفيزياء والكيمياء والتاريخ الطبيعي). وهكذا تولى بيير القيام بالوظيفة الجديدة في الوقت الذي استمر في العمل في كلية الفيزياء والكيمياء الصناعية وأرادت ماري أن تشارك في سد

النقص في دخل العائلة، لذلك تقدمت بطلب وظيفة ونالت منصب محاضرة في الفيزياء في معهد تدريب المعلمين للنساء الشابات في ضاحية سِفر في باريس. وكانت أول امرأة تحصل على هذا المنصب كمحاضرة هناك. والأولى كذلك التي تدخل العمل التجريبي في مقرر مادة الفيزياء.

ومع أن دخلهما قد زاد إلا أن عملهم في برنامج البي. سي. أن. لم يشتمل على مختبر، ووجد بيير نفسه في إنهاك متزايد ليس فقط بسبب عبء البرنامج الجديد للدورات وإنما أيضاً بسبب التنقل اليومي بين الحظيرة الموجودة في كلية الفيزياء والكيمياء الصناعية وبين نواحي التدريس في برنامج البي. سي. أن. وفي كتابها عن سيرة حياة زوجها. تذكرت ماري قائلة: «كان الإجهاد الجسدي بسبب الدورات المتعددة التي كان عليه أن يعطيها كبيراً للغاية لدرجة أنه بدأ يعاني من نوبات ألم حاد، والتي أصبحت متكررة شيئاً فشيئاً في ظل حالته المتأزمة جداً. في هذه المرحلة لم تتمكن ماري من الربط بين أعراض مرض بيير والمواد الإشعاعية التي كانوا يستخدمونها في العمل. واليوم نعلم جميعاً بأن حتى الكميات المعتدلة من الإشعاع يمكن أن تؤثر على جهاز المناعة لدى الجسم، كما تشتمل أعراض المرض الناتج عن الإشعاع الاضطراب العام، وكذلك اضطرابات أكثر حدة وخطورة بما في ذلك مرض السرطان. وخلال فترة عملها على رسالتها فقدت ماري عشرين باوند تقريباً. وكما عانى

الاثنان من تلف دائم في أطراف أصابعهما بسب تعاملها مع مادة الراديوم».

وما يثير الحيرة والدهشة عدم قدرة ماري أن تتوصل إلى العلاقة المحتملة بين النشاط الإشعاعي وتدهور صحة كل منهما. ذلك لإدراك ماري ووعيها التام بدراسات بيير المستفيضة لآثار الراديوم على الكائنات العضوية. وبعد أن أعلن عالمان ألمانيان أن المواد ذات النشاط الإشعاعي تؤثر على الأنسجة. قام بيير بحرق ذراعه عن قصد، وذلك بتعريضها للراديوم لعدة ساعات. واستغرق الحرق عدة شهور إلى أن شفي. فاستنتج بيير أن التعرض للنشاط الإشعاعي قد يقتل الخلايا المريضة، وبالتالي يمكن استخدام الراديوم كمادة علاجية لمرض السرطان. ولاضطرابات جلدية معينة، كما وأدت دراسة إلى تطور ما يسمى بالعلاج بواسطة أشعة، والذي يستخدم بشكل شائع

ماري كوري وهي بصحبة بعض من طلبتها في معهد المعلمين لتدريب النساء في سيفري، حيث كانت هي المرأة الأولى التي تم تعيينهما في الكلية.

جداً في هذا الأيام. فإن جسديهما غير المحميين فإنهما قد تلفا بسبب النشاط الإشعاعي.

إلا أن تدهور صحة الثنائي كوري لم يحبط من عزيمتهما، خصوصاً وأنهما قاما باكتشاف يدعو الفخر لهما في شهر آذار لعام 1902. فبتسخين عينة اختبار، تبين لهما أن لوناً ما أصبح أكثر تركيزاً في حين لم يكن كذلك في عينات من عناصر أخرى. فلاحظوا بالتالي الطيف المرئي للراديوم «بصمة الإصبع» الشخصية للراديوم (الدليل على هويته) وأثبت اكتشافهما المهم هذا أن الراديوم هو فعلاً عنصر من العناصر الكيميائية.

وإضافة إلى تدهور صحتهما الجسدية، بدأت عوامل أخرى تقلل من شعورهما بالرضى من عملهما. ورغم الاستحسان الذي لقيه عملهما في أماكن أخرى، بدت المؤسسة العلمية الفرنسية غير راغبة في الاعتراف بإسهاماتهما. وبيير، الذي كان يكره إظهار نفسه أمام الآخرين، قد تم إقناعه في عام 1902 بأن يقدم نفسه كمرشح العضوية في الأكاديمية الفرنسية الراقية للعلوم. وكان من المتوقع أن يلجأ كل مُرشح إلى التقرب من أعضاء الأكاديمية بإجراء اتصالات شخصية مع كل منهم على حدة. ورغم أنه قد تأكد لبيير أن الانتخابات كانت نتيجة حتمية مسبقة له، تم اختيار منافس آخر لهذا الشاغر الوحيد بدلاً منه. وعندما سأل أحد مؤيدي بيير لاحقاً إذا كان يمكنه أن يُرشح بيير لجوقة الشرف الفرنسية - وهي أعلى مرتبة جدارة يمكن أن ينالها أي إنسان في فرنسا - رفض بيير هذا أيضاً. فلم يكن بحاجة

obeikandl.com

لأية أوسمة كما أخبر صديقه، رغم حاجته الملحة لمختبر للعمل. وبعد عدد من السنوات، بعد أن جنت سمعة طيبة عالمياً وفي أرجاء فرنسا، استمرت ماري بشعورها بالامتعاض من طريقة معاملة فرنسا لزوجها.

كما أصيب إنجاز ماري المهني شعورها العميق بالخسارة الشخصية. فبعيد بدئها بالعمل من أجل بحثها في رسالة الدكتوراه، غادرت فرنسا مع زوجها ليفتتحا مصح لعلاج مرض السل في بولندا النمساوية. وكان قد خفف على آلام ماري بسبب رحيل برونيا معرفتها بأنهما يمكن أن يرى بعضهما البعض، ولو بشكلٍ متقطع. وفي شهر أيام لعام 1902 لاحظت ماري بأن روابط العائلة قد ضعفت بشكلٍ دائم. وفي طريقها إلى بولندا لترى والدها بعد أن خضع لعملية إزالة حصوة مرارة، توفي والدها العزيز. وعند وصولها إلى وارسو بعد وفاته، طلبت أن يُفتحَ كفنه، ثم انحنت على الجثة وبدأت تتهم نفسها بالأنانية عندما هجرته حتى تواصل عملها في فرنسا.

ورغم هذه الصدمات التي أصابتها، كانت ماري تتأمل في الماضي في الفترة التي قاربت على الانتهاء فترة باعثة على الرضى في حياتها. لقد كانت فترة الشباب والكفاح والاكتشافات، وستظل تتذكر دائماً تلك «الحظيرة التعيسة القديمة» كمكان «أيام العمل السعيد رغم الصعوبات الدائمة التي كانت تعترضهم».

الفصل

4

سوء السمعة المتزايد

كانت ماري كوري على علاقة الحب والكراهية مع الشهرة. فقد كانت تكره بشدة ذلك التباطؤ في اعتراف الحكومة الفرنسية ببراعة بيير كوري وبأهميته العلمية. إلا أن مدى الاهتمام العام بعملهما المشترك قد أساء لها كثيرا. ففي كتابها ملاحظات حول السيرة الذاتية كانت قد تذمرت بأن هناك سوء سمعة متزايد لأن إعلاننا لاكتشافاتنا قد بدأ يقلق سكينة عملنا في المختبر وشيئاً فشيئاً أصبحت الحياة أكثر صعوبة.

وقد تعكر صفو تلك «السكينة الهادئة» التي عملا بها لحظة بدأ ينتشر خبر الإمكانية العلاجية لمادة الراديوم. فقرر صناعي فرنسي أن ينشئ مصنعاً لتصنيع الراديوم لأغراض المهن الطبية. وقد كتبت ماري بعد عقدين من

obeikandl.com

هذه عبارة عن رسم كاريكاتيري للثنائي كوري في ظهورهما في الثاني والعشرين من شهر كانون الأول/ديسمبر لعام 1904 وذلك في عدد لمجلة فانتي فير. في ذلك الوقت، كان اكتشافهما لما يسمى بالعلاج المعجزة باستخدام الراديوم قد جعل منهما شخصين مشهورين.

الزمن إن «هذه الطريقة التي تخلو تماماً من أي مصلحة شخصية «حيث وضع هذا الصناعي» تحت تصرفنا مكاناً صغيراً للعمل في مصنعه إضافة إلى جزء من الأدوات والوسائل الضرورية لنستخدمها».

ولم تكن ماري تبدو مدركة للطريقة التي كان يستفيد بها هذا الصناعي من خبرة الثنائي كوري. والإثنان مع ذلك استفادوا بالطبع من مساعدة هذا الصناعي، فقد أصبحت ماري الآن قادرة على ترك العمل المضني المتمثل في استخراج عنصر الباريوم الغني بالراديوم من خاماته المعدنية وتعطيه لموظفي المصنع، واستطاعت أيضاً التركيز على عملية التنقية باستخدام البلورة الجزئية في الحظيرة. إلا أن الصناعي وليس الثنائي كوري من جنى المال ببيع الراديوم المصنّع في المصنع بواسطة عمال دربتهم ماري «على العمليات الحساسة لهذا التصنيع».

أما بالنسبة للوعي العام المتنامي بما بدأت الصحافة تطلق عليه عن الثنائي كوري «الشفاء المعجزة» فلم يرق دائماً إلى العالمين. وفي عام 1902 مرّ الاثنان بأول مناوشة واصطدام بالصحفيين المتطفلين الذين انتهكوا حرمة الحظيرة. وبدأت أسطورة ماري تأخذ شكلها الطبيعي: فقد كان الفضل في اكتشاف علاج واعد لمرض السرطان يعود للعمل الدؤوب لامرأة شابة شقراء، وأم وزوجة غريبة كانت تعمل لساعات طويلة تحت ظروف بالكاد

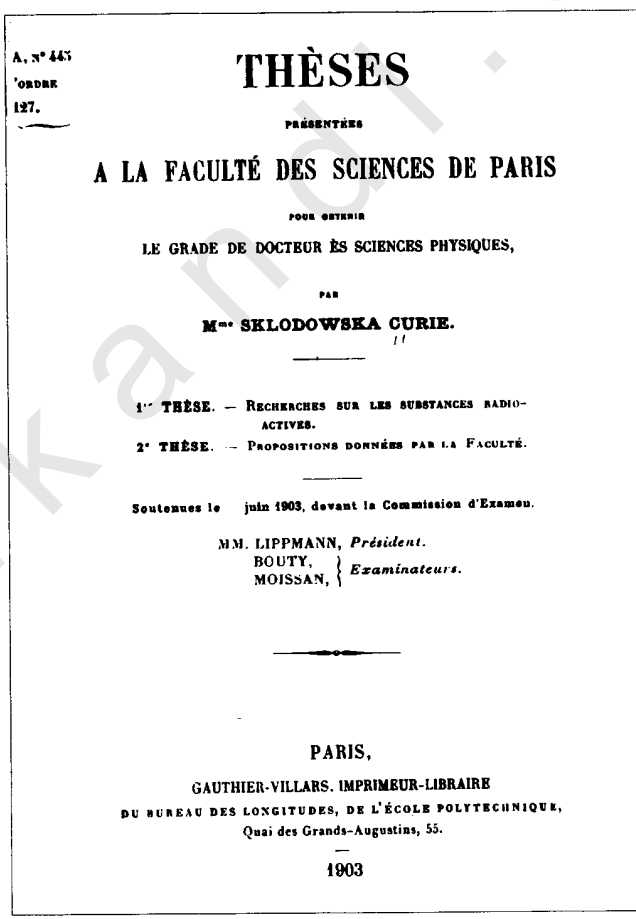
obeikandl.com

تكون محتملة، وبدون أي مقابل. وعندما شاع الخبر بأن الثنائي كوري كانا مضطربان لعجزهما عن إيجاد تفسير لفقدان بعض الراديوم أثارت كل الدنيا، وبدا موالون لبيير وماري بالبحث الحثيث في كل زاوية في المختبر وحوله.

ومنذ بداية ماري في عملها على أطروحة الرسالة، كان الثنائي كوري يقدمان نتائج بحثهما المتواصل إلى زملائهم من العلماء. وأدركت الأكاديمية الفرنسية للعلوم في مناسبات ثلاث تباشير ماري العلمية وذلك بمنحها جائزة صغيرة ذات المستوى الرفيع، وكما أشاد المعهد الفرنسي بكل تقدير عملها بأن منحها جائزة مادية قيمة. أصبح الثنائي كوري فجأة فائزان بجوائز رفيعة المستوى من الخارج أيضاً. وبدأت تصلهم دعوات لإلقاء المحاضرات كذلك.

وفي حزيران لعام 1903 سافر الثنائي كوري إلى لندن كضيفين على المعهد الملكي. والذي دعي بيير للتحدث عن الراديوم في إحدى «خطابات مساء الجمعة» التي كان يعقدها المعهد. وكانت صحة بيير في ذلك الوقت قد تدهورت بشكلٍ حاد لدرجة أنه كان يواجه صعوبة في ارتداء ملابسه في الليلة التي كان سيتحدث فيها. ولاحظ المراقبون كيف كان يبدو عليه المرض الشديد. وكانت التقاليد تمنع المرأة من إلقاء خطاب على الملأ. ولم يشتمل هذا على العالمات البارزات فحسب بل أيضاً صفوة الطبقة المخملية الإنجليزية. إلا أن بيير قد اعترف بحذر بالدور الأساسي الذي لعبته زوجته في عملهما

المشترك. أما الفيزيائي الإنجليزي الكبير لورد كيلفن والمعجب ببيير منذ وقت طويل، فلم يجلس فقط بجانب ماري في المحاضرة، بل أقام مأدبة غداء صغيرة في اليوم التالي على شرف بيير. ثم أخذ الزوج والزوجة يمتعون أنفسهم ويحسبان عدد المختبرات الأحدث تطوراً والتي يمكنها أن يجهزاها بالأدوات اللازمة وذلك ببيع



A, N° 445
'ORDRE
127.

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES PHYSIQUES,

PAR

M^me^ SKLODOWSKA CURIE.

1re THÈSE. — RECHERCHES SUR LES SUBSTANCES RADIO-ACTIVES.

2e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le juin 1903, devant la Commission d'Examen.

MM. LIPPMANN, *Président.*
BOUTY, MOISSAN, *Examinateurs.*

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS. IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

Quai des Grands-Augustins, 55.

1903

هذه الصورة عبارة عن صفحة العنوان لأطروحة ماري في درجة الدكتوراه. وكان الأساتذة الذين قيّموا بحثها بما فيهم شخص كان مرشحاً محتملاً للحصول على جائزة نوبل في الفيزياء وآخر في الكيمياء، قائلين بأن عمل ماري كوري كان أعظم إسهام في العلم قُدِّم على الإطلاق من خلال أطروحة دكتوراه.

المجوهرات التي كان يرتديها أعضاء المجتمع الإنجليزي الراقي الذين التقوا بهم في نهاية الأسبوع.

وفي وقت لاحق من نفس الشهر، فنّدت ماري أطروحة رسالتها بتميز وأصبحت أول امرأة «فرنسية» تحصل على درجة الدكتوراه كما شملت لجنة الاختبار المشكلة من فيزيائيين اثنين وكيميائي على فائزين بجائزة نوبل في المستقبل. كما أصرت أختها برونيا، التي جاءت من بولندا لتشهد انتصار أختها الأكاديمي، أن تشتري لماري فستاناً جديداً لهذه المناسبة. فاختارت ماري واحداً بلون أسود يشبه زي زفافها في البحرية، والذي ارتدته قبل ثمان سنوات حتى يفيدها أثناء عملها المخبري بعد ذلك.

وفي ذلك الوقت، أصبح الثنائي كوري محور مجموعة العلماء الفرنسيين الذين اجتمعوا بشكل منتظم في بيتهما. وقد دعي أعضاء هذه المجموعة إلى عشاء فاخر على شرف ماري. والذي أقيم في الليلة التي ناقشت فيها رسالة الدكتوراه في بيت بول لانجفن وزوجته، وقد أدرج لانجفن، وهو طالب سابق من طلبة بيير، على لائحة الضيوف في الدقيقة الأخيرة عالماً ذا صيت من خارج دائرة عائلة كوري. لقد حدث وأن كان العالم البريطاني نيولاندي المولد ايرنست روثرفورد موجوداً في باريس مع زوجته، وهو صاحب النظرية النووية لبنية الذرة. والتي كانت ذات أثر وفائدة كبيرة في تشكيل علم الفيزياء الحديث. مر روثرفورد بالحظيرة ليعلم لتوه بأن

ماري كانت بصدد تفنيد أطروحتها في جامعة السوربون. وخلال العشاء في بيت عائلة لانجفن، لاحظ روثرفورد أطراف الأصابع التالفة بسبب الإشعاع عند الثنائي كوري. فسأل ماري إذا كان صعباً عليهم ألا يكون لديهم مختبراً فعلياً للعمل فيه. ولم يكن روثرفورد ليعلم بأن البحث عن مختبر مناسب سيشغل بال ماري لسنوات قادمة أيضاً.

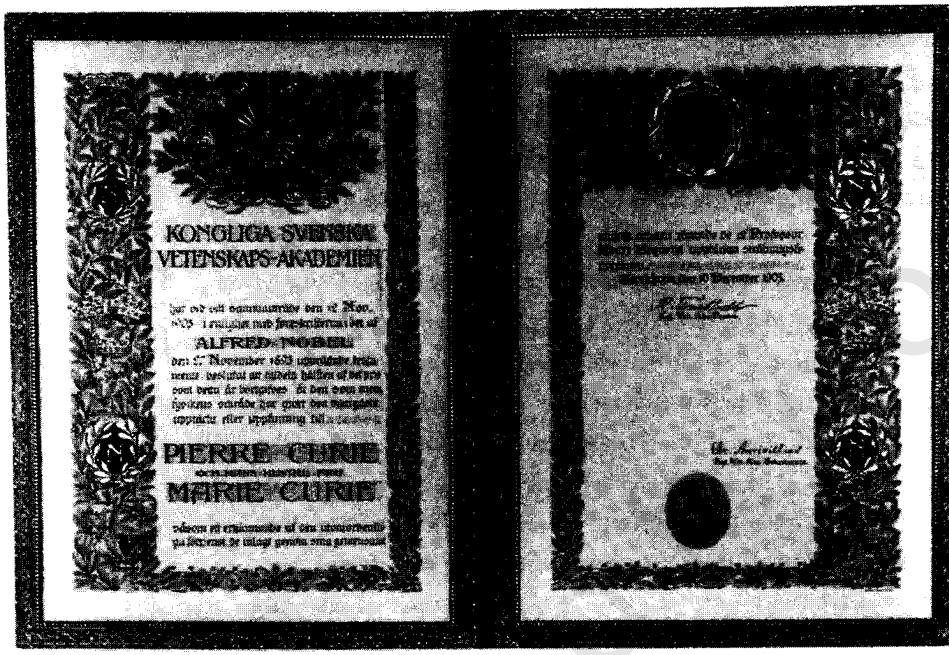
ونال الثنائي كوري في تشرين الثاني لعام 1903 جائزتين أخرتين من الخارج. فقد قدمت الجمعية الملكية في لندن وسام دايفي رفيع المستوى إلى مكتشفي البولونيوم والراديوم. سمي الوسام على اسم الكيميائي الإنجليزي همفري دافي (1778 – 1829)، والذي اكتشف بنفسه العديد من العناصر. وفي الشهر الذي يليه، حاز الثنائي كوري على جائزة نوبل في الفيزياء «لعملها وأبحاثها المشتركة على ظواهر الإشعاع التي اكتشفها بداية الأستاذ هنري بيكرل». وكما اشترك بيكرل أيضاً في تلقي الجائزة، بسبب «اكتشافه للنشاط الإشعاعي تلقائي الانبعاث».

وكانت جوائز نوبل في ذلك الوقت، كما هو الحال الآن، تمنح بعد التداول في مدى استحقاق الأفراد الذين تقترح أسماؤهم اللجنة المرُشحة. في الثمانينيات من القرن العشرين نشر أرشيف نوبل لأول مرة سجلات التداول عام 1903. وحسب هذه السجلات فقد ضغطت الأكاديمية الفرنسية للعلوم لمنح جائزة مشتركة لكل من بيكرل

obeikandl.com

وبيير، مستثنين ماري بذلك. فقام فيزيائي سويدي ذو نفوذ، وهو من لجنة الترشيح بتنبيه بيير إلى هذا الوضع. فلو كانت الجائزة على بحثه المتعلق بالجاذبية المغناطيسية ما كان قد رفضها. لكن طالما أن الجائزة هي تكريم بحث في النشاط الإشعاعي، فلن يستطيع أن يقبل هذه الجائزة من غير اعتراف بدور ماري المحوري وقد كتب في رد له على رسالة زميل سويدي «لو أنه صحيح أنهم يفكرون جدياً ويهتمون بي (بالنسبة للجائزة). فإني أتمنى من كل قلبي أن يتم اعتباري ومعي مدام كوري فيما يتعلق ببحثنا حول الجسيمات النشطة إشعاعياً». ولنتحدث بصراحة، لم تكن ماري مرشحة قانونية أساساً، ذلك أن اسمها لم يُطرح لجائزة عام 1903. إلا أنه ولحسن الحظ، فقد حصلت على ترشيح مرتين في السنة السابقة، وقد تم دعم وتأييد إحدى هذه الترشيحات للنظر فيها.

وكانت الكلمات التي ألقيت عند منح الجائزة تدل على ذكاء نوعاً ما، وكان ذلك لسبب خاص. فقد كان في نية الأكاديمية الملكية السويدية تكريم الثنائي كوري بجائزة في الفيزياء «لاكتشافهما العناصر التي تنشط إشعاعياً بشكل تلقائي». ومن بين العلماء من لجنة الترشيح، أصر الكيمائيون أن «اكتشاف عنصر بارز بشكل فريد مثل الراديوم قد ينظر في أمره في نهاية المطاف لتكون جائزة نوبل بخصوصه في الكيمياء». لهذا السبب لم تُشِر جائزة عام 1903 إلى اكتشاف الثنائي كوري للبولونيوم والراديوم. فكان المجال مفتوحاً لجائزة ثانية محتملة في المستقبل.



(وقد اعتبر العالم السويدي بنفسه، وهو الحائز على جائزة نوبل لعام 1903 في الكيمياء، أن اكتشاف عنصر الراديوم هو الحدث الفريد الأكثر أهمية في مجال تخصصه في القرن الماضي).

وكان الثنائي كوري مريضان جداً ليحضرا مراسيم جوائز نوبل لعام 1903 في ستوكهولم. ونظراً لضرورة إلقاء متلقي الجائزة محاضرة يناقشون فيها أهمية عملهم، جاء الثنائي كوري أخيراً في حزيران لعام 1905. ومرة أخرى، رغم أنه كان بيير من ألقى المحاضرة، فقد بذل قصارى جهده ليثني على عمل ماري الذي قامت بنفسها، مفرقاً بذكاء ولكن بحذر بين إسهاماتها المستقلة واكتشافاتهما المشتركة.

في عام 1903 حصل الثنائي كوري على جائزة نوبل في الفيزياء بسبب «أبحاثهما المشتركة» حول ظاهرة الإشعاع التي اكتشفها الأستاذ هنري بكرل. «إلا أن المرض أقعدها عن الحضور لتسلم الجائزة في احتفال كانون الأول لعام 1903. وفي النهاية ألقى بيير خطاباً بقبول الجائزة في حزيران/ يونيو لعام 1905. واختتم بيير كلمته بأمله أن تستفيد البشرية من الاكتشافات الجديدة في الخير أكثر من الشر والأذى».

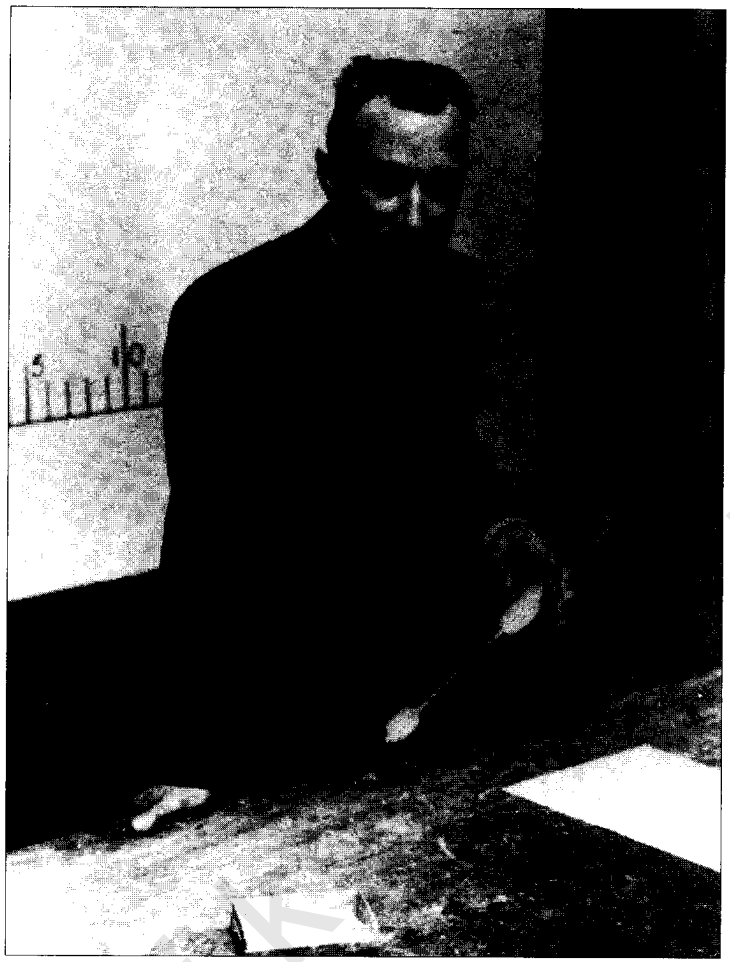
وكانت كلمة بيير في مناسبة تسلمه لجائزة نوبل جديرة بالملاحظة بسبب التعليق الحذر الذي انتهى خطابه به. ولعله إذا وقعت خصائص الراديوم تحت تصرف الأيدي الخطأ، فإن هذه الخصائص تنشر الضرر بالعالم أجمع «وهنا يبرز السؤال فيما إذا البشرية ستستفيد من معرفة أسرار الطبيعة، وفيما إذا كانت مستعدة للاستفادة منها، وفيما إذا لم ينشأ أي ضرر من هذه المعرفة». وبالإشارة إلى اختراع ألفريد بي. نوبل للديناميت، وهو الصناعي السويدي الذي جعلت ثورته من جوائز نوبل واقعاً، أوضح بيير أن المتفجرات يمكنها أن تفيد البشرية وأن تقود إلى ويلات الحروب أيضاً. وقد انهى بيير كلمته قائلاً «أنا أحد أولئك الذين يعتقدون مع نوبل أن الإنسان البشري سيستخلص من الاكتشافات الجديدة ما هو صالح أكثر مما هو ضار».

وفي كتابتها عن سيرة حياة زوجها، كتبت ماري عن ردة فعلهما الممتزجة لتلقي جائزة نوبل. فمن ناحية لما كانت الجائزة تمثل حدثاً هاماً وسعيداً جداً بالنسبة لهما - فهي لا تجلب لهما الاحترام والتقدير فحسب بل مبلغاً جيداً من المال. (فلأول مرة كانا قادرين على استئجار مساعد مختبر والدفع له). ومن ناحية ثانية، كان هذا الاحترام والتقدير عبئاً ثقيلاً عليهما. فطالما حاصرهم الصحفيون والمصورون ليس في المختبر فحسب بل وفي المنزل أيضاً. وتماماً كما اعتبرت الصحافة الأمريكية في عام 1993 ابنة الرئيس الأمريكي الجديد تشيلسي كلينتون،

وقطة العائلة كذلك سوكس، بأنهما «لعب نظيف»، كذلك شعرت الصحافة الفرنسية في عام 1903 بأنها تقوم فقط بواجبها عندما تقتبس من كلام ابنة الثنائي كوري آيرين، وتلتقط صوراً لها ولقطتها ديدي أثناء غياب أبويها عن البيت، وقد اعترفت ماري في ملاحظات حول السيرة الذاتية بحسن نوايا المعجبين الذين تلت زياراتهم ورسائلهم وطلبهم لبعض المعلومات تسلمهما لجائزة نوبل. كما تذمرت ماري قائلة أن «هذا التحول الكبير بانعزالنا طواعيةً كان سبب معاناتنا الحقيقة وكان له كل الأثر في حصول الكارثة».

وكانت السمعة السيئة مزعجة لبيير على وجه الخصوص والذي كانت صحته داعياً متزايداً للقلق. وفي رسالة بيير في كانون الثاني لعام 1904، بعد شهر من نيل الجائزة، كتب قائلاً: «ها قد مرت سنة كاملة منذ أن أصبحت قادراً على العمل، ولا أملك حتى لحظة واحدة لنفسي. ومن الواضح أنني لم أجد بعد وسيلة أمنع فيها إهدار الوقت، إلا أن هذا ضروري جداً. من وجهة نظر فكرية إنها مسألة حياة أو موت». في الواقع فإن بيير الذي كان قد نشر 25 دراسة بين تموز عام 1898 وتموز عام 1904، لم ينشر شيئاً في السنتين اللاحقتين.

ورغم الورطة الفعلية التي أحدثها تدخل الدعاية في نظام حياتنا بعد تلقي جائزة نوبل، بين كانون الأول من عام 1903 عندما تم إعلان الجائزة، وحزيران من عام



بيير كوري وهو يلقي محاضرة في الفيزياء في جامعة السوربون وكانت آثار الإجهاد والتعب واضحة على صمته بسبب طبيعة عمله.

1905 عندما ألقى بيير كلمة موافقته على تسلمها. فقد كانت جزءاً من شعوره بالرضا من الدعاية. عند حصوله على لقب أستاذ وعندما رزق الزوجان بإبنة.

ولعل الإحراج الذي شعرت به الحكومة الفرنسية جراء فشلها في الاعتراف بإسهامات بيير مقارنة بالاعترافات المهنية التي تلقاها بيير من الخارج، أو لأي سبب آخر.

هو ما حدا بيير ليصبح أخيراً أستاذاً في جامعة السوربون، مستهلاً بالسنة الدراسية 1904 / 1905. إلا أن هذا الشرف أيضاً، في معناه الحقيقي. كان صفعة قوية لكرامة بيير. فالمنصب الجديد في الفيزياء، والذي استُحدث لبيير، لم يرافقه وجود منشآت مخبرية. ولذلك كتب بيير أنه ينبغي عليه أن يرفض هذا المنصب. فكان من رسالته النتيجة المبتغاة، فخصصت جامعة السوربون نقوداً ليس لإنشاء المختبر فحسب بل لميزانية كادر مؤلف من ثلاثة مساعدين. ومنح المنصب الأعلى وهو منصب رئيس المختبرات لماري. ولأول مرة يُمنح الفائزون بجائزة نوبل لقباً ومرتباً معاً! ورغم سعادة الثنائي كوري بتغير مجرى الأحداث، فقد دونت ماري في كتابها عن سيرة حياة زوجها بيير «أننا غادرنا كلية الفيزياء وكُلّنا ألم وأسف». فقد كان مشغل أعمالهم عظيماً. في الواقع، بما أن قرار تزويد الثنائي كوري بمختبر كان فكرة لاحقة. فقد تولى بيير منصبه الجديد قبل بناء المنشأة الجديدة. فنقل هو وماري أدواتهم من الحظيرة القديمة المألوفة إلى مجموعة غرف بديلة ومؤقتة.

وفي كانون الأول من عام 1904، بعد شهر من انتقالهما إلى السوربون، ولدت الإبنة الثانية للثنائي كوري، واسمها إيف. فقد كان يغمر ماري الحزن الشديد لإجهاض جنين لها في شهر آب لعام 1904. إلا أن مولد إيف، رغم أنه أشغلها عنا البحث لبرهة من الزمن، فقد أدخل البهجة والإشراقة إلى وجهها. وبدلاً من أن تكون

إيف عبئاً، فقد بدى أنها كانت تشحن ماري بالقوة والطاقة. ومقارناً قوته الجسدية بماري، كتب بيير لصديق له في شهر تشرين الثاني من عام 1905 يقول له: « أني أتعب بسرعة، ولم يعد لدي سوى قدرة ضعيفة وهزيلة من أجل العمل. وعلى العكس، فإن زوجتي تعيش حياة أكثر نشاطاً، بين الأطفال وفي المدرسة في ناحية سِفر وفي المختبر كذلك. فهي لا تضيع دقيقة من وقتها، وتواظب في عملها أكثر مني بكثير بهدف تحسين وتطوير المختبر الذي تقضي فيه معظم اليوم». كما وجدت كما كانت تجد ماري في نفسها القدرة على ارتياد معارض الفن والحفلات الموسيقية. فكان يرافقها بيير ولكن بدون تحمس.

وتبع تعيينهما في السوربون ومولد إيف شهر تموز لعام 1905 ما يمكن اعتباره مبعثاً ثالثاً للرضا، انتخاب بيير، في محاولته الثانية، الأكاديمية الفرنسية للعلوم. إلا أن هذا التكريم كان له الأثر البسيط في رفع معنويات بيير أو في مدى إنتاجيته. وبدون تعبير عن أي سعادة لاعتراف الأكاديمية المتأخر بقدرته ومكانته كتب بيير إلى صديق له في تشرين الأول لعام 1905 يقول له: «لم أكتشف بعد فائدة هذه الأكاديمية».

الفصل

5

الشرف تحت ظروف قاسية

عندما غادر بيير المنزل في يوم الخميس الموافق التاسع عشر من شهر نيسان لعام 1906، لم يكن لماري أن تعلم بأنها لن تراه حياً بعد ذلك اليوم أبداً. وكانت العائلة قد أمضت عطلة عيد فصح سعيدة في الريف، حيث استمتع بيير بمحاولات آيرين التي كانت تبلغ الثامنة والنصف من عمرها في التقاط الفراشات بشبكة صغيرة خضراء صغيرة، وبمحاولات إيف التي كانت تبلغ 14 شهراً من عمرها في أن تبقى ثابتة القدمين على الأرض الوعرة.

ورغم مرضه وإحباطه الشديدين في السنوات العديدة الماضية، شعر بيير نفسه منخرطاً من جديد في عمله، وبعد عقود من السنوات اقتبست إيف رسالة كتبها قبل

obeikandl.com

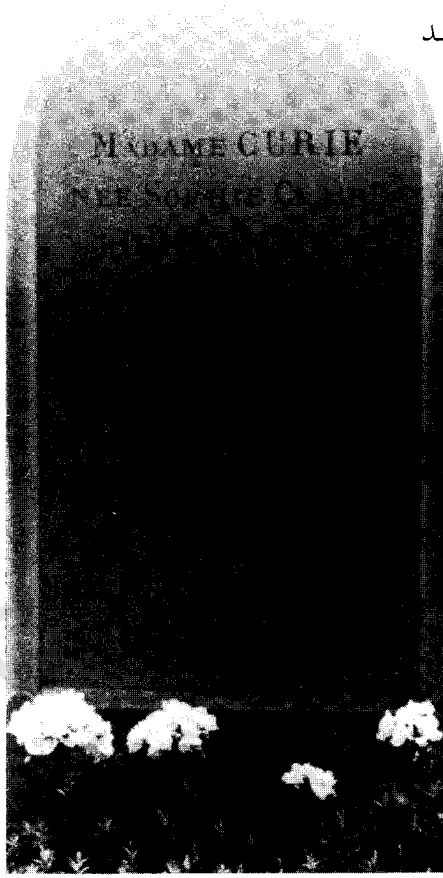
خمسة أيام من وفاته، في كتابتها لسيرة حياة أمها، حيث عبّر عن تفاؤله الحار بأن يظهر عملاً مشتركاً مع ماري بوادر نجاحٍ أخيراً فقال «أنا ومدام كوري نعمل على ضبط ومعايرة كمية الراديوم بدقة من حيث كمية الانبعاث (وهو مصطلح أطلقه روثرفورد على الغاز النشط إشعاعياً والذي ترسله مادة نشطة إشعاعياً). الذي يصدره اليورانيوم. وقد لا يبدو هذا مهماً أبداً، مع ذلك، استمررنا في العمل بهذا الصدد لعدة شهور ونحن الآن نبدأ بالحصول على النتائج المعتادة».

وكان لدى بيير ارتباطات عديدة كان يتوجب عليه أن يوفي بها في يومه الأخير.. مأدبة غذاء لاتحاد الأساتذة في كلية العلوم زيارة إلى ناشره لتصحيح بعض الأخطاء، وموعد في فترة ما بعد الظهيرة، وموعد آخر في المساء مع زميل فيزيائي له وجارٌ قريب من منزله يُدعى جين برين. فكان مقدّراً له أن يفي بالارتباط الأول فقط. وعندما انتهى الغداء عند الأساتذة المشاركين خرج تحت المطر وتوجه إلى ناشره ليكتشف أن المكاتب كانت مغلقة بسبب إضراب ما. وبينما كان يسير يتخبط بمظلته، انزلق على الأرض بينما كان يعبر شارعاً مكتظاً. شدّ السائق لعربة حصانٍ ثقيلةً لجامه لكن بلا طائل. فقد صدم العجل الخلفي للعربة رأس بيير، محطماً بذلك رأسه. فكان موته سريعاً.

تناقل خبر الحادث المميت خلال فترةٍ وجيزة بعدها

إلى بيت عائلة كوري، حيث لم يتواجد غير والد كوري الذي تلقى الخبر، وحسب ما ورد من إيف، فعندما رأى وجوه حاملي الخبر المشؤوم، قال جدّها: «ابني ميت الآن». وبعد إخباره ظروف موت بيير قال: «ترى ما الذي كان يعلم به في تلك اللحظة؟».

ولم تعد ماري إلى البيت في ذلك اليوم من رحلتها مع آيرين حتى الساعة السادسة من مساء ذلك اليوم، لتدرك أن الزوار - الأستاذ برين وعميد الكلية بول أبيل: لا يزالوا جالسين مع والد زوجها. فأعاد عليها بول أبيل الحقيقة ذاتها. وبعد الوقوف بصمت لما بدا عليه وقوفاً سرمدياً. قالت الأرملة البالغة من العمر 38 عاماً. بيير ميت؟ ميت؟ ميت فعلاً؟» ثم جاءت إيف لاحقاً لتحليل مدى التغير في تلك اللحظة: «لم تصبح السيدة كوري، في ذلك اليوم من شهر نيسان، أرملة فقط، بل وأصبحت في نفس الوقت امرأة وحيدة للأبد. ومثيرة للشفقة».



عند موت بيير كوري، كان قد جُمِعَ مع أمه الحبيبة في مقبرة العائلة في سيوكس بفرنسا، ورغم دفن جثة ماري في نفس الأرض بعد موتها عام 1934، فقد تم إعادة دفن الثنائي كوري بعد أكثر من 60 سنة في شهر نيسان/أبريل من عام 1995 في بانثيون، وهو قبر كبير لأشراف فرنسا في ذلك الوقت، والذي يقع في باريس.

ومع ذلك تولت ماري المسؤولية على عاتقها. فقد طلبت من مدام برين أن تحتضن ابنتها آيرين في الجوار لأيام قليلة. حيث ستبقى مع أطفال عائلة

برين. كما أرسلت ماري برقية إلى عائلتها في بولندا تقول فيها: «بيير مات بسبب حادث». وقامت بترتيباتها بحيث يتم إعادة جثة بيير إلى المنزل. وكانت ماري قد أخذت لنفسها حرية الانهيار عند وصول جاك شقيق بيير في اليوم التالي من مونتبلير، إلا أن جيشانها العاطفي كان قصيراً جداً.

وبدأت تنهال الرسائل والبرقيات عليهم. وتناقلت القصة جميع الصحف في أرجاء العالم. وحتى أناس مثل اللورد كيلفن وأخيها جوزيف وأختها برونيا والذين هرعوا من باريس مسرعين لحضور مراسيم الجنازة، قامت ماري بتحديد يوم الجنازة ليكون السبت، وفي نفس المقبرة حيث ترقد والدته. وبعد مراسيم الجنازة والدفن، بدأت ماري بكتابة مفكرات صبت فيها كل مشاعرها على مدار السنة، حيث انصبت في تركيزها على زوجها المتوفّى بأحاسيس ملؤها المودة والمحبة. (وكانت محتويات المفكرة والتي أودعتها العائلة إلى المكتبة الوطنية الفرنسية بعد وفاة ماري، قد منعت عن الباحثين حتى عام 1990).

وفي اليوم الذي تلي مراسيم الجنازة عرضت الحكومة الفرنسية رسمياً أن تعيل ماري والأطفال براتب تقاعد من الدولة. كما كان هو الحال لأرملة الكيميائي وعالم الأحياء الكبير لويس باستور (1822 – 1890) وعندما أعلمها جاك بالعرض، رفضته ماري بتردد، مؤكدة على قناعتها التامة بقدرتها على إعالة نفسها وابنتيها جيداً.

عادت ماري برفقة جاك إلى أبحاثها في ذلك اليوم بالتحديد. وقد روت إيف مقتبسة من مدخل مفكرة أمها ماري، تصف محاولتها الأولى في استئناف عملها: «في صباح يوم الأحد بعد وفاتك يا بيير، ذهبت إلى المختبر مع جاك لأول مرة. وحاولت إجراء بعض القياسات على رسم بياني وضعنا عليه عدداً من النقاط. إلا أنني شعرت باستحالة المضي في ذلك».

وفي كتابها ملاحظات حول السيرة الذاتية، أوجزت ماري الاضطراب العاطفي في تلك الأيام: «من المستحيل

صورة ماري كوري مع ابنتيها خارج بيتهم الجديد في قرية في سيوكس، حيث انتقلت العائلة بعد موت بيير.

أن أعبّر عن عمق وحِدّة الأزمة التي أصابت حياتي بفقدان الشخص الذي لطالما كان رفيقي الأقرب وصديقي الأعز. ولهول المصيبة التي ألمت بي، لم أشعر بنفسي قادرة على مواجهة المستقبل. ولم أستطع مع هذا إلا أن أطبق ما كان يقوله لي زوجي مما يفرض علي أو أواصل في عملي حتى في ظل حرماني منه».

وبعد مرور أقل من شهر على وفاة بيير، في الثالث عشر من شهر أيار لعام 1906 قدمت جامعة باريس، والتي لم تقبل بأستاذة قبل ذلك، عرضاً غير مسبوق لماري. فإن هي رغبت سيكون منصب بيير الأكاديمي لها. وكما كتبت في ملاحظات السيرة الذاتية. فقد ترددت كثيراً قبل أن أوافق. «إن هذا الشرف الذي حظيت به كان مؤلماً جداً وفي ظروفٍ قاسيةٍ جداً» . فكان إحساسها بأن أفضل ما تستطيع عمله لتعبر عن إجلالها وتقديرها لزوجها باستئناف البحث كان إحساساً مفيداً جداً في تجاوزها لمرحلة التردد لكن وفي كتاب بيير كوري كتبت قائلة: «لقد قبلت بتحمل هذا الإرث الثقيل آملةً أن أبني يوماً من الأيام، تخليداً لذكراه، مختبراً جديراً به، والذي لم يتمكن من الحصول عليه أبداً، حيث سيعمل الآخرون فيه حتى يطوروا أفكاره هو» .

وكان الصيف الذي جاء بعد وفاة بيير صيفاً شاقاً ومليئاً بالعمل بالنسبة لماري. فقد أرسلت ابنتيها إلى الريف مع بعض الأقارب وشرعت بالقيام بعدد من المهام.

فقد قررت أن تنتقل مع والد زوجها إلى سيوكس، حيث عاش بيير مع والديه عندما التقى الاثنان ببعضهما لأول مرة وحيث هو وأمه الآن مدفونان. وهذا يعني أن تستغرق المسافة إلى عملها يومياً نصف ساعة. غير أنها شعرت أنه سيكون من الأفضل للعائلة البقاء في بيئة جديدة. كما واجهت اثنان من التحديات القاسية في عملها: الأول هو التحضير لدورة تثبت من خلالها كفاءتها في العمل، والثاني هو الرد على النقد الهدّام لعملها والنابع من جهة غير متوقعة - الداعم لبيير لفترة طويلة - وهو اللورد كلفن.

كان التحدي الأول هو الأقل ضراوة بين الاثنين. ففي دورة الصيف، قرأت ماري ملاحظات بيير التعليمية بالإضافة إلى كتب متخصصة أيضاً. وقبل ساعة ونصف من إلقاء ماري للمحاضرة في جامعة السوربون، في الخامس من تشرين الثاني لعام 1905، بعد مرور 15 عاماً على تسجيلها في الجامعة كطالبة لأول مرة، وقفت ماري في مقبرة سيوكس عند ضريح بيير.

في تلك الأثناء، بدأت الحشود تملأ قاعة المحاضرة، ليس طلاباً فقط بل والعديد من المتفرجين الفضوليين الذين كان يملؤهم الحماس لسماع ما ستقوله أول امرأة أستاذة في جامعة السوربون، وكيف للزوجة الحزينة أن تبلي بلاءً حسناً. وبلا شك فقد خاب ظن أولئك الذين توقعوا حصول أحداث كبيرة عندئذ، حيث دخلت المرأة

obeikandl.com

صغيرة الحجم إلى القاعة، وبانتظار أن يهدأ الترحيب التلقائي، بدأت ماري بالحديث. وباختيار نفس الأسلوب الذي اتبعه بيير، بدأت قائلة: «عندما يتأمل المرء في التطور الذي أُنجزه في مجال الفيزياء في السنوات العشر الماضية. يندهش حينها من التقدم الذي أحرزناه حول أفكارنا بخصوص الكهرباء والمادة...».

أما التحدي الثاني فقد ظهر بأسلوب غير تقليدي البته. فقد قرر لورد كلفن قائلاً بأن الراديوم ليس عنصراً كيميائياً على الإطلاق، وإنما أشبه ما يكون مركباً من الرصاص وضمن ذرات من الهليوم. وبسبب الاهتمام الشعبي بالراديوم، قام بنشر نظريته ليس في مجلة دورية وعلمية وإنما في عمود «رسائل إلى المحرر» في الصفحة الأولى من جريدة اللندن تايمز. ولم تهدد نظرته لورد كلفن بالتقليل من شان مهنة ماري العلمية كاملةً فحسب بل وهددت عمل روثرفورد في تفسيره لظاهرة النشاط الإشعاعي. فكان رد ماري ليس بالكلمات بل بالبدء بالإثبات مخبرياً أن الراديوم يستحق أن يكون له مكان في الجدول الدوري. وبمساعدة آندري ديبيرن، الذي كان زميلاً للثنائي كوري منذ الأيام الأولى من العمل في مخزن كلية الفيزياء والكيمياء الصناعية، تمكنت ماري عام 1910 من فصل معدن الراديوم النقي. ولعمل ذلك قامت بفصل الراديوم عن أملاحه رغم أن الراديوم يظل في حالة استقرار طالما هو متحد كيميائي مع الملح. ولم تتكرر هذه العلمية الصعبة مرة أخرى، والتي خوطر فيها بفقدان

الراديوم الثمين. إلا أنه أثبت الهدف منها. ونظراً لموته، فقد وفر لورد كلفن على نفسه الإحراج من إثبات خطأ نظريته.

وفي الوقت الذي حثها تصميمها على إثبات ادعائها حول الراديوم على المضي قدماً في الأشهر التي تلت موت بيير، صادفها عدد من الأمور الأخرى المهنية الباعثة على الرضا. فقد كان هنالك شخصان على وجه الخصوص ممن سُرعوا في تحقيق هدفها ببناء مختبر جدير بزوجها الراحل بيير، ففي شتاء عام 1907، وذلك بعد عدة أشهر من لقاء ماري كوري في باريس، أرسل المحسن الأمريكي أندرو كارنيجي إلى العميد بول أبيل مبلغ 50000 دولاراً أمريكي لتأسيس ما يسمى بمنحة كوري. وقد ساعدت هذه المنحة الجامعية ـ والتي ستمكن العلماء الواعدين من تكريس أنفسهم وكامل وقتهم لأغراض البحث ـ ماري في تشكيل فريق للبحث، وعند اختيارها لطلبة منحة كوري، كانت تضع في نصب عينها على البولنديين الموهوبين والنساء الموهوبات كذلك. بعد ذلك في عام 1909، بدأ معهد باستور المهتم بتطبيقات الراديوم في الطب، وكذلك جامعة باريس بمناقشات حول تأسيس معهد الراديوم. وفي غضون سنوات قليلة، أعدت كافة الترتيبات وقد شاركت كلا المؤسستين الأكاديميتين بالتساوي في تحمل تكاليف إنشاء المعهد، والذي يتكون من قسمين – مختبر النشاط الإشعاعي تحت إشراف ماري، ومختبر البحث الطبي تحت إشراف طبيب بارز.

آيرين كوري وهي تشير إلى دليل مرئي على تفاني أمها في العمل: أي أطراف أصابعها المليئة بالندب بفعل الإشعاع.

عملها المخبري الحثيث وتحضيرها للتدريس جعل من الضروري لماري أن تتخلى عن تدريس النساء المدرسات تحت التدريب في سِفر ، حيث حل مكانها صديقها وزميلها بول لانجفن. لكن ماري عقدت في تلك السنوات دورة أخرى للتدريس في مكان أقرب إلى بيتها. ولاستيائها من أساليب المدارس التي اضطلعت عليها لابنتها آيرين، قررت مع مجموعة من الأهالي ذوي التخصصات المختلفة، والذين وافقوها في رأيها، أن تدير مدرسة تعاونية، حيث يدرس الآباء الأطفال في نفس مجال تخصصهم.

ولمدة سنتين، كانت آيرين، مع ثمانية أو تسعة من الأطفال الآخرين، قد درست الرياضات والكيمياء والفيزياء والتاريخ والأدب الفرنسي وتاريخ الفن وفن الأستوديو. حيث تتلمذت على يد أحد أكبر أصحاب المهن والتخصصات الموجودين في ذلك الوقت.

وكان موت والد بيير في شباط لعام 1910 بمثابة صدمة شديدة لماري، فالدكتور كوري لم يكن مفيداً في الاعتناء بكلا البنتين فحسب بل في زرع قيمه في ذهن آيرين البنت الكبرى. وللسنوات العديدة التالية، وماري تتشارك في مسؤوليات تربية البنتين مع مجموعة متعاقبة

من مربيات الأطفال البولنديات، بعضهن كان أكثر نجاحاً من الأخريات.

لكن تلك السنة المليئة بالحزن الشديد كانت سنة إنجازات أيضاً. فبالإضافة إلى انتصارها بأن عزلت معدن الراديوم. فقد مُنحت ماري خمسة ألقاب فخرية، وكذلك منحت وساماً من الجمعية الملكية للفنون في لندن. وفي ذلك الخريف، في اجتماع على مستوى دولي ومهني في بلجيكا، أعطيت ماري مسؤولية رفيعة المستوى بتحديد المعيار الدولي لقياس الراديوم وكانت الحاجة ماسة لمثل هذا المعيار لضمان نجاح العلاج باستخدام الراديوم، وكذلك لأغراض صناعية وللبحث العلمي أيضاً. ورغم أنه لم يلق ذلك قبول الجميع، أصرت ماري على رأيها القائل أنه قد تقرر تسمية وحدة القياس بـ«كوري» إذن هي وهي فقط، من يحدد هذا المعيار. وباستخدام كمية موازنة جيدة من ملح الراديوم النقي، حضرت ماري مقياس كوري في السنة التي تلتها. ورغم تعريفها له من الأساس على أنه كمية الإشعاع المنبعث بقدر 1 غم من الراديوم، فإن مقياس كوري يعرف الآن بمقدار 37 مليون من الذرات الخاملة لكل ثانية واحدة. وبعد العودة إلى باريس بفترة وجيزة، كانت ماري فرحة جداً بنشر كتابها التاريخي رسالة في النشاط الإشعاعي. وقام رثرفورد بمراجعة الكتاب المؤلف بشكلٍ مرضٍ. رغم أنه تساءل عن الاستفادة منه على المدى البعيد. ذلك أنه كان يتركز حول تفاصيل محددة ويوجز فيما يتعلق بالتحليل المهم والدقيق.

وكانت ماري ما زالت قادرة على مواصلة العيش بعد الصدمة المدمرة التي ألمت بها في شهر نيسان لعام 1906 بسبب طبيعة عملها. ففي كتاب بيير كوري، وصفت ماري بعض الحديث الذي دار بينها وبين بيير أحياناً في الأيام الأولى من زواجهما، عندما كان يراود أحدهما أفكاراً حول عدم إمكانية تعويض أو إصلاح خسارة ما. وبالنسبة لماري، كان بيير يعطيها نفس الإجابة: « مهما يحدث، حتى عندما يصبح الشخص جسداً بلا روح، مع ذلك ينبغي أن يواصل العمل دائماً». وباتباع نصيحة بيير بحذافيرها كانت ماري قادرة على الاستمرار في الأداء حتى لو كان يغمرها الحزن دوماً بعد موته الذي حصل في غير وقته المناسب.

obeikandl.com

6

مرض الموت

في نهاية عام 1910، بدا أن ماري كوري في طريقها للتعافي من خسارتها المفجعة. لقد جعلت ماري من نفسها أستاذة في الجامعة. كما بدأ حلمها بإنشاء معهد الراديوم تكريماً لبيير يتحقق. ولم يكن أحد يتوقع بأن السنة التالية ستجلب معها نكسات عاطفية بتلك القسوة، والتي لا يمكن حتى لجائزة نوبل ثانية غير مسبوقة أن تحول دون هذه الدوامة الهابطة والتدهور في حالتها الجسدية والعقلية.

وكان لب مشكلة ماري كوري هو موقف الصحافة بأن هذه الشخصية المشهورة كانت فريسة مشروعة. وتماماً كما تحاول الصحافة اليوم السعي وراء الكشف عن أي معلومة تافهة عن كل شخص ذي شعبية، كانت الصحف الفرنسية

obeikandl.com

AUJOURD'HUI : 12 PAGES — LE NUMÉRO QUOTIDIEN : 10 Cent — N° 65 — LUNDI 9 JANVIER 1911

EXCELSIOR

Journal Illustré Quotidien

Directeur : Pierre LAFITTE — 18, Champs-Élysées, PARIS

ABONNEMENTS

Informations - Littérature - Sciences - Arts - Sports - Théâtres - Élégances

L'Académie des Sciences examine aujourd'hui la candidature de Mme Curie

LA PHYSIONOMIE ET L'ÉCRITURE DE Mme CURIE

Nous avons demandé à M. Fraya, dont on connaît les qualités de graphologiste, et à Mme Geza Loubova, experte en physiognomonie, de nous donner chacune une consultation sur l'écriture et sur la physionomie de la candidate au fauteuil du physicien Gernez.

الهجوم على أهل وسلالة وشخصية ماري كوري، ذلك المنشور على الصفحة الأولى من عدد التاسع من كانون الثاني/يناير لعام 1911 في الصحيفة اليومية إكسلسيور، هذا الهجوم كلّفها منصبها في الأكاديمية الفرنسية للعلوم.

في ذلك الوقت جادة غالباً في محاولاتها لتؤثر في القراء بأخبار حول فضيحة ما. وكانت ماري كوري متعاونة جداً مع الصحافة بالفعل لمدة سنة، ابتداء بإعلانها في تشرين الثاني لعام 1910 عند ترشيحها للشاغر الوحيد لفيزيائي في الأكاديمية الفرنسية للعلوم.

وكان المرشح الآخر للمقعد الشاغر هو إدوارد برانلي (1844 ـ 1940)، وهو فيزيائي يبلغ من العمر 66 عاماً، والذي اشترك في تسلم الجائزة الفرنسية الرفيعة مع ماري ومن الغريب فعلاً أن من أعطى الجائزة كان اتحاد الصحافة الفرنسية. وفي عام 1890 كان برانلي قد حقق السبق في اختراع جهاز أدمجه غوايلمو ماركوني (1874 ـ 1973) لاحقاً في «جهاز التلغراف اللاسلكي»، وهو أول شكلٍ للراديو. وعندما حاز ماركوني على جائزة نوبل في الفيزياء لعام 1909، شعر العديد من المواطنين الفرنسيين بأن كرامتهم الوطنية قد أهانها استثناء برانلي من الجائزة. فقد كان العديد من المواطنين الفرنسيين معجبين ببرانلي لحماسته الدينية وإنجازاته العلمية كذلك. الكاثوليكي الملتزم، لم يكن أستاذ في المعهد الكاثوليكي فحسب بل كان رئيس طائفة القديس غريغوري الأكبر وهو شرف لا يُعطى إليه من غير البابا.

وكحال بيير من قبلها. كانت ماري تمقت ذلك التقليد الذي يوجب على المرشحين في الأكاديمية أن يقوموا بزيارات شخصية إلى كل عضو دائم في الأكاديمية. ومع

ذلك آلت ماري على نفسها وبدأت تقوم بالعادة المؤلمة، فكانت تزور الرجل الذي هزمه بيير كوري في انتخابات عام 1905، والذي كان من أحد الداعمين الرئيسين لبرانلي. وبعد ذلك في العاشر من شهر كانون الثاني لعام 1911 قبل 13 يوماً من اختيار الأكاديمية لمرشحها، قامت صحيفة وطنية لا سامية بنشر هجومها الأول على ماري. وبدأت صحيفة يمينية تحذو حذو هذه الجريدة. وتعدى الهجوم أصول ماري الأجنبي ليوحي أن ماري كانت في الواقع يهودية. وفي كلا الحالتين، أنها لم تكن فرنسية بالفعل. وبالتالي لم تكن جديرة بالعضوية في الأكاديمية الفرنسية. وقد ذكرت بعض الصحف أن بيير هو من قام بكل العمل أنها حازت على جائزة نوبل فقط بالصعود على أكتافه. وحاولت الصحف الليبرالية أن تدافع عن ماري، إلا أن الهجوم كان عليها مؤلماً بالفعل.

وكانت الانتخابات في الثالث والعشرين من كانون الثاني حدثاً إعلامياً كبيراً، حيث ملأ الصحفيون والمصورون والمتفرجون الفضوليون القاعدة خارج الغرفة التي كان يحصل فيه الاقتراع. وفي المرحلة الأخيرة خسرت ماري أمام برانلي بصوتين. ولم تقبل الأكاديمية بأول امرأة فيها حتى عام 1979.

وقد كان مؤيدوا ماري واثقين جداً من نجاحها في الانتخابات لدرجة أن موظفيها اشتروا باقة من الورود مسبقاً. وعندما تلقت ماري نبأ هزيمتها عبر تلفون

المختبر، لم يتفوه أحد بكلمة، وكانت الورود منثورة على منضدة الطاولة. ولم ترفض ماري نشر شيء في المجلة الدورية للأكاديمية لعشر سنوات لاحقة فحسب، ولكنها أيضاً لم تُجدد ترشيحاً ثانيةً. وفي كتابها ملاحظات حول السيرة الذاتية، تحدثت ماري «عن حنقها الشديد للاستجداء الشخصي المطلوب» كجزء من تقاليد الأكاديمية، وهي من قبلت في عضوية العديد من الجمعيات البارزة الأخرى بدون الحاجة إلى الانحناء إلى الآخرين. وكما عبرت عن تفضيلها لتلك المؤسسات الأكاديمية التي تختار أعضاءها على أساس كامل من الاختبار التلقائي النزيه، بدون الحاجة إلى بذل الجهود الشخصية في ذلك. (في الواقع أحدثت أكاديمية الطب في باريس تغييراً جذرياً فكانت السباقة إلى تعيين ماري بصورة تلقائية في منصب شاغر، «وذلك اعترافاً منهم بالدور الذي لعبته في اكتشاف مادة الراديوم وشكل جديد من العلاج الطبي»).

وكما هو معهود بماري، وضعت ماري الحدث المفجع وراء ظهرها بانكبابها على العمل. ومن بين المشاريع أخرى، كانت تبحث في سلسلة من التجارب بالتعاون مع زميلها الهولندي الأقدم هايك كارمرلينغ أونّيس (1853 ـ 1926) وبرفقة كامرلينغ أونّيس الذي كان سيفوز بجائزة نوبل عام 1913 لإنجازه بخصوص الفيزياء في درجات الحرارة المنخفضة وإنتاجه لسائل الهيليوم، كانت ماري تأمل أن تدرس خاصية الإشعاع من عنصر

obeikandl.com

بول لانجفن، طالب سابق لبيير كوري، بقي زميلاً وصديقاً لكل من بيير وماري. وبعد وفاة بيير، تحولت الصداقة بينه وبين ماري إلى علاقة حب.

الراديوم في درجات حرارة منخفضة. ولكن ولمدة أكثر من سنة، كما هو مُبين في دفتر ملاحظات المختبر الخاص بها حيث لا يوجد أي تدوين بين السابع والعشرين من تشرين الأول لعام 1911 والثالث من كانون الأول 1912، مرّت بحالة عجز لا يمكن تحديد معالمه.

وكان هذا الصمت نتيجة ردود الصحافة للعلاقة الوحيدة التي سمحت لماري بإقامتها على الإطلاق بعد وفاة بيير. كان بول لانجفن، التلميذ السابق لبيير، زميلاً مقرباً وصديقاً لعائلة كوري لسنوات عدة. ورغم تحسن عمله بنجاح باهر، فلم يكن زواجه كذلك. فقد كان كلّ من بول وجين لانجفن ينتميان إلى بيئة من طبقة عاملة، وفي حين أن مواهب بول العلمية منحته بعثة دراسية رفيعة المستوى، كانت جين متأخرة عنه كثيراً في مجال التعليم. وكان هناك أربعة أطفال تعين على عائلة لانجفن أن يعيلوهم، فاتهمت السيدة لانجفن زوجها بالإهمال لتفضيله البقاء في البحث الأكاديمي الذي لا يُدر سوى الشيء القليل نسبياً، في الوقت الذي عرض عليه العديد من الوظائف ذات مرتب مجز جداً في مجال الصناعة. وقد توفرت طبيعة العلاقة بين الزوج والزوجة لدرجة أن أفراد عائلة لانجفن انتقلوا أخيراً خارج بيت العائلة الواقع في الضواحي واستقلوا شقة صغيرة في باريس تبعد نصف ميل عن مختبر ماري. وغالباً ما كانت تغادر ماري المختبر في الظهيرة وتشتري بعض الخضرة وتواصل إلى شقة عائلة لانجفن ـ والتي سموها «منزلنا» ـ وذلك لتحضير الغداء لكليهما.

وأشارت الدلائل إلى أن ماري كانت تهتم بلانجفن كثيراً وأنه كان يبادلها مشاعرها العميقة. ولقد ظهرت هذه المرأة، التي طالما ارتدت لباساً بألوان داكنة حتى قبل أن

obeikandl.com

في تشرين الثاني/نوفمبر لعام 1911، حضر كل من كوري (الجالسة بجانب عالم الرياضيات هنري بويكر) ولانجفن (الواقف في أقصى اليمين) مؤتمر سولفي الأول، حيث أثار إعجابهما كثيراً حديث ألقاه الفيزيائي الشاب واللامع ألبرت آينشتاين (والذي يقف بجانب لانجفن من جهة اليمين).

تصبح أرملة، في إحدى الأمسيات في حفلة أصدقاء كانت ترتدي فستاناً أبيض وعليه وردة من الوسط وتورّدٌ واضح على خديها. وكانت قد أشارت إلى صديقة لها بخصوص عدم قدرة جين لانجفن فهم تكريس زوجها نفسه للبحث. وكانت ماري ولانجفن يتبادلان الرسائل، والتي أحرقها أحد أبنائه لاحقاً. إلا أن بعض تلك الرسائل، أو تقليد لها، كانت قد سرقت من شقة لانجفن وتسربت إلى الصحافة.

وبدأت الشائعات حول هذا العلاقة تنتشر خلال

صيف عام 1911. وسرعان ما بدأت السيدة لانجفن باللجوء إلى القضاء لضمان الانفصال عن زوجها. وفي نهاية شهر تشرين الأول، سافر كل من ماري كوري ولانجفن وحوالي 30 من كبار العلماء الفيزيائيين الآخرين من دول أخرى إلى بروكسل لحضور مؤتمرات لعديد من الفيزيائيين، والتي عقدت أول مرة، بتنظيم وتمويل الصناعي والمحسن البلجيكي إرنست سولفي. وكان محور نقاشات المؤتمر يدور حول التحديات التي تواجه الفيزيائيين نتيجة لاكتشاف النشاط الإشعاعي والظواهر الأخرى التي كانت توحي إلى غموض حول الذرة. واستمع المشاركون إلى ألبرت أينشتاين وهو يلقي ورقةً، والتي جعلت ماري تنظر إلى هذا العالم الشاب بعين الإجلاء والتقدير. وكان أينشتاين قد نشر دراسة في عام 1905 حول النظرية النسبية الخاصة، وفي تلك المرحلة من عمله المهني كان عالماً شاباً ذكياً، لا يزال يبحث عن منصب أكاديمي لائق به، ورغم متاعبها ومشكلاتها الشخصية في الأسابيع التي تلت الاجتماع، خصصت ماري بعض الوقت في السابع عشر من تشرين الثاني لكتابة توصية بالنيابة عن أينشتاين لوظيفة في جامعة زوريخ. وكذلك في مجلس سولفي الأول، سمحت ماري لروثرفورد بإقناعها كي تخزن مقياس الراديوم الدولي في مكتب الأوزان والمقاييس في سِفر وليس في مختبرها.

obeikandl.com

وفي الرابع من تشرين الثاني، وبينما كان هناك اجتماع منعقد في بروكسل، نشرت صحافة باريس قصة العلاقة الغرامية بين لانجفن وكوري. وفي الأيام التالية، استيقظت شوارع باريس على عناوين رئيسية مثل: «رواية في مختبر: العلاقة الغرامية للسيدة كوري ولانجفن» كما تعرض لانجفن للسخرية حيث شبهوه بـ«العذراء فيستا للراديوم». وعودة أخرى إلى أصولها الأجنبية، أحاطت بماري الإيحاءات الكاذبة بأنها تنحدر من سلالة يهودية، مع وجود مزاعم صادرة من الصحافة بأن بيت المرأة الفرنسية الصالحة تلوّث بوجود غريبة يهودية. حتى أن بعض الصحف ألمحوا أن العلاقة الغرامية كانت تسبق موت بيير، وأن كلمات سائق العربة التي مات بيير تحت عجلاتها، والتي نصت على: «لقد ألقى بنفسه تحت حصان عن قصد» قد أثبتت أن بيير قام بالانتحار في حالة يائسة جداً. وكما قالت بعض الصحف في مقالات أن سلوك ماري قد لوث سمعة عائلة كوري، وهي تهمة أثرت في ماري عميقاً.

ولاحق الصحفيون العاشقين المزعومين في بروكسل. ورغم أجوبتهم الساخطة، والتأييد الذي أظهره زملاؤهم، كانت ماري غاضبة كفاية بحيث انسحبت من المؤتمر قبل الجلسة الختامية. وبينما كانت تحاول تجنب عيون الصحفيين الرقيبة، تمكنت أخيراً من العودة إلى المنزل. وما وجدت هناك كان فظيعاً. فنتيجة لإثارة حماستهم بسبب ما قرأه المواطنون الفرنسيون في الصحف، وقف

الساخطون منهم خارج المنزل في سيوكس حيث تسببوا في إفقاد كل من آيرين البالغة من العمر 14 عاماً وإيف البالغة من العمر 7 سنوات وعيهما. وبعضهم قذف البيت بالحجارة. وآخرون هتفوا قائلين: «أخرجوا المرأة الأجنبية خارجاً».

أخذت ماري ابنتيها وذهبت إلى باريس، حيث أصدقاءها من عائلة بورل. فقد كان إميل بورل، المتخصص في الرياضيات مدير العلوم في أحد أفضل الكليات في فرنسا وأعلاها رفعةً، وقد عاش في شقة كان يعيلها وزير التعليم العام. أما زوجته الشابة مارغريت، فكانت ابنة بول أبل، عميد كلية العلوم في جامعة السوربون (وأحد أولئك الذين نقلوا خبر موت بيير إلى ماري) وكان وزير التعليم العام قد هدد بطرد بورل لإيوائه السيدة كوري سيئة السمعة في شقة رسمية، وبالتالي تلطيخه لشرف الأكاديمية الفرنسية. إلا أن عائلة بورل رفضت إخراج ماري. وكما هددت مارغيت بألا ترى والدها ثانيةً إذا استمر بمخططه ليجعل ماري تستقيل من عملها كأستاذة وتعود إلى بولندا.

وكما لو أن الأمر ينقصه المزيد من التعقيد، قامت مناظرات ثنائية حول ما سمته ماري في الإشارة الوحيدة بـ «علاقة غر. . . .»، وكما لو كانوا في مسرحية هزلية ساخرة، تحدى علماء بارزون صحفيون عاديون، كما تجادل صحفيون من اليمين مع صحفيين من اليسار. وأصيب بعض المشتركين في هذا الجدل بجروح غير أنه لم يُقتل أحد.

obeikandl.com

وفي السابع من تشرين الثاني، وبعد أن وضعت الصحافة يدها على الخبر بفترة وجيزة تلقت ماري برقية تحمل في طياتها ما يمكن اعتباره أخباراً رائعة في أوقات أكثر سكينة، فقد منحت جائزة نوبل في الكيمياء وذلك «اعترافاً منهم بخدماتها في سبيل تقدم علم الكيمياء باكتشافها لعناصر الراديوم والبولونيوم، وبفصلها لعنصر الراديوم». وسواء كانت ماري كوري تستحق الجائزة الثانية بحق أم لا، كان موضوع نقاشٍ طويل، ذلك أن العمل كان أساساً نفسه الذي منحت جائزة في الفيزياء حوله. كما أن عملها منذ تسلمها جائزتها في عام 1903 كان ثابتاً ولكن غير إبداعي. ومن الممكن أن فيزيائياً سويدياً، هو عضو لجنة جائزة نوبل، قد سمع بفضيحة ماري وآثارها عليها، فقرر أن يُري العالم مدى الاحترام الذي لا يزال يكنه المجتمع العلمي لتلك المرأة المحاصرة من كل الجهات. ومن الغرابة أن نفس هذا المؤيد قد بدأ ينحى موقفاً مغايراً عندما ازدادت الفضيحة سوءاً وفي رسالة له، نصح ماري أن تتخلى عن جائزة نوبل حتى تثبت عدم صحة الاتهامات بخصوص علاقتها بلانجفن. وبرد مبجّل أوضحت ماري السبب الذي يدعوها إلى عدم قبول نصيحته، فقد كان عملها وليس سلوكها الشخصي ما كان يستحق التكريم. ولا يجب الإنقاص من قيمة اكتشافاتها بسبب إشاعات حول حياتها الخاصة. لذلك فإنها سوف تقبل الجائزة.

وفي ذلك الوقت كان الترحيب الأكبر من نبأ حصولها

التُقطت صورة ماري كوري في عام 1912، بعد فترة ليست بالطويلة من تلقيها جائزة نوبل الثانية، وهذه المرة كانت الجائزة في الكيمياء.

على جائزة نوبل هو التأييد الشخصي الذي تلقته من أصدقائها الأعزاء وأقربائها. فقد سافر جاك، أخ بيير، ثانيةً من مونبيلييه ليكون بجانبها. أما كل من عائلة بورل وأصدقائها من عائلة بيرين وزميلها الجدير بالثقة آندري ديبييرن، فقد بذلوا قصارى جهودهم لتصفية الأجواء الأكاديمية. وشيئاً فشيئاً بدأ يخبو اهتمام الرأي العام. ورغم الجدل الذي أثاره أخوتها اللذين سافروا إلى باريس لإقناعها بترك فرنسا لتعمل في وظيفة في جامعة وارسو، قررت ماري البقاء في فرنسا، فقد خشيت أن يُفسر هروبها كاعتراف بأنها فعلاً هدمت الحياة الزوجية لعائلة لانجفن. وقد ردت عليهم بأنه كان بإمكانها مغادرة البلاد فقط حتى تذهب إلى ستوكهولم لتسلم جائزتها. وكرفيقي درب لها. اصطحبت ابنتها آيرين وشقيقتها برونيا.

وفي مراسيم تسليم الجائزة في العاشرة من كانون الأول، أوضح رئيس الأكاديمية السويدية الملكية للعلوم أن قرار الأكاديمية بمنح نابغة نوبل جائزة ثانية لنفس العمل أساساً. وقد نوه أن اكتشاف الراديوم أحدث ثورة في فهم العلماء لطبيعة «المادة». فقد قلبت الاعتقاد طويل الأمد بأن الذرات غير متغيرة وذلك بإظهار أن عنصراً واحداً يمكن أن يحول نفسه إلى عنصر آخر. وبالإشارة إلى الطريقة التي فتحت فيها دراسة الراديوم مجالات جديدة في الطب، اختتم الرئيس ذاكراً أن عمل ماري كوري قد استحق هذا الاعتراف الإضافي به.

obeikandl.com

وفي محاضرتها في اليوم التالي، كانت ماري حريصة على أن تفرق بين إسهاماتها الشخصية في العمل الذي حاز جائزة نوبل وبين عمل بيير. ولكن بسبب تأثرها الشديد بالاتهامات التي تقول بأنها مرّغت اسم بيير في الطين، كانت تعاني كثيراً حتى تُصرّح بافتراضها أن «جائزة بمثل هذا القدر العالي من التميز كان الدافع والحافز إلى عملنا المشترك». وبالتالي فهي تكن كل التقدير لذكرى بيير كوري. كما أنها تعترف بإسهامات الآخرين، وبالأخص روثرفورد، في تفسير ظاهرة النشاط الإشعاعي، إلا أنها كانت تؤكد على ادعائها بأنها أول من اعتبر هذه الظاهرة خاصية في الذرة. واختتمت كلمتها منوهة إلى التغييرات التي طرأت على علم الكيمياء، منذ اكتشاف النشاط الإشعاعي. ففي السابق كان الباحثون يتعاملون مع مواد يمكنهم مراقبتها وقياسها، والآن عهد جديد من «كيمياء اللاموزونة» قد بزغ فجره.

ولدى عودتها إلى فرنسا، وقعت ماري فريسة المرض، ففي كتابها ملاحظات حول السيرة الذاتية، وطوال عشرين عاماً، كانت ماري قد خدمت كل ذِكرٍ له علاقة بلانجفن وكل ما قالته هو: «ونتيجة لكل الهموم التي أصابتني، ألَمّ بي مرض شديد في نهاية عام 1911 . ورغم معاناتي ذهبت إلى ستوكهولم لأتسلم الجائزة. وكانت الرحلة شاقة جداً علي.. كنت قد مُنحت أفضل شيء أتسلمه على الإطلاق. لكني أعاني كثيراً لدرجة أنني اضطرَرْتُ أن أبقى في الفراش لعدة شهور حالما رجعت».

ولم تكن ماري تعاني من إحباط شديد فحسب بل من مشاكل حادة في الكلى، والذي قد يكون من أعراض المرض الناجم عن الإشعاع. وفي التاسع والعشرين من شهر كانون الأول عام 1911 تم نقل ماري على الحمالة إلى عيادة طبية خاصة، حيث تم تسجيلها باسم مستعار. ورغم أنها عادت بحلول نهاية كانون الثاني من عام 1912 إلى ابنتيها الذين مُنعا من زيارتها في العيادة، كانت شديدة المرض في الشهر الذي تلاه لدرجة أنها لم تستطع أن تحضر مؤتمراً في باريس. وهناك تحدث ديبيرن بالنيابة عنها حول تفاصيل عن المقياس للراديوم. وفي آذار عادت ماري إلى المستشفى لإجراء عملية جراحية في الكلى، والتي استنزفت قواها الجسدية والعقلية. وخلال أشهر النقاهة في منزل مستأجر بالقرب من باريس، بدأت باستخدام اسم السيدة سكلودوسكا ويغمرها شعور بأنها غير جديرة باسم كوري. حتى أنها كانت تمنع ابنتها آيرين من الكتابة لها باستخدام اسم عائلة زوجها. ونظراً لتراجع صحتها من جديد عند نهاية شهر حزيران كانت ماري قد نقلت إلى مركز صحي بقيت أكثر من شهر هناك.

وبحلول شهر آب، شعرت ماري بنفسها قوية جسدياً وعاطفياً كفاية بحيث قبلت دعوة للذهاب إلى إنجلترا والبقاء مع صديقة لها بينهما أشياء مشتركة كثيرة. لم تكن صديقتها هيرثا آيرتون فيزيائية فحسب بل أرملة فيزيائي أيضاً. وباستخدامها لاسم سكلودوسكا استطاعت ماري البقاء لعدة شهور عند هيرثا من دون أن تلتقط الصحافة

obeikandl.com

خبراً عنها. وقد شعرت بقوة عزم كافية بعد شفائها لترحب بزيارة ابنتيها لها. (وكانت ماري قد زارت إنجلترا مرة أخرى بعد سنة لتتسلم درجة الدكتوراه الفخرية من جامعة بيرمنغهام. وحتى تلتقي بروثرفورد مرة أخرى. ولكنها سافرت هذه المرة كماري كوري، مما أثلج صدر آيرين كثيراً).

وفي تشرين الأول لعام 1912، عادت ماري كوري إلى فرنسا، وليس إلى منزلها في سيوكس، بل إلى شقة في باريس، حيث أرادت أن تمضي سنواتها الباقية هناك. وعادت إلى العمل في مختبرها في بداية شهر كانون الأول واستأنفت التدريس في جامعة السوربون بعد فترة العطلة الدراسية، أما إدارة الجامعة، والتي تنفست الصعداء عندما لم تذكر السيدة لانجفن اسم السيدة كوري عند اتفاق الانفصال (من بول لانجفن)، أصبحت راغبة أن تستقبل بين أكنافها نابغة جائزة نوبل والوحيدة التي حصلت عليها مرتين.

ومهما كانت طبيعة العلاقة بين كل من بول لانجفن وماري كوري في السابق ، فلم يكن بينها وبينه أو بين أي شخص آخر بعد ذلك علاقة أخرى غير روابط الصداقة والمهنة فقط. وعندما اندلعت الحرب العالمية الأولى في عام 1914، عاد لانجفن إلى عائلته. إلا أنه يمكن للشخص أن يخمن أن علاقته بزوجته لم تتحسن أبداً بسبب حادثة حصلت بعد سنوات لاحقة، حيث كان

بعد تعافيها من نوبة مرض طويلة ومن محنتها العاطفية، سافرت كوري (والتي تجلس في الوسط) إلى بيرمينغهام في إنجلترا في أيلول/ سبتمبر عام 1913 حتى تتسلم درجة فخرية.

للانجفن طفل من إحدى تلميذاته السابقات. وطلب من ماري أن تجد لعشيقته وظيفة في مختبرها، فانصاعت ماري لطلبه. ومما يثير الاهتمام أن هيلين حفيدة ماري قد تزوجت من مايكل لانجفن، حفيد بول لانجفن.

وما كانت تسميه ماري بـ «مرض الموت» قد انتهى الآن. وحولت انتباهها إلى إنشاء معهد الراديوم، بحيث

يشترك في إدارته كل من معهد باستور وجامعة باريس. وقد كرست بقية حياتها لتشكيل فريق منتج يتألف من علماء كثيرين بالقدر الذي يمكن تتحمل نفقاتهم وتحويلهم، وذلك في المعهد الذي تصورته كعلاقة وفاءً «لذكرى بيير ولمصلحة البشرية جمعاء».

obeikandl.com

الفصل

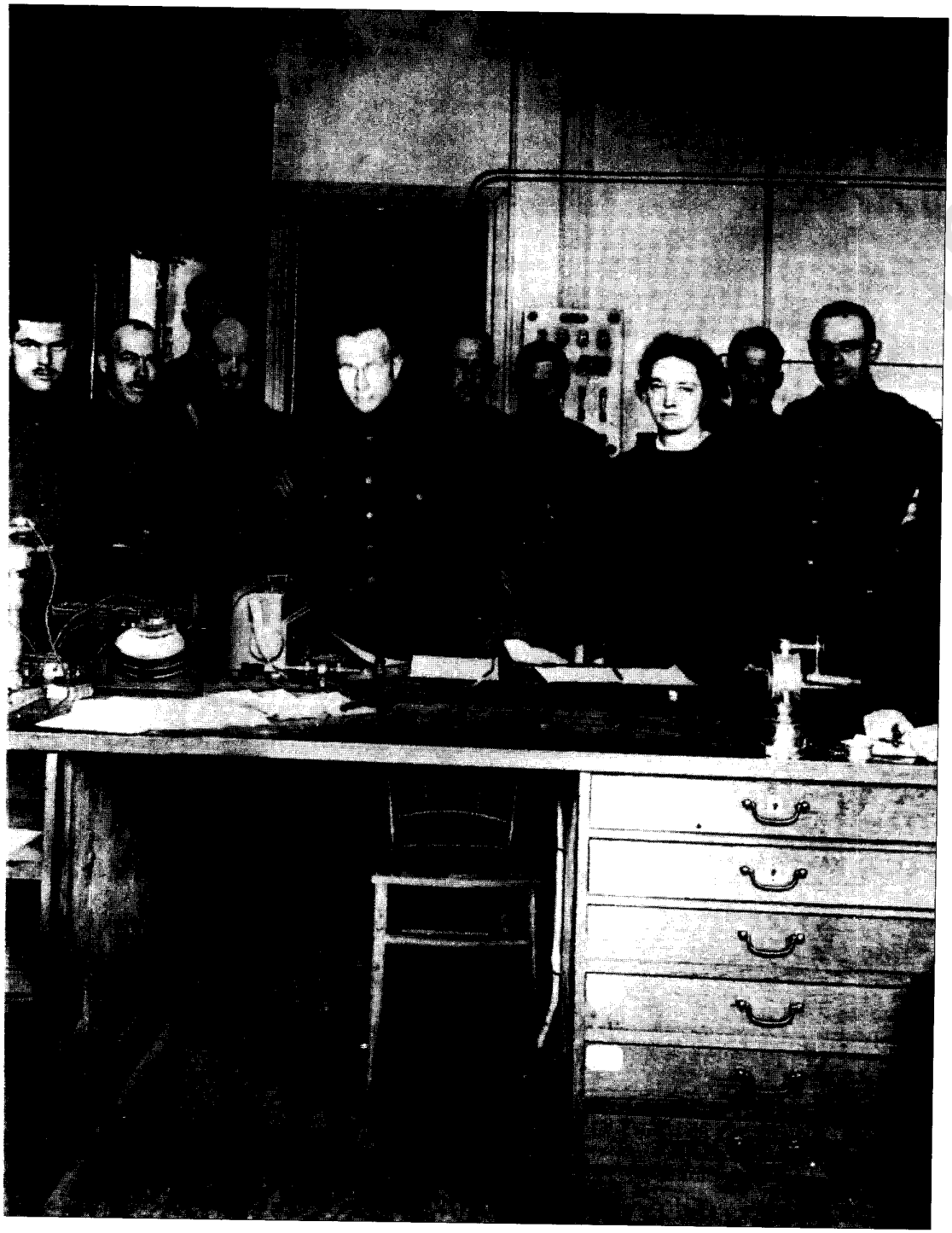
7

حياة المستشفى في تلك السنوات

عند نهاية شهر آب لعام 1914، تم الانتهاء من إنشاء معهد الراديوم الذي أقيم على الحديقة المسماة حديثاً باسم بيير كوري. ولكن في مستهل الشهر في الرابع من شهر آب، بدأت الحرب العالمية الأولى. حيث تم تعبئة أولئك ذوي القدرة الجسدية، بما في ذلك موظفي مختبر السيدة كوري ولم يتبق سوى ميكانيكي واحد كان يعاني من مشاكل في القلب.

وفي الثاني من شهر أيلول، سقطت قنبلتان ألمانيتان على أرض باريس، كما أسقطت طائرة ألمانية راية كانت تدعو أهل باريس للاستسلام وقرر رئيس فرنسا أن ينقل مركز الحكومة من باريس إلى بوردو، وكما هرب العديد من أهل باريس من العاصمة مع الحكومة. ولكن لم يكن

obeikandl.com



صورة لماري وهي تلتقي بمجموعة من الضباط الأمريكيين في مختبرها. خلال الحرب العالمية الأولى قامت ماري بتجنب وتسخير معرفتها العلمية في خدمة أهداف حرب التحالف. وبمساعدة آيرين قامت ماري بتدريب هؤلاء الأمريكيين في استخدام الأشعة السينية والمعدات الإشعاعية.

في نية ماري أن تحذو حذوهم، لكنها كانت قلقة بشأن سلامة المزود الوحيد للراديوم في فرنسا - الغرام الوحيد الذي كان بحوزتها في المختبر. وبناء على طلب الحكومة وضعت هذا الغرام في صندوق من الرصاص يزن 45 باوند وضعت في قطار مزدحم بموظفي الحكومة الهاربين، وبينما كنت تنظر من نافذة القطار، رأت قطاراً طويلاً من السيارات التي تنتظر أن تغادر المدينة. وبعد أن نجحت في إيداع العنصر الثمين في صندوق الودائع في إحدى بنوك بوردو تمكنت من العودة إلى باريس على ظهر قطار عسكري وقد دونت في كتابها ملاحظات حول السيرة الذاتية أن مواطني فرنسا المتواجدين في محطة بوردو «بدوا مندهشين ومرتاحين عندما علموا أن شخصاً يعتبر من الطبيعي والعادي أن يرجع إلى باريس».

فقد شعرت ماري أن هناك عملاً مهماً لديها لتقوم به هناك، رغم أن ذلك كان يعني ابتعادها عن ابنتيها اللتين كانتا تقضيان فترة الصيف مع الطباخ البولندي ومربية لمنزل في بريتني. ومهما كانت الإمتعاضات التي قد تكون ماري شعرت بها تجاه فرنسا لإهمالها موهبة بيير، أو لمعاملتها السيئة لها خلال فترة علاقتها بلانجفن، فقد وضعتها ماري جانباً. وكما كتبت في ملاحظات حول السيرة ذاتية، فقد كان الواجب الأساسي والمفروض على كل فرد في ذلك الوقت هو مساعدة الدولة بأية طريقة ممكنة خلال الأزمة الشديدة التي كانت تواجهها.. وترك الأمر لكل شخص ليقوم بالمبادرة الشخصية، ويتخذ

العمل المناسب، لذلك سعيت جاهدة لأجد «الطريقة الأكثر فعالية لأقوم بعملٍ مفيدٍ».

وكان أول ما قامت به هو استخدام تقنية الأشعة السينية في المستشفيات العسكرية. ورغم أنها لم تستخدم الأشعة السينية بنفسها، فقد ألقت محاضرات عدة حول هذه الأشعة في كل سنة في الدورات التي كانت تعقدها في جامعة السوربون. ولتوقعها بأن أمد الحرب سيطول وبالتالي ستقع الكثير من الإصابات، تنبأت بطريقة يمكن استعمال الأشعة السينية فيها لإنقاذ الأرواح، وبمساعدة الأطباء في تحديد موقع الطلقات والشظايا والعظام المكسورة ولعلمها التام بوجود مراكز أشعة قليلة للاستخدام الطبي للأشعة السينية في المستشفيات المدنية ولعدم وجود أي من هذه المراكز في المستشفيات العسكرية، أقنعت ماري الحكومة الفرنسية أن تمنحها الصلاحية للحصول على المعدات الضرورية وأن تمنحها لقباً رسمياً - مديرة خدمات الأشعة التابعة للصليب الأحمر - الذي سيفتح لها أبواباً كثيرة في المستقبل.

وخلال شهري آب وأيلول من عام 1914 بدأت ماري بتجميع الأجهزة الضرورية بكل إصرار. كما لاحظت أن تجهيزات الأشعة الثابتة في المستشفيات تحتاج إلى تجهيزات متحركة بحيث يتم إحضار أجهزة الأشعة السينية إلى الجرحى في جبهة المعركة. ولتحقيق هدفها، توجهت ماري بدون خجل إلى معارفها الأغنياء وطلبت منهم

أموالاً وسيارات أيضاً. كما كانت تتوسل إلى أصحاب مصانع هياكل السيارات لتحولها إلى عربات تشبه سيارات الإسعاف. كما صادرت بعض الآلات المفيدة من المختبرات الفارغة في السوربون وناشدت روح الوطنية عند المصنّعين للمعدات العلمية وبهذه الطريقة أمّنت ماري ما كان ينقصها لعربات العلاج بالأشعة - والذي أطلق عليه الرجال الفرنسيون المجندون اسم كوري الصغيرة .

وفي أي وقت فراغ كان يتاح لماري. كانت تسد الفجوات في مختلف نواحي معرفتها. وحتى تتأكد أنها ستصبح مختصة مؤهلة في مجال الأشعة، لم تقم بدراسة الكتب الفنية حول استخدام الجهاز الذي يعمل بالأشعة السينية فحسب بل درست أيضاً كتباً في التشريح. كما تعلمت قيادة السيارة واستحقت رخصة في ذلك. ودرست عن الآلات حتى لا تعتمد على الآخرين في حال

في أثناء قيامها بجهود جبارة بلا كلل في الحرب، استطاعت ماري أن تجهز 20 عربة تعمل بالمحرك كمحطات محمولة للأشعة السينية لاستخدامها في الجبهة. وأصبحت هذه العربات معروفة باسم عربات ماري الصغيرة.

استوقفتها مشكلات مرتبطة بالسيارة. ولأن ماري قد ارتأت أنه سيكون من المفيد لابنتها آيرين البالغة من العمر 17 عاماً، والتي كانت تتوسل لأمها حتى تسمح لها أن تبقى معها في باريس، أن تبذل بعض الجهد، فقد أذنت لابنتها أن تقوم بالرحلة إلى باريس بمفردها.

وكانت سيارة كوري الصغيرة الأولى بحالة جيدة ومجهزة بشكلٍ كامل وتام وبرمز الصليب الأحمر على جانبها، وذلك بحلول نهاية شهر تشرين الأول لعام 1914. وأخيراً أصبحت ماري مسؤولة عن تجهيز 20 من هذه العربات (بما في ذلك عربة مسؤول عن صديقها وزميلها جين برين لفترة قصيرة). وكذلك كانت مسؤولة عن تأسيس 200 محطة ثابتة للأشعة السينية. وفي الواقع كان قد خضع الملايين من الجنود الجرحى لاختبارات في داخل تلك المنشآت.

وكانت آيرين هي أول مساعدة متخصصة في علم الأشعة، وقد قربتهم تجربتهم في الجبهة مع بعضهم البعض أكثر من ذي قبل، وفي كتابها ملاحظات حول السيرة الذاتية، دونت ماري قائلة «من حياة المستشفى في تلك السنوات، احتفظ أنا وابنتي بالعديد من الذكريات». وفي خلال شهري تشرين الأول وتشرين الثاني لعام 1914 توجهت الأم والبنت إلى جبهة المعركة بسيارة كوري الصغيرة، وكان قد رافقهم طبيب عسكري. وفي داخل السيارة تم تركيب مولد كهربائي وجهاز الأشعة السينية

ومعدات تصويرية وسلك كوابل أيضاً، وقد استخدم سلك الكوابل هذا في ربط المولد بجهاز الأشعة السينية الذي تم تركيبه في حجرة تعتم على نوافذها الستائر. وكانت ماري وآيرين يُساعدان الجرحى أمام الجهاز. وبسبب انغماسها التام بالعمل لم يدرك أي منهما مدى خطورة التعرض لمفرط الأشعة السينية ورغم ارتدائها لقفازات وإعدادها لشاشات معدنية صغير وتجنبها للأشعة المباشرة بقدر المستطاع، لم تكونا محميتان بشكل كافٍ.

ولإحساس ماري بان ابنتها قد تنزعج من هول منظر جراح الجنود، والذي بعضهم لم يتجاوز عمرها، مثالاً واضحاً للتجرد من التحيز. وبوضع العاطفة جانباً، كانت ماري تحتفظ بسجلات دقيقة حول البيانات المتعلقة بكل مريض. كانت آيرين تحذو حذو أمها. وبعد سنة أصبحت ماري واثقة من مهارة ابنتها بحيث تتركها مسؤولة عن تركيب جهاز الأشعة السينية في جبهة معركةٍ أخرى. وبعدها قامت آيرين بعدد من المهمات بمفردها، مما جعل هذه الفتاة الصغيرة تنافس جراحين كباراً يشككون في فعالية التقنية التي تولع بها الناس. غير أنه بحلول عام 1916، فكرت ماري بطريقة أفضل وأكثر أهمية لكي تساعدها آيرين على الوجه الصحيح.

وأدركت ماري في ذلك الوقت أن تركيب أجهزة الأشعة كان بلا طائل في ظل عدم وجود طاقم مدرب من الموظفين يدير عمل مثل هذه الأجهزة، فقررت تعليم النساء التقنيات الضرورية حول مبادئ عمل معهد الراديوم.

عملت آيرين كوري مع والدتها كمساعدة في عمل الأشعة في الجبهة خلال الحرب العالمية الأولى.

وفي مجموعات مؤلف الواحدة منها من 20 امرأة، تلقت النساء دورات مدة الواحدة ستة أسابيع وذلك لإطلاعهم على الأساسيات الضرورية في الرياضيات والفيزياء والتشريح. وكانت آيرين التي التحقت للدراسة بجامعة السوربون، قد ساعدت أمها في تدريس هذه الدورات، فخرجا بـ 150 من الفتيات في مجال الأشعة.

وفي تلك الأثناء، توصلت ماري إلى خطة لتستفيد من معرفتها العميقة بالراديوم لأغراض الحرب. وعندما لم يقع تهديد ألمانيا بالإغارة على باريس، أعادت ماري غرام الراديوم من بوردو إلى معهد الراديوم. وهناك بدأت باستخدام تقنيةٍ طورها عالم في دبلن لجمع عنصر الرادون. وهو عنصر غازي نشط إشعاعياً وينبعث تلقائياً من الراديوم ورغم أنه قد تبين أن الفوائد العلاجية لعنصر الرادون مشابهة للراديوم في بعض النواحي، كما دونت ماري في كتابها ملاحظات حول السيرة الذاتية، فإن

العلاج بالراديوم بالاستفادة من عنصر الرادون هو «علميٌ بشكل أكبر من الاستخدام المباشر للراديوم».

يُصدر الراديوم عنصر الرادون بثبات وهكذا كانت ماري وهي تعمل بمفردها تستخدم المضخات الكهربائية كل 48 ساعة بهدف سحب الغاز وحبسه في أنابيب زجاجية يبلغ طول الواحدة منها حوالي سنتيمتر واحد. استخدم الأطباء في المستشفيات المدنية والعسكرية هذه الأنابيب للمساعدة. وتشكل أنسجة جلدية فوق أنواع معينة من الجروح وذلك بوضع محتوى الأنبوب في داخل إبرة من البلاتين وحقن جسم المريض بها في المكان المحدد بالضبط حيث يكون الإشعاع أكثر فاعلية.

ويُعّد وصف ماري للخطوات الحساسة في تحضير الأنابيب جدير بالملاحظة لكونه أحد المراجع النادرة الذي وضعته حول المخاطر الصحية للإشعاع. في كتابها ملاحظات حول السيرة الذاتية دونت ماري قائلة: «وبما أن التعامل مع الراديوم لا يخلو أبداً من المخاطر (فقد شعرت لمرات عديدة بالإعياء كنتيجة لهذا السبب)، كانت تؤخذ الاحتياطات للحد من الآثار الضارة للأشعة على الأشخاص الذين يحضرون عملية انبعاث الأشعة». وفي الوقت ذاته مع ذلك عزت ماري الإعياء الذي شعرت به بعد كل جلسة لتجميع غاز الرادون إلى الصعوبة الجسدية المترتبة من المهمة. والاحتمال الأكثر ترجيحاً أنه كان نتيجة عدم توفر الحماية الكافية من آثار الرادون في الهواء الذي كانت تستنشقه.

الرادون: من الطب الجيد إلى الوباء الصحي:

عنصر الرادون هو مادة غازية لا تتحد بسهولة مع غيرها من المواد الكيميائية. ومع أن لديها 28 من النظائر المعروفة، ثلاثة فقط منها تتواجد في الطبيعة. أما الخمس والعشرون الباقية فتنتج صناعياً بمفاعلات نووية. (إمكانية العلماء في إنتاج نظائر صناعية نشطة إشعاعياً قد تطورت في عام 1934 كنتيجة للعمل الذي قامت به آيرين، ابنة ماري كوري، وزوجها فريدريك جوليوت ـ كوري، الذي أضاف اسم عائلة زوجته إلى اسمه).

اكتشفت نظائر الرادون المتواجدة في الطبيعة في غضون سنوات قليلة من اكتشاف ماري كوري للراديوم. وفي عام 1899 اكتشف ايرنست روثرفورد وزميل له إحدى نظائر عنصر الرادون بينما كانا يدرسان النشاط الإشعاعي لمركبات التوريوم. فالنصف العمري لهذا النظير لا يتجاوز الدقيقة الواحدة. وفي السنة التي تلتها، اكتشف عالم الكيمياء الألماني فريدريك إي. دورن نظيراً للرادون بأطول فترة نصف عمر تصل إلى حوالي أربعة أيام. وقام أحد زملاء ماري كوري، وهو آندري ديبيرن، بتتبع نظير ثالث للرادون له علاقة بدراسة عنصر الأكتيوم، وهو عنصر نشط إشعاعياً اكتشفه عام 1899 من بقايا معدن البيتشبلند الذي استخرجت منه ماري عنصر الراديوم. وكان للنظير ديبيرن أقصر فترة نصف عمر من بين النظائر للرادون، أي أقل من أربع ثواني. وأحياناً ما كان يُستخدم اسم «ثورون» لنظير الرادون الذي اكتشفه روثرفورد. كما كان يطلق اسم «أكنينون» على النظير الذي اكتشفه ديبيرن. في حين احتفظ العنصر باسمه بالنسبة لنظير دورن. وجميع النظائر الطبيعية الثلاثة للرادون لها فترة نصف عمر قصيرة جداً.

وفي الوقت الذي ألقى فيه بيير محاضرة عند حصوله على جائزة نوبل

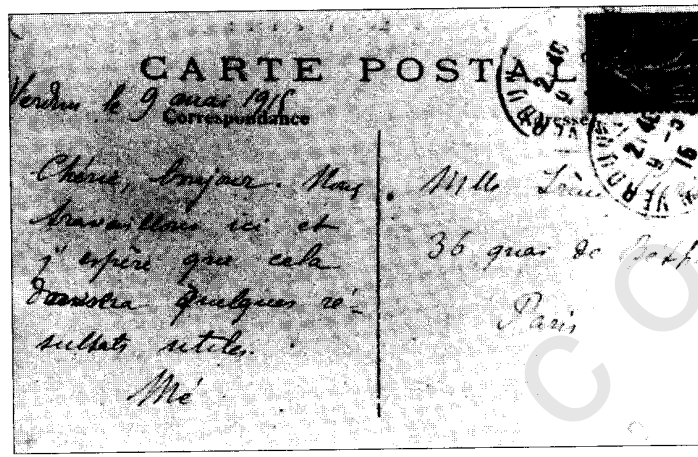
لعام 1905، كان قادراً على إعطاء تقرير يُفيد بأن روثرفورد قد أطلق مصطلح «الانبعاث» على الغاز النشط إشعاعياً والذي يخرج بواسطة مادة نشطة إشعاعياً هي الأخرى، غير أن حالات الانبعاث هذه قد خبت بنفس الشكل الذي حصل لمصادرها الأنشط إشعاعياً. وفي عام 1914 قام عالم الجيولوجيا والفيزيائي الأيرلندي جون جولي (1875 - 1933) بتطوير طريقة «لإستحلاب» الرادون من الراديوم بسحبه خارجاً، وتنقيته وضغطه ووضعه في أنبوب زجاجي. فكان جولي أول من شهد إمكانية استخدام الرداون في معالجة ضحايا مرض السرطان. فالأنبوب الزجاجي الذي يحتوي على الرادون يبعث أشعة جاما مخترقة، والتي تأتي أولاً من عنصر البيزموث وكتلته الذرية 214، وهو من النواتج الخاملة للرادون.

ومنذ أواخر الثمانينيات في القرن العشرين والعلماء أكثر قلقاً من المخاطر الصحية المرتبطة بالرادون أكثر من فوائده العلاجية. ويعد الرادون الآن السبب الأكثر شيوعاً لسرطان الرئة في الولايات المتحدة الأمريكية من غير المدخنين. كما وجدت الوكالة الأمريكية لحماية البيئة أنه يمكن أن يكون الرادون مصدراً لتلوث الهواء في الأماكن المغلقة في المباني المقامة فوق الجبال الصخرية، وفوق التربة الخصبة باليورانيوم، وهو أصل الراديوم. ويمكن للرادون أن يتخلل الشقوق الصخرية في الجدران وأسقف الأساسات كما يمكن أن يتراكم، معرضاً الناس في الداخل إلى إشعاعات عندما يبدأ بالضمور وبالتالي ففي البيوت المكتفية بالطاقة، التي أصبحت أكثر شيوعاً في السنوات الأخيرة تتراكم الرادون أكثر من البيوت الأخرى لأنها لا تتمتع بقدر عالٍ من التهوئة.

وعادةً ما يقاس النشاط الإشعاعي في الراديوم بالبيكوكيورات، حيث تعني

«بيكو» واحد على تريليون. وغالباً ما يقوم أصحاب المنازل بفحص مستوى تراكم الرادون فإذا كان موجوداً بتركيز عالٍ، أكثر من أربع بيكوكيورات، يمكن لأصحاب المنازل أن يسدوا التشققات وأن يعلموا منفذ للغاز تحت أساس المنزل، ويُحسنوا درجة التهوئة بحيث يدخل الهواء الخارجي إلى الداخل بنسب عالية. ويمكن لبعض المنافذ الغازية الخاصة أن تستبدل الهواء الداخل المحمل بالرادون بالهواء الخارجي النقي بدون التخلص من الطاقة المستخدمة أصلاً في تدفئة البيت.

obeikandl.com


CARTE POSTALE
Correspondance

في هذه البطاقة البريدية إلى آيرين والتي أُرسلت من فيرژن، تعبّر كوري عن أملها بأن يخرج عملها بنتائج مفيدة وأبرمت توقيعها «مي». وهو اسم تحببي كانت تطلقه آيرين عليها.

كانت ماري متحمسة لمد يد العون في الحرب كمواطنة عادية وكعالمة أيضاً وعندما ناشدت الحكومة الناس للمساهمة بمدخراتهم من الذهب والفضة، قررت ماري، نظراً لافتقارها إلى شبكة الزفاف، أن تقدم كل الأوسمة التي تلقتها طوال السنوات الماضية، بما فيها جائزتي نوبل. ورغم رفض البنك الأهلي الفرنسي قبول الأوسمة، تمكنت ماري من المشاركة بأن حصلت على معظم نقود الجائزة التي كانت لمستقبل ابنتيها، وبموافقة ابنتها آيرين استخدمت ماري هذه النقود لشراء قيود للحرب.

لقد كانت ماري وطنية فرنسية جداً خلال الحرب العالمية الأولى، لكنها أبداً لم تنسَ أنها كانت ابنة بولندا. وعندما اندلعت الحرب كانت ماري حزينة جداً لأنها فقدت الإتصال بعائلتها في بولندا بسبب تداعيات الحرب. وفي رسالة لبول لانجفن في الأول من كانون الثاني لعام 1915، كتبت (كما اقتبست منها إيف في كتابها السيدة كوري)، «أنا مصممة على أن أكرس كُلَّ قواي لخدمة دولتي

المتبناة، حيث أنني عاجزة عن فعل شيء لبلدي الأم اليائسة في هذه للحظة، وهي تغرق الآن في بحر من الدم بعد ما تجاوز قرناً من المعاناة». وخلال الحرب، نجح البولنديون الوطنيون في طرد الروس. وعندما وضعت الحرب أوزارها في تشرين الثاني عام 1918، لم تفرح ماري لانتصار فرنسا فحسب بل لتحرير بولندا أيضاً. وفي عام 1919، أصبح صديق قديم لماري منذ أيام الدراسة في باريس وهو عازف البيانو والمؤلف الموسيقي إيغنسي جان بادروسكي- رئيساً للوزراء في بولندا المستقلة.

ورغم تقديم الحكومة الفرنسية وساماً عسكرياً لأيرين على عملها في المستشفى خلال الحرب، لم تتلق ماري أي اعتراف رسمي. لعل دولتها المتبناة لم تسامحها كلية على العلاقة التي كانت بينها وبين لانجفن.

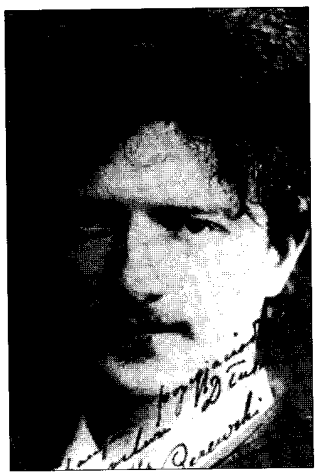
واستمر عمل ماري المرتبط بالحرب لفترة ما بعد الحرب. وبالتعاون مع آيرين ثانيةً، قامت بعقد دورات خاصة في عالم الأشعة لمجوعة من الجنود الأمريكيين الذين مكثوا في فرنسا، بانتظار أوامر الإخلاء، خلال ربيع عام 1919. كما أمضت ذلك الصيف تؤلف كتاباً بعنوان عالم الأشعة في الحرب. واغتنمت الفرصة في إقامة حجة قوية لصالح البحث الأساسي:

إن قصة الإشعاع أثناء فترة الحرب لا تعطينا مثالاً واضحاً على التطبيقات الواسعة التي لاشك فيها الاكتشافات العلمية البحتة تحت ظروف معينة، وكان للأشعة السينية استخداماتها المحدودة إلى أن جاءت

الحرب.. وقد حصل تطور مماثل على العلاج بالراديوم، أو على التطبيقات الطبية العلاجية للإشعاعات التي تنبعث من عنصر الراديوم.

فماذا عسانا أن نستخلص من هذا التطور المرجو الذي يتواجد في الأشكال الجديدة من الإشعاعات التي تكشفت لنا بواسطة العالم في نهاية القرن التاسع عشر؟ يبدو أن علينا أن نثق بالبحث المحايد بشكل أكبر ونزيد من احترامنا وإعجابنا به.

وخلال السنوات التالية، كرست ماري نفسها ومختبرها لمثل هذا «البحث المحايد: (الذي ليس له مصلحة شخصية)».



هذه صورة لإيغناسي جان بادرويسكي، وهو عازف بيانو كلاسيكي ورئيس وزراء بولندا بعد الحرب. وقد كان صديقاً لماري كوري كما تثبت تلك الصورة المكتوب عليها.

obeikandi.com

رئيس الولايات المتحدة وارن جي. هاردنغ يرافق ماري كوري في الاستقبال الذي أُقيم في البيت الأبيض على شرفها عام 1921، قدم هاردنغ لكوري هدية مفيدة جداً وهي صندوق من خشب الماهوغني مرصّع بالرصاص ويحتوي بداخله على غرام واحد من اليورانيوم.

الفصل

8

مختبر ملائم

الآن وقد وضعت الحرب أوزارها، استطاعت ماري التركيز على تحقيق هدفها طويل الأمد في تطوير ما كانت تأمل أن يكون «مختبراً ملائماً» تخليداً لذكرى بيير. كما كانت تمتلك مبنىً، غير أنها تعلم بحاجتها إلى المزيد حتى تنشئ معهداً على مستوى العالم يكون مكرساً لعلم الأشعة.

وفي عام 1919 كان معهد الراديوم تقريباً بلا أية معدات. فقد كان الدعم الحكومي للعلوم غير كافٍ. كما كانت النقود التي تأتي من صندوق البحث الوطني لا تكاد تكفي لتمكين ماري من شراء جهازين للقياس. وكان الدعم من الجهات الخاصة نادراً أيضاً. وحتى الحد الذي وصل إليه المعهد كان موجهاً للبحث الطبي فقط. في عام

obeikandl.com

1920 أسس هنري دي روثسشيلد، أحد أفراد عائلة محسنة مؤسسة كوري لدعم البحث القائم في معهد الراديوم. ولكن لكونه فيزيائي، خصص روثسشيلد معظم أموال المؤسسة للعلاج بواسطة الإشعاع. في حين كان هناك مبالغ تُصرف على بحوث الفيزياء والكيمياء التي قامت على يد ماري في المعهد.

لقد أصبحت ماري «فدائية المختبر» على حد وصف ابنتها إيف في كتاب السيدة كوري. وتركزت الطاقة التي كانت تستخدمها لصالح الدولة خلال الحرب على عمل المختبر. فالمرأة التي طالما كانت تعاني من الخوف قبل كل محاضرة طوال عقود ثلاثة، هي ذاتها التي طورت الآن مهارات في العلاقات العامة بهدف جمع الأموال بالنيابة عن المعهد.

وفي عام 1920 أقامت ماري معرفةً بامرأة ما كان لمعهد الراديوم أن يبلغ الكثير من التحسن لولا بصيرتها ودافعيتها وإمكانياتها. وليس من المفهوم سبب قبول ماري أن تجري معها السيدة ويليام براون ميلوني، محررة مجلة المرأة الأمريكية ديليناتور مقابلة صحفية. وبقيت ماري على عداء مع الصحفيين والتي لم تنس يوماً تدميرهم لسعادتها في حياتها الشخصية. إلا أن المقابلة مع ميلوني قد لعبت دوراً حاسماً في تحديد معالم معهد الراديوم وفي بلورة دور ماري كعالمة كبيرة الشأن.

وكما وصفت ميلوني اللقاء في تقديمها لكتاب ماري

بيير كوري، فإن العاطفة الرئيسية التي أثارتها المقابلة كانت الصدمة عندما قارنت الظروف التي عمل فيها العلماء المموّلين جيداً في الولايات المتحدة الأمريكية بعمل «هذه المرأة البسيطة التي تعمل في مختبر غير مجهز كفايةً وتعيش في شقة رخيصة وعلى الراتب الزهيد الذي يدفعه لها أستاذ فرنسي». وأكثر من ذلك كان عدم ارتياح ميلوني عندما عرفت أنه في الوقت الذي تمتلك فيه الولايات المتحدة 50 غراماً من الراديوم، فإن المعهد الذي تديره العالمة التي اكتشفت ذلك العنصر ليس به سوى غرام واحد فقط. سألت ميلوني ماري عن أكثر ما تتمناه بشغف فكانت إجابة ماري بسيطة: غرام آخر من الراديوم لمختبرها.

وبدون أن تثنيها معرفتها بأن غراماً واحداً من الراديوم يكلف حينها حوالي 100 ألف دولار أمريكي، قامت ميلوني بين عشية وضحاها تقريباً بتنظيم ما أطلقت عليه حملة «راديوم ماري كوري»، وذلك لتحقق أمنية ماري. ومن خلال العديد من العقود التي أبرمت، استطاعت ميلوني أن تشكل لجنة من النساء الأمريكيات الثريات والعلماء الأمريكيين البارزين، الراغبين في مساندة ماري في قضيتها وتشجيع المواطنين الأمريكيين للإسهام في هذه الحملة، كما رتبت ميلوني بحيث يتم تسليم ماري هذا الغرام من الراديوم الذي ستشتريه الحملة في البيت الأبيض وبيد رئيس الولايات المتحدة بنفسه. كما رتبت ميلوني لكي يقوم ناشر أمريكي في شركة ماكميلان بنشر

كتاب ماري عن سيرة حياة زوجها، مقدمة لماري مصدراً من الملكية على مدى السنوات. فتم نشر كتاب بيير كوري في تشرين الثاني لعام 1923.

وقد استندت خطة ميلوني على افتراضها أن ماري ستكون راغبة في الخروج في جولة إعلامية في الولايات المتحدة الأمريكية، ولم يكن من السهل على شخص خجول وانعزالي ومتواضع مثل ماري أن توافق على خطة الترويج للذات هذه، إلى أن ميلوني كانت مقنعة في أسلوبها. فقد وافقت ماري على القيام بالجولة ولكن بشرط واحد، وهو كبح جماح الصحافة. وألا تظهر كلمة واحدة مطبوعة بخصوص علاقتها بلانجفن. ونجحت ميلوني في إغراق الوعود لكل محرر جريدة ذهبت إليه، وحتى محرري الصحف المعروفون بالتشهير. وحتى أنها تمكنت من الكسب بالتملق لمساهمات صندوق راديوم ماري كوري، ناهيك عن الوعود التي حصلت عليها، بالتعتيم على قصة لانجفن.

ولما أصبح معروفاً أن الرئيس الأمريكي وارن جي. هاردنغ كان سيكرم السيدة كوري شخصياً. شعر بعض المسؤولون الفرنسيون بالحرج من فشل فرنسا في إعطائها التميز الذي تستحق رسمياً. وحاول وزير التعليم العام أن يقنع ماري بقبول وسام جوقة الشرف، إلا أنها رفضت. غير أنها وافقت على حضور الاحتفال، من أجل معهد الراديوم، والذي عقد في أوبرا باريس في السابع

والعشرين من شهر نيسان لعام 1920، وذلك قبيل إبحارها إلى الولايات المتحدة الأمريكية.

وكما كتب فرانسوا في الكتاب الذي يتناول سيرة حياة ماري، «ماري كوري: أسلوب حياة»، فقد كان على ماري العمل بجد لكي تستخرج الغرام الثاني للراديوم من منجم الذهب لكرم وسخاء أمريكا التلقائي بالقدر الذي كان عليها العمل على استخراج أول غرام لها من معدن البيستشبلند. وكانت الرحلة التي رتبتها لها ميلوني منهكة. فبعد مرور أيام ليست بالكثير على بدء الرحلة، كان لابد من وضع اليد اليمنى لماري «مشد طبي» حتى لا تهزها أيادي المعجبين المتحمسين كثيراً. وكان عدد المناسبات الرسمية التي على ماري أن تحضرها يحتاج إلى إعادة تفكير فيه. ولحسن الحظ، فقد رافقها كل من آيرين وإيف في الرحلة. وكانت إحدى الابنتين أو كليهما تنوبان عن والدتهما في الحفلات التي يعقدها نساء كُنّ قد تبرعن بمبالغ كبيرة من المال من أجل الحملة، وفي الواقع فقد أعطت هذه الجولة إيف أخيراً الفرصة حتى يلمع اسمها. فخلافاً لأمها وأختها الكبرى، استمتعت إيف البالغة من العمر 16 عاماً أن تكون فاتنةً في موقع اجتماعي معين.

وخلال جولتها في أمريكا، كانت ماري مُنحت درجات فخرية من جامعات كولومبيان وييل وشيكاغو، وجامعات أخرى وكليات نسائية أخرى بما في ذلك جامعة بنسلفانيا وجامعة سميث وجامعة ويلسلي كذلك.

تلتقي ماري كوري بالصحفيين في اللحظة التي رسا قاربها في نيويورك عام 1921، وقد تغلبت على تحاشيها للتشهير حتى تحصل على موارد مالية وعلمية من الولايات المتحدة الأمريكية.

إلا أن جامعة هارفارد لم تمنحها أية درجة فخرية. فقد شعر بعض أعضاء الكلية أن عملها لم يكن إبداعياً أو مستقلاً، وأنها تدين بنجاحها إلى عقدة من توجيه زوجها لها. (ووفق سجلات الجامعة، فإن هارفارد لم تمنح أية درجة فخرية لأية امرأة حتى عام 1955 عندما أصبحت هيلن كيلر دكتورة فخرية في القانون). كما شعر علماء أمريكيون آخرون بالامتعاض من جولة جمع التبرعات.

من بين أشكال التكريم الذي تلقته ماري كوري بينما كانت في الولايات المتحدة الأمريكية هي الدكتوراه الفخرية في العلوم والتي منحتها إياها جامعة كولومبيا.

فأياً كان المبلغ الذي آل إلى معهد الراديوم الخاص بماري، كان يجب أن يئول إلى المختبرات الأمريكية.

إلاَّ أن هذا التيار الخفي من الشعور بالعداء لم يقف عقبة في الحدث الرئيسي لهذه الجولة: وهو التقديم الذي قام به البيت الأبيض، حيث سَلمها الرئيس الأمريكي هاردنغ صندوقاً من خشب الماهوجني المكسو بالرصاص، حيث عادت بغرام الراديوم معها إلى فرنسا. تهندمت ماري جيداً بهذه المناسبة - حيث ارتدت الفستان الأسود الذي ارتدته لمراسيم جائزتي نوبل.

وقد كانت حملة راديوم ماري كوري ناجحة جداً بحيث عاد إلى المعهد كمية أكبر بكثير من الغرام الوحيد. كما أن ماري عادت ومعها خامات معدنية أخرى، وكماً هائلاً من المعادن الثمينة، وحوالي 7 آلاف دولار أمريكي نقداً كمكافآت من جهات مختلفة. أضف إلى ذلك 50 ألف دولار أمريكي بقيت في صندوق راديوم ماري كوري في بنك نيويورك. وقد وفرت الفائدة من حسابها في البنك دخلاً دائماً لها لبقية حياتها.

كما ساعدت الجولة الناجحة ماري أن تدرك كعالمة بلغت الخامسة والخمسين ومسؤولة عن معهد البحوث، أن تتولى مسؤوليات جديدة. فلم تعد تملك حياتها

obeikandl.com

الانعزالية كباحثة كانت تستمتع بها كثيراً في أيام شبابها. كما أدركت الآن الحاجة إلى تحمل الاحتفالات العامة. فقد مكنت نواياها الحسنة والمال الذي جنته من تلك المراسم من دعم الجيل القادم من العلماء في معهدها. وفي عام 1929، قامت ماري بجولة أخرى في الولايات المتحدة الأمريكية، وهذه المرة كانت لصالح معهد الراديوم في وارسو، والذي تأسس قبل أربع سنوات بإدارة شقيقتها برونيا.

كان مقرراً أن تحول ماري معهد الراديوم إلى مركز عالمي لدراسة النشاط الإشعاعي. وكان المنافس الرئيسي للمعهد مختبر كفندش في كامبريدج، في إنجلترا والذي يُديره صديقها روثرفورد. وقد اختارت ماري مجموعة من العلماء بعناية، حوالي 40 عالماً دفعة واحدة، كموظفين للمعهد. ولا تنسى دائماً أن تشمل بعض الباحثين من بولندا وآخرين من دول أجنبية وكذلك بعض النساء.

وشرع العلماء الشباب في معهد الراديوم بإحراز إسهامات هامة جداً ففي عام 1929 كان لسالومون روزنبلم أول اكتشاف كبير في مختبر كوري. فباستخدام عنصر الأكتينيوم إشعاعي النشاط، الذي حضرته ماري بنفسها، وبوجود المغناطيس الكهربائي القوي اكتشفت أن جسيمات ألفا (أنوية عنصر الهليوم) التي انبعثت لم تحتو جميعها على نفس القدر من الطاقة. وقد فسرت حديثاً اختلافات مماثلة في طاقة الضوء المنبعث من الذرات

بالاستناد إلى النظرية المعروفة بميكانيكية الكم. وبالتالي فقد تضمن اكتشاف روزنبلم هذا أنه يمكن لتحليل مشابه أن يظهر التركيب الداخلي للأنوية التي تُصدر جسيمات ألفا. وكان هذا النجاح العلمي بمثابة تأكيدٍ علمي آخر على نظرية الكم.

أما العالم الشاب فيرنادر هولك من المعهد ذاته فقد استخدام مضخة صممها بنفسه ليتعرف على تفاصيل العلاقة بين الضوء والأشعة السينية. وبتلك المضخة، استطاع أن يخلق فراغاً بنسبة عالية. وأن يراقب الأشعة السينية ذات الموجة الطويلة نسبياً. وقد أثبتت دراسات على الأشعة السينية تعريفها كشكل من أشكال الإشعاع المشابه للضوء.

وبيرتراند غولدشميت، وهو كيميائي فرنسي عمل في فترة من الفترات كمساعدٍ شخصي لماري كوري، فقد استخدم لاحقاً تقنيات تعلمها في معهد الراديوم لمساعدة الولايات المتحدة الأمريكية، وهي الدولة التي لجأ إليها خلال الحرب العالمية الثانية، وقد ساهم غولدشميت في تطور القنبلة الذرية باستخدام البولنيوم من أنابيب الرادون القديمة التي استخدمت في إحدى مستشفيات نيويورك لعلاج السرطان، أما مارغريت بيري، وهي كيميائية أخرى في معهد الراديوم، فقد أصبحت مشهورة حول العالم في عام 1939 عندما اكتشفت العنصر النشط إشعاعياً الفرانكيوم بينما كان يدرس عنصر الأكتينيوم.

وكانت ماري تعتبر جميع معاونيها في المعمل كأبناء لها. فكلما كان أحدهم يفند رأياً له أو يفوز بجائزة ، كانت تدعو الكادر جميعه إلى حفلة شاي خاصة. كما كان يقدم الكعك على ألواح للتحميض في غرف معتمة، ويتم تحضير الشاي في قوارير على موقد بنزين ويُسكب الشاي في قوارير على بنزين ويُسكب في أكواب الصيدلي (أكواب كبيرة) ليشربوه بعد ذلك. لكن أكثر النجوم بروزاً في معهد اليورانيوم كانت ابنتها أيرين وزوجها فريدريك جوليوت. وكان هناك تعاون علمي بين آيرين وفريديك اللذان التقيا في معهد الراديوم. وهو تعاون يشبه ذلك الذي جرى بين ماري وبيير في الجيل السابق. وفي الخامس عشر من كانون الثاني لعام 1934، أعلن الاثنان عن اكتشافهما بأن النظائر النشطة إشعاعياً يمكن إعدادها صناعياً وذلك بقذف أنوية بعض العناصر بجسيمات ألفا. وتماماً كما اعتاد كل من بيير وماري أن يقدما هدايا من أنابيب للراديوم إلى أعز زملائهم، كذلك أعطى فريديك وآيرن ماري أنبوباً به العينة الأولى من النظير النشط إشعاعياً والمعد بطريقة صناعية. ويعود الفضل إلى اكتشاف الثنائي جوليوت - فريدريك بأن النظائر النشطة إشعاعياً يمكن تحضيرها بتكلفة رخيصة نسبياً. وأنه لم يبطئ من تطور الفيزياء النووية بعد الآن هذه التكلفة العالية والعمل المضني في فصل العناصر النشطة إشعاعياً الموجودة طبيعياً في خاماتها.

وقد ماتت ماري بعد أقل من نصف عام من ذلك

تقليد عائلي: آيرين كوري وزوجها فريدريك جوليوت يتسلما جائزة نوبل في الكيمياء عام 1935، وذلك لعلمهما على خلق نظائر ذات نشاط إشعاعي بطريقة صناعية.

الاكتشاف. وعندما ألقى كل من آيرين وفريدريك محاضراتهم فور استلام جائزة نوبل في الكيمياء في شهر كانون الأول لعام 1935 وقف كل من الزوج والزوجة على نفس المنصة وبدآ بالحديث. وفي لحظة من اللحظات، رفع فريدريك رأسه عن الكلمة المحضرة وقال: «بالتأكيد كان مبعثاً للرضا بالنسبة لمعلمتنا الراحلة

التي نتأسف عليها، ماري كوري، أن نرى قائمة العناصر النشطة إشعاعياً، والتي كان لها الشرف بأن ابتدأتها مع بيير كوري وقد اقتدت واتسعت».

ورغم أن ماري كانت قد كرست معظم طاقتها في السنوات الأخيرة من حياتها في إدارة جمع التبرعات أكثر من تساؤلاتها العملية، فقد كان لها يد في البعث المفيد والمنتج حتى النهاية. في رسالة كتبتها لشقيقتها برونيا في أيلول عام 1927، كما اقتبست إيف في كتابها ماري كوري، كتبت ماري: أحياناً تخونني شجاعتي وأفكر في التوقف عن العمل... ولكن تمنعني آلاف القيود والمحددات .. كما لا أعرف فيما كنت أستطيع العيش بدون مختبر. حتى وإن كنت قد ألفت العديد من الكتب العلمية». كما بقيت ماري مطلعة على أحدث التطورات بالذهاب إلى المؤتمرات العلمية. وفي مجلس سولفي لعام 1993 لم تعد ماري المرأة الوحيدة من بين الحضور. فقد كانت ابنتها آيرين والفيزيائية الألمانية ليز ميتنر (1878 – 1968) مشاركتان أيضاً. وقد أدت بحوث ميتنر إلى اكتشاف أن أنوية عنصر اليورانيوم يمكنها أن تنقسم إلى أجزاء، مطلقة كميات هائلة من الطاقة، وذلك في عملية تُسمى بالانشطار النووي. وهذا الانشطار هو مبدأ عمل القنبلة الذرية.

وبإشراف وتوجيه من ماري ابتداءاً من عام 1919 وحتى وفاتها 1934. قام الكيميائيون والفيزيائيون من معهد الراديوم بنشر 483 عمل لهم، بما فيها 31 دراسة وكتاب

لماري كوري نفسها. وخلال نفس الفترة، كان قسم الطب الإحيائي أقل فعالية، حيث كان يعالج ما يفوق الـ 8 آلاف طبيب. ورغم أن ماري كوري لم تشارك في البحث الطبي، فقد تابعت تقدمه باهتمام كبير .

ولكن في الوقت الذي لم تزد فيه القضايا الطبية بالنسبة لماري العالمة عن كونها مصدر اهتمام ثانوي. فاعتباراً من عام 1920 أصبحت هذه القضايا أكثر أهمية في حياتها الشخصية. وفي تلك السنة، عندما كانت تشتكي ماري من مشكلات في الرؤية، علمت بأنها تعاني من حالة إعتام حاد في عدسة العين. وفي هذه الأيام أصبح معلوماً أن هذا الخلل في العين، والناتج عن تعرض عدسة العين المطول إلى الإشعاع. كما بدأت ماري تعاني من طنين في الأذن. وفي رسالة إلى برونيا في العاشر من تشرين الثاني لعام 1920، كما اقتبست إيف في كتاب ماري كوري، كتبت ماري «أعلم أن الراديوم له علاقة بتلك الوعكات الصحية، لكن لا يمكن إثبات هذا بشكل قطعي». كما بذلت قصارى جهدها لتبقي فقدان بصرها سراً، بحيث كانت تدون ملاحظات محاضراتها في رسائل عديدة. ثم تكلف ابنتيها بنقل هذه الرسائل من مكان لآخر. وأخيراً أجرت ماري أربع عمليات جراحية ونجحت في استرجاع بصرها من خلالها. وخلال فترة النقاهة، لعبت ابنتها إيف دور المرافق، مما وَثّق الرابط بينهما. وكنتيجة للعلاج الطبي، كانت ماري قادرة على القيام بأعمال مخبرية دقيقة وعلى قيادة السيارة إلى أن توفيت.

إثنان من أشكال العبقرية العلمية الفائقة في القرن العشرين، ماري كوري وألبرت آينشتاين، يستمتعان بلحظة هدوء معاً في جنيف بسويسرا عام 1925.

واستمرت مع هذا تتجاهل الدليل الصاعد على أن التعرض المفرط للإشعاع يمكنه أن يسبب تلفاً في جسم الشخص ويؤدي إلى موتٍ مبكر. وقد توفي باحث سابق من معهد الراديوم في كانون الثاني لعام 1925 بمرض الأنيميا الأبلازية، وهو اضطراب في الدم يمكن أن ينتج عن آثار سامة للإشعاع. كما توفي كيميائي ثانٍ كان مساعداً شخصياً لماري بمرض اللوكيميا، وهو مرض آخر في الدم فأوعزت ماري بإعداد تقرير لدراسة حالتي الوفاة، إلا أنها ألمحت بخط يدها في أسفل التقرير النهائي أن العالمين كانا مسؤولين عن موتهما. فكانت

تعتقد أنهما سمحا للإعياء من أن ينال منهما. ولم يقوما بتمارين كافية أو استنشاق للهواء النقي في الأشهر الأخيرة من حياتهما. واستمر معهد الراديوم في عدم إصدار أية تحذيرات للباحثين الجدد. وكان الإجراء الوقائي الوحيد الذي اتخذه أعضاء كادر المعهد هو حماية أنفسهم من الأشعة المباشرة باستخدام أوقية معدنية. ورغم أنه كان مطلوب من كل فردٍ من كادر المعهد أن يخضع لفحص الدم على فترات منتظمة، كانت تشعر بأن دمها ليس في وضع طبيعي. ومن النادر أنها كانت تفحص قوة دمها، مع أنها كانت تشعر بأن دمها ليس في وضع طبيعي.

وفي مستهل عام 1932 انزلقت ولم يلتئم كُسر بالسرعة المفروضة، بينما كانت تحاول تثبيت نفسها، ولم يلتئم الكسر بالسرعة المفروضة، كما اشتدت عليها أمراض صحية أخرى مؤلمة. كما بدأت الحروق القديمة الناتجة عن الإشعاع والموجودة على أطراف أصابعها، تؤلم أكثر من ذي قبل وأساءت حالة طنين الأذن. وفي بعض الأيام كانت تشعر بالمرض الشديد لدرجة تمنعها من الذهاب إلى المختبر، فبقيت في البيت وانصب عملها على الكتاب الذي سيتم نشره في عام 1935 تحت عنوان النشاط الإشعاعي.

ورغم أن موتها لم يكن وشيكاً، بدأت ماري بتحضير نفسها له. فبينما كانت في الولايات المتحدة الأمريكية في

عام 1921، طلبت من السيدة ميلوني أن تتخذ الإجراءات القانونية لضمان أن يبقى الراديوم الذي حصلت عليه من الجولة في أمريكا ملكيةً خاصة بمعهد الراديوم بعد موتها، وطلبت من ميلوني التي أصبحت صديقة عزيزة، أن تحرق جميع الرسائل التي بعثتها ماري إليها طوال العقد الماضي.. إلا أن ميلوني استجابت جزئياً لهذا الطلب.

وعندما أظهرت صور الأشعة السينية الملتقطة في شهر كانون الأول لعام 1933 أن ماري كانت تعاني من مرض الحصوة الصفراوية أصيبت ماري بالذعر الشديد. فقد مات والدها بعد اضطرابات تبعت عملية جراحية للحصوة الصفراوية، لهذا رفضت أن تجرى لها نفس العملية، وبدلاً من ذلك، اتبعت حمية قاسية وسرعان ما عادت إلى المختبر. ولكي تثبت أن صحتها كانت جيدة انضمت إلى آيرين وفريدريك في عطلة التزلج في جبال الألب. وفي إحدى الأمسيات تأخرت ماري في الرجوع إلى الزوجين في الشاليه، بدأ القلق يساور الاثنين مما هو أسوأ. غير أن ماري عادت في الحال وهي مليئة بالبهجة. فقد خرجت بالقبقاب الثلجي لترى غروب الشمس الرائع على مونت بلانك، أعلى قمة في جبال الألب.

وبحلول العطلة التالية في عيد الفصح لعام 1934 أخذت صحة ماري تنحى منعطفاً سيئاً للغاية وقد رافقتها شقيقتها برونيا في رحلة إلى بروفنش في جنوب فرنسا. وقبل مغادرتها المكان، قلبت ماري أوراقها وأتلفت

العديد من الوثائق. كما أخبرت آيرين أنها قد تركت عدداً من التعليمات بخصوص الراديوم الذي أحضرته من أمريكا، بالإضافة إلى وثائق أخرى يمكن أن تعتبر كوصية إذا لزم الأمر. وفي أثناء الرحلة، توقفت الأختان لتزورا جاك كوري، فلم تكن أختها ولا زوجها ليرياها حيةً ثانيةً.

عادت ماري من الرحلة حيث كانت تتملكها حُمّى شديدة. وبعد وقت ليس بالطويل، في منتصف يوم من الأيام، غادرت ماري المختبر إلى البيت وهي تشعر بالمرض الشديد في الساعة الثالثة والنصف بعد الظهر. وفي طريقها إلى البيت، توقفت لتطلب من وكيل المنزل أن يعتني بحديقة أزهار كانت بحالة يُرثى لها. ولم تعد ماري بعدها إلى معهد الراديوم أبداً.

ورغم مشاكلها الصحية، لم يكن لماري طبيبها الخاص أبداً. كما لم يكن أي من الأخصائيين يتقاضى أجراً على خدماته التي يقدمها لها، فكرهت ماري أن تستغلهم في هذا الأمر. ولم يستطيع حتى مدير البحث في الأحياء الطبي في معهد الراديوم. الذي زار ماري في بيتها، أن يشخص حالتها الراهنة. واقترح أربعة من الأطباء البارزين أصرت إيف على أن تزورهم ماري أن مرضها قد يكون الدرن، لذلك نقلتها إيف في رحلة مرهقة جسدياً إلى مصح، غير أن الأشعة السينية التي أخذت لها قد أظهرت أن رئتيها لن تكونا مصابتين وأن الرحلة الشاقة إلى الجبال كانت بلا طائل. استدعت إيف، وهي فاقدة

obeikandl.com

للأمل، أستاذاً في الطب من جنيف، والذي شخَّص مرضها وأنه متعذر العلاج. وكانت ماري تعاني من الأنيميا الأبلازية، وهو نفس مرض الإضطراب في الدم الذي تسبب بوفاة معاونها الأسبق عام 1925.

وفي الرابع من تموز لعام 1934، أذاع مدير المحطة خبر وفاة ماري. شهد ذلك اليوم نهاية عهدٍ جديد. فقبل أن تكتشف أن النشاط الإشعاعي كان عبارة عن خاصية ذرية اعتقد العلماء أن الذرة غير قابلة للتغيير. ولحظة بدأ العلماء يشنون على علم النشاط الإشعاعي، تعرفوا على الطاقة الهائلة التي احتوتها نواة الذرة. وفي الرابع من تموز لعام 1934 وُري جسد ماري كوري التراب. وفي ذلك اليوم أيضاً، حسب ما قاله في كتاب صناعة القنبلة الذرية، ريتشارد رودز بأن الفيزيائي ليو تزيلارد المولود في هنغاريا عام 1989 (في نفس السنة التي اكتشفت فيها ماري كوري عنصري البولونيوم والراديوم)، قد سجل براءة اختراع يصف فيها عمل جهاز يمكنه عمل انفجار بإطلاق الطاقة الموجودة بداخل الذرة. وبعد بضع سنوات في الولايات المتحدة، ساعد تزيلارد على إجراء أول تفاعل مستدام لسلسة نووية، والذي أدى إلى تطوير في صناعة القنبلة الذرية.

وفي السادس من شهر تموز عام 1934، تم دفن جثة ماري كوري في نفس القبر في سيوكس حيث شهد دفن أم زوجها وزوجها ووالد زوجها كذلك. وجاءت شقيقتها

obeikandl.com

وشقيقها من وارسو ومعهم بعض التراب البولندي الذي نثروه في داخل القبر المفتوح. وبعد 60 عاماً في العشرين من نيسان عام 1995، نُقلت بقايا بيير وماري كوري من القبر في سيوكس إلى البانثيون، ضريح فرنسا الوطني، في باريس. وهكذا أصبحت ماري كوري أول امرأة تمنح شرف الدفن بجانب أبرز رجال فرنسا، وذلك بسبب إنجازاتها وكتبت.

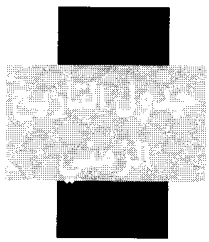
لم تترك ماري كوري خلفها أي شاهد واحد مكتوب يظهر لنا مدى ارتياحها من تحقيقها لطموح شبابها بتطوير ذاتها والمساهمة في خير الآخرين، ولكن لم يكن هناك أي شك حول إنجازاتها في أذهان اثنين من الفيزيائيين العِظام في القرن العشرين. إرنست روثرفورد وألبرت آينشتين. فكلا هذين الصديقين والزميلين المميزين قد نشرا تأبيناً بمناسبة وفاة ماري كوري. وكانت مشاركة روثرفورد قد أخذت شكل تعزية في المجلة الدورية العلمية البريطانية نيتشر. فقد كتب قائلاً: «احتلت السيدة كوري مكانةً مرموقة في العلم لأنه لطالما اعتبرت المرأة الباحثة الأولى في عصرنا .. إن اكتشاف الراديوم وفصله يُعد حدثاً ذا أهمية بالغة للعلم من الناحية النظرية والعملية كذلك.. وقد لعب الراديوم دوراً مهماً في تطوير معرفتنا بالتركيبة الداخلية للذرة بشكلٍ عام. أضف إلى ذلك فقد ثبُت أن الراديوم هو رفيق لا يقدر بثمن في علاج النتوءات السرطانية.. وينعى أصدقاء ماري كوري في جميع أنحاء العالم، والذين لم يحبوها لمواهبها العملية فحسب، بل ولشخصيتها الحسنة، رحيل شخص قدم الكثير من الإنجازات لعالم المعرفة، وكما قدمت من خلال اكتشافاتها الشيء الكثير لصالح وخير البشرية جمعاء».

obeikandl.com

آينشتين بدوره نشر في عام 1935 مقالة بعنوان: «ماري كوري في الذكرى». حيث أشاد بها لقناعته التامة بأنها دوماً كانت «خادمة لهذا المجتمع». وقد عزا اكتشافاتها للراديوم والبولونيوم «ليس فقط لحدسها القوي وجرأتها بل أيضاً لتفانيها وإصرارها قدماً على العمل والأداء في أصعب الظروف التي يمكن تصورها».

إلا أن أول امرأة تفوز بجائزة نوبل، وأول شخص يفوز بجائزة نوبل مرتين، وأول فائز بجائزة نوبل يرزق بطفلة تفوز هي الأخرى بجائزة نوبل قد تكون أكثر سعادة حسب رأي آينشتين: «ماري كوري، من بين كل المشاهير، هي الشخص الوحيد الذي لم تفسده الشهرة».

obeikandl.com



- **1867/11/7:**
  ولدت ماري سكلودوسكا في وارسو ببولندا.
- **1891/11/5:**
  سجلت ماري سكلودوسكا كطالبة في جامعة السوربون.
- **1895/7/26:**
  تزوجت ماري سكلودوسكا من بييركوري.
- **1897/9/12:**
  ولدت آيرين كوري
- **1898/7/18:**
  قدمت ماري كوري مصطلح «النشاط الإشعاعي» في مقالة منشورة.
- **1898/7/18:**
  أعلن كل من ماري وبيير اكتشافهما لعنصر البولونيوم.
- **1898/7/26:**
  أعلن كل من ماري وبيير وجوستيف بيمونت اكتشاف عنصر الراديوم.
- **كانون الأول عام 1903:**
  اشترك كل من هنري بيكرل، وبيير كوري وماري كوري في جائزة نوبل في الفيزياء لعملهم حول النشاط الإشعاعي.

obeikandl.com

- **1904 /12 /6 :**

ولدت إيف كوري

- **1906 /4 /19 :**

أصبحت ماري كوري أرملة عندما توفي بيير كوري إثر حادثة.

- **1906 /11 /5 :**

منحت ماري كوري جائزة نوبل في الكيمياء لاكتشافها عنصري الراديوم والبولونيوم ولعزل عنصر الراديوم، وبالتالي أصبحت أول شخص يتلقى جائزتي نوبل.

- **آب عام 1914 :**

إتمام إنشاء معهد الراديوم بعد اندلاع الحرب العالمية الأولى.

- **من 1914 إلى 1916 :**

كانت ماري كوري تدير عمل الأشعة كما قدّمت العلاج باستخدام الرادون إلى فرنسا.

- **من شهر أيار إلى حزيران من عام 1921 :**

كانت ماري كوري قد سافرت إلى الولايات المتحدة الأمريكية حتى تستلم غرام الراديوم الذي تبرع به الشعب الأمريكي لمعهد الراديوم.

- **1934 /1 /15 :**

أعلن كل من آيرين وفريدريك جوليوت كوري اكتشافهما لعملية النشاط الإشعاعي الصناعي.

- **1934 /7 /4 :**

توفيت ماري كوري عن عمر يناهز السادسة والستين عن مرض يسمى الأنيميا الأبلازية.

- **1995 /4 /20 :**

تم إعادة دفن ماري كوري في البانثيون وهي المقبرة الوطنية في فرنسا، حيث أصبحت أول امرأة تحظى بهذا الشرف باستحقاق وجدارة.

obeikandl.com