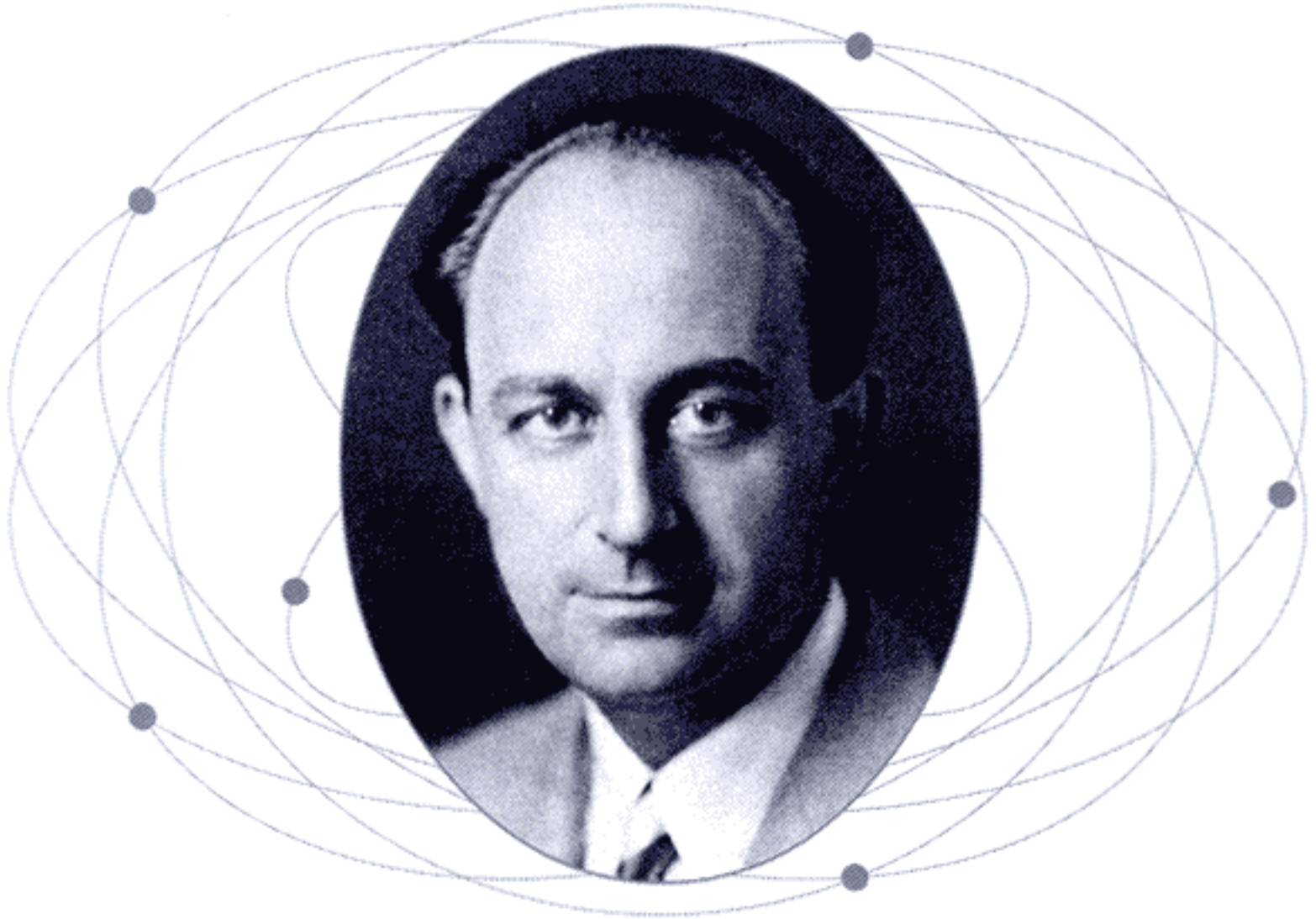


เอนริโก แฟร์มี

ENRICO FERMI ค.ศ. 1901 - 1954



ลำดับเหตุการณ์

• ค.ศ. 1923 แฟร์มีศึกษาภายใต้การดูแลของมักซ์ บอร์น ที่กอดดิงเจน ประเทศเยอรมัน • ค.ศ. 1934 ค้นพบนิวตรอนช้า • ค.ศ. 1938 ได้รับรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ • ค.ศ. 1939 หลบหนีออกจากยุโรปและอพยพไปอยู่สหรัฐอเมริกา • ค.ศ. 1942 ทำให้ปฏิกิริยาลูกโซ่ที่มนุษย์สร้างขึ้นจริง • ค.ศ. 1949 ได้แย้งการพัฒนาระเบิดไฮโดรเจน

เอนริโก แฟร์มี ผู้ได้รับการกล่าวขานว่าเป็นนักวิทยาศาสตร์อิตาลีที่มีความสามารถสูงสุดในศตวรรษที่ 20 และอาจเป็นไปได้ด้วยถ้านับตั้งแต่สมัยของกาลิเลโอ แฟร์มีอาจมองไม่ออกว่าผลลัพธ์สุดท้ายของงานทดลองที่เขาทำอยู่ที่กรุงโรมเมื่อกลางทศวรรษ 1930 จะเป็นเช่นใด เขากำลังทำงานอย่างเป็นระบบกับธาตุต่างๆ เพื่อศึกษาว่าเทคนิคการระดมยิงด้วยนิวตรอน (neutron - bombarding technique) ที่เขาค้นพบใหม่มีผลอะไรต่อธาตุเหล่านั้น ผลที่ได้รับเกือบทั้งหมดพอทำนายได้หรือกล่าวได้ว่าไม่ใช่ผลที่ผิดแปลกไปจากธรรมดาแต่อย่างใด แต่เมื่อมาถึงธาตุยูเรเนียม ธาตุที่มีอยู่ในธรรมชาติที่หนักที่สุดก็มีบางสิ่งแปลกประหลาดเกิดขึ้น ซึ่งมีผลกระทบมหาศาลต่อฟิสิกส์และนอกเหนือไปจากฟิสิกส์

อีกไม่กี่ปีถัดมาในชิคาโก แฟร์มีได้ประจักษ์ด้วยตนเองในศักยภาพของสิ่งที่เขาค้นพบ แฟร์มีและภรรยาชาวอิตาลีอพยพไปอยู่ที่สหรัฐอเมริกาภายหลังการเรืองอำนาจของพวกต่อต้านเชื้อชาติยิว

นิวเคลียสของยูเรเนียม

ต่อมาไม่นานเขาได้รับรายงานเกี่ยวกับการนำการทดลองยิงยูเรเนียมมาแปลความหมายใหม่ แฟร์มีเองนั้นก็ไม่ค่อยแน่ใจกับสิ่งที่เกิดขึ้น เขาสงสัยว่ายูเรเนียมอาจเปลี่ยนไปเป็นธาตุชนิดใหม่ที่หนักกว่าเดิม แต่มาปัจจุบันนี้นักวิทยาศาสตร์เยอรมัน ออตโต ฮัน (Otto Hahn) ฟรีดริช สตราสซมันน์ (Fritz Strassmann) และลิซา ไมต์เนอร์ (Lise Meitner) เสนอคำ



ผู้รายงานคนหนึ่งให้ความเห็นว่า ผลงานของแฟร์มิเปรียบได้กับการค้นพบโลกใหม่

อธิบายในอีกทางหนึ่งว่าจริงๆ แล้วนิวเคลียสยูเรเนียมแตกออกเป็นธาตุที่เล็กลงกว่าเดิมจำนวนหนึ่งต่างหาก กระบวนการนิวเคลียร์ฟิชชัน (nuclear fission - การแบ่งแยกนิวเคลียส) นี้เมื่อเกิดขึ้นมวลบางส่วนของยูเรเนียมถูกเปลี่ยนไปเป็นพลังงานปริมาณมหาศาลตามกฎ $E = mc^2$ ของไอน์สไตน์ การแปลความหมายใหม่ของผลการทดลองของแฟร์มิรั่วไหลออกจากเยอรมันเมื่อไมด์เนอร์ และหลานชายของเธออดโต ฟริตซ์ หลบหนีจากรัฐนาซี

โลกใหม่

แฟร์มิมองออกถึงผลกระทบของการวิเคราะห์ได้ในทันที และเมื่อไปถึงสหรัฐอเมริกาที่ร่วมงานกับนิลส์ โบร์ ทำการทดลองซ้ำแบบเดิม พวกเขายืนยันความกลัวทั้งในทางที่ดีที่สุดและเลวร้ายที่สุดของตน กล่าวคือ การใช้ยูเรเนียมไอโซโทป -235 ทำให้ปฏิกิริยาลูกโซ่นำไปเป็นพื้นฐานของระเบิดปรมาณูได้ค่อนข้างแน่นอน แฟร์มิถูกดึงเข้าร่วมโครงการแมนฮัตตัน (Manhattan Project) เพื่อสร้างความเชื่อมั่นว่าสหรัฐอเมริกาจะสร้างระเบิดฟิชชันได้ก่อนเยอรมัน แฟร์มิทำหน้าที่นำคณะวิจัยในชิคาโกค้นหาวิธีการทำให้ปฏิกิริยานิวเคลียร์เกิดขึ้นและดำเนินไปอย่างต่อเนื่องในตัวเอง เมื่อถึงวันที่ 2 ธันวาคม ค.ศ. 1942 คณะวิจัยของแฟร์มิมิก็สามารถสร้าง atomic pile หรือเครื่องแยกปรมาณู (อะตอม) ที่ประกอบด้วยแกรไฟต์และยูเรเนียมซ้อนกันเป็นชั้นๆ ซึ่งจะทำหน้าที่ผลิตปฏิกิริยาลูกโซ่ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องได้นานเกือบครึ่งชั่วโมง ในรายงานที่เสนอต่อคณะกรรมการของโครงการแมนฮัตตัน ผู้รายงานคนหนึ่งให้ความเห็นในเชิงอุปมาว่า "The Italian navigator has just landed in the new world" ซึ่งมีความหมายว่าผลงานของแฟร์มิเปรียบได้กับการค้นพบโลกใหม่

ไม่ถึงสามปีถัดมาเทคโนโลยีนี้ก็ถูกนำไปใช้กับการสร้างระเบิดปรมาณูลูกแรก จนเกิดผลที่ทำลายล้างตามมา

ย้อนเวลาไปสู่อิตาลีในทศวรรษ 1930 การค้นพบอย่างบริสุทธิ์ที่นำไปสู่เหตุการณ์สุดเหลือเชื่อเช่นนั้น เคยเป็นสิ่งที่แฟร์มิรับรู้ว่าการใช้นิวตรอนระดมยิงธาตุสามารถแปลงธาตุนั้นไปสู่ธาตุใหม่ได้คู่สามีภรรยาไซลิโย - กูรี ก็ได้เคยแถลงการค้นพบของพวกเขาในปี ค.ศ. 1934 ว่าสารไอโซโทปกัมมันตรังสีสามารถสร้างขึ้นในห้องทดลองได้โดยการอาบธาตุชนิดหนึ่งชนิดใดด้วยรังสีแอลฟา

นิวตรอน

แฟร์มิตระหนักทันทีว่านิวตรอนที่เพิ่งค้นพบยิ่งเหมาะแก่การใช้เพื่อวัตถุประสงค์นี้ เพราะประจุที่เป็นกลางของนิวตรอนช่วยให้แนวโน้มที่มันจะไหลเข้าไปในนิวเคลียสของธาตุโดยปราศจากแรงต่อต้านมีสูงขึ้น แฟร์มียังพบปรากฏการณ์ของนิวตรอนช้าโดยบังเอิญอีกด้วย จากการที่เขาวางพาราฟินแข็งชิ้นหนึ่งไว้ข้างหน้าธาตุที่เป็นเป้าระหว่างการระดมยิงด้วยอนุภาคนิวตรอนแห่งพาราฟินนี้มีผลทำให้การเคลื่อนที่ของนิวตรอนช้าลงก่อนที่จะวิ่งไปถึงธาตุที่เป็นเป้า ซึ่งหมายถึงว่ามันมีเวลาที่จะสัมผัสกับนิวเคลียสต่างๆ ของธาตุนานขึ้น ดังนั้นโอกาสที่จะก่อให้เกิดไอโซโทปใหม่ๆ จึงสูงขึ้น ในขณะที่แฟร์มิทำการศึกษาดูธาตุต่างๆ ด้วยการใช้เทคนิคที่ค้นพบเหล่านี้เขาได้สร้างสารไอโซโทปกัมมันตรังสีชนิดใหม่ขึ้นมาอีกจำนวนมากซึ่งเป็นความสำเร็จที่ยิ่งใหญ่ พอสำหรับการพิจารณาให้ได้รับรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ในปี ค.ศ. 1938 แต่หลังจากที่เขาได้รับรางวัลเพียงไม่นาน ผลที่เกิดตามมาจากการนำผลงานนี้ไปใช้กับยูเรเนียมซึ่งสำคัญกว่าการได้รับรางวัลมากนักก็เป็นทีที่ระทึกกันทั่วหน้า

ผลงานด้านอื่นๆ

ในช่วงต้นของอาชีพการงาน แฟร์มิได้สร้างชื่อเสียงจากงานสำคัญทางด้านฟิสิกส์เชิงทฤษฎี ผลงานที่โดดเด่นที่สุดของเขาในความรู้แขนงนี้คือแนวคิดเรื่องการสลายตัวโดยการปล่อยรังสีเบตา ซึ่งเกี่ยวกับทฤษฎีที่กล่าวว่าโปรตอนสามารถสร้างขึ้นจากนิวตรอนด้วยการปล่อยอิเล็กตรอน (อนุภาคเบตา) และบางสิ่งที่มีชื่อว่าแอนตินิวทริโน (antineutrino) ออกไป

แต่ผลงานทางด้านฟิสิกส์เชิงปฏิบัติที่นำไปสู่การสร้างระเบิดปรมาณูของเขาต่างหากที่โลกจดจำ เขาเสียชีวิตลงด้วยโรคมะเร็งก่อนวัยอันควร ผลงานที่สร้างความแตกต่างให้แก่ตัวเขาอย่างลึกซึ้งจากเมื่อแรกเกิดก่อนหน้านั้นกว่าครึ่งศตวรรษ

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน)
ฟิสิกส์ 2	กลศาสตร์เวกเตอร์
โลหะวิทยาฟิสิกส์	เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1
ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C
ฟิสิกส์พิศวง	สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต
ทดสอบออนไลน์	วิดีโอการเรียนการสอน
หน้าแรกในอดีต	แผ่นใสการเรียนการสอน
เอกสารการสอน PDF	กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
แบบฝึกหัดออนไลน์	สุดยอดสิ่งประดิษฐ์
การทดลองเสมือน	
บทความพิเศษ	ตารางธาตุไทย1) 2 (Eng)
พจนานุกรมฟิสิกส์	ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์
ธรรมชาติมหัศจรรย์	สูตรพื้นฐานฟิสิกส์
การทดลองมหัศจรรย์	ดาราศาสตร์ราชมงคล
แบบฝึกหัดกลาง	
แบบฝึกหัดโลหะวิทยา	แบบทดสอบ
ความรู้รอบตัวทั่วไป	อะไรเอ่ย ?
ทดสอบ)เกมเศรษฐี(คติปริศนา
ข้อสอบเอนทรานซ์	เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์
คำศัพท์ประจำสัปดาห์	
ความรู้รอบตัว	
การประดิษฐ์ของโลก	ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์
นักวิทยาศาสตร์เทศ	นักวิทยาศาสตร์ไทย
ดาราศาสตร์พิศวง	การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์
การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ	

 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. การวัด	2. เวกเตอร์
3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ	4. การเคลื่อนที่บนระนาบ
5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
7. งานและพลังงาน	8. การดลและโมเมนตัม
9. การหมุน	10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง
11. การเคลื่อนที่แบบคาบ	12. ความยืดหยุ่น
13. กลศาสตร์ของไหล	14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน
15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก	16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร
17. คลื่น	18. การสั่น และคลื่นเสียง
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. ไฟฟ้าสถิต	2. สนามไฟฟ้า
3. ความกว้างของสายฟ้า	4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน
5. ศักย์ไฟฟ้า	6. กระแสไฟฟ้า
7. สนามแม่เหล็ก	8. การเหนี่ยวนำ
9. ไฟฟ้ากระแสสลับ	10. ทรานซิสเตอร์
11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ	12. แสงและการมองเห็น
13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ	14. กลศาสตร์ควอนตัม
15. โครงสร้างของอะตอม	16. นิวเคลียร์
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. จลศาสตร์ (kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)
3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	

