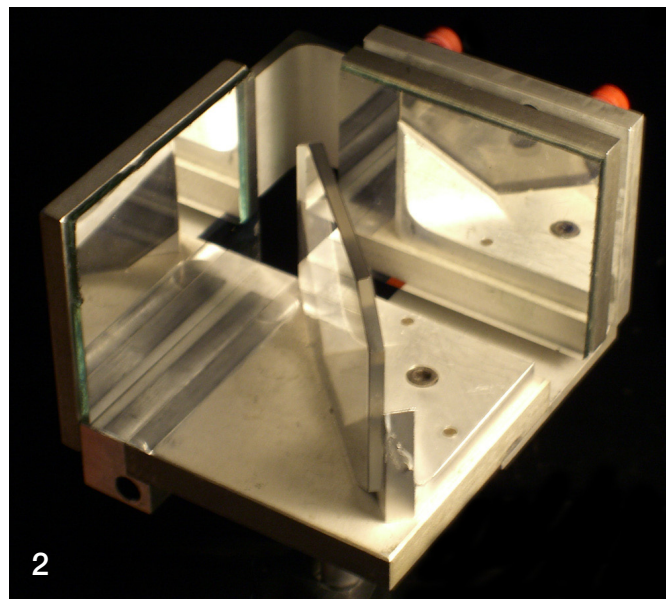


# Albert Abraham Michelson: ผู้ทดลองพบว่าไม่มีอีเทอร์ในเอกภพ



1

ฤดูใบไม้ผลิของปี ค.ศ. 1879 เป็นเวลาที่วงการวิทยาศาสตร์ของอเมริกาเริ่มตระหนักว่าโลกกำลังมีอัจฉริยะคนใหม่ชื่อ อัลเบิร์ต ไมเคิลสัน (A.A. Michelson) ซึ่งในเวลานั้น มีอายุเพียง 27 ปี แล้วการคาดหวังของทุกคนก็เป็นอย่างจริงในอีก 28 ปีต่อมา เมื่อไมเคิลสันได้รับรางวัลโนเบลฟิสิกส์ประจำปี ค.ศ. 1907 จากผลงานการสร้างอุปกรณ์แทรกสอด (interferometer) ที่มีประโยชน์อย่างอเนกอนันต์ และความสำคัญหนึ่งของอุปกรณ์นี้คือใช้ในการพิสูจน์ว่าเอกภพไม่มีอีเทอร์ (ether) ซึ่งข้อมูลนี้ได้ช่วยไอน์สไตน์ (Einstein) สร้างทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1905



2

ไมเคิลสันเกิดเมื่อวันที่ 19 ธันวาคม ค.ศ. 1852 (ตรงกับรัชสมัยสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว) ที่เมืองสเตรลโน (Strelno) ที่อยู่ใกล้พรมแดนเยอรมันกับโปแลนด์ บิดาเป็นพ่อค้าหาบเร่ เมื่ออายุ 4 ขวบ ครอบครัวได้อพยพไปแคลิฟอร์เนีย เพราะในเวลานั้นผู้คนกำลังตื่นทอง ครอบครัวจึงไปพักที่เมอร์ฟีแคมป์ (Murphy's Camp) ซึ่งเป็นค่ายสอนเด็กให้เป็นนักเลงมากกว่านักเรียน ไมเคิลสันเรียนที่นั่นจนอายุ 14 ปี จึงย้ายไปเรียนต่อที่โรงเรียนมัธยมในเมืองซานฟรานซิสโก

เมื่อได้เรียนวิทยาศาสตร์เป็นครั้งแรกไมเคิลสันรู้สึกชอบมาก การมีความสามารถพิเศษในการประดิษฐ์อุปกรณ์ทำให้ไมเคิลสันได้งานเป็นผู้ดูแลและซ่อมแซมเครื่องมือประจำ

รูปที่ 1 อัลเบิร์ต ไมเคิลสัน (A.A. Michelson)  
ที่มา [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM\\_V51\\_D806\\_Albert\\_Abraham\\_Michaelson.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM_V51_D806_Albert_Abraham_Michaelson.jpg)

รูปที่ 2 อุปกรณ์แทรกสอด (interferometer)  
ที่มา [https://en.wikipedia.org/wiki/Michelson\\_interferometer](https://en.wikipedia.org/wiki/Michelson_interferometer)

ห้องปฏิบัติการในโรงเรียน โดยได้เงินเดือน 3 เหรียญ ซึ่งก็มากพอสำหรับค่าอาหารและค่าห้องพัก ไมเคิลสันเองต้องการเป็นนักวิทยาศาสตร์ แต่แม่ต้องการให้เรียนแพทย์ ส่วนพ่อต้องการให้เป็นทหารเรือที่สถาบัน U.S Naval Academy แห่งเมือง Annapolis ในรัฐแมริแลนด์ ดังนั้นเพื่อเป็นการตามใจพ่อ ไมเคิลสันจึงตัดสินใจเข้าโรงเรียนนายเรือและสำเร็จการศึกษาในอีก 4 ปีต่อมา จึงตัดสินใจท่องเที่ยวเป็นเวลา 2 ปี แล้วกลับไปเป็นครูฟิสิกส์ที่ U.S. Naval Academy โดยใช้ตำราภาษาอังกฤษที่แปลจากหนังสือของชาวฝรั่งเศสชื่อ อะดอลฟ์ กานอต (Adolphe Ganot) ในการสอน ทั้ง ๆ ที่ตำรานั้นมีแต่รูปวาดและแทบไม่มีคำอธิบายใดๆ

เมื่ออายุ 22 ปี ไมเคิลสันได้สมรสกับมารกาเรต เฮมมิงเวย์ (Margaret M. Hemingway) แต่ชีวิตครอบครัวไม่มีความสุข จึงขอลาไปศึกษาต่อที่ฝรั่งเศส โดยทิ้งภรรยาให้อยู่ตามลำพัง ทั้งนี้เพราะสนใจวิชาทัศนศาสตร์มาก

และฝรั่งเศสมีนักฟิสิกส์ด้านแสงที่มีชื่อเสียง เช่น ออกุสต์ เฟรชเนล (Auguste Fresnel), อาร์มองด์ ฟิโซ (Armand Fizeau) กับฌอง ฟูโควต (Jean Foucault) เป็นต้น ขณะศึกษาที่ปารีส ไมเคิลสันได้สร้างอุปกรณ์แทรกสอดเพื่อใช้แสดงปรากฏการณ์แทรกสอดของแสง และได้ใช้อุปกรณ์นี้วัดความยาวคลื่นแสงอย่างละเอียด และยังใช้วัดความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของดาวฤกษ์ที่มีขนาดใหญ่กว่าดวงอาทิตย์ประมาณ 250 เท่าได้ด้วย

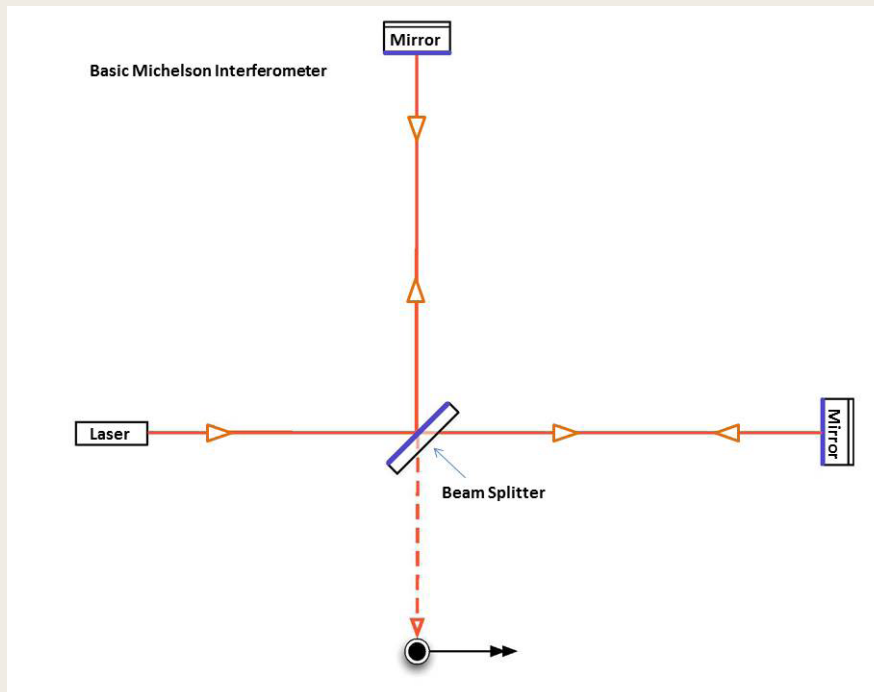
ในช่วงเวลานั้น วงการฟิสิกส์เชื่อว่านักฟิสิกส์ได้พบกฎฟิสิกส์ทุกกฎแล้ว จึงไม่มีปรากฏการณ์ที่ตื่นเต้นหรือแปลกประหลาดใดๆ มาให้อธิบายอีก แม้แต่ลอร์ดเคลวิน (Lord Kelvin) ก็เชื่อว่าการวิจัยฟิสิกส์ในอนาคตจะเป็นการวัดค่าต่างๆ ให้ได้จุดศูนยามตำแหน่งต่อๆ ไปเท่านั้นเอง

แต่โลกยังมีปริศนาหนึ่งที่กำลังเป็นปัญหาใหญ่ นั่นคือเรื่องอีเทอร์ (ether) ซึ่งเจมส์ แมกซ์เวลล์

(James Maxwell) เชื่อว่ามีอยู่ในเอกภพเพื่อเป็นตัวกลางให้คลื่นแสงเคลื่อนที่ผ่าน เพราะคลื่นทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นคลื่นเส้นเชือก คลื่นเสียง หรือคลื่นน้ำ ต่างต้องการตัวกลางในการเดินทางผ่านทั้งสิ้น ดังนั้นคลื่นแสงที่เฟรชเนลและโทมัส ยัง (Thomas Young) ได้พิสูจน์แล้วว่า เป็นคลื่นก็ต้องการตัวกลางอีเทอร์ ในการเดินทางจากดวงอาทิตย์มายังโลกเช่นกัน แม้ใครจะค้นหาอีเทอร์มากสักปานใด ก็ไม่พบ ดังนั้นจึงไม่มีใครวัดสมบัติของอีเทอร์ได้ กระนั้นนักฟิสิกส์ก็ยังเชื่อว่าเอกภพมีอีเทอร์ เพียงแต่อุปกรณ์ที่ใช้หามีคุณภาพยังไม่ดีพอ

ในปี ค.ศ. 1880 ไมเคิลสันได้ตัดสินใจหาอีเทอร์บ้างโดยใช้อุปกรณ์แทรกสอดที่แยกแสงออกเป็นสองลำให้พุ่งไปในทิศที่ตั้งฉากกัน แล้วนำกลับมารวมกัน ถ้าแสงเป็นคลื่น เวลามารวมกันคลื่นมีจังหวะสอดคล้องกันจะเสริมกัน แต่ถ้ามีจังหวะตรงกันข้าม จะทำลายกัน ทำให้เกิดริ้วแทรกสอด เป็นริ้วมืดและริ้วสว่าง เมื่อไมเคิลสันตระหนักว่าถ้าอีเทอร์มีจริง ความเร็วของอีเทอร์จะทำให้ริ้วการแทรกสอดเลื่อนตำแหน่งเวลาหมุนอุปกรณ์ไป 90° แต่ไมเคิลสันไม่เห็นการเลื่อนตำแหน่งของริ้วเลย นั่นแสดงว่า เอกภพไม่มีอีเทอร์ ไมเคิลสันจึงเสนอผลงานนี้ในวารสาร American Journal of Science ว่าสมมติฐานที่ว่าเอกภพมีอีเทอร์ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าไม่ถูกต้อง

ทั้ง ๆ ที่นักฟิสิกส์ผู้ยิ่งใหญ่หลายคน เช่น ลอร์ดเรย์ไลท์ (Lord Rayleigh), ลอร์ดเคลวิน (Lord Kelvin) และเฮนดริก ลอเรนซ์ (Hendrik Lorentz) ยอมรับผลการทดลองของไมเคิลสัน แต่มีนักฟิสิกส์คนอื่น ๆ เช่น ยอร์จ ฟิตเจอร์ลด์ (George Fitzgerald) แห่งมหาวิทยาลัยดับลิน (Dublin) ที่ยังไม่ยอมรับ โดยยืนยันว่าการที่ริ้วแทรกสอดไม่เลื่อนตำแหน่ง เพราะ



**รูปที่ 3** การทำงานของอุปกรณ์แทรกสอด (interferometer)  
ที่มา [https://www.ligo.caltech.edu/system/media\\_files/binaries/237/original/Basic\\_michelson\\_labeled.jpg?1435862648](https://www.ligo.caltech.edu/system/media_files/binaries/237/original/Basic_michelson_labeled.jpg?1435862648)

แขนข้างหนึ่งของอุปกรณ์ได้ “หดตัว” วงการฟิสิกส์ไม่ยินดีกับผลการทดลองของไมเคิลสัน แต่ก็ไม่ยอมรับคำอธิบายของฟิดเจอรัลด์

ในปี ค.ศ. 1905 อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ได้เสนอทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษเป็นทางออกของความขัดแย้ง โดยอ้างผลการทดลองของไมเคิลสันกับไมเคิล มอร์เลย์ (Michael Morley) ซึ่งเป็นผู้ช่วยว่า เอกภพไม่มีอีเทอร์ และผู้สังเกตทุกคนที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ ไม่ว่าจะมีความเร็วเท่าใด จะวัดความเร็วแสงได้ค่าเท่ากันเสมอ และเมื่อไอน์สไตน์ผนวกข้อเสนอนี้เข้ากับหลักสัมพัทธภาพที่ว่าในสายตาของผู้สังเกตทุกคนที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ กฎฟิสิกส์ทุกกฎต้องมีรูปแบบเดียวกัน ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษก็บังเกิดขึ้นทันที

อุปกรณ์แทรกสอดของไมเคิลสัน จึงมีความสำคัญมาก เพราะได้มีส่วนในการปฏิรูปฟิสิกส์อย่างมโหฬาร

ตามปกติไมเคิลสันเป็นคนที่มีบุคลิกแตกต่างจากนักวิทยาศาสตร์ทั่วไป เช่น เป็นคนแต่งตัวเรียบร้อย พูดตรง ยิ้มง่าย และชื่นชมคนนิสัยดี แต่ถ้าพบคนคดโกง หรือคนที่ชอบโอ้อวด ก็จะวิพากษ์วิจารณ์คนนั้น นอกจากนี้ก็เป็นคนรักชาติ เช่น เมื่อเรือยามฝั่งของสหรัฐอเมริกาถูกตอร์ปิโดของสเปนจมลงที่อ่าวฮาวานา (Havana) การสอบสวนไม่สามารถระบุได้ว่าใครเป็นผู้ยิงตอร์ปิโด หลายคนสงสัยทหารสเปน ดังนั้นเมื่อมหาวิทยาลัยชิคาโกเชิญไมเคิลสันไปแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องนี้ เขาได้ปราศรัยด้วยน้ำเสียงสั่นเครือ และเรียกร้องให้อเมริกาประกาศสงครามกับสเปนทันที

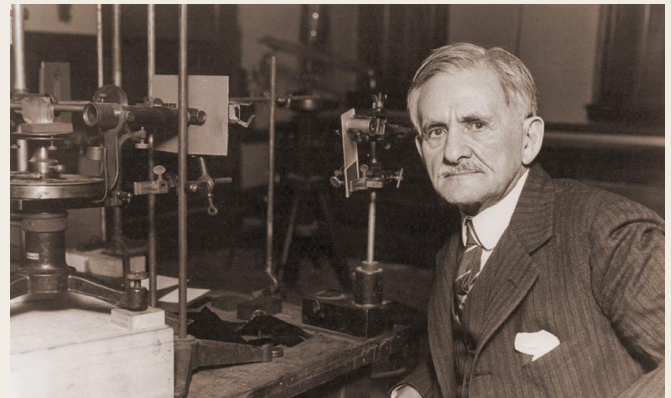
ถึงจะรักชาติเพียงใด แต่ไมเคิลสันก็รักฟิสิกส์มากกว่า ในบันทึกของเขาประจำวันที่ 4 กรกฎาคม ค.ศ. 1879 (วันชาติสหรัฐฯ) ในขณะที่คนอเมริกันทั้งประเทศกำลังสนุกสนานไมเคิลสันก็ยังอยู่ทำงานที่ห้องปฏิบัติการ และกำลังวัดความเร็วแสง เสมือนจะบอกให้โลกรู้ว่า นักฟิสิกส์ทำงานหนักจนไม่คำนึงถึงงานเฉลิมฉลองใดๆ

เมื่ออายุ 40 ปี ไมเคิลสันได้รับเชิญให้ไปดำรงตำแหน่งอาจารย์ที่มหาวิทยาลัยชิคาโก (Chicago) ชื่อเสียงของไมเคิลสันได้ชักนำให้นิสิตมาเรียนหลายคน แต่ไมเคิลสันเป็นศิลปินเดี่ยวที่ชอบสอนนิสิตจำนวนน้อย จึงได้เชิญโรเบิร์ต มิลลิแกน (Robert Millikan) (ได้รางวัลโนเบลฟิสิกส์ปี ค.ศ. 1923) มาร่วมทีมสอน และบอกมิลลิแกนให้คุมวิทยานิพนธ์ของนิสิตแทนตน โดยให้เหตุผลว่า ถ้าให้นิสิตทำวิจัยสิ่งที่ไมเคิลสันสนใจ นิสิตอาจทำงานผิดพลาด แต่ถ้าทำงานได้ผลดี นิสิตก็จะอ้างว่าเป็นคนทำเรื่องนั้นเอง ด้วยเหตุนี้ ไมเคิลสันจึงไม่ยอมรับภาระการคุมวิทยานิพนธ์ แต่ถ้ามิลลิแกนรับงานนี้ไป ไมเคิลสันก็จะจารึกบุญคุณไว้ตลอดชีวิต หลังจากได้ฟังเหตุผลแล้ว มิลลิแกนก็ตอบรับ

ไมเคิลสันได้อุทิศตนทำงานวิจัย และไม่ชอบสอนหนังสือ ไม่ทำงานบริหาร เวลาหัวหน้านักภาคเรียกประชุม ไมเคิลสันจะไม่เข้าประชุม แม้ถึงเวลา 4 โมงเย็น คือ ถึงเวลากลับบ้านไมเคิลสันก็ยังทดลองวัดความเร็วแสงต่อไป จนพบว่า มีค่า 299,853.30 กิโลเมตร/วินาที (ความเร็วแสงในสุญญากาศที่เป็นที่ยอมรับในเวลานี้คือ 299,792.458 กิโลเมตร/วินาที) ผลงานนี้ทำให้ไมเคิลสันได้รับเหรียญคอปป์ลีย์ (Copley Medal) ของ The Royal Society ประจำปี ค.ศ. 1910

ในช่วงเวลา ค.ศ. 1901-1903 ไมเคิลสันได้รับเลือกเป็นนายกสมาคม The American Physical Society และเป็นประธานของ American Association for the Advancement of Science ในปี ค.ศ. 1910 อีกทั้งยังเป็นประธานของ The National Academy of Sciences ตั้งแต่ ค.ศ. 1923-1927 ด้วย

ในปี ค.ศ. 1926 ไมเคิลสันวัย 74 ปีได้ทดลองวัดความเร็วแสงในท่อสุญญากาศที่เชื่อมระหว่างภูเขาวิลสัน (Wilson) กับภูเขาซานอันโตนิโอ (San Antonio) ในแคลิฟอร์เนีย ซึ่งอยู่ห่างกัน 35 กิโลเมตร อีก 2 ปีต่อมาเขาได้วัดความเร็วแสงในสุญญากาศในท่อเหล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 90 เซนติเมตร



รูปที่ 4 อัลเบิร์ต ไมเคิลสัน (A.A. Michelson)

ที่มา <http://images.fineartamerica.com/images-medium-large/albert-michelson-1852-1931-everett.jpg>

และยาว 1.6 กิโลเมตร แต่ขณะนั้นสุขภาพของไมเคิลสันทรุดโทรมมาก จึงขอให้เอฟ. เพียร์สัน (F. Pearson) มาช่วยถึง ค.ศ. 1930 หลังจากที่ได้วัดความเร็วแสงอีกนับร่วมร้อยครั้ง ไมเคิลสันกับเพียร์สันก็ได้ตัวเลขความเร็วแสงเท่ากับ 299,774 กิโลเมตร/วินาที

งานวิจัยนี้ใช้งบวิจัย 15,000 ดอลลาร์ และได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารของ Naval Academy ที่ Annapolis โดยใช้ชื่อ “On a Method of Measuring the Velocity of Light”

ไมเคิลสันเสียชีวิตเมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม ค.ศ. 1931 สิริอายุ 79 ปี

#### บรรณานุกรม

Swenson, Loyd S. (1972). *The Eternal Ether: A History of the Michelson-Morley-Miller Aether-Drift Experiments 1880-1930*. University of Texas Press.