

ริชาร์ด ไฟย์นแมน...

อัจฉริยะอารมณ์ดี



ใครสักคนที่จะกลายเป็นอัจฉริยะผู้ยิ่งใหญ่ คนผู้นั้นต้องมีคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้คือ คนผู้นั้นต้องเกิดขึ้นมาเพื่อยิ่งใหญ่ หรือไม่ก็ต้องทำงานอย่างหนักจนกว่าจะยิ่งใหญ่ แต่สำหรับ ริชาร์ด ไฟย์นแมนแล้วเขามีคุณสมบัติทั้งสองอย่างนี้ครบถ้วน ทั้งนี้เนื่องจากก่อนที่ไฟย์นแมนจะถือกำเนิดขึ้นมา พ่อของไฟย์นแมนได้กล่าวกับแม่ ของเขาไว้ว่า “ถ้าลูกของเราเป็นผู้ชาย เขาจะเป็นนักวิทยาศาสตร์” และถึงแม้ว่าพ่อของไฟย์นแมนจะไม่ได้เป็นนักวิทยาศาสตร์ แต่การที่พ่อของเขาเป็นคนช่างสงสัยเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ รอบตัว และชอบตั้งคำถามว่าสิ่งต่างๆ ทำงานได้อย่างไรอยู่ตลอดเวลา ทำให้ไฟย์นแมนในวัยเด็กค่อยๆ ซึมซับเอามรดกทางความคิดมาจากพ่อของเขาโดยไม่รู้ตัว ซึ่งแนวคิดและวิธีการที่ใช้ในการค้นหาคำตอบต่างๆ เหล่านี้ได้หล่อหลอมให้ไฟย์นแมนกลายเป็นหนึ่งในนักฟิสิกส์อัจฉริยะที่ยิ่งใหญ่ที่สุดเท่าที่โลกเคยมีมา

ริชาร์ด ฟิลลิปส์ ไฟย์นแมน (Richard Phillips Feynman) นักฟิสิกส์รางวัลโนเบลชาวอเมริกันเชื้อสายยิวผู้นี้มีประวัติส่วนตัวที่น่าสนใจมากทีเดียว เพราะเขาเป็นผู้ที่ได้รับการยกย่องให้เป็นบิดาของนาโนเทคโนโลยี ได้ชื่อว่าเป็นนักฟิสิกส์อารมณ์ดี ชอบตลกชอบงอแง ชอบการแสดงละครเวที ชอบวาดภาพ และเป็นครูฟิสิกส์ในฝันของนักศึกษาเพราะสอนวิชาฟิสิกส์ได้สนุกสนาน ในขณะที่เจาะลึกเข้าถึงแก่นและความคิดใหม่ๆ ของฟิสิกส์ที่สุดแสนจะซับซ้อนไปในเวลาเดียวกัน

ไฟย์นแมนยังเป็นผู้ให้กำเนิดเทคนิคและวิธีการศึกษาฟิสิกส์เกี่ยวกับอนุภาคมูลฐานและ

กลศาสตร์ควอนตัม ซึ่งรู้จักกันในชื่อของ ไฟน์แมนไดอะแกรม (Feynman Diagram) และไฟน์แมนพาทอินทิกรัล (Feynman Path Integrals) ซึ่งผลงานของเขาทั้งสองชิ้นนี้ ทำให้นักฟิสิกส์ทั่วโลกต้องจดจำชื่อของเขาไปอีกนานแสนนาน นอกจากนี้ไฟน์แมนยังเข้าไปเกี่ยวข้องกับโครงการแมนฮัตตัน (Manhattan Project) ที่พลิกโฉมหน้าประวัติศาสตร์ของโลกไปอย่างสิ้นเชิง และในช่วงท้ายของชีวิต ไฟน์แมนได้เป็นผู้เฉลยสาเหตุของโศกนาฏกรรมช็อกโลกที่ทำให้ยานขนส่งอวกาศแชลเลนเจอร์ระเบิดกลางอากาศอีกด้วย

ประวัติโดยย่อ

ริชาร์ด ไฟน์แมน เกิดที่เมืองนิวเจอร์ซีย์เมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม ค.ศ. 1918 เขาจบปริญญาตรีจากสถาบันเทคโนโลยีแห่งแมสซาชูเซตส์ (เอ็มไอที) ในปี ค.ศ. 1939 ซึ่งเป็นปีที่สงครามโลกครั้งที่สองระเบิดขึ้น ต่อจากนั้นเขาได้ศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยพรินซ์ตันและสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอกด้วยวัยเพียง 24 ปี

หลังจากที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกในปี ค.ศ. 1942 เขาได้เดินทางไปร่วมงานในโครงการสร้างระเบิดปรมาณูลูกแรกของโลกนั่นคือโครงการแมนฮัตตันที่ลอส อลามอส และหลังจากที่สงครามโลกครั้งที่สองสิ้นสุดลง

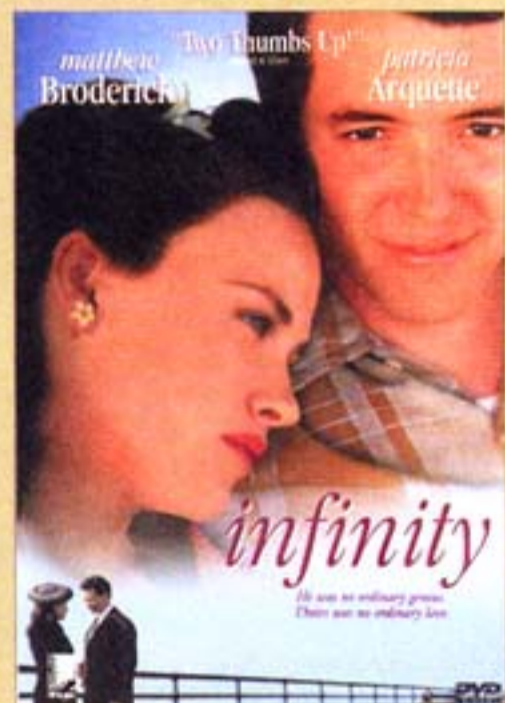
ไฟน์แมนได้เข้ารับตำแหน่งประจำอยู่ที่มหาวิทยาลัยคอร์เนลล์ และต่อมา ได้ย้ายมาเป็นศาสตราจารย์สอนวิชาฟิสิกส์อยู่ที่สถาบันเทคโนโลยีแห่งแคลิฟอร์เนีย (California Institute of Technology หรือ Caltech) จนกระทั่งถึงวันสุดท้ายในการทำงาน เขาเสียชีวิตเนื่องจากโรคมะเร็ง เมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ ค.ศ. 1988 ที่ลอสแอนเจลิส

ชีวิตรักของไฟน์แมน

เมื่ออายุ 15 ปี ไฟน์แมนได้พบรักครั้งแรกกับ อาร์ลีนกรีนบอม (Arlene Greenbaum) แต่ความรักครั้งแรกของไฟน์แมนต้องจบลงอย่างน่าเศร้าใจ เพราะในขณะที่เขากำลังทำงานวิจัยในโครงการแมนฮัตตันอยู่ที่ลอส อลามอส อาร์ลีนก็ล้มป่วยลงด้วยวัณโรคซึ่งเป็นโรคที่ยังไม่มีทางรักษาให้หายได้ในสมัยนั้น ทำให้ไฟน์แมนตัดสินใจแต่งงานกับอาร์ลีนอย่างรวดเร็วถึงแม้ว่าพ่อของไฟน์แมนจะไม่เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่งที่เขาตัดสินใจแต่งงานอยู่กับผู้ป่วยโรควัณโรค อย่างไรก็ตามอาร์ลีนก็เสียชีวิตลงอย่างสงบในวันที่ 16 มิถุนายน ค.ศ. 1945 ซึ่งเป็นช่วงเวลาหลังจากที่มีการทิ้งระเบิดปรมาณูใส่เมืองฮิโรชิมาเพียง 7 สัปดาห์ การจากไปของอาร์ลีนทำให้ไฟน์แมนโศกเศร้าเป็นอย่างมากและต้องตกอยู่ในโลกแห่งความโดดเดี่ยวอ้างว้างเป็นเวลานาน



ไฟน์แมนตอนสมัยอายุ 26 ปี และอาร์ลีนภรรยาคนแรกของเขา



แผ่นปิดโฆษณาภาพยนตร์เรื่อง "Infinity" ซึ่งเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับชีวิตรักครั้งแรกของไฟน์แมน

เหตุการณ์ในช่วงนี้ของไฟน์แมนได้ถูกนำไปสร้างเป็นภาพยนตร์เรื่อง "Infinity" ซึ่งออกฉายในปี ค.ศ. 1966 ซึ่งนำแสดงโดย แมทธิว โบรเดอริค (Matthew Broderick)

ซึ่งรับบทเป็นไฟน์แมน และ แพทริเซีย อาร์ควेटต์ (Patricia Arquette) รับบทเป็นอาร์ลีน ไฟน์แมน



ทีมนักฟิสิกส์ชั้นนำของโลกที่ทำงานในโครงการแมนฮัตตัน (จากซ้ายไปขวา)
นีลส์ โบร์ โรเบิร์ต ออปเพนไฮเมอร์ ริชาร์ด ไฟน์แมน และ เอนริโก แฟร์มี

จุดมุ่งหมายสุดท้ายของโครงการนี้คือ การสร้างระเบิดที่มีอำนาจสูงที่สุดเท่าที่เคยมีมาในประวัติศาสตร์เพื่อนำไปใช้ทำลายล้างชีวิตพลเรือนจำนวนมาก เมื่อถูกชักชวนให้เข้าร่วมเป็นหนึ่งในทีมนักวิทยาศาสตร์ในโครงการแมนฮัตตัน ไฟน์แมนตอบปฏิเสธคำเชิญดังกล่าวไปในตอนแรก แต่ในเวลาต่อมาเขาตัดสินใจเข้าร่วมโครงการเพราะว่าเห็นถึงผลเสียที่จะเกิดขึ้นถ้าหากประเทศเยอรมนีและญี่ปุ่นเป็นฝ่ายชนะสงคราม

นอกจากนี้ จุดหมายที่ไฟน์แมนเขียนถึงอาร์ลีนในช่วงเวลาดังกล่าวก็ได้รับการตีพิมพ์ในหนังสือพิมพ์เดอะการ์เดียนของอังกฤษเมื่อไม่นานมานี้เอง และมีผู้กล่าวขวัญถึงกันมาโดยตลอด ทั้งนี้เนื่องจากว่าทุกถ้อยคำ ทุกประโยคของไฟน์แมนนั้นช่างซาบซึ้งและจับใจคนที่ได้อ่านเป็นอย่างมาก

ในช่วงทศวรรษ 1950 ไฟน์แมนได้เจอคนรักใหม่คือ แมรี หลุยส์ เบลล์ (Mary Louise Bell) และได้แต่งงานเป็นครั้งที่สองในปี ค.ศ. 1952 แต่ชีวิตรักครั้งนี้ของไฟน์แมนเป็นชีวิตรักที่รวดเร็วและจบลงด้วยการหย่าร้าง ต่อมาในช่วงทศวรรษ 1960 ไฟน์แมนก็แต่งงานกับคนรักคนที่สาม และเป็นครั้งสุดท้ายด้วย นั่นก็คือ กวินเนธ โฮวาร์ธ (Gweneth Howarth) ชาวอังกฤษ และมีลูกด้วยกันสองคนคือ คาร์ล (Carl) และ มิเชล (Michelle) ในปี ค.ศ. 1962 และ 1968 ตามลำดับ

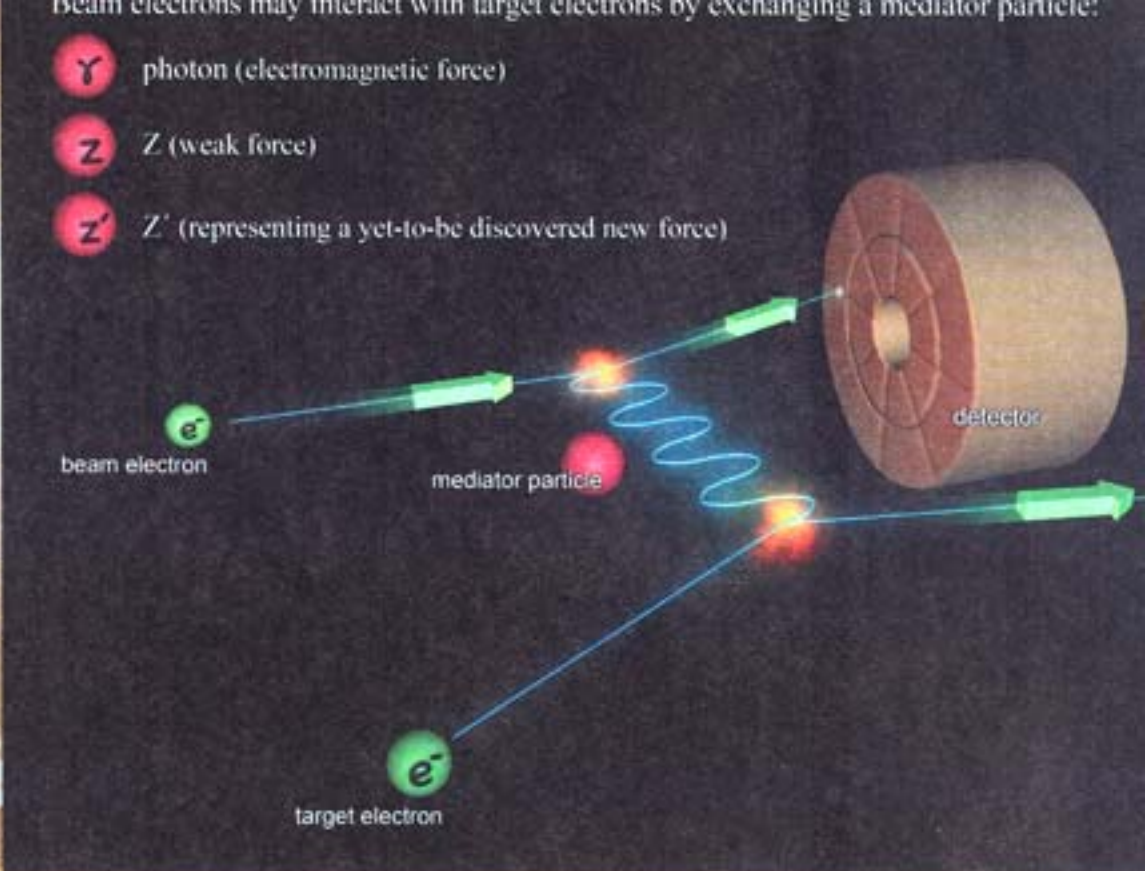
โครงการแมนฮัตตัน

ในช่วงสงครามโลกครั้งที่สอง ริชาร์ด ไฟน์แมนได้เข้าร่วมทำงานในโครงการแมนฮัตตัน ซึ่งเป็นโครงการลับของกองทัพสหรัฐฯ ที่มีจุดประสงค์ในการผลิตระเบิดปรมาณูลูกแรกของโลก ไฟน์แมนมีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมากต่อโครงการนี้ เขาเริ่มงานที่ลอส อลามอส

โดยการเน้นหนักไปที่การศึกษาฟิสิกส์เชิงทฤษฎี เช่น การแก้สมการที่ซับซ้อนจำนวนมากมาจากการคำนวณหาว่าวัสดุชนิดใดที่สามารถบรรจุนิวตรอนเอาไว้ในตัวเองได้ และการคำนวณหามวลวิกฤติที่ทำให้ระเบิดปรมาณูเกิดการระเบิดขึ้น และด้วยความสามารถระดับอัจฉริยะของเขา ทำให้ไฟน์แมนได้เลื่อนตำแหน่งเป็นหัวหน้าแผนกฟิสิกส์ทฤษฎีของโครงการ

ในระหว่างที่ทำงานอยู่ที่ลอส อลามอส ไฟน์แมนได้รู้จักและทำงานร่วมกับกับนักฟิสิกส์ชั้นนำของโลกในขณะนั้นจำนวนมากมาย เช่น ฮันส์ เบเท (Hans Bethe) โรเบิร์ต ออปเพนไฮเมอร์ (Robert Oppenheimer) นีลส์ โบร์ (Niels Bohr) เอนริโก แฟร์มี (Enrico Fermi) เป็นต้น

ถึงแม้ว่าไฟน์แมนจะประสบความสำเร็จในหน้าที่การงานในโครงการแมนฮัตตันเป็นอย่างสูง แต่ในขณะเดียวกันไฟน์แมนกลับเป็นนักวิทยาศาสตร์ในจำนวนไม่กี่คนที่ตระหนักดีว่าโครงการนี้ผิดศีลธรรมเพราะจุดมุ่งหมายสุดท้ายของโครงการนี้คือ การสร้างระเบิดที่มีอำนาจสูงที่สุดเท่าที่เคยมีมาในประวัติศาสตร์เพื่อนำไปใช้ทำลายล้างชีวิตพลเรือนจำนวนมาก เมื่อถูกชักชวนให้เข้าร่วมเป็นหนึ่งในทีมนักวิทยาศาสตร์ในโครงการแมนฮัตตัน ไฟน์แมนตอบปฏิเสธคำเชิญ



การระเบิดของระเบิดปรมาณูลูกแรกของโลก
ระหว่างการทดลองทรินิตี้ (Trinity test)
เมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม ค.ศ. 1945 ที่อลาโมกอร์โด นิวเม็กซิโก

ไฟน์แมนไดอะแกรม แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างอนุภาค
และอนุภาคเสมือน

ตั้งกล่าวไปในตอนแรก แต่ในเวลาต่อมาเขาตัดสินใจเข้าร่วมทีมเพราะว่าเห็นถึงผลเสียที่จะเกิดขึ้นถ้าหากประเทศเยอรมนีและญี่ปุ่นเป็นฝ่ายชนะสงคราม

ในขณะที่ทำงานในโครงการแมนฮัตตัน ไฟน์แมนได้ค้นพบข้อบกพร่องแบบง่ายๆ ของระบบการรักษาความปลอดภัย ทำให้เขาสามารถเปิดเซฟส่วนใหญ่ในศูนย์ทดลองที่ลอส อลามอส และเมื่อเขานำเรื่องนี้ไปสาธิตให้กับเจ้าหน้าที่ของกองทัพที่รับผิดชอบอยู่ บรรดาเจ้าหน้าที่รู้สึกตกใจเป็นอย่างมากและรีบปากไฟน์แมนว่าจะรีบดำเนินการแก้ไขโดยเร็ว แต่ในความจริงแล้วพวกเจ้าหน้าที่กลับแก้ปัญหาโดยการแจ้งไปยังเจ้าหน้าที่คนอื่นๆไม่ให้ไฟน์แมนเข้าใกล้เซฟเท่านั้นเอง

การที่ไฟน์แมนเป็นคนที่มีทั้งความรู้และจินตนาการทางฟิสิกส์ที่ก้าวหน้า และเป็นคนอยากรู้อยากเห็นในสิ่งใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา ทำให้ไฟน์แมนจึงมองการระเบิดของระเบิดปรมาณูลูกแรกที่นิวเม็กซิโกด้วยตาเปล่า และเขาได้ขอจดทะเบียนสิทธิบัตรสำหรับแบบของเรือดำน้ำนิวเคลียร์ และเครื่องบินนิวเคลียร์ ในระหว่างที่เขากำลังทำงานอยู่ที่ลอส อลามอส

แต่ QED ที่ได้ในขณะนั้นยังมีข้อบกพร่องอยู่เพราะมักจะมีปริมาณอนันต์ (infinity) ปรากฏอยู่เสมอ จึงทำให้ทฤษฎีดังกล่าวมีความผิดพลาด

ไฟน์แมน ซึ่งไม่เคยสนใจทฤษฎีสนามควอนตัม (Quantum Field Theory) มาก่อนเลย ได้พยายามแก้ไขข้อบกพร่องของทฤษฎี QED โดยใช้เทคนิคที่เขาคิดขึ้นมาเองที่เรียกว่าพรีอเพเกเตอร์ (propagator) ขึ้นมาเพื่อนำมาใช้บอกโอกาสที่อนุภาคจะเคลื่อนที่จากจุดๆ หนึ่งไปสู่อีกจุดๆ หนึ่ง โดยไฟน์แมนได้สร้างกฎเกณฑ์ในการคำนวณพรีอเพเกเตอร์เหล่านี้ในรูปของแผนภาพที่เรียกว่า "ไฟน์แมนไดอะแกรม" (Feynman diagram) ซึ่งเป็นเทคนิคที่สามารถใช้อธิบายกลไกหรือกระบวนการที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาระหว่างอนุภาคอิเล็กตรอนกับโฟตอน ซึ่งในปัจจุบัน พบว่าสามารถใช้วิธีการนี้ในการอธิบายอันตรกิริยา (interaction) ระหว่างอนุภาคมูลฐานทุกชนิดได้

จากความพยายามดังกล่าว ทำให้ไฟน์แมนประสบความสำเร็จในการแก้ไขข้อบกพร่องของ QED ได้อย่างสมบูรณ์ ส่งผลให้เขาได้รับรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ประจำปี ค.ศ. 1965 ร่วมกับนักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่นชื่อ โทโมนากะ (Shin-Itiro Tomonaga) และนักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกันอีกท่านหนึ่งคือ จูเลียน ชวิงเจอร์ (Julian Schwinger) อันเนื่องมาจากทั้งสามท่านเป็นผู้พัฒนาทฤษฎีควอนตัมอิเล็กโทรไดนามิกส์หรือ QED ให้สมบูรณ์ โดยที่นักวิทยาศาสตร์ทั้งสามคนนี้ต่างก็ใช้วิธีการของตนเองในการพัฒนา QED ในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป

ในปัจจุบันนี้ QED เป็นทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับว่า

เส้นทางสู่สวีเดน

ในช่วงกลางศตวรรษที่ 20 นักฟิสิกส์จำนวนมากได้พยายามที่จะค้นหาทฤษฎีที่สามารถใช้อธิบายปรากฏการณ์ทางแม่เหล็กและไฟฟ้าที่มีสนามต่อเนื่องในระดับเล็กให้ได้ โดยความหวังสูงสุดอยู่ที่ทฤษฎีควอนตัมอิเล็กโทรไดนามิกส์ (Quantum Electrodynamics) หรือ เรียกย่อๆ ว่า QED

มีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุดในประวัติศาสตร์ของวงการฟิสิกส์ และได้รับการทดลองเพื่อยืนยันความถูกต้องด้วยผลการทดลองจากห้องปฏิบัติการต่างๆ ทั่วโลกมากกว่า 14 แห่ง

เนื่องจากไพล์นแมนเป็นคนที่มีความคล่องตัว และรักสงบจึงทำให้ในตอนแรกเขาตัดสินใจว่าจะไม่รับรางวัลโนเบลแต่อย่างใด เพราะเขาคิดว่าทฤษฎีที่เขาเป็นคนพัฒนาขึ้นมานี้มีคุณค่าอยู่ในตัวเองมากพออยู่แล้ว แต่ในท้ายที่สุดแล้วเขาก็ตัดสินใจรับรางวัลโนเบลเพราะเขาคิดว่าถ้าเขาตัดสินใจไม่รับรางวัลก็จะยิ่งทำให้ชื่อของเขากลายเป็นที่สนใจของคนจำนวนมากไปในทันที



ริชาร์ด ไพล์นแมน เข้ารับรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ ประจำปี ค.ศ. 1965 จากกษัตริย์กุสตาฟที่ 6 ประมุขของประเทศสวีเดน

นอกจากนี้ไพล์นแมนมักจะมองเห็นตัวแปรต่างๆ ในสมการคณิตศาสตร์เป็นอักษรสีต่างๆ ซึ่งนับว่าเป็นความสามารถพิเศษของเขาอีกอย่างหนึ่ง ที่ทำให้เขาสามารถแก้สมการทางฟิสิกส์ และโจทย์คณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนมากได้อย่างรวดเร็วอย่างไม่น่าเชื่อ ซึ่งปัจจุบันการแพทย์เรียกอาการแบบนี้ว่า "ซินเนสทีเซีย" (synesthesia) ปรากฏการณ์นี้เกิดกับคนพิเศษในโลกนี้เพียงจำนวนหนึ่งเท่านั้น โดยจะทำให้คนที่เป็นมีการรับรู้แตกต่างไปจากคนส่วนใหญ่ เช่น การมองเห็นตัวเลขหรือตัวอักษรเป็นสี (colored letters and numbers) เป็นต้น



ริชาร์ด ไพล์นแมน ในชุดนักแสดงตลกของโก

วิธีการติดของนักฟิสิกส์อัจฉริยะ:

ถึงแม้ว่าไพล์นแมนจะได้รับการยกย่องให้เป็นอัจฉริยะทางด้านวิทยาศาสตร์ แต่จุดเด่นของเขาจริงๆ ที่ทำให้เขาแตกต่างไปจากนักวิทยาศาสตร์คนอื่นๆ นั้นอยู่ที่บุคลิกภาพ และวิธีคิดของเขา ทั้งนี้เนื่องจากว่าภายนอกห้องเรียน เขามีกิจกรรมมากมายทั้งด้านดนตรีและศิลปะ ไม่ว่าจะเป็นการวาดรูป การเขียนหนังสือ การเล่นละคร และที่โปรดปรานเป็นพิเศษคือการเล่นกลอง "บองโก" ในวงดนตรีบราซิล

เมื่อไรก็ตามที่ไพล์นแมนต้องเผชิญหน้ากับโจทย์คณิตศาสตร์หรือสมการใหม่ๆ เขาจะไม่ฟังหรืออ้างอิงจากข้อมูลที่มีอยู่แล้วในตำราต่างๆ แต่เขาจะใช้วิธีพัฒนาคณิตศาสตร์ตามแบบฉบับของเขาขึ้นมาใหม่เพื่อนำไปใช้แก้โจทย์คณิตศาสตร์หรือสมการใหม่ๆ ยกตัวอย่างเช่นในสมัยที่ไพล์นแมนต้องเรียนวิชาตรีโกณมิติ เขาได้คิดสัญลักษณ์ใหม่ขึ้นมาใช้แทนพวก tan sin cos ฯลฯ ซึ่งก็ทำให้ไพล์นแมนเขาสามารถแก้โจทย์ได้เป็นอย่างดี แม้จะเกิดความยุ่งยากอยู่เล็กน้อยตรงที่เขาจำเรื่องอยู่คนเดียวเพราะคนอื่น ๆ ไม่เข้าใจสัญลักษณ์ของเขานั่นเอง



ภาพวาดลายเส้นฝีมือ ริชาร์ด ไพล์นแมน โดยเขาจะใช้นามแฝงว่า OFEY กับรูปทุกรูปที่เขาเป็นคนวาด

ดลบันดาลสายฟิสิกส์ แฮงเลินเจอร์

ในปี ค.ศ. 1986 เกิดโศกนาฏกรรมยานขนส่งอวกาศแชลเลนเจอร์ ระเบิดกลางอากาศ ทำให้ไฟนแมนได้รับเชิญจากองค์การนาซาให้ร่วมทีมศึกษาหาสาเหตุการระเบิด ในตอนแรกเขาปฏิเสธเพราะไม่อยากยุ่งกับเรื่องการเมือง แต่เมื่อนึกถึงหน้าที่ความรับผิดชอบที่มีต่อประเทศชาติทำให้เขาตัดสินใจเข้าร่วมทีมในท้ายที่สุด และเขาก็ได้ทำให้คนทั่วโลกได้รู้จักถึงความเป็นอัจฉริยะของเขา มากยิ่งขึ้นเมื่อเขาสามารถหาสาเหตุการระเบิดที่เหมือนเส้นผมบังภูเขานี้ได้โดยการประกาศผลการศึกษาของเขาในระหว่างการถ่ายทอดสดทางโทรทัศน์ทั่วประเทศสหรัฐฯ ว่าสาเหตุการระเบิดเกิดจากยางโอริง (O-ring) ของถังเชื้อเพลิงสูญเสียความยืดหยุ่นตามสมบัติพื้นฐานอันเนื่องมาจากการสัมผัสกับความเย็นจัด ซึ่งเหตุผลดังกล่าวก็เป็นที่ยอมรับกันและการค้นพบของเขาก็ถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงยานขนส่งอวกาศในการเดินทางขึ้นสู่อวกาศต่อๆ มา จนถึงปัจจุบัน



ริชาร์ด ไฟนแมน กำลังอธิบายถึงสาเหตุที่ทำให้ยานขนส่งอวกาศแชลเลนเจอร์ระเบิดว่าเกิดขึ้นจากการที่โอริงเสื่อมสภาพ โดยทำการทดลองสาธิตใส่ลงแหวนยางลงในน้ำที่เย็นจัดให้สื่อมวลชนดู

ที่มาของ... บิดาแห่งนาโนเทคโนโลยี

ในการประชุมประจำปีของสมาคมฟิสิกส์แห่งอเมริกา (American Physical Society) ณ สถาบันเทคโนโลยีแห่งแคลิฟอร์เนีย เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม ค.ศ. 1959 ไฟนแมนได้รับเชิญเป็นผู้บรรยายในหัวข้อ “ข้างล่างยังมีที่ว่างอีกเยอะ” (There's Plenty of Room at the Bottom: An Invitation

to a New Field of Physics) ปาฐกถาของเขาในครั้งนี้ได้รับการตีพิมพ์เป็นครั้งแรกในวารสาร Engineering and Science ของ Caltech ฉบับเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 1960 เนื้อหาของคำบรรยายกล่าวถึงศักยภาพของสิ่งที่เล็กลงไปอีกในวิชาฟิสิกส์ และมีความเป็นไปได้ที่จะก่อให้เกิดการปฏิวัติทางอุตสาหกรรมครั้งยิ่งใหญ่ สิ่งที่ไฟนแมนได้กล่าวถึงในวันนั้นเมื่อเกือบห้าสิบปีที่แล้ว ได้กลายมาเป็นสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์ในยุคปัจจุบันเรียกขานกันว่า “นาโนเทคโนโลยี” นั่นเอง

ตัวอย่างคำพูดอมตะที่ไฟนแมนได้กล่าวไว้ในการปาฐกถาครั้งประวัติศาสตร์ครั้งนั้น ได้แก่

“สิ่งที่ผมต้องการจะพูดในวันนี้คือ ปัญหาของการทำและควบคุมสิ่งที่อยู่ในมาตราขนาดเล็ก! พอผมเริ่มพูดเรื่องนี้ สองหูของผมก็อื้ออึงไปด้วยข่าวสารที่ผู้คนพยายามกรอกหูผมเกี่ยวกับการย่อระบบให้เล็กลง และผลงานด้านนี้ก้าวหน้าไปถึงไหนแล้ว พวกเขาบอกผมเกี่ยวกับมอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งมีขนาดเท่ากับเล็บบนนิ้วก้อยของคุณ หรืออุปกรณ์ที่มีขายในท้องตลาดซึ่งคุณสามารถใช้เขียนบทสวดมนต์ลงบนหัวเข็มหมุดได้ แต่ขอให้ผมบอกคุณว่า เมื่อเทียบกับระดับความเล็กที่ผมคิดสิ่งที่พวกเขาพูดมานั้น ไม่มีความหมายเลย มันเป็นเพียงจุดเริ่มต้นของสิ่งที่ผมกำลังจะกล่าวถึงต่อไปนี่ นั่นก็คือโลกขนาดเล็กที่อยู่เบื้องล่างต่อไปอีก ในปี ค.ศ. 2000 เมื่อหวนกลับมาดูวันนี้ พวกเขาก็คงจะสงสัยว่า ทำไมจึงไม่มีใครลงมือคิด หรือทำอะไรอย่างจริงจังเลยในเรื่องนี้ จนถึงปี ค.ศ. 1960”

“ที่ระดับอะตอมหรือเล็กกว่านั้น เรามีแรงชนิดใหม่ มีความเป็นไปได้ใหม่ๆ และผลหรือปรากฏการณ์ใหม่ๆ มากมาย ปัญหาของการผลิตหรือการสร้างวัสดุจะแตกต่างไปจากปัจจุบัน ผมรู้สึกประทับใจและได้รับแรงบันดาลใจจากปรากฏการณ์เชิงชีววิทยาซึ่งแรงทางเคมีมีบทบาทที่สำคัญในหลายๆ ปรากฏการณ์ และทำให้เกิดผลที่น่าประหลาดใจต่างๆ มากมาย”

“ตัวอย่างของระบบชีววิทยาเกี่ยวกับการเขียนข้อมูลสารสนเทศในมาตราเล็กทำให้ผมคิดถึง

บางสิ่งบางอย่างที่เป็นไปได้ ชีววิทยาไม่ใช่เป็นเพียงการบันทึกข้อมูลสารสนเทศเท่านั้น แต่ยังเกี่ยวข้องกับกลไกการทำบางสิ่งบางอย่างอีกด้วย ระบบชีววิทยานั้นอาจเล็กมากๆ เซลล์ของสิ่งมีชีวิตเองก็มีขนาดที่เล็กมาก แต่มันก็มีชีวิตและทำงานตลอดเวลา เซลล์เหล่านี้สร้างสารเคมีหลายชนิดที่จำเป็นต่อการมีชีวิต เซลล์มีการเคลื่อนที่ ม้วนตัว ยืดตัว และทำสิ่งมหัศจรรย์ต่างๆได้ ในมาตราระดับเล็กมากๆ ระบบชีววิทยาก็ยังสามารถเก็บข้อมูลสารสนเทศเอาไว้ได้มากมาย แล้วทำไมนักวิทยาศาสตร์จึงไม่คิดผลิตสิ่งซึ่งสามารถทำทุกอย่างในระดับเล็กจิ๋วมากๆ อย่างนี้บ้าง?”

“เท่าที่ผมมีความรู้ขณะนี้ หลักการต่างๆ ของฟิสิกส์ไม่ขัดกับความเป็นไปได้ของโอกาสที่เราจะจับอะตอมมาเรียงกันในลักษณะต่างๆ ที่ละอะตอม สิ่งที่ผมพูดไม่ใช่ความพยายามที่จะฝ่าฝืน หรือคัดค้านกฎพื้นฐานใดๆ มันเป็นเรื่องที่สามารถทำได้โดยหลักการ แต่ในทางปฏิบัติ ยังไม่มีใครทำได้ เพราะเรา ‘ใหญ่’ เกินไป”



ริชาร์ด โฟยน์แมนกำลังใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดูไมโครมอเตอร์ (micromotor) ที่ถูกสร้างขึ้นโดย วิลเลียม แม็กเลแลน (William McLellan) ผู้ซึ่งชนะคำท้าทายของโฟยน์แมนในการสร้างมอเตอร์ไฟฟ้าที่มีขนาดเล็กกว่า 1/64 นิ้วได้สำเร็จเป็นคนแรกเมื่อปี ค.ศ. 1960



ภาพถ่ายของไมโครมอเตอร์ขนาด 3.81 มิลลิเมตร ของ แม็กเลแลน เปรียบเทียบกับขนาดของหัวเข็มหมุดที่อยู่ด้านบน

ตัวอย่างคำพูดที่กล่าวมานี้ จะมีใครโต้แย้งหรือไม่ว่า ความคิดของโฟยน์แมนเหล่านี้มิได้เป็นคำถามที่ชี้นำไปสู่การเปิดประตูเข้าสู่โลกแห่งนาโนเทคโนโลยีในปัจจุบัน? และในปี ค.ศ. 1959 ที่โฟยน์แมนได้กล่าวถึงเรื่องความเป็นไปได้ต่างๆ ที่เกิดจากฟิสิกส์ในระดับที่เล็กมากๆ นี้ เป็นช่วงเวลาที่ยุคคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (personal computer) หรือ PC ยังไม่เกิดขึ้นเลย นั่นแสดงให้เห็นถึงความเป็นอัจฉริยะ และการมีวิสัยทัศน์อันยาวไกลของ ริชาร์ด โฟยน์แมนได้เป็นอย่างดี และก่อนที่โฟยน์แมนจะเสียชีวิตเขาได้กล่าวประโยคสุดท้ายที่เป็นอมตะของเขาไว้ว่า

"I'd hate to die twice. It's so boring."
(ผมเกลียดที่จะต้องตายถึงสองครั้งสองครา
มันช่างน่าเบื่อหน่ายจริงๆ)



แหล่งข้อมูลอ้างอิง

1. Feynman, Richard. 1988. *What Do You Care What Other People Think?* New York: Norton. P. 59
2. http://en.wikipedia.org/wiki/Famous_synesthetes#_note-4
3. <http://www.basicfeynman.com/gallery2.html>
4. <http://ivantic.apnoia.org/fizika/feynman/index.html>

| | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 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 | |

