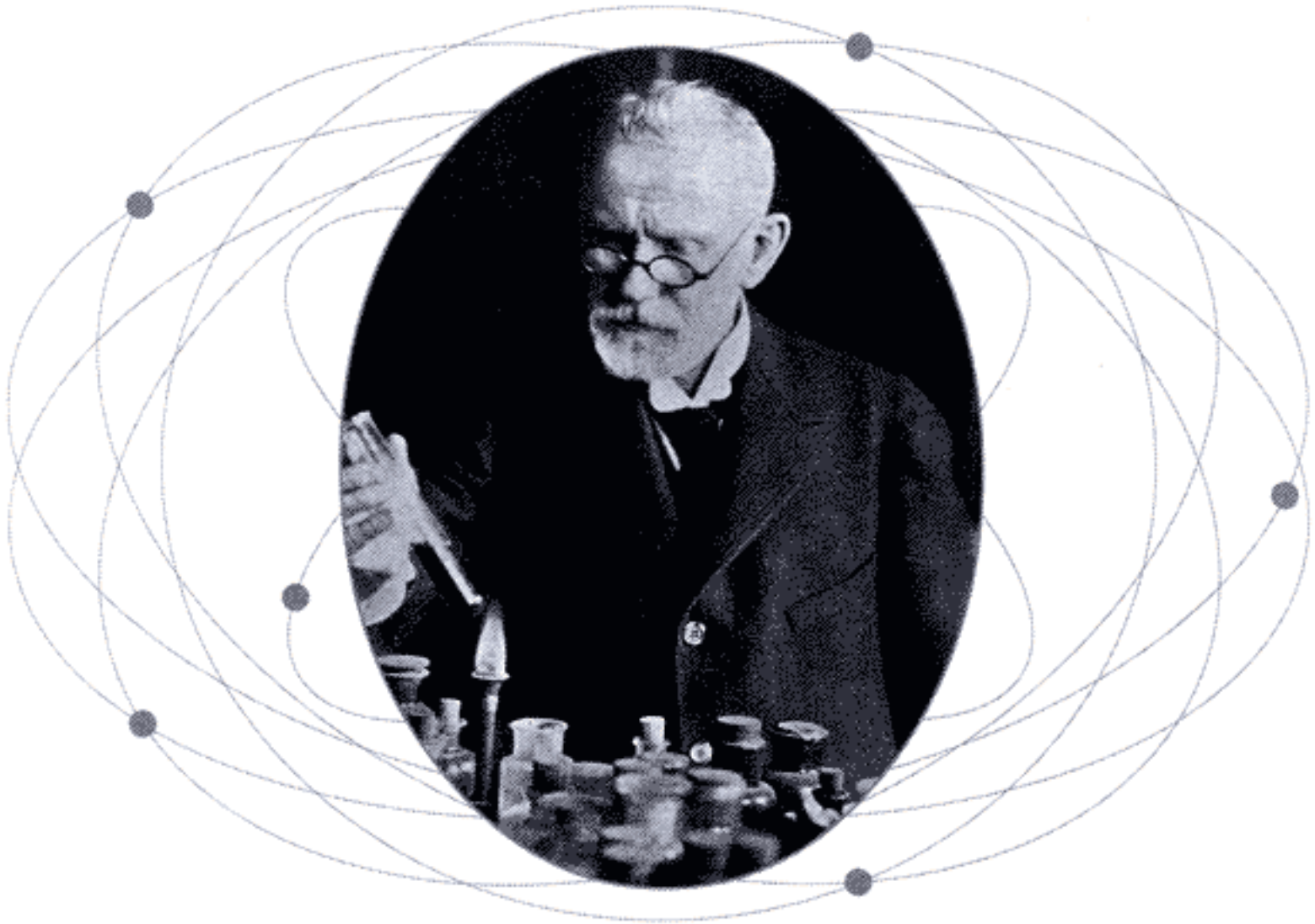


# พอล เออร์ลิค

PAUL EHRLICH ค.ศ. 1854 - 1915



## ลำดับเหตุการณ์

• ค.ศ. 1882 โรแบร์ต โคค (Robert Koch) ค้นพบเชื้อ tuberculosis bacillus • ค.ศ. 1885 ตีพิมพ์ Das Sauerstoff - Bedürfniss des Organismus (The Requirement of the Organism for Oxygen) • ค.ศ. 1892 เออร์ลิค แสดงให้เห็นว่ามารดาถ่ายทอดแอนติบอดี (antibody - สารต้านทานภูมิ) ทางน้ำนม • ค.ศ. 1908 ได้รับรางวัลโนเบลสาขาสรีรวิทยา (ร่วมกับ เอลี เมตซ์นิคอฟฟ์ (Elie Metchnikoff)) • ค.ศ. 1909 ค้นพบสารประกอบที่มีสารหนู ซึ่งช่วยต่อต้านโรคซิฟิลิส

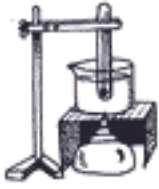


**ก**ายหลังผลงานของเอ็ดเวิร์ด เจนเนอร์ (Edward Jenner, ค.ศ. 1749 - 1823) และลุย ปาสเตอร์ (Louis Pasteur, ค.ศ. 1822 - 1895) บทบาทและคุณค่าของการฉีดวัคซีนในการต่อสู้กับโรคร้ายไข้เจ็บเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง แม้จะย่างเข้าสู่ศตวรรษที่ 20 แล้วก็ตามโรคที่เป็นอันตรายถึงชีวิตก็มีอยู่มาก นักวิทยาศาสตร์เริ่มมองหาทางเลือกอื่นมาใช้ปราบโรค บุคคลผู้หนึ่งประสบความสำเร็จอย่างสูงและในระหว่างการศึกษาค้นคว้าได้ให้กำเนิดวิธีการแนวใหม่ที่น่าไปสู่การค้นพบวิธีรักษาโรค บุคคลผู้นั้นคือชาวเยอรมันชื่อ พอล เออร์ลิค

## หลักการย้อมสี (Principle of Staining)

ในช่วงระยะแรกของอาชีพ เออร์ลิครู้สึกประทับใจอย่างมากกับพัฒนาการของวิธีย้อมสีเซลล์ ซึ่งเป็นวิธีการที่ค้นพบใหม่ เพื่อช่วยให้มองเห็นเซลล์ชัดเจนขึ้นเวลาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ สีย้อมเหล่านี้บางชนิดทำให้จุลินทรีย์เฉพาะอย่างเท่านั้นติดสี และเออร์ลิคเองมีส่วนสำคัญในการทำสีย้อมที่ทำให้เชื้อ tuberculosis bacillus ที่โรแบร์ต โคค (ค.ศ. 1843 - 1910) ค้นพบส่องสว่างขึ้น การค้นพบในปีค.ศ. 1882 นี้เป็นความสำเร็จที่มีความสำคัญมาก เพราะได้กลายเป็นเทคนิคที่ใช้วินิจฉัยวัณโรคอย่างแพร่หลาย

# “กระสุนปาฏิหาริย์” ของเออร์ลิคได้กลายเป็นวิธีการรักษาโรค อย่างเช่น วัณโรค และซิฟิลิส



## กระสุนปาฏิหาริย์

หลักการที่อยู่เบื้องหลังการย้อมสีรวมอยู่กับผลงานอื่นๆ ของเออร์ลิคที่เขาดำเนินการในช่วงชีวิตการทำงานต่อๆ มา และได้สร้างแรงกระตุ้นจนนำไปสู่ความสำเร็จที่ทำให้ตัวเขาได้รับการจดจำมากที่สุด นับตั้งแต่ปี ค.ศ. 1905 โดยประมาณ เออร์ลิคทำการวิจัยสมมุติฐานของตนอย่างลึกซึ้ง เขาคิดว่าถ้าสีย้อมชนิดหนึ่งสามารถยึดติดอยู่กับแบคทีเรียอันตรายได้โดยลำพัง (อย่างที่เขาคิดค้นให้เห็นในงานที่ทำกับวัณโรคมาก่อน) สารเคมีอื่นๆ ก็อาจเกิดเหตุการณ์ในทำนองเดียวกันนี้ แต่เขาหวังว่าแทนที่มันจะไปทำให้จุลินทรีย์สมมุติฐานของโรคสองแสง มันกลับฆ่าจุลินทรีย์เหล่านั้น สารเคมีที่เป็นตัวหลักสำหรับการพิสูจน์ทฤษฎีของเออร์ลิคคือ อาร์เซนิค (arsenic - สารหนู) ซึ่งเป็นธาตุที่มีฤทธิ์ฆ่าคนได้ แต่เมื่ออยู่ในสารประกอบบางอย่างเขาพบว่ามันสามารถฆ่าแบคทีเรียอย่างได้ผลโดยปราศจากผลข้างเคียงที่เป็นอันตราย เออร์ลิคทำการทดลองรักษาโรคด้วยวิธี “กระสุนปาฏิหาริย์ (magic bullet)” เป็นผลสำเร็จในปี ค.ศ. 1909 สารประกอบอาร์เซนิคที่เขาใช้ทดสอบทำหน้าที่ล่าและฆ่าจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคซิฟิลิส ในปีต่อมาเขาเสนอวิธีการบำบัดรักษาโดยให้ชื่อว่า “ซัลวาร์ซาน (Salvarsan)” ซึ่งได้รับความนิยมอย่างมากในการใช้ต่อสู้กับโรคร้าย การระบาดของโรคและความทุกข์ทรมานมักมีผลทำให้ผู้ป่วยเป็นบ้าและเสียชีวิต นอกจากนี้เทคนิคที่เออร์ลิคใช้รักษายังถือได้ว่าเป็นต้นกำเนิดของ “เคมีบำบัด (chemotherapy)” ซึ่งเป็นวิธีการรักษาโดยใช้สารสังเคราะห์เพื่อบ่งชี้บริเวณของอวัยวะที่มีจุลินทรีย์ตัวการก่อโรค และทำลายจุลินทรีย์ให้หมดไป นี่คือนวัตกรรมแบบใหม่ที่มีความสำคัญต่อการนำไปรักษาโรคอื่นๆ อย่างยิ่ง โดยเฉพาะเซลล์ก่อมะเร็ง

## รางวัลโนเบล

ในระหว่างที่ทำการวิจัยเทคนิคการย้อมสีและทำการรักษาโรคซิฟิลิส เออร์ลิคร่วมรับรางวัลโนเบลสาขาสรีรวิทยา (ในปี ค.ศ. 1908) จากการค้นพบที่แตกต่างไป ในช่วงเวลาจากปี ค.ศ. 1889 โดยประมาณ จนถึงตอนเปลี่ยนแปลงศตวรรษ เขาศึกษาเกี่ยวกับวิทยาภูมิคุ้มกัน (immunology) อย่างลึกซึ้ง ผลจากการศึกษาในครั้งนั้นทำให้เขาได้รับรางวัล เออร์ลิคได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้ให้กำเนิดวิธีการศึกษาปัญหาในแนวใหม่สำหรับวิทยาศาสตร์ทางด้านนี้ ในความพยายามที่จะสร้างความเข้าใจในความรู้ันั้น เพราะวิธีการศึกษาของเขาเป็นระบบและเป็นเชิงปริมาณ เขาวางทฤษฎีการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน ตลอดจนบทบาทของแอนติบอดีว่าเป็นไปอย่างไร เขายังทำการทดลองอีกมากมายโดยออกแบบให้ใช้วัดความแข็งแกร่งที่เพิ่มขึ้นของระบบภูมิคุ้มกันในสัตว์ ภายหลังจากที่ให้มันรับแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคชนิดต่างๆ ซ้ำๆ งานวิจัยนี้นำไปสู่การพัฒนาครั้งสำคัญเพื่อเตรียมการบำบัดรักษาโรคคอตีบ และการพัฒนาเทคนิคการวัดประสิทธิภาพของการรักษาจริงๆ แล้วมีการยอมรับในเวลาต่อมาถึงความจำกัดของวิธีการรักษาโรคพวกนี้ จึงเป็นสาเหตุนำไปสู่วิธีการรักษาแบบใหม่ของเออร์ลิคโดยตรงนั่นคือ “เคมีบำบัด”



## มรดกของเออร์ลิค

ในโลกสมัยใหม่ของเราที่มีความพร้อมต่อการเข้าถึงเพนิซิลลินและยาปฏิชีวนะอื่นๆ จึงง่ายที่จะลืมผลกระทบถึงขั้นเสียชีวิตของโรคต่างๆ อย่างซิฟิลิส และวัณโรค ที่เคยมีต่อประชาคมสมัยก่อน โรคร้ายที่ทุกวันนี้ได้ถูกกำจัดให้หมดสิ้นไปแล้วโดยเจตนา แม้ว่าเมื่อเพียง 50 ปีก่อนยังสามารถบันดาลให้เกิดความตายอย่างลึกลับได้ นี่เป็นเรื่องจริงที่เกิดขึ้นกับวัณโรค ในคอลัมน์แสดงความไว้อาลัยต่ออนุกรรมของเออร์ลิคในหนังสือพิมพ์ลอนดอนไทมส์ มีคำสดุดีความสำเร็จอันยิ่งใหญ่ของเขาในฐานะผู้เปิดประตูใหม่ให้แก่อสิ่งที่ยังไม่มีผู้ใคร่รู้มาก่อน ไทมส์ยอมรับว่า “ทั้งโลกเป็นหนี้บุญคุณของเขา”

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	

 <b>การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต</b> 	
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
 <b>การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต</b> 	
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
 <b>การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเทอร์เน็ต</b> 	
1. จลศาสตร์ (kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)
3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	

