الفصل

2

الالتزام بوعد مبكر

كانت ماريا فيرمي أكبر بعامين من شقيقها انريكو وكان غيليو أكبر بعام واحد من انريكو. وبما أنهما ولدا مباشرة بعد أختهما فقد أرسلا للعيش مع مرضعة. (لم يكن ذلك غريباً في ذلك الوقت). وعندما بلغ انريكو العامين ونصف عاد ثانية إلى أهله.

قضى الأولاد الثلاثة معظم وقت لعبهم مع بعضهم بحكم تقارب أعمارهم. كان انريكو وغيليو مقربان لبعضهما بشكل خاص، وبسبب خجل انريكو كانت هناك رابطة أكبر.

أما السيدة فيرمي وهي مدرسة سابقة فقد كان لديها معايير عالية في كل شيء. كانت ذات ضمير حي «تجاه الأخطاء» وكانت تتوقع الكثير من أولادها. كان الأولاد

الثلاثة أذكياء ومتفوقين في دراستهم. كان انريكو الأول في صفه بانتظام من دون أن يقضي كل وقته بالدراسة. وقد أدى وضوحه إلى بعض النجاحات في تمارين الإنشاء لكنه كان مؤهلاً تماماً لمنهج «الحقائق العلمية فقط» في الأوراق العلمية.

في عام 1908 انتقلت عائلة فيرمي ضمن مدينة روما، إلى شقة أوسع في فيا برنسيب امبرتو 133 كانت شقة بدون إكساء مع مرحاض لكن بدون حوض استحمام مبني في الجدار، ومعنى ذلك أن الأولاد استخدموا حوضاً متنقلاً للاستحمام. لم تكن هناك تدفئة من أي نوع، لذا فقد عانى الأولاد من البرد. في سنوات لاحقة، تعلم فيرمي كيفية إبقاء يديه دافئتين وذلك بالجلوس عليهما أثناء الدراسة، ومن أجل تجنب فقدان الدفء الثمين في يديه، كان يقلب صفحاته مستعيناً بلسانه. كانت الحياة صعبة إلا أنها تلك التي تنشأ شخصيات قوية وتجعلها متينة.

يخبرنا اميليو سيكريه في سيرته عن «انريكو فيرمي، عالم الفيزياء» وهو طالب قديم، صديق وزميل عن ذاكرة فيرمي المذهلة بدليل قدرته على حفظ نصوص طويلة من الشعر الإيطالي وإلقائها بعد سنين عديدة.

لقد استفاد فيرمي من ذاكرته الجيدة وذكائه لأنه أبلى بلاء حسناً في المنهاج المطالب به في المدرسة الإعدادية ginnasio (بالإيطالية) لدرجة أن الأطفال قد دخلوا بسن

العاشرة. كانت هنالك مواد عديدة تتضمن اللغة اللاتينية، اللغة اليونانية، التاريخ، الجغرافية، الرياضيات، الفيزياء، التاريخ الطبيعي، الفلسفة. وبالطبع اللغة الإيطالية. وقد كانت هذه المواد صعبة وتُدرَس من قبل أساتذة قساة ومتطلبين. كان فيرمي كما يقول سيكريه: «الأفضل في صفه بكل سهولة». لم يكن فيرمي مكرساً نفسه للدراسة فقط أو ميّالاً لقضاء كل وقته في الدراسة، بل كان فيرمي نشيطاً ومنافساً بالرياضة. فلابد أن يكون الأول الذي يصل إلى القمة إذا كان في رحلة جبلية أما بكرة القدم، فكان يلعب من أجل الفوز. وفي السباحة كان أول من يقفز في الماء مهما كانت باردة. هكذا كان في ذلك الوقت وتلك القابلية للمنافسة لا تكتسب في المكتبة ولا تتغير بمرور الزمن. بالإضافة إلى ذلك كان فيرمي منظماً في عادات عمله لذا كان لديه وقت متبق للقراءة «خاصة في مجال العلوم» بعد واجباته المدرسية. وقد أخبر سيكريه لاحقاً بأنه قد تغلب على مسائل بالجبر والهندسة بعمر مبكر جداً عندما كان في العاشرة.

كان لفيرمي موهبة في الرياضيات إلاّ أن الفيزياء كانت غرامه الأول. وقد قاده ذلك في مطلع سن المراهقة إلى استغلال جزء من وقته الإضافي وبعض النقود التي ادخرها من مصروفه لشراء كتب فيزياء مستعملة من الأكشاك على طول السوق الروماني المسماة «كامبودي فيوري» أو أرض الأزهار.

وقد كان هذا الاهتمام بالرياضيات والفيزياء ذو نفع

جيد عندما حدثت مأساة لعائلة فيرمي شتاء عام 1915 وهي موت غيليو شقيق فيرمي بشكل مفاجئ فلم تجر الأمور كما يجب خلال عملية كانت من المفترض أن تكون روتينية لاستئصال خراج في بلعومه. كان غيليو صديق انريكو المقرب، فقد لعبا سوية وقاما بصنع دراجات كهربائية معاً وأشياء من مثل هذا القبيل. والأكثر من ذلك فقد كان غيليو الأكثر حركة واندفاعاً، وكان بذلك درعاً وموجهاً لأخيه الصغير الخجول. كان موته خسارة كبيرة لانريكو. استطاع التغلب عليها عن طريق الانغماس بشكل كبير في كتب العلوم.

أما بالنسبة لوالدته فقد كان موته مدمراً لأنه كان ابنها المفضل والآن قد رحل وقد أمست السيدة فيرمي حزينة جداً ولم تعد كسابق عهدها أبداً. ففقدان طفلها يجعل التسلسل المنطقي للأشياء مضطرباً. إن ذلك مصيبة مروعة لأي أم، وبالأخص ايدا فيرمي لأنها كانت والدة محبة. في وقت الفقدان والحاجة هذا كان انريكو فيرمي محظوظاً لحصوله على صديق جديد وهو زميل في المدرسة الثانوية «ليسيو» كان اسمه انريكو أيضاً انريكو بيرسيكو الذي شارك انريكو اهتمامه الكبير في الفيزياء. أصبح الاثنان صديقان بسرعة وقد دامت صداقتهما مدى الحياة، وقادتهما بعد عدة سنوات إلى العمل سوية على إحياء الفيزياء الإيطالية.

كان بيرسيكو يرافق فيرمي في رحلاته إلى سوق

الكتب المستعملة ويشاركه في الكتب التي اشتراها. كما قاموا بإجراء بعض التجارب البسيطة. فقد قاما على سبيل المثال بابتكار طريقة لقياس قوة الحقل المغناطيسي. كما حاول هذان الشابان معرفة لماذا بإمكان البلبل أن يظل متوازناً، لكن لم يكن لديهما خلفية لفهم علم الرياضيات للبلبل. توصل فيرمي بسرعة لفهم لماذا تكون الأجسام الدورانية متوازنة. وأكثر من ذلك، لأنه التقى بمعلم كان له تأثير مساعد في حياته فقد ساعده بمرحلته الهامة اللاحقة للاندفاع بنفسه إلى الجامعة وما بعدها.

كان فيرمي يلتقي بوالده البرتو في مكتب السكك الحديدية ومن ثم يعودان سوية إلى البيت. كان ذلك بمثابة وسيلة لهما للشفاء من الخسارة التي شعرا بها لدى موت غيليو. وكان يرافقهما عادة زميل الأب أدولفو أميدي Adolfo Amidei والذي كان بخلاف البرتو فقد تلقى تدريباً تقنياً بسيطاً، و كان مهندساً متخرجاً من الجامعة. متمسكاً بهذه المعلومات، قام انريكو بطرح أسئلة والبحث عن أجوبة لسد الفجوات العديدة في معلوماته الرياضية والفيزيائية.

استطاع اميدي منذ البداية معرفة أن فيرمي كان على حسب قوله «معجزة» فقد قام فيرمي بالتهام كتاب كان اميدي قد أعاره إياه بالرغم من كونه بعمر الثالثة عشر فقط. وكان الكتاب عن فرع معقد من الهندسة. وفي غضون شهرين أعاد فيرمي الكتاب بعد أن قام بحل جميع

المسائل التي فيه ومن ضمنها العديد من التي قد وجدها اميدي نفسه صعبة جداً. تابع الاثنان ذلك على مدى السنوات الأربع اللاحقة في كتب متعلقة بعلم المثلثات، الهندسة التحليلية حساب التفاضل والتكامل وعلم الميكانيك النظري. (أصبحت نظرية الأجسام الدورانية والجيروسكوب مفهومة تماماً في مدى انريكو بعد هذا الكتاب السابق).

لقد كان اميدي مذهولاً تماماً كالآخرين بذاكرة فيرمي الرائعة وعلى سبيل المثال، عندما أعاد انريكو كتاب التفاضل والتكامل رفض عرض اميدي بالاحتفاظ بالكتاب لأنه كان باستطاعته تذكر محتوياته. ويتضح من ذلك بأنه كان شخصاً موهوباً بشكل ملحوظ وقد فكر اميدي كثيراً إلى أين يجب أن يذهب انريكو لدراسة الجامعة وبالطبع كانت هنالك جامعة جيدة في روما، لكن اميدي كان يفكر بجامعة بيزا University of Pisa وكان في بيزا أيضاً ما يدعى بـ Scuola Normale Superiore أو المدرسة المتوسطة. وتعني عادة مدرسة لتأهيل المدرسين. لكن Scuola في بيزا قد تطورت إلى شيء أقل وأكثر من ذلك بنفس الوقت. فقد تطورت إلى شيء أفضل بكونها أصبحت الآن معهداً للنخبة حيث يقتصر التسجيل فيها على حوالي 40 شخصاً من الأفضل والألمع في جميع أنحاء إيطاليا. ويعد القبول فيها علامة مميزة، ولكنها لم تعد معهداً لتدريب المدرسين بعد الآن بل أصبحت تزود الطلاب المسجلين في جامعة بيزا بالسكن وكانت معظم الدروس تقام هناك.

كانت المدرسة المتوسطة موجودة في بيزا وقام فيرمي بحضور الصفوف بالإضافة إلى تلك في جامعة بيزا.

وهكذا فكر اميدي بأنه المكان المناسب حيث يتوجب على شخص بذكاء فيرمي أن يدرس فيه.

وقام اميدي بعرض تسجيل ثنائي: كان انريكو مناسباً بشكل كافٍ للالتحاق بكلٍ من جامعة بيزا والمدرسة المتوسطة Scuola Normale بنفس الوقت.

وقد تعدى تفكير اميدي إلى ما وراء المسائل المتعلقة بالمنهاج الدراسي حيث تصور بأنه سيكون من الأفضل

لانريكو الابتعاد عن منزله فالانفصال السليم للمراهق هام في حياة أي شخص وهام بشكل خاص في هذه الحالة لأن الجو العائلي في منزل فيرمي استمر بالكآبة والحزن.

لم يكن والدا فيرمي سعيدين بذلك، ففكرة انتقال ولدهما المتبقي إلى بيزا لأربع سنوات لم تكن تروق لهما. إلاّ أن اميدي وانريكو اتحدا وقاما بكل صبر وحذق بإقناعهما. كان هناك امتحان تنافسي للتسجيل في المدرسة المتوسطة Scuola Normale وبكلمة واحدة كان فيرمي الأفضل. بإعطائه موضوع «خصائص الصوت» قام بالإجابة بكتابة موضوع ذهب به إلى أبعد ما يُتوقع من طالب ثانوي. وهكذا كان هذا الشاب بعمر السابعة عشر تقريباً مدرعاً بالأدوات الرياضية المتقدمة جديراً بأن يكون شخصاً يحمل شهادة جامعية. لم يستطع البروفسور المختبر تصديق ما يرى. وقد قصد فيرمي ليخبره بأنه لم ير قط في حياته مثيلاً له وأنه بالطبع سيُقبل في Scuola بمنحة كاملة. كان ذلك تشجيعاً عظيماً لمعنويات فيرمي وانبعاثاً رائعاً حيث ترك روما ليذهب إلى بيزا لأربع سنوات في غاية الأهمية.

كانت Scuola موجودة داخل قصر. يبدو ذلك رائعاً، لكن القصور الإيطالية القديمة لم تكن فخمة. ومن جديد، كانت ظروف المعيشة صعبة. غرف باردة وعدم توفر مياه ساخنة وبالرغم من ذلك، كان فيرمي متعوداً عليها، وها هو الآن في بيزا ببرجها المائل حيث قام غاليليو العظيم

Galileo بإجراء تجاربه على سقوط الأجسام، وقد كان كل ذلك ابتهاجاً لروحه.

وسرعان ما وجد فيرمي صديقاً وشقيقاً لنفسه وهو طالب في الجامعة واسمه فرانكو راستي Franco Rasetti تماماً مثل فيرمي كان لراستي اهتماماً بالغاً في العلوم وكان له ذاكرة مذهلة كفيرمي. وبالإضافة إلى ذلك فقد كان جيداً في دراسته الجامعية بحيث كان يخرج في رحلات على الجبال الساحلية في أوقات فراغه. كما كان عمل المقالب منفذاً آخر لحماسهما الشبابي، حيث نظم هذان الصديقان «جمعية الأعداء» وهي مخصصة للأعمال النبيلة، كتقليد المبارزة على سطوح بيزا. كانوا أحياناً يقومون بوضع أقفال صغيرة في عراوي زملائهما المشغولين بشريك في المقلب.

كما كانت أيضاً بيئة جيدة لتعلم المزيد من الفيزياء. وسرعان ما كان لفيرمي وراستي إدارة مخبر الطلاب الذين لم يتخرجوا بعد لأنه لم يعد بإمكان البروفسور المسؤول المتابعة مع مجال الفيزياء الحديثة المتوسع بشكل سريع. وفي الواقع، بدّل الأدوار وطلب من فيرمي أن يعلمه عن النظرية النسبية، التفكير الثوري للزمان والمكان الذي قد طُوّر من قبل عالم الفيزياء النظري الألماني البرت آينشتاين Albert Einstein (1879 ـ 1955) وبتواضع تام كان باستطاعة فيرمي الكتابة إلى صديقه انريكو بيرسيكو «أنني أصبح مع الوقت السلطة الأكثر نفوذاً» وبالفعل كان فيرمي لامعاً

ومثقفاً بشكل كبير كما كان مجهزاً لتعلم الفيزياء.

إن عمق معرفة فيرمي بالفيزياء والرياضيات حتى بعد عام واحد فقط من الجامعة مسجل في دفتر ألفه خلال صيف عام 1919 طرح فيه بشكل منتظم نظريات الميكانيك وبنية المادة التي درسها بنفسه. ويتابع ليعالج نظرية بلانك الثورية عن الإشعاع والمواد المتطورة الأخرى. إن ذلك الدفتر محفوظ مع معظم أوراق فيرمي في مكتبة جوزيف ريغنيستاين في جامعة شيكاغو Joseph Regenstein Library ,University of Chicago.

يظهر ذلك وضوح تفكير فيرمي والمدى الرائع لتعلمه، حتى عندما كان طالباً مبتدئاً في الجامعة. كما يعرض بوضوح تفضيله للنظريات التي تظهر الفيزياء الخفية للمواد المعالجة. لم يكن مهتماً بالرياضيات الخيالية عبثاً، بل أراد فهم ما الذي يجري بالضبط، كيفية عمل الطبيعة نفسها. لقد ألف فيرمي دفتر الملاحظات ذلك من ذاكرته، فكانت ذاكرته القوية تبقي الأشياء التي تعلمها سابقاً كما هي في ذهنه وهي ميزة خدمته في كل أوقات حياته. وبالإضافة إلى ذلك كان فيرمي جيداً باللغات حيث تعلم الألمانية. تقدمت ألمانيا بالعلوم في ذلك الوقت، فقدرة فيرمي على قراءة مجلاتها العلمية يكون ميزة أخرى له في طريقه إلى سيرة مهنية مميزة.

مع نهاية خريف عام 1920 ـ نهاية السنة الجامعية الثانية ـ كان فيرمي قد أتم جميع الصفوف النظامية في

جامعة بيزا كما تمكن من الاستفادة من فرصة نادرة جداً لأن الحرب العالمية الأولى قد استنفدت الصفوف السابقة للطلاب المتخرجين وهكذا لم يكن هنالك أحد ليكون مختبر البحث لجامعة الفيزياء مزدحماً. ومن جديد كان لفيرمي وراستي حرية الدخول إلى مختبر البحث للمتخرجين كما كانوا سابقاً في مختبر التدريس. وبالرغم من أن المختبر لم يكن مجهزاً بشكل جيد فقد كان ملكاً لهما وحدهما.

اختار فيرمي إجراء تجارب بأشعة إكس وجعل من ذلك موضوعاً للأطروحة اللازمة لدرجة الدكتوراه في الجامعة. وكنظرة مبدئية تبدو فكرة الفرضية الاختبارية هذه خياراً غريباً لأن فيرمي يملك موهبة هائلة كعالماً نظرياً. في الواقع، كان قد قدم بحثه النظري الأول للنشر في ذلك الحين ولأن إيطاليا لم تساهم في النهضة العظيمة في الفيزياء النظرية كما في باقي البلاد في أوروبا، لم يستطع فيرمي الحصول على شهادة كعالم فيزيائي نظري وبالرغم من ذلك لم تكن هناك خسارة كبيرة لأن فيرمي كان عالماً اختبارياً أيضاً في منزله بخلاف معظم العلماء النظريين الذين كانوا غير مؤهلين لمتطلبات الحياة المخبرية. لقد قوَّت كفاءته العظيمة في كلا الجانبين من الفيزياء قدرته على أن يكون متقدماً في كليهما. تلقى انريكو شهادته كدكتور في الفلسفة في علم الفيزياء من جامعة بيزا في يوليو عام 1922 ووثيقة مصدقة عن وضعه كخريج من Scuola Normale Superiore بنفس الوقت.

عاد فيرمي بعد ذلك إلى روما لينضم إلى أهله وليبني روابط جماعات علم الفيزياء والرياضيات في عاصمة إيطاليا. كان بعمر الواحدة والعشرين متحمساً لوضع ثقافته العظيمة في الفيزياء في جامعة مشهورة. إلاّ أن الفرص كانت محدودة وفي فترات متباعدة. وبالرغم من أن ذكاء فيرمي كان معروفاً بشكل واسع لم يكن هناك أية فرص ملائمة، وكانت تأتي فقط في حال وجود منصب جديد أو لدى موت البروفسور وقيام منافسة للحصول على المنصب. كان فيرمي يعلم أن الفوز في إحدى هذه المنافسات يعتمد على وجود سجل يحتوي على أبحاث علمية منشورة، وقد كان لديه أصلاً ستة أبحاث جيدة لصالحه. إلاّ أنه لم تكن هناك مناصب مفتوحة للأستاذ.

ومع ذلك، كان هناك بديل، كان هناك تقليد عظيم في العلوم لدراسات ما بعد شهادة الدكتوراه في الخارج. وهي طريقة جيدة لتوسيع الاطلاع مع علماء آخرين ولمعرفة كيفية سير الأمور في الجامعات في بلد آخر. وقد فاز فيرمي بكل يسر بمسابقة المنحة الدراسية التي كانت متوفرة في سنة تخرجه وقد استفاد منها للدراسة في جامعة غوتينغن في ألمانيا University of Gottingen, Germany.

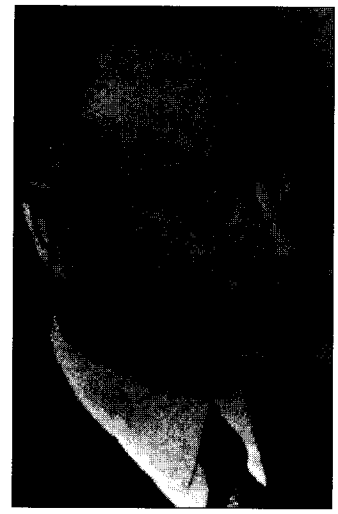
في شتاء عام 23 ـ 1922. في ذلك المكان بنى العالم العظيم ماكس بورن (1882 ـ 1970) Max Born مركزاً للفيزياء النظرية الذي قد جذب أنظار طلاب ما بعد شهادة

الدكتوراه اللامعين من الخارج. كان فيرمي لامعاً كما كان يعرف الألمانية ويتكلمها بشكل جيد، وقد كان بورن وزوجته لطيفان للغاية. ومع ذلك، لم يحققا أصداءً على الصعيد المهني، أو لعل خجل فيرمي وطبيعته المتحفظة هو السبب أو ربما كان بسبب وجود فيزيائيين نظريين لامعين في غوتينغن أو على الأقل الشابين اللذين كانا يكتبان الأبحاث مع البروفسور بورن. قام فيرمي بكتابة الأبحاث أيضاً، لكن بدون مساعدة أحد وعلى كل الأحوال، يبدو أنه قد فشل في استغلال الفرص لهذه السنة في الخارج بشكل كامل.

سجّل أكتوبر 1922 تغييراً حكومياً عميقاً في إيطاليا. فقد تقدم الفاشستيون بقيادة قائدهم بينيتو موسوليني Benito Mussolini إلى روما واستولوا على الحكم. أدرك فيرمي من البداية بأن هذا التغيير لم يكن ذو نفع للديمقراطية أو للعلوم في إيطاليا وقاده ذلك بالنتيجة إلى ترك مسقط رأسه، لكن كان هناك طريق طويل بانتظاره.

في الوقت الراهن، كانت بذور سيرة مهنية رائعة تنتقل عن ما كانت غوتينغن قد زرعته سابقاً. كان فيرمي قد استفاد من التعرف على أورسو ماريو كوربينو Orso Mario Corbino الذي كان مدير معهد الفيزياء في جامعة روما Institute of Physics, University of Rome.

اجتمع الاثنان عدة مرات قبل ذهاب فيرمي إلى ألمانيا وكان كوربينو متأثراً جداً. عندما عاد فيرمي من غوتينغن،



أورسو ماريو كوربينو فيزيائي اختباري وأستاذ لفيرمي. كان لدى كوربينو إيمان عظيم بفيرمي وقد ساعده بتأمين منصب في جامعة روما.

كان باستطاعة كوربينو الترتيب لفيرمي لأن يدرس بضعة صفوف في الفيزياء في جامعة روما للعام الدراسي 24 ـ 1923. في عام 1924 توفي والدا فيرمي. وبالرغم من أنهما لم يشهدا التألق التام لإنجازاته القادمة، كان لديهما سبباً هائلاً ليكونا فخورين به.

تبع ذلك منحة دراسية أخرى في هولندا Holland في جامعة ليدن University of Leyden في خريف عام 1924 برعاية الفيزيائي الهولندي بول اهرنفست (1880 ـ 1933) Paul Ehrenfest سارت هذه المنحة على ما يرام. لقد انبثق اهتمام فيرمي بما يدعى الميكانيك الإحصائي من هذه الفترة وازدهر أخيراً بما يعرف بإحصائيات فيرمي ـ ديراك Fermi - Dirac التي سيتم بحثها لاحقاً في هذا الفصل. قدّر اهرنفست مواهب فيرمي المميزة وكان مديحه هذا افتخاراً عظيماً لطالب ما بعد شهادة الدكتوراه الذي لا يزال في بداية سيرته المهنية. كان اهرنفست على معرفة بمعظم الفيزيائيين النظريين في أوروبا ولهذا كان مديحه ذو معنى عظيم.

عندما عاد فيرمي إلى روما في نهاية عام 1924 كان هنالك منصباً في الجامعة له، كان بإمكان كوربينو الذي كان أستاذاً للعلوم السياسية في جامعة إيطالية إقناع زملائه في جامعات أخرى بأن يكون فيرمي معيّناً في منصب مؤقت في جامعة فلورنسا University of Florence وكان

الأمر الهام في فلورنسا أن راستي، صديق فيرمي وزميله في بيزا كان في الكلية هناك.

شكّل راستي وفيرمي معاً فريقاً رائعاً، كانا يتشاركان بالأفكار من أجل التجارب ويتناقشان في المقالات الواردة في أحدث مجالات الفيزياء من الخارج. كان فيرمي يأخذ دور القيادة عندما كان الموضوع يتعلق بمناقشة النظرية، بينما كان بإمكان راستي صقل تقنية فيرمي الاختبارية مستخدماً غريزته القوية كمختبر مبدع.

كان المختبر في فلورنسا جديداً لكنه مجهز بشكل هزيل، كما كانت ميزانية البحث لا شيء تماماً. وبالرغم من ذلك، أجرى الصديقان تجربة مبتكرة أظهرت بوضوح حجم موهبتهما. فقد قاما بقياس كيف يمكن لحقل مغناطيسي متغير أن يؤثر في الضوء المصدر من مصباح بخار زئبقي (مصباح يولد الضوء عن طريق تمرير تيار كهربائي عبر غاز مؤلف من الزئبق). إن معظم أضواء الشوارع العامة الحديثة هي من نتيجة أدوات المختبر الأولى هذه. كما أجريت تجارب مماثلة باستخدام حقول مغناطيسية ثابتة. لكن فيرمي هو الذي اكتشف أن استخدام حقل متغير سيعطي بعد نظر جديد على ما جرى عندما كانت الذرات في حقول مغناطيسية. يصدر الضوء عندما تعود ذرات الزئبق المحرّضة بواسطة مرور تيار كهربائي إلى حالتها الطبيعية «الأساسية».

حسب فيرمي بكل سهولة بأن الحقول المغناطيسية

المتغيرة للموجات الإشعاعية بتردد 1 ـ 5 مليون دورة في الثانية (1 ـ 5 ميغا هرتز) ستُمتصُ وستنتج تغيرات مقيسة في الضوء المرسَل. لقد استهلكت بعض الأنابيب المفرغة وأصابت الأسلاك الموصلة اللازمة لإحداث أمواج كهرمغناطيسية بالترددات المطلوبة. نجحت التجربة لأول مرة وهي إنجاز ملحوظ حسب الطبيعة الهامشية لمعداتهما ونقص الخبرة السابقة بالأمواج الإشعاعية.

كان ذلك تقنية اختبارية جديدة تماماً فتحت المجال الحديث المعروف الآن بعلم الطيف اللاسلكي دراسة الذرات والجزيئات بواسطة الموجات اللاسلكية التي تمتصها. لو قام آخرون بهذا الاختراع لأسسوا سيرة مهنية كاملة انطلاقاً من هذه البداية المثيرة. أما بالنسبة لراستي وفيرمي، كان الأمر عبارة عن بحث آخر، مقدار صغير من الفيزياء وخطوة أخرى باتجاه الحصول على وظيفة أكاديمية دائمة.

في عام 1925 كانت هنالك مسابقة لمنصب أستاذ في جامعة صغيرة حصل عليها متسابق أكبر عمراً من فيرمي، لكن خيبة الأمل تلك لم تجعله يتوقف. حيث كتب بعدها بوقت قصير بحثه النظري الأكثر أهمية الذي ثبته بشدة على لائحة الفيزيائيين المشهورين في العالم. لقد كان البحث والعمل هما سبب ظهور بما يسمى بإحصائيات فيرمي ـ ديراك (بول ديراك (1902-1984) فيزيائي إنكليزي موهوب جداً قام بطرح نظرية مشابهة بوقت قصير بعد فيرمي). كان ذلك بداية فقط لعدة مفاهيم هامة حملت اسم فيرمي.

فيرمي (أقصى اليمين) مع فرانكو راستي (اليسار) ونيلو كارارا في حملة لتسلق الجبال في العشرينات 1920. كان فيرمي متسلقاً حاداً طوال حياته.

وأخيراً، حصل تقدم مفاجئ في عام 1926. بعد الاقتناع بأن التحيز ضد الفيزياء النظرية في الجامعات الإيطالية كان يضر بمستقبل إيطاليا، قام كوربينو بحل النزاع، قامت هناك منافسة على منصب للفيزياء النظرية في جامعة روما. وكان من ضمن المتنافسين زميل فيرمي في المدرسة الثانوية انريكو بيرسيكو، إلاّ أن فيرمي ذا الستة وعشرين ربيعاً كسب الأصوات، حيث ذكر البلاغ الرسمي: «بالرغم من صغر سن فيرمي وبعد سنوات قليلة جداً من النشاط العلمي. كان لا يزال يكرم الفيزياء الإيطالية بشكل كبير». والآن سيعود فيرمي إلى روما لينضم إلى أصدقائه وأخته ولتحقيق ذلك الحلم. كانت هناك أمور كثيرة بانتظاره.

احصائيات فيرمي ـ ديراك: المساعدة في استيعاب العالم

ولفغانغ بولي الفيزيائي النمساوي السويسري ومبتكر "مبدأ الإبعاد" الذي يحمل اسمه. يزعم المبدأ أنه ليس بإمكان جزئيتين دورانيتين (الفيرميومات) أن تكون بنفس الحالة الكمّية (أي أن يكون لها نفس العدد الكمّي)

تتعلق احصائيات فيرمي ـ ديراك بطريقة حساب خصائص مجموعة من الجزيئات كالالكترونات، النترونات أو البروتونات. يطلق على هذه الجزئيات اسم الفيرميوم نسبة إلى دور فيرمي الرائد في كتابة نظرية سلوكها الجماعي. من الممكن الإشارة إليها أيضاً بـ«الجزئيات الدورانية 1/ 2» ظهر مفهوم الدوران في الأشكال الأولى للذرة التي تصوّرت الإلكترونات وهي تدور حول نواة وتدور حول نفسها كالبلبل في نفس الوقت. وبما أن الأشياء كانت مقيدة بقيم معينة في الميكانيك الكمي، كانت دورة هذه الجزيئات حول نفسها فقط 1/ 2 ، 2/ 3، 2/ 5 الخ. تمت ملاحظة تلك القيود في البداية عن طريق العالم الفيزيائي النمساوي ولفغانغ بولي (1900 ـ 1958) وحسب «مبدأ الإبعاد» لبولي لا يمكن لجزئيتين أن يكون لهما نفس العدد الكمي، بمعنى أنهما لا يمكن أن يكونا بنفس المكان في الوقت نفسه.

تقوم هذه الفكرة التي تبدو بسيطة بشرح الكثير عن كيفية عمل عالم الفيزياء. ومثال على ذلك، تشرح هذه الفكرة، الانتقال من عنصر الهيليوم إلى عنصر الليتيوم في الجدول الدوري، حيث يغادر الإلكترون الثالث الذي يدور حول نواة الليتيوم جاعلاً من عنصر الليتيوم فعالاً كيميائياً بينما يكون عنصر الهيليوم غازاً خاملاً. كما تشرح إحصائيات فيرمي أكثر من ذلك بكثير:

كيف تنقل المعادن وأشباه النواقل الكهرباء، لماذا تكون بعض المواد صلبة بالرغم من عمل النيوترونات والكيانات الفلكية الأخرى.

وبالمناسبة هناك النوع الآخر من الجزيئات، تلك التي يكون دورانها مساوياً الصفر واحد اثنان أو أي عدد صحيح آخر مثال: (الفوتونات: جزئيات الضوء) وهي تخضع إلى ما يسمى بإحصائيات بوزاينشتاين وتسمى بالبوزونات. وفي هذه الحالة لا يطبق مبدأ الإبعاد لبولي وبإمكان العديد من الفوتونات أن تكون في نفس الحالة بالوقت نفسه. وهذا بدوره ما يجعل الليزر ممكناً.