



# ฟิสิกส์ 2

ระดับมหาวิทยาลัย  
เล่ม 1



แนะนำ  
ตัวผู้เขียน

๐๐๐ พ.ล. สุชาติ สุภาพ  
ในแอปฯ ไลน์ และ TikTok  
ใช้รหัส QR โค้ด ๐๐๐๐



SHOPEE



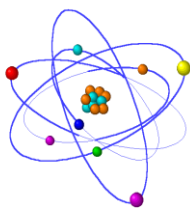
Lazada

ราคา  
**199**  
บาท

เรียบเรียงโดย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุชาติ สุภาพ  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ฟิสิกส์ 2 ระดับมหาวิทยาลัย เล่ม 1

เรียบเรียงโดย : พ.ล.สุชาติ สุภาพ ราคา 199 บาท



# ฟิสิกส์ ๒

ระดับมหาวิทยาลัย เล่ม 1

ผศ.สุชาติ สุภาพ

พิมพ์และจัดจำหน่ายโดย

สุชาติ สุภาพ

---

133/471 หมู่ 2 (ติดกับ สนง. ที่ดินบางบัวทอง) ต.พิมลราช อ.บางบัวทอง  
จ.นนทบุรี 11110

E-mail [suchart11111@hotmail.com](mailto:suchart11111@hotmail.com)

พิมพ์ที่ หจก.สปส 1999 ม.เพชรอนันต์ เขตคันนายาว กรุงเทพฯ 10230

## คำนำ

หนังสือ ฟิสิกส์ ๒ ระดับมหาวิทยาลัย เล่ม 1 นี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นหนังสือและแหล่งเรียนรู้ สำหรับ นักศึกษาที่กำลังศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐานระดับอุดมศึกษา โดยเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อสำคัญในสาขา ไฟฟ้าและแม่เหล็กขั้นต้น ซึ่งเป็นรากฐานของการทำความเข้าใจปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์หลายแขนง และมี บทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเทคโนโลยีในปัจจุบัน ในเล่มนี้ประกอบด้วย 4 บทเรียนหลัก ได้แก่ บทที่ 1 ไฟฟ้าสถิตและสนามไฟฟ้า บทที่ 2 กฎของเกาส์ บทที่ 3 ศักย์ไฟฟ้า บทที่ 4 ตัวเก็บประจุไฟฟ้า หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงโดยเน้นการสื่อความหมายด้วยรูปภาพและสอดแทรกตัวอย่างการคำนวณ รวมถึง แบบฝึกหัดเพื่อให้ นักศึกษาสามารถฝึกฝนและทบทวนความเข้าใจด้วยตนเอง เหมาะสำหรับผู้เรียนที่ ต้องการเสริมความเข้าใจให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น หรือเตรียมความพร้อมสำหรับการเรียนวิชาฟิสิกส์ขั้นสูงต่อไป ขอขอบคุณผู้อ่านทุกท่านที่ให้ความสนใจ และหวังว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้และจุดประกายความคิดทางวิทยาศาสตร์ในระดับอุดมศึกษาต่อไป

สำหรับท่านที่สนใจหนังสือในรูปแบบ E-BOOK ก็มีจำหน่ายที่เว็บไซต์ ร้านนาชอินทร์ , MEB , อุกกิบ, ซีอีเอ็ด , hytexts และศูนย์หนังสือจุฬาฯ

สำหรับท่านที่สนใจหนังสือของกระผมแต่หาซื้อตามร้านหนังสือทั่วไป ไม่ได้ สามารถซื้อออนไลน์ที่แอปต่าง ๆ โดยสแกน QR โค้ดข้างล่างนี้ (ที่ช้อปปีมีหนังสือมากที่สุด)



สุชาติ สุภาพ

มือถือ 083-920-3825

สารบัญ

|                                                              | หน้า |
|--------------------------------------------------------------|------|
| บทที่ 1 ไฟฟ้าสถิต และสนามไฟฟ้า                               | 4    |
| 1.1 สมบัติของประจุไฟฟ้า                                      | 17   |
| 1.2 ฉนวนและตัวนำไฟฟ้า                                        | 18   |
| 1.3 กฎของคูลอมบ์                                             | 25   |
| 1.4 สนามไฟฟ้า                                                | 33   |
| 1.5 สนามไฟฟ้าของประจุไฟฟ้าที่กระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ          | 48   |
| 1.6 เส้นแรงแม่เหล็ก                                          | 57   |
| 1.7 การเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าในสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ | 61   |
| 1.8 หลอดรังสีแคโทด                                           | 65   |
| 1.9 ไฟฟ้าสถิตกับการประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์                | 69   |
| บทที่ 2 กฎของเกาส์                                           | 72   |
| 2.1 ฟลักซ์ไฟฟ้า                                              | 72   |
| 2.2 กฎของเกาส์                                               | 80   |
| 2.3 การประยุกต์กฎของเกาส์ต่อฉนวนที่มีประจุไฟฟ้า              | 91   |
| 2.4 ตัวนำในสมดุลไฟฟ้าสถิต                                    | 102  |
| 2.5 การตรวจสอบการทดลองของกฎของเกาส์                          | 107  |
| บทที่ 3 ศักย์ไฟฟ้า                                           | 112  |
| 3.1 ความต่างศักย์ และศักย์ไฟฟ้า                              | 118  |
| 3.2 ความต่างศักย์ในสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ                         | 122  |
| 3.3 ศักย์ไฟฟ้าและพลังงานศักย์เนื่องจากจุดประจุ               | 126  |
| 3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างสนามไฟฟ้ากับศักย์ไฟฟ้า                | 161  |
| 3.5 ศักย์ไฟฟ้าจากประจุที่กระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ              | 170  |
| 3.6 ศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากตัวนำที่ได้รับการประจุ                | 180  |
| บทที่ 4 ตัวเก็บประจุไฟฟ้า                                    | 193  |
| 4.1 นิยามความจุไฟฟ้า                                         | 194  |
| 4.2 การคำนวณค่าความจุไฟฟ้า                                   | 198  |
| 4.3 การต่อตัวเก็บประจุไฟฟ้า                                  | 209  |
| 4.4 พลังงานที่สะสมในตัวเก็บประจุ                             | 217  |
| 4.5 ตัวเก็บประจุที่มีไดอิเล็กตริก                            | 224  |
| 4.6 การประยุกต์ใช้ตัวเก็บประจุไฟฟ้า                          | 239  |

## บทที่ 1

## ไฟฟ้าสถิต และสนามไฟฟ้า

ไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวัน ตั้งแต่เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน โทรศัพท์มือถือ ไปจนถึงระบบควบคุมในอุตสาหกรรมสมัยใหม่ ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของประจุไฟฟ้าและแรงที่เกิดจากประจุเหล่านี้จึงเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญในการศึกษาฟิสิกส์ไฟฟ้า หัวข้อเรื่อง “ไฟฟ้าสถิตและสนามไฟฟ้า” คือรากฐานของวิชาไฟฟ้าและแม่เหล็ก โดยกล่าวถึงประจุไฟฟ้าในสภาวะนิ่ง ซึ่งแม้จะเป็นสถานการณ์ง่าย ๆ แต่กลับเผยให้เห็นถึงแรงปฏิสัมพันธ์ที่ทรงพลังและครอบคลุมระยะไกล เราจะได้เรียนรู้ถึงธรรมชาติของประจุบวกและลบ การถ่ายโอนประจุในสสาร กฎของคูลอมบ์ที่อธิบายแรงระหว่างประจุ และแนวคิดเรื่อง สนามไฟฟ้า ซึ่งช่วยให้สามารถวิเคราะห์แรงไฟฟ้าในพื้นที่ที่มีประจุต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ การเข้าใจไฟฟ้าสถิตและสนามไฟฟ้าไม่เพียงช่วยให้สามารถคำนวณแรงที่กระทำต่อประจุได้เท่านั้น แต่ยังเป็นพื้นฐานที่จำเป็นในการศึกษาหัวข้ออื่น ๆ ที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่น กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า และพฤติกรรมของสนามไฟฟ้า บทเรียนนี้จึงถือเป็นก้าวแรกที่สำคัญในการทำความเข้าใจโลกของไฟฟ้าในเชิงลึก

## ประวัติการพบไฟฟ้าสถิต

ในชีวิตประจำวันของเราจะพบปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตอยู่เสมอ เช่น หวีผมในช่วงหน้าหนาวจะได้ขึ้นเสียดกันไป ๆ และถ้าปิดไฟหิวผมก็อาจจะเห็นประกายไฟเกิดขึ้น หรือเวลาที่แกะหลอดทำงานกล่องเมหรือพลาสติกที่ฉาบวอดน้ำดื่มแล้วพลาสติกติดมือ หรือเมื่อหยิบแผ่นใสออกมาจากกล่องแล้วแผ่นใสดูดให้มันแนบลูกขึ้นมาได้ เมื่อจับลูกบิดประตูหรือเปิดประตูรถ ก็จะมีโดนไฟดูดเป็นต้น ปรากฏการณ์ในลักษณะดังกล่าวมนุษย์พบมานานแล้ว เท่าที่มีการบันทึกไว้เริ่มมาตั้งแต่ 600 ปีก่อนคริสตกาล หรือราว ๆ สมัยพุทธกาลนั่นเอง นักปราชญ์ชาวกรีกชื่อธาลิสพบว่าเมื่อนำแท่งอำพัน มาถูกับเสื้อคลุมซึ่งทำด้วยขนสัตว์แท่งอำพันจะดูดเศษไม้เล็ก ๆ หรือวัตถุเบา ๆ ได้ ในช่วงเวลานั้นไม่มีใครทราบว่าผลดังกล่าวเกิดมาจากอะไร

เวลาผ่านไปประมาณ 2000 ปี คือในปี ค.ศ. 1600 โดยเซอร์วิลเลียม กิลเบิร์ต ทดลองวัตถุอย่างอื่น ๆ อีกมากมาย และพบว่าการดูดวัตถุอื่น ๆ ก็ทำให้เกิดอำนาจการดึงดูดเช่นเดียวกับการดูดแท่งอำพันกับผ้าขนสัตว์ และในปัจจุบันทราบว่าแรงดึงดูดดังกล่าวเป็นแรงดึงดูดของประจุไฟฟ้าที่ต่างกัน

ในปี ค.ศ. 1654 Otto Van Guericke ชาวเยอรมันได้สร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตโดยใช้ถ้ำเกลือถูกับลูกบอลกำมะถัน ซึ่งกำลังหมุนอย่างรวดเร็วจึงพบว่า อำนาจไฟฟ้า สามารถถ่ายเทคล้ายกับมีการไหลเข้าไปยังวัตถุอื่นได้

ในปี ค.ศ. 1729 สตีเฟนแกรย์ (Stephen Gray) ชาวอังกฤษ สามารถส่งอำนาจไฟฟ้าจากวัตถุหนึ่ง ไปยังอีกวัตถุหนึ่งได้โดยการส่งอำนาจไฟฟ้านี้ผ่านเส้นด้ายที่มีความยาวถึง 250 เมตร การทดลองนี้ทำให้เราเริ่มรู้จักวัตถุที่ยอมให้ไฟฟ้าผ่านได้ว่าตัวนำ และเรียกวัตถุที่ไม่ยอมให้ไฟฟ้าไหลผ่านว่า ฉนวน

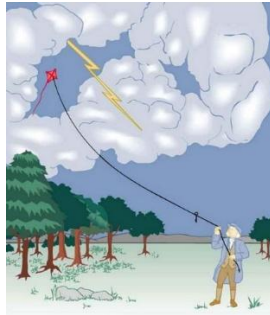
ในปี ค.ศ. 1750 เบนจามิน แฟรงคลินพบว่าแรงเสียดสีระหว่างวัตถุ 2 ชนิดที่แตกต่างกันจะทำให้มีประจุไฟฟ้าเกิดขึ้นที่วัตถุทั้งสอง และวัตถุทั้ง 2 จะมีประจุไฟฟ้าต่างกัน ในภายหลังพบว่าประจุไฟฟ้ามี 2 ชนิดคือประจุบวกและประจุลบ ประจุชนิดเดียวกันจะผลักกัน และประจุต่างชนิดกันจะดูดกัน ประจุลบคือประจุไฟฟ้าที่อยู่ในอิเล็กตรอน และประจุบวกคือประจุไฟฟ้าที่อยู่ในโปรตอน ประจุบวกหรือลบที่มีขนาดน้อยที่สุดมีปริมาณเท่ากับ  $1.6 \times 10^{-19}$  คูลอมบ์ ปริมาณนี้เรียกว่า 1e (เพราะว่าอิเล็กตรอนหรือโปรตอน 1 ตัวมีประจุไฟฟ้า  $1.6 \times 10^{-19}$  คูลอมบ์)



รูป 1.1 ประจุไฟฟ้าที่ถูกลบและที่เสียนวม

เนื่องจากประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากการเสียดสีของวัตถุ ๒ ชนิด เกิดจากการที่วัตถุหนึ่งได้รับอิเล็กตรอนเข้ามา และวัตถุอีกชนิดหนึ่งสูญเสียอิเล็กตรอนไป ดังนั้นถ้าวัตถุหนึ่งได้รับอิเล็กตรอนเข้ามา  $n$  ตัว วัตถุอีกชนิดหนึ่งก็จะสูญเสียอิเล็กตรอนไป  $n$  ตัว เช่นเดียวกัน

เบนจามิน แฟรงคลินค้นพบพื้นฐานการเกิดฟ้าแลบ และฟ้าผ่า ว่าน่าจะเกิดมาจากประจุไฟฟ้าที่อยู่บนท้องฟ้า และเขาได้ทำการทดลองเพื่อพิสูจน์ข้อสันนิษฐาน โดยการใช้วุ้นและเชือกที่เป็นตัวนำไฟฟ้าขึ้นไปล่อประจุไฟฟ้าบนท้องฟ้าขณะที่มีฝนฟ้าคะนอง และที่ปลายเชือกเขาได้อาพวงกุญแจของเขาผูกไว้ที่ปลายเชือกด้วย ดังรูป 1.2



รูป 1.2 การตรวจสอบว่าฟ้าผ่า เกิดจากประจุไฟฟ้าในอากาศของแฟรงคลิน

ผลปรากฏว่ามีประจุไฟฟ้าไหลลงมาทางเชือกเข้าสู่กุญแจ แต่โชคดีที่แฟรงคลินไม่ได้รับอันตราย จากนั้นเขาจึงลองใช้เศษหญ้าแห้งจ่อเข้ากับกุญแจ ปรากฏว่าเกิดประจุไฟฟ้าไหลเข้าสู่มือเขา จากผลการทดลองแฟรงคลินสรุปถึงสาเหตุของการเกิดฟ้าแลบ และฟ้าผ่าว่าเกิดจากการเสียดสีระหว่างก้อนเมฆกับอากาศทำให้เกิดไฟฟ้าสถิต ถ้ามีการถ่ายเทประจุไฟฟ้าระหว่างก้อนเมฆกับก้อนเมฆด้วยกันเอง จะเรียกว่าฟ้าแลบ แต่ถ้ามีการถ่ายเทประจุไฟฟ้าระหว่างก้อนเมฆกับพื้นดิน จะเรียกว่าฟ้าผ่า

จากการทดลองในครั้งนั้น นำไปสู่ความคิดในการประดิษฐ์สายล่อฟ้าและ ในปี ค.ศ. 1752 แฟรงคลิน ก็ได้ประดิษฐ์สายล่อฟ้าขึ้นสำเร็จเป็นครั้งแรก สายล่อฟ้าของแฟรงคลิน มีลักษณะเป็นแท่งโลหะปลายแหลมติดไว้บนจุดสูงสุดของอาคารสูง ส่วนที่ต่อกับแท่งโลหะจะเป็นเส้นโลหะที่นำไฟฟ้าได้ดี และเส้นโลหะนี้จะลากจากแท่งโลหะตรงไปยังพื้นดิน และฝังลงไปยังพื้นดิน เพื่อให้ประจุไฟฟ้าจำนวนมากจากท้องฟ้าไหลลงสู่ดินได้สะดวก สายล่อฟ้าของแฟรงคลินถือว่าเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่มีประโยชน์อย่างยิ่งในการป้องกันความเสียหายของอาคารสูง



รูป 1.3 สิ่งก่อสร้างต่างๆ ในปัจจุบัน จะมีสายล่อฟ้า

## ไฟฟ้าสถิต

ปรากฏการณ์เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าสถิตจำนวนมาก ได้แก่ ฟ้ายแลบ, ฟ้ายผ่า ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเฉพาะในฤดูฝน แต่จริงๆ แล้ว ไฟฟ้าสถิตจำนวนน้อยๆ นั้นสามารถเกิดขึ้นได้อยู่ตลอดเวลา เช่น เสื้อผ้าที่ถูติดตัว, การเกิดฝุ่นหนาเกาะจับตามหน้าจอของเครื่องรับโทรทัศน์, การเกิดไฟฟ้าดูดเมื่อเราจับลูกบิดประตู หรือเปิดประตูรถ หรือแม้กระทั่ง เมื่อเราหยิบแผ่นใสออกมาจากกล่องก็จะเกิดไฟฟ้าสถิต

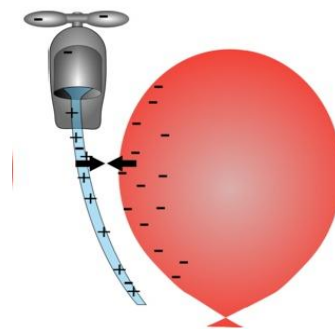
ปรากฏการณ์เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต เป็นปรากฏการณ์ที่ปริมาณประจุไฟฟ้าบวกและลบบนผิววัตถุไม่เท่ากัน ปกติจะแสดงในรูปการดึงดูด, การผลักกัน และเกิดประกายไฟ ไฟฟ้าสถิตเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่คนในประเทศที่มีอากาศหนาวคุ้นเคยเป็นอย่างดี เนื่องจากความชื้นในอากาศต่ำมาก ประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจึงไม่สามารถถ่ายเทไปสู่อากาศได้ ตัวอย่างการกระทำในชีวิตประจำวันที่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตได้ ได้แก่ การเล่นสไลเดอร์ของเด็กๆ หรือการเดินบนพรมของคนทั่วไป การเสียดสีของตัวเด็กกับสไลเดอร์ หรือการเสียดสีของรองเท้าหรือกระโปรงกับพรม ก็ทำให้เกิดประจุไฟฟ้าสถิตขึ้นได้



รูป 1.4 ไฟฟ้าสถิตจากลูกโป่งทำให้ไม้จิ้มฟันในครอบแก้วเคลื่อนที่ได้

## ไฟฟ้าสถิตคืออะไร และเกิดขึ้นได้อย่างไร ?

ปกติแล้วทุกสิ่งทุกอย่างจะเป็นกลางทางไฟฟ้า เพราะว่าทุกอะตอมในสถานะปกติจะมีประจุบวกและประจุลบเท่ากัน (ถ้าภายในนิวเคลียสมีโปรตอนเท่าไร ก็จะมีอิเล็กตรอนวิ่งวนรอบนิวเคลียสในจำนวนที่เท่ากัน) แต่เมื่อวัตถุสองชนิดสัมผัสหรือเสียดสีกัน อิเล็กตรอนอาจย้ายจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่ง ทำให้วัตถุหนึ่งมีอิเล็กตรอนหรือประจุลบเกิน และอีกวัตถุหนึ่งก็จะขาดอิเล็กตรอน หรือมีประจุบวกเกิน วัตถุที่มีอิเล็กตรอนเกินมาจึงมีไฟฟ้าสถิตเป็นประจุลบ ส่วนวัตถุที่มีอิเล็กตรอนหายไปจึงมีไฟฟ้าสถิตเป็นประจุบวก วัตถุที่มีไฟฟ้าสถิตเป็นบวกหรือลบ สามารถดูดวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าได้เหมือนกัน



รูป 1.5 ลูกโป่งที่มีประจุไฟฟ้า จะดึงดูดน้ำได้

และถ้ามีประจุไฟฟ้าสถิตเป็นจำนวนมากก็ทำให้เกิดประกายไฟได้ ดังรูป 1.6

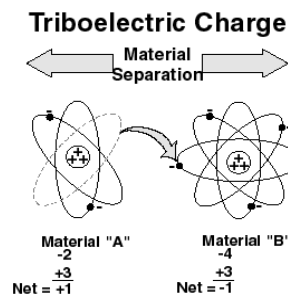


รูป 1.6 ประกายไฟฟ้าที่เกิดจากไฟฟ้าสถิต

การทำให้วัตถุมีประจุไฟฟ้า ทำได้ 4 วิธี คือ

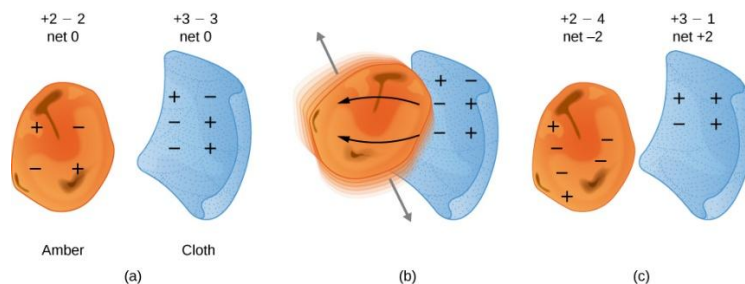
### 1) การนำวัตถุ 2 ชนิดมาเสียดสีกัน

เมื่อวัตถุต่างชนิดกันเสียดสีกันจะเกิดจากการถ่ายเทของอิเล็กตรอนระหว่างวัตถุทั้งสองขณะสัมผัส



รูป 1.7 ขณะวัตถุเสียดสีกัน จะมีการถ่ายเทอิเล็กตรอน

เมื่อวัตถุต่างชนิดเสียดสีกัน อิเล็กตรอนจะถูกถ่ายเทจากอะตอมของวัตถุหนึ่งไปยังอีกอะตอมของอีกวัตถุหนึ่ง เมื่อวัตถุทั้งสองแยกออกจากกัน วัตถุที่อิเล็กตรอนขาดหายไปก็จะมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก และวัตถุที่ได้รับอิเล็กตรอนเพิ่มเข้ามา ก็จะมีประจุไฟฟ้าเป็นลบ



รูป 1.8 การทำให้เกิดประจุไฟฟ้าโดยการเสียดสี

ประจุไฟฟ้า แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. ประจุบวก

2. ประจุลบ

## 1. วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าเป็นบวก

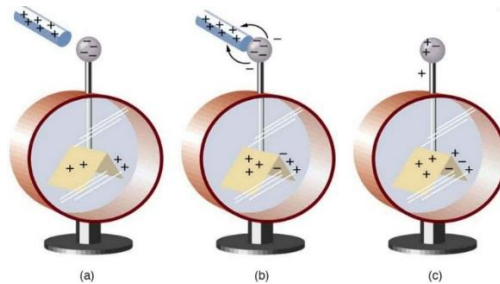
เป็นวัตถุที่อะตอมของวัตถุนั้นบางอะตอมเสียอิเล็กตรอนไป ทำให้วัตถุนั้นมีจำนวนโปรตอนมากกว่าจำนวนอิเล็กตรอน วัตถุนั้นจึงมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก

## ๒. วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าเป็นลบ

เป็นวัตถุที่อะตอมของวัตถุนั้นบางอะตอมรับอิเล็กตรอนเพิ่มเข้ามา ทำให้วัตถุนั้นมีจำนวนอิเล็กตรอนมากกว่าจำนวนโปรตอน วัตถุนั้นจึงมีประจุไฟฟ้าเป็นลบ

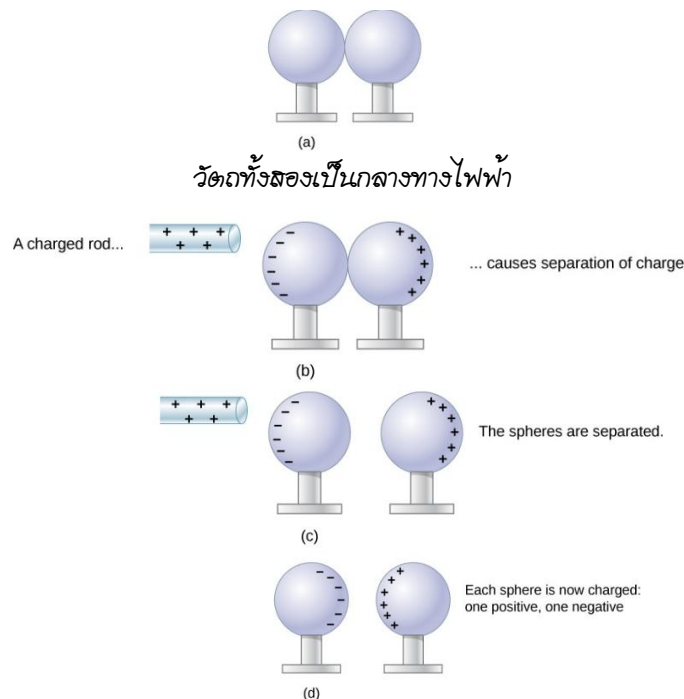
## ๑) การเหนี่ยวนำประจุไฟฟ้า

การเหนี่ยวนำประจุไฟฟ้า หมายถึงการ ทำให้วัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้า สามารถแสดงอำนาจทางไฟฟ้าออกมาได้ โดยการทำให้ประจุบวกและประจุลบบนวัตถุแยกออกจากกัน ทำให้ดูเหมือนว่าด้านหนึ่งของวัตถุมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก และอีกด้านหนึ่งมีประจุไฟฟ้าเป็นลบ ดังรูป



รูป 1.9 การทำให้เกิดประจุไฟฟ้าโดยการเหนี่ยวนำ

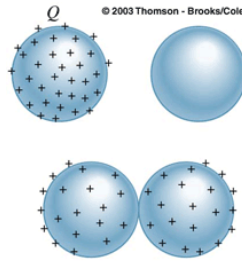
## การทำให้เกิดประจุไฟฟ้าโดยการเหนี่ยวนำ และการจับแยก



การทำให้เกิดประจุไฟฟ้าโดยการเหนี่ยวนำ และการจับแยก

### ๓) การถ่ายเทประจุไฟฟ้า จากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่ง

คุณเคยรู้สึกช็อคเล็กน้อย เมื่อแตะลูกบิดประตู ประตูรถหรือไม่? นั่นคือผลของการถ่ายเทประจุไฟฟ้า ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่ปกติ โดยเฉพาะในประเทศที่มีอากาศหนาว เมื่อวัตถุสองชิ้นมีประจุไฟฟ้าไม่เท่ากัน ประจุจะถ่ายเทจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่งเพื่อปรับสมดุลทางไฟฟ้า การถ่ายเทนี้อาจเกิดขึ้นได้จากการสัมผัสกันโดยตรง หรือแม้กระทั่งจากการเหนี่ยวนำในระยะใกล้โดยไม่ต้องแตะต้องกันเลย การเข้าใจเรื่องการถ่ายเทประจุมีความสำคัญต่อการอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น ไฟฟ้าสถิตในชีวิตประจำวัน การทำให้วัตถุมีประจุไฟฟ้าด้วยการขัดถู และหลักการทำงานของอุปกรณ์อย่างสายล่อฟ้า

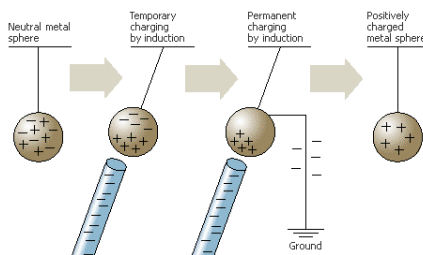


รูป 1.10 การถ่ายเทประจุไฟฟ้า จากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่ง

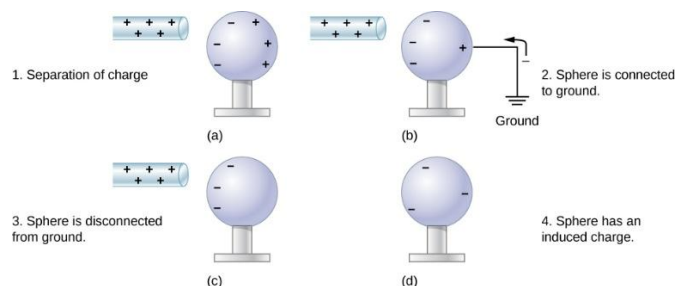
### 4) การเหนี่ยวนำและการต่อสายดิน

ในโลกแห่งไฟฟ้าสถิต วัตถุไม่ได้จำเป็นต้องสัมผัสกันเสมอไปเพื่อให้เกิดการถ่ายเทประจุ บางครั้งเพียงแค่วัตถุมีประจุเข้าใกล้สิ่งของอีกชิ้นหนึ่ง ก็สามารถทำให้ประจุในวัตถุนั้นได้ ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า “การเหนี่ยวนำทางไฟฟ้าสถิต” การเหนี่ยวนำ คือกระบวนการที่ทำให้ประจุไฟฟ้าในวัตถุหนึ่งถูกจัดเรียงใหม่ เนื่องจากอิทธิพลของประจุไฟฟ้าในวัตถุอีกชิ้นหนึ่งที่อยู่ใกล้ และเมื่อมีการเชื่อมต่อวัตถุดังกล่าวกับพื้นโลกผ่าน สายดิน ประจุส่วนเกินจะสามารถไหลลงสู่พื้นโลกได้

การเหนี่ยวนำไฟฟ้าสถิตโดยแท่งวัตถุที่มีประจุลบ ดังรูป 1.11 จะทำให้ประจุไฟฟ้าบวกและลบที่อยู่ในวัตถุทรงกลมแยกออกจากกัน และเมื่อต่อสายดินจะทำให้ประจุลบที่วัตถุทรงกลม เคลื่อนที่ไปยังดิน และทำให้วัตถุทรงกลมมีประจุไฟฟ้าบวก



รูป 1.11 การการเหนี่ยวนำโดยแท่งวัตถุที่มีประจุลบ และการต่อสายดิน



การทำให้เกิดประจุไฟฟ้าโดยการเหนี่ยวนำและการต่อสายดิน