

## เหยียบขี่ไก่ให้ฝ่อ??

รองศาสตราจารย์วิชาญ ก่องดาวงษ์  
โปรแกรมวิชาฟิสิกส์ สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม



เรื่องที่ยืดและหดมากเกี่ยวกับวงการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ในบ้านเราเวลานี้ก็คือ “การปฏิรูปการศึกษา” และ “การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์”

อาจมีคำถามว่าทำไมต้องปฏิรูป?? ก็จะได้คำตอบว่าเพราะว่าเราล้าหลัง...มีโซล้าหลังเฉยๆ...แต่ล้าหลังมากๆ ดูตัวอย่างได้จากการประเมินโดยองค์การนาซาติ IMD ให้ประเทศไทยเราอยู่ในอันดับที่ 47 จากทั้งหมด 47 ประเทศ ท่านอ่านแล้วรู้สึกอย่างไรบ้าง ผมเองอยากจะร้องไห้สัก 7 วัน แต่คิดไปคิดมากก็ไม่รู้จะเอาน้ำตามาจากไหนเลยมิได้ร้องไห้ พอคุยปรับทุกข์กับเพื่อนๆเขาก็เลยปลอบใจว่า นี่คุณอย่าวิตกกังวลมากไปเลยเพราะมันคงไม่ต่ำไปกว่านี้อีกแล้ว(มันต่ำที่สุดแล้ว!!) ปีหน้าเราอย่างแยะก็คงไม่ต่ำกว่าที่ 50 เพราะได้ข่าวว่ามีเพื่อนบ้านรอบๆประเทศเราจะเข้าร่วมประเมินอีก 3 ประเทศ(รวมเป็น 50 ประเทศ) ผมฟังคำปลอบใจแล้วยิ่งกระอักกระอ่วนยิ่งนักเรียกว่า “หัวร่อมืออกร้าให้มีได้” นั่นแหละ

อาจมีคำถามตั้งมากมายที่มีคำตอบบ้างไม่มีคำตอบบ้างว่า ประเทศของเราก็มีการจัดการศึกษามาอย่างเอาจริงเอาจังพอสมควร ทำไมผลลัพธ์จึงเป็นแบบนี้?? คำตอบต่อคำถามเหล่านี้ก็มีอย่างมากมายเช่นเดียวกันที่ไม่อาจจะนำมาเขียนลงนี้ได้หมด เป็นต้นว่าเรามีการเรียนการสอนแบบท่องจำครูเอาแต่จับนักเรียนไปขังรวมกันในห้องสี่เหลี่ยมแล้วแก๊งข้อสอบ แล้วก็ท่องคำตอบเรียนจบไปแล้วจึงทำอะไรไม่เป็น การสอบก็มีแต่ให้กา ก),ข),ค),ง) นักเรียนจึงขาดจินตนาการคิดไม่เป็นเขียนไม่เป็นเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่ไม่เป็น นักเรียนเรียนหนังสือเพื่อให้ได้เกรดงามๆท่องๆและท่องโดยไม่ใส่ใจ



ต่อความรู้ เราประเมินผลการเรียนแบบดูคะแนนสอบไม่ได้ดูขบวนการกระทำในเชิงปฏิบัติ พ่อแม่ผู้ปกครองภูมิใจแต่ที่ลูกสอบได้เกรดงามๆ ลูกสอบเข้ามหาวิทยาลัยได้แต่ไม่เคยคิดไม่เคยใส่ใจว่าลูกจะมีความรู้มีความสามารถที่แท้จริงไปพัฒนาประเทศชาติหรือไม่?? คนเรียนหนังสือมากเป็นคนงอมืองอเท้าทำงานหนักไม่เป็นมีค่านิยมผิดๆ คิดว่าการอยู่เฉยๆ คือความสุขความสำเร็จของชีวิต เราประเมินค่าคนตามแผนปริญญาไม่ได้ตรวจสอบความสามารถในการทำงานอย่างจริงจัง งานวิจัยคนไทยส่วนใหญ่วิจัยเพื่อให้ได้ชื่อว่าเป็นนักวิจัย วิจัยเพื่อเงินค่าตอบแทน เพื่อปริญญาเพื่อตำแหน่งลาภยศ วิจัยเสร็จเก็บ(ซ่อน)ไว้ในหิ้ง แต่ไม่เคยเอางานวิจัยไปใช้พัฒนาสังคมได้อย่างจริงจัง แม้แต่ผู้วิจัยเองก็ยังไม่กล้านำไปใช้เพราะรู้ว่ามันใช้ประโยชน์จริงๆ ไม่ได้ฯฯ นี่แหละพี่น้องทั้งหลายที่คนโบราณท่านว่า **“เหยียบซีไอให้พ่อ”**

แล้วต่อแต่นี้ไปเราจะทำอย่างไรกันดี?? คำตอบก็คือต้องปฏิรูป

พอจะปฏิรูปก็มีคำถามอีก คำถามที่ตอบยากที่สุดก็คือว่า **จะปฏิรูปอย่างไร?? จะทำอย่างไร? จะเน้นวิชาอะไร?? จะให้ครูสอนอย่างไร??** .... คำตอบนี้คงจะคลอเคลียๆ เพราะขณะนี้ทราบว่ามีผู้ที่เกี่ยวข้องกำลังระดมสมองระดมความคิดกันอยู่ แต่ก็อย่าได้คาดหวังสูงตระหง่าน เพราะปัญหานี้เป็นปัญหาใหญ่ เป็นปัญหาสังคม ที่ไม่มีวิธีแก้ได้ด้วยสูตรสำเร็จในสูตรเดียว เพราะยังมีปัญหาต้องถกเถียงกันอีกมากโดยเฉพาะค่านิยม แม้แต่คำว่า Child Center ก็จะมีคำถามว่าจริงๆ แล้วต้องจัดกระบวนการสอนอย่างไร?? (ดูบทความของ รศ.สุเมธนา พรหมบุญ ) ในธรรมชาตินั้นเมื่อเจอปัญหาและเราหาคำตอบได้ ทุกๆ คำตอบจะมีคำถามใหม่ๆ ตามมาเสมอ

ลองวิเคราะห์กันหน่อย ท่านลองพิจารณาๆ ปรวิญญาการศึกษาใหม่(อาจเรียกว่าสมมุติฐานก็ได้ เพราะยังไม่ได้ทดลองใช้จริง) บอกว่า การศึกษาต้องพัฒนาคนให้ **มีความรู้**(สำหรับทำมาหากินและพัฒนาประเทศชาติ) เป็นคนดี (สังคมจะได้สงบร่มเย็น) และเป็นคนมีความสุข(ถ้ายังเรียนก็ยิ่งทุกข์ โดยเฉพาะทุกข้อทุกขใจ ก็ไม่รู้จะเรียนกันไปทำไม) ลองพิจารณานิยามคำว่า **“มีความสุข”** ก็จะมีคำถามตามมาอีกมากมาย มีข้อถกเถียงกันมากมาย เช่นว่าต้องเป็นอย่างไรจึงจะเรียกว่ามีความสุข?? จะเอาความสุขแบบชาวตะวันตก หรือเอาแบบชาวตะวันออก??

ถ้าจะเอาความสุขแบบชาวพุทธ ความสุขที่แท้คือสภาวะที่ปราศจากสิ่งร้อยรัดทั้งปวง โดยเฉพาะพันธนาการทางจิตใจ ไม่ว่าจะเป็นการขาดโน่นขาดนี้ หรือในทางตรงข้ามการมีโน่นมีนี่ เป็นโน่นเป็นนี่ มีเรื่องรุ่มรอมยยินดี ได้รับคำชมเชยเป็นที่ปรารถนาลืมปิติภูมิใจ มีรถเก๋งคันใหม่เป็นปลื้มคุยเรื่องรถได้เจ็ดวันกับอีกแปดคืนฯลฯ ซึ่งสิ่งเหล่านี้โดยความคิดสามัญถือว่าเป็นฝ่ายสุข แต่พระท่านบอกว่าโดยเนื้อแท้แล้วความสุขที่แท้ก็คือความทุกข์ชนิดหนึ่ง **สุขที่แท้ต้องไร้สุขปราศจากทุกข์** (เข้าใจยากจริงๆ นะท่านนะ) มีครั้งหนึ่งผมบอก ดร.วิเศษ ประธานโปรแกรมฟิสิกส์ที่นำรักของผมว่า **มีสิ่งใดก็ทุกข์เพราะสิ่งนั้นแหละมีทรัพย์ก็ทุกข์เพราะทรัพย์** เป็นต้นว่ามีรถเก๋งก็ทุกข์เพราะรถ ทุกข์ก็กลัวจะขับไปชนเขา กลัวจอดไว้ในตลาดจะมีคนมาขโมย ทุกข์เพราะต้องไปแย่งโรงจอดรถกับเพื่อนๆ ฯลฯ มียศก็ทุกข์เพราะยศ มีหุ้นก็ทุกข์เพราะหุ้น(แห่ม!!) มีลูกก็ทุกข์เพราะลูก มีเมียก็ทุกข์เพราะมีเมีย มาถึงตอนนี้อาจารย์วิเศษแย้งว่า **ผมไม่ได้ทุกข์เพราะมีเมียแต่ทุกข์เพราะไม่มีเมีย** เข้าเป็นงั้นไป? นี่ก็เป็นนัยให้เห็นว่ามนุษย์เรานี้มีก็ทุกข์ขาดก็ทุกข์ แล้วสุขจริงๆ เป็นอย่างไรเล่าๆ... ปราชญ์ท่านบอกว่าเรื่องนี้ใช้การอธิบายด้วยคำพูดไม่ได้ ผู้ปฏิบัติตนให้อยู่ในสภาวะที่มีสุขได้แล้วจะรู้ได้ด้วยตนเอง มัน **เป็นปัจเจก**



ถ้าจะเอาชุดแบบพุทธก็ยังต้องมีสิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจกันอีกมาก โดยเฉพาะคำนิยาม ยกตัวอย่างเช่น คำว่า "สังขาร" "ธรรม" หรือคำว่า "ปลง" ตามกันตรงๆ ท่านที่บอกว่าเป็นเพื่อพุทธศาสนา เข้าใจกันถูกต้องเพียงใดว่าจริงๆ แล้วหมายความว่าอย่างไร? ผมขอยกตัวอย่างเป็นคำถามลองฝึกคิดกันดังนี้ ในหลัก **ไตรลักษณ์**(The Three Common Characteristics) ข้อ 1. **สังขาร** ทั้งปวงไม่เที่ยง(impermanent ;transiency) ข้อ 2. **สังขาร** ทั้งปวงเป็นทุกข์(state of suffering; being oppressed) ข้อ 3. **ธรรม** ทั้งปวงไม่ใช่ตนเป็นอนัตตา(not-self; soullessness) มีคำถามเยาะแหย่กันว่าทำไมข้อ 1 และ ข้อ 2 ใช้คำว่า **สังขาร** ทำไมข้อ 3. ใช้คำว่า **ธรรม** ? สังขารกับธรรมอันไหนใหญ่กว่า? ท่านที่บอกว่าเป็นชาวพุทธนะเข้าใจกันจริงๆหรือเปล่า? หรือแม้แต่คำว่า "ไตรลักษณ์" คืออะไรก็ไม่รู้ แบบนี้ต้องเรียกว่าเป็นชาวพุทธตามสัมโนครวัชซึ่งก็เหมือนกับบอกว่าเป็นครูฝึกสักแต่ไม่เข้าใจกฎของนิเวศนั้นแหละ มันมีใช้สักแต่ว่าท่องได้จำได้ว่า **เอฟ เท้ากับ เอ็มเอ** ถ้าถามว่าขณะที่เราอยู่ในลิฟท์ขณะที่ลิฟท์กำลังขึ้นเรารู้สึกอย่างไร?(รู้สึกน้ำหนักมากขึ้น) อธิบายด้วยกฎของนิเวศน์ได้อย่างไร? หรือขณะที่ลิฟท์กำลังจะหยุด? ขณะที่นักกระโดดน้ำกำลังกระโดดตัวลอยหมุนตัวอยู่กลางอากาศ? อธิบายด้วยกฎของนิเวศน์ได้อย่างไร? แต่ก็อย่างที่พูดมาได้ให้เสียกำลังใจเพียงแต่อยากจะบอกว่ามันลึกซึ้งกว่าที่เราจะจินตนาการจะมีความประณีตระมัดระวังที่จะศึกษาอะไรที่มีมันละเอียดถี่ถ้วน อย่างว่าแต่เราท่านทั้งหลายเลยแม้แต่พระที่ตั้งมากในหลายปีที่ผ่านมา(บางครั้งแสดงตนประหนึ่งว่าบรรลอรหันต์แล้ว) ก็ยังสอนอะไรผิดๆ(เพราะเข้าใจผิดหรือตั้งใจเพราะมีกตัญญูบ้างอย่างก็มีอาจทราบได้) ที่บอกว่า**นิพพานเป็นอนัตตา** ซึ่งก็เท่ากับขัดแย้งกับหลักข้อที่ 3 ซึ่งเป็นปัญหาในระดับทฤษฎี ที่ถือว่าเป็นปัญหาใหญ่อย่างที่รู้กันอยู่

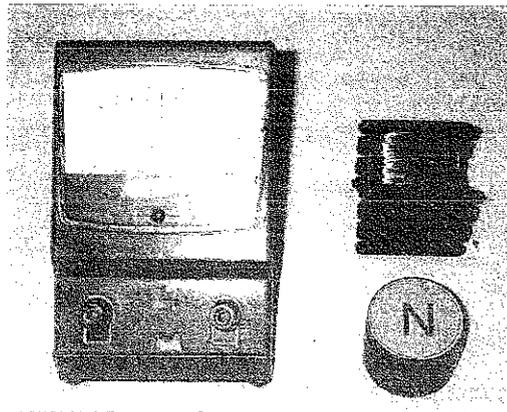
จะเห็นว่าวิทยาศาสตร์นั้นเป็นเรื่องของรูปธรรม แต่ชีวิตมนุษย์จริงๆนั้นก็มีปัญหาทั้งทางรูปธรรมและนามธรรมเช่น คำว่าความสุข สิ่งที่เป็นรูปธรรมยังอธิบายไม่ค่อยตรงกัน สิ่งที่เป็นนามธรรมก็ยิ่งยากที่จะอธิบายให้เข้าใจกันได้ด้วยคำพูด นักปราชญ์บอกไว้ว่าอย่าสอนสิ่งลึกซึ้งด้วยคำพูด...แดงสอนให้เขาลงมือกระทำ จงสอนให้เขาลงมือปฏิบัติ...ก็เหมือนกับการประชุมวิชาการกันหลายๆครั้งนั้นแหละมันมักมีแต่ Ideal Idea แต่มีขนาดคำว่า I do มันก็เลยเหยียบย่ำไถให้ผ้อ ประเทศเราจึงได้ 47 อย่างที่เห็นนี่แหละพี่น้องเฮ้ย!! "การก้าวพ้นคำพูดและการอธิบาย หมายถึงการทำลายแรงยึดเหนี่ยวของกรรมเข้าสู่อิสรภาพ สรรพสิ่งโดยธรรมชาติพื้นฐานแล้ว...ภาษาในรูปแบบใด ๆก็ไม่เพียงพอที่จะอธิบายมันได้"(อัครโงษยา)

การสอนด้วยคำพูดจึงเป็นไปไม่ได้เลยที่จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้มากกว่าผู้สอนหรือแม้กระทั่งรู้เท่าผู้สอน เพราะผู้เรียนถูกจำกัดขอบเขตด้วยตัวผู้สอน ยิ่งถ้าผู้สอนรู้น้อย รู้ไม่ชัด รู้อย่างผิดๆมากเพียงใด ชนิดที่เขาเรียกว่า "ไม่รู้ว่ามีรู้" ผู้เรียนก็ยิ่งได้รับผลดีลดลงไปเพียงนั้น แต่ถ้าผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกับตัวรูปธรรมตัวธรรมชาติจริงๆ ด้วยตัวเขาเองเขาจะเก่งจะรู้สึกจึงได้อย่างไรขอเขต

ทั้งหมดทั้งสิ้นที่กล่าวมาเขาเป็นว่าผมจะชวนท่านทั้งหลายที่เป็นครูวิทยาศาสตร์ ให้สอนกันโดยมีการปฏิบัติการทดลอง(laboratory approach) อย่างจริงจัง ให้เรียนรู้จากตัวธรรมชาติจริงๆ โดยเอาตัวธรรมชาติเป็นครูเอาตัวธรรมชาติเป็นโจทย์มีจุดหมายให้เรียนรู้จากกระบวนการแก้ปัญหา(process oriented) ไม่ใช่เรียนโดยคิดถึงแต่จะจำคำตอบของคำตอบ ไท่ทุ่ก็จะส่งเสริมให้มีการทดลองแล้วผมจะลองเสนออุปกรณ์ชุดน้อยๆราคาถูกๆชุดหนึ่งที่ผมได้สร้างต้นแบบเอาไว้ให้คุณครูได้เอาไปทดลองสอนนักเรียน ให้สอนได้เกือบทุกระดับตั้งแต่ป.1 ถึงปริญญาโท (ขึ้นอยู่กับกระบวนการสอน วิธี การสอนและจุดเน้น)

### ชุดการทดลองที่ 1 การทำให้เกิดกระแสเหนี่ยวนำอย่างง่าย

ชุดการสอนกฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์(Faraday induction law) ชุดนี้เป็นหนึ่ง(ชุดเล็ก) ในหลายๆชุดที่ใช้สาธิตให้เข้าใจกฎของฟาราเดย์(Faraday Induction Demonstrated Apparatus: FIDA)



รูปที่ 1 แสดงอุปกรณ์ทดลองกระแสเหนี่ยวนำอย่างง่าย

จุดมุ่งหมาย ชั้นนี้เพียงเพื่อให้นักเรียนจับ Concept ได้ว่ากระแสเหนี่ยวนำคืออะไร? และเกิดได้อย่างไร? ที่สำคัญคือต้องการให้ภาพอุปกรณ์จริงที่นักเรียนได้ทดลอง(ด้วยมือตนเอง)จริงติดเข้าไปในสมองของนักเรียน ซึ่งภาพชนิดนี้จะติดเข้าไปในหน่วยความจำถาวรที่นักเรียนจะไม่มีวันลืมนอกจากคนเป็น Alzheimer ซึ่งต่างจากการสอนที่ครูอธิบายลูกเดียว พอครูคล้อยหลังจากห้องไปความรู้นั้นก็อันตรธานหายไปจากเด็กด้วยเข้าตำราที่ว่า “สามวันจากวิทยาศาสตร์เป็นอื่น”

การสาธิตจะใช้วิธีตั้งคำถามให้ผู้อ่านไปคิดคำตอบเองเป็นส่วนหลัก การสอนวิทยาศาสตร์นั้นครูไม่ควรจะบอกคำตอบนักเรียนก่อนที่นักเรียนจะทำการทดลองหรือก่อนที่นักเรียนได้มีเวลาคิด ควรจะบอกคำตอบเฉพาะกรณีที่เป็น Concept สำคัญลึกซึ้งที่นักเรียนคิดยังไงก็คิดไม่ออกหลังจากที่ได้ทดลองแล้วเท่านั้น

Q(question?)

Q1. จะเริ่มต้นกันที่คำถามว่าการเหนี่ยวนำ(induction)คืออะไร?

Q2. การเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (induced current) ทำได้อย่างไร?

Q3. ในทางฟิสิกส์กระแสไฟฟ้าเป็นเหตุให้เกิดแรงดันหรือแรงดันเป็นเหตุให้เกิดกระแส??

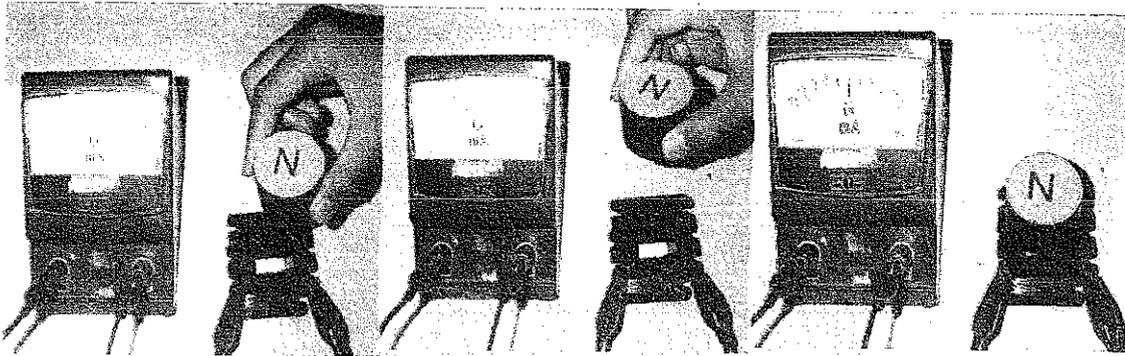
Q4. กระแสไฟฟ้าที่เราใช้ในบ้านเรือนมาจากกระแสเหนี่ยวนำหรือไม่?? เพราะอะไร??

Q5. คำว่ากระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำกับกระแสไฟฟ้า(ธรรมดา)ต่างกันอย่างไร? มีคุณสมบัติต่างกันหรือไม่?

Q6. กระแสไฟฟ้าที่ได้จากถ่านไฟฉายเป็นกระแสเหนี่ยวนำหรือไม่? แล้วกระแสที่ได้จากแบตเตอรี่รถยนต์ละ?

การทดลองที่ 1 ใช้ได้กับนักเรียน ป.1. เป็นต้นไป

อุปกรณ์ Galvanometer; ขดลวด#26-30SWG ที่มีจำนวนรอบประมาณ 300-1,000 รอบ(ขึ้นอยู่กับความไวของ Gal.); แม่เหล็กถาวร(ใช้แม่เหล็กจากกันลำโพงเก่า) ใครมี Oscilloscope จะนำมาใช้แทน Gal. ก็ได้

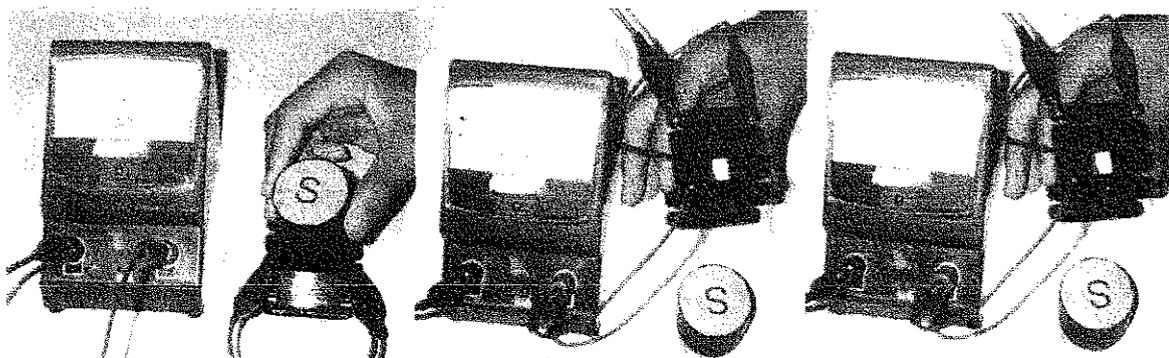


รูปที่ 2 แสดงการเกิดกระแสเหนี่ยวนำอย่างง่ายโดยใช้แม่เหล็กถาวร

การทดลอง

- 1) ให้นักเรียนแกว่งแม่เหล็กใกล้ขดลวดผ่านขดลวดไปมา สังเกตเข็มของกัลวานอมิเตอร์ว่าแกว่งอย่างไร
- 2) ให้นักเรียนวางแม่เหล็กไว้บนขดลวดนิ่งๆ แล้วสังเกตว่าเข็มกัลวานอมิเตอร์แกว่งหรือไม่?

Q7. ถ้าเข็มไม่แกว่งมีคำถามว่ามีกระแสเหนี่ยวนำหรือไม่?? มีสนามแม่เหล็ก(หรือเส้นแรงแม่เหล็ก)ผ่านขดลวดหรือไม่?? คำถามนี้จากประสบการณ์ของผม นักเรียนส่วนใหญ่จะตอบว่าไม่มีสนามแม่เหล็กผ่านขดลวด!! (ทั้งๆที่วางแม่เหล็กไว้บนขดลวด) คำตอบของนักเรียนข้อนี้ถูกหรือผิดผมจะไม่บอก ถึงขั้นนี้คุณครูก็มีหน้าที่จะต้องแสดงให้นักเรียนเห็นว่า มีสนามแม่เหล็กผ่านขดลวดหรือไม่? หรือคุณครูที่รักเองก็ไม่รู้เหมือนกันแฮะ! การทดสอบว่ามีสนามผ่านขดลวดหรือไม่ มีหลายแบบ ผมขอแนะนำให้ใช้เข็มทิศทดสอบ ส่วนจะทดสอบอย่างไรให้คุณครูคิดเอาบ้างได้(คิดไม่ออกบอกไปทาง Email: kem\_kon@hotmail.com)

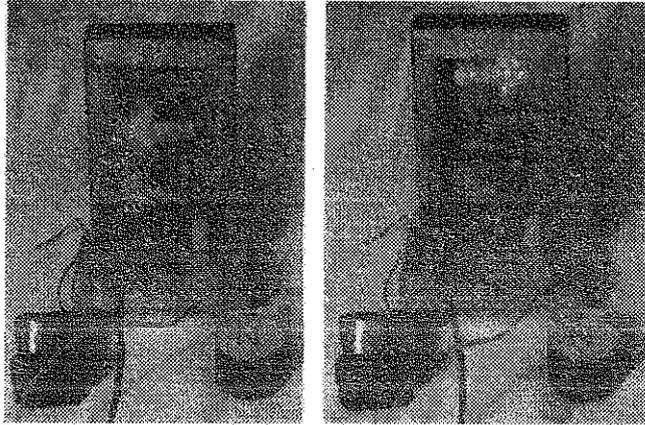


รูปที่ 3 แสดงการเกิดกระแสเหนี่ยวนำโดยให้ขดลวดเคลื่อนที่



- 3) ทำคล้ายข้อ 1) แต่เป็นการยกแม่เหล็กขึ้นลงในแนวตั้งเหนือขดลวด ให้ทดลองยกขึ้นลงซ้ำๆ สังเกตระยะที่กิโลแอมมิเตอร์แกว่งไปเปรียบเทียบกับยกขึ้นลงไวๆ
- 4) ทดลองคล้ายข้อ 1) ถึง 3) แต่ให้แม่เหล็กอยู่กับที่แล้วแกว่งขดลวดแทน มีคำถามตามมาเช่น

การทดลองอาจใช้อุปกรณ์หลายๆอย่าง(ถ้ามี)ร่วมแสดงการสาธิต เพื่อนักเรียนจะได้มีมุมมอง คิดมุมมอง มีจินตนาการในหลายๆด้าน เช่นใช้ Direction Meter (มิเตอร์วัดทิศทางการเคลื่อนที่) มาใช้แทน Gal. ก็ให้เห็นและเข้าใจกระแสเหนี่ยวนำได้ดีขึ้น



รูปที่ 4 Direction Meter ใช้วัดทิศของกระแสเหนี่ยวนำ หรือวัดทิศของกระแสไฟฟ้าใดๆ

Direction Meter ตามรูปที่ 4 ใช้วัดได้ทั้งกระแสเหนี่ยวนำ หรือกระแสไฟฟ้าใดๆก็ได้ เช่นกระแสจากถ่านไฟฉาย ให้นักเรียนเห็นได้อย่างเป็นรูปธรรมชัดเจนว่า ถ่านไฟฉายนั้นกระแสไหลออกจากขั้วบวก วนไปเข้าขั้วลบ ซึ่งเรื่องนี้เป็นกระบวนการสอนที่สำคัญเนื่องจากเด็กนักเรียน ไม่เข้าใจเกี่ยวกับทิศทางการไหลของกระแสมาก่อน เนื่องจากกระแสไฟฟ้าจริงๆนั้นไม่สามารถจะมองเห็นได้โดยตรง เคยเห็นแต่ที่ครูเขียนรูปลูกศรบนกระดานดำ ซึ่งอาจทำให้เกิดความสับสนหรือเข้าใจผิดได้ง่าย การใช้มิเตอร์วัดทิศกระแสไฟฟ้าจะช่วยให้ช่วยได้อย่างมาก

Q8. แกว่งแม่เหล็กกับแกว่งขดลวดได้ผลต่างกันหรือไม่? (ถ้าโยงไปถึงทฤษฎีสัมพัทธภาพเกี่ยวกับ การเคลื่อนที่ของวัตถุหนึ่งเมื่อเทียบกับอีกวัตถุหนึ่ง ได้จะยิ่งดี)



**ชุดการทดลองที่2 การทำให้เกิดกระแสเหนี่ยวนำโดยแม่เหล็กไฟฟ้า**

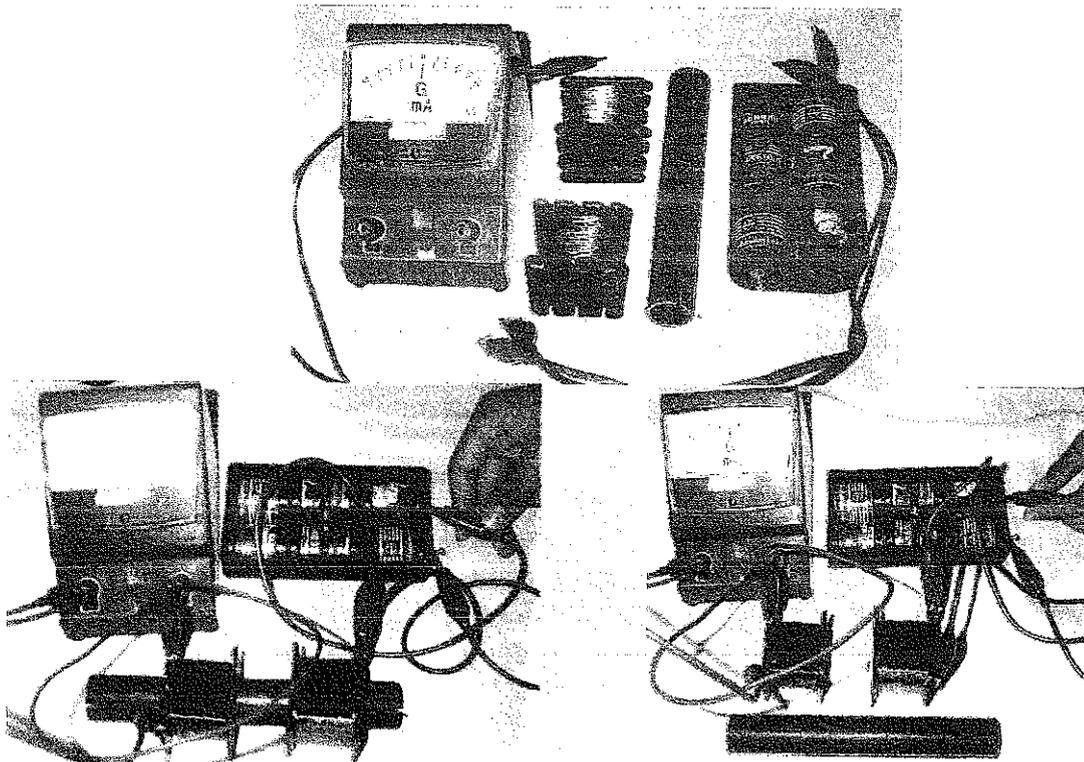
(ใช้ได้กับนักเรียน ม1. เป็นต้นไป)

**จุดมุ่งหมาย** ชั้นนี้ให้นักเรียนเริ่มสังเกตทิศของกระแสเหนี่ยวนำ ให้อธิบายกระแสเหนี่ยวนำมิได้มีทิศทางอย่างไรก็ได้มั่วๆ แต่จะมีทิศทางสัมพันธ์กับพลวัต(dynamic) ของสิ่งที่มาเหนี่ยวนำ

ชั้นนี้ผู้เรียนจะรู้ถึงหลักวิทยาศาสตร์ที่เป็นเหตุเป็นผลต่อกัน(causality)อย่างมีกฎเกณฑ์ตายตัว ทางหลักวิทยาศาสตร์เรียกว่าขึ้นอยู่กับเหตุปัจจัยที่ได้ทำลงไป ที่เรียกว่า "อิทธิปัจจัยตา" หรือ "ปัจจัยสมมูลบาท" หรือจะเรียกว่า "กฎแห่งกรรม" ก็ได้ ผู้ที่ทำการทดลองจะทำให้เข้าใจหลักธรรมที่ลึกซึ้งขึ้น ฟันธงเอื่อยอยากได้ดีก็ต้องทำดี มันเป็นวิธีเดียวเท่านั้น ไม่ใช่ไปทำอะไรที่หลงมกมาย ประเภท ต้องเช่นไหวด้วยโกคำ แถมต้องมารอรอบต้นไม้ใหญ่( อะไรจะขนาดนั้น)

**อุปกรณ์** ถ่านไฟฉาย(หรือแหล่งจ่ายไฟ Vdc ประมาณ 1.5V ถึง 12V); ขดลวด 2 ชุด; แกนเหล็ก;

Galvanometer



รูปที่ 5 แสดงการเกิดกระแสเหนี่ยวนำโดยใช้แม่เหล็กไฟฟ้า

**การทดลอง**

- 1.) วางขดลวดทั้งสองให้อยู่ในแนวแกนเดียวกัน สวมแกนเหล็กเข้าในขดลวดทั้งสองต่อสายขดลวดชุดหนึ่งเข้ากับ Gal. (อย่าลืมต่อทั้งสองสายนะ) อีกชุดหนึ่งต่อเข้ากับชุดถ่านไฟฉาย 6V โดยสายที่ต่อเข้ากับ

ถ่านไฟฉายนี้ต่อตายตัวเพียงขั้วเดียว(ใช้ปากคีบ) อีกด้านหนึ่งใช้แตะกับขั้วหนึ่งใช้วิธีแตะ-ปล่อยๆ แล้วสังเกตเข็มของ Gal. ในขณะที่แตะ กับขณะปล่อย ว่าเข็ม Gal. เบนไปทางไหน

Q9.ขณะแตะ กับขณะปล่อยเข็มเบนไปทางเดียวกันหรือไม่? ถ้าไม่เพราะอะไร??

2.) ลองกลับขั้วถ่านไฟฉายดูแล้วทดลองตามข้อ 1.) สังเกตทิศการเบนของเข็ม Gal. ได้ผลต่างกันหรือไม่? เพราะอะไร??

3.) ลองกลับขดลวดขดใดขดหนึ่ง(กลับด้านนอกเป็นใน) ทดลองและสังเกตตามข้อ 1.)และ 2.)

4.) ให้ถอดแกนเหล็กออกแล้วทดลองซ้ำ(ควรวางขดลวดทั้งสองให้ติดกัน รูขดลวดอยู่ตรงกัน) สังเกตระยะที่เข็มเบน เทียบกับกรณีที่มีแกนเหล็ก

Q10.การใช้แกนเหล็กหรือไม่ได้มีผลต่อขนาดของกระแสเหนี่ยวนำหรือไม่? ถ้ามีผล มีผลอย่างไร??

Q11.การใช้แกนเหล็กมีผลต่อทิศของกระแสเหนี่ยวนำหรือไม่? ถ้ามีผล มีผลอย่างไร??

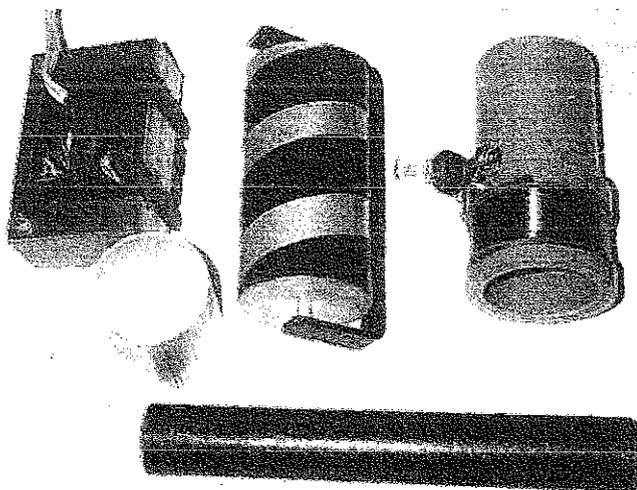


### ชุดการทดลองที่3 ผลของกระแสเหนี่ยวนำ

(ใช้ได้กับนักเรียน ม1. เป็นต้นไปจนถึงปริญญาโท)

อุปกรณ์ ขดลวด1. #34; 3,500Turns; ขดลวด2. #26; 200Turns; หลอดไฟฉายพร้อมขั้วหลอด; แกนหม้อแปลงรูปตัวE; แวนอะลูมิเนียม 2 อัน; ท่อเหล็กผ่าและไม่ผ่า; Rotor(ทำจากท่ออะลูมิเนียม); AC Voltmeter(ใช้ oscilloscope แทนได้)

จุดมุ่งหมาย ในขั้นนี้ให้รู้ว่าการเหนี่ยวนำนำไปใช้ประโยชน์ใช้งานอะไรได้บ้าง ตลอดจนให้รู้วิธีขจัดหรือลดกระแสเหนี่ยวนำถ้าเราไม่ต้องการ และให้เริ่มทำความเข้าใจกฎของฟาราเดย์(Faraday induction law)

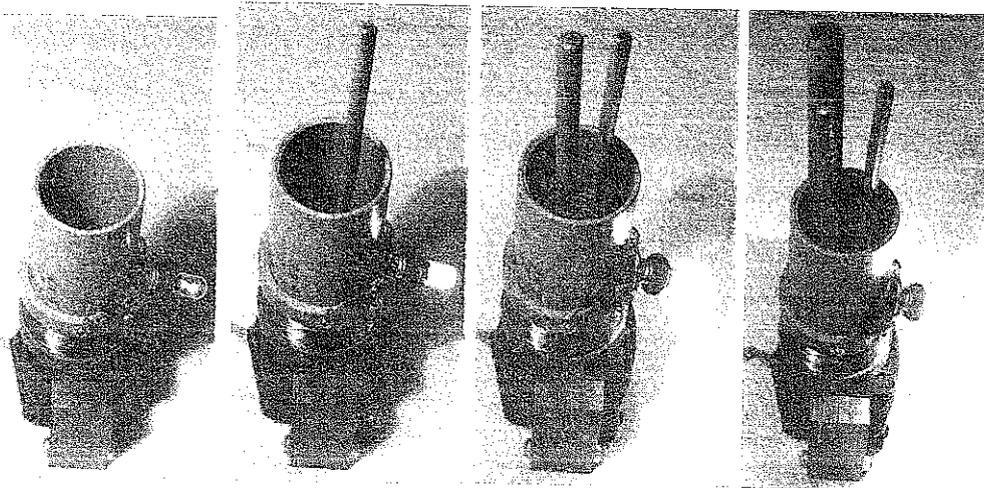


รูปที่ 6 อุปกรณ์สาธิตผลของกระแสเหนี่ยวนำ

การทดลอง 3/1 Transformer

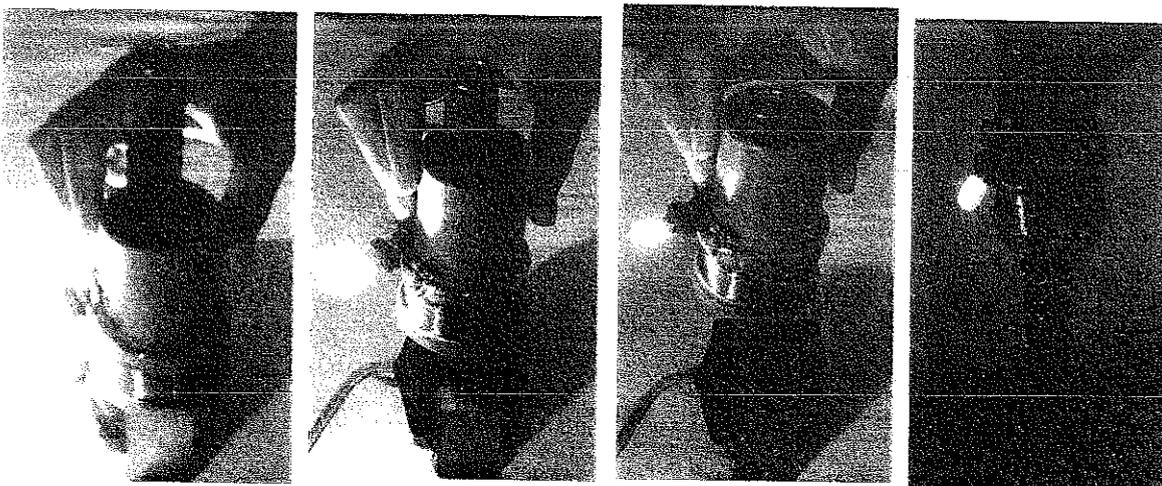
จุดมุ่งหมาย เพื่อให้นักเรียนรู้หลักการการทำงานของหม้อแปลง ให้ความรู้ขนาดของกระแสเหนี่ยวนำจากหม้อแปลงขึ้นอยู่กับส่วนประกอบใดบ้าง และให้เรียนรู้กฎของฟาราเดย์โดยใช้หม้อแปลงเป็นสื่อ

หลักการการทำงานของหม้อแปลง หม้อแปลงนั้นทำหน้าที่แปลงแรงดัน(ให้มากขึ้นหรือลดลง) โดยมีขดลวด 2 ขด คือขด Primary Coil (pri. coil) และขด Secondary Coil(sec. coil) เราป้อนกระแสเข้าทาง pri. coil แล้วจะได้กระแสออกทาง sec. coil ซึ่งเป็นกระแสเหนี่ยวนำ



รูปที่ 7 แสดงให้เห็นว่าความสว่างขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของหม้อแปลง

ตามรูปเสียบปลั๊กขด pri. เข้ากับไฟบ้าน 220V โดยตรง วางขด sec. ลงบนแกนกลางของหม้อแปลง จะเห็นแสงสว่างบนหลอดไฟเล็กน้อย จากนั้นใส่แกนเหล็ก(ทำจากเหล็กเส้น)เข้าไปในท่อของขด sec. จะเห็นหลอดสว่างมากขึ้นตามจำนวนแกนเหล็ก ถ้าเปลี่ยนแกนเหล็กเป็นท่อเหล็ก แล้วค่อยๆขด sec. ให้สูงขึ้นจะเห็นหลอดไฟค่อยๆหรือลงตามรูป



รูปที่ 8 แสดงให้เห็นว่าขดลวดทั้งสองมิได้ติดกัน และความสว่างขึ้นอยู่กับการขดขดลวด

Q12. กระแสที่เกิดบนขด sec. coil นั้นไหลมาจากขด pri. coil หรือเปล่า? ถ้าไม่ได้ไหลมาจากขด pri. coil กระแสนี้มาจากไหน? เกิดได้อย่างไร??

Q13. ทำไมเมื่อยกขดลวดทั้งสองห่างกันหลอดไฟจะสว่างน้อยลง?? เหมือนกันหรือต่างกันอย่างไรกับให้ขดลวดอยู่กับที่แต่ใส่แกนเหล็กมากขึ้น

Q14. ถ้าเราป้อนแรงดันชนิด AC เข้าทางขด pri. จะมีแรงดันออกทางขด sec. ชนิดใด?? (AC หรือ DC)

สำหรับนักเรียนประถม และมัธยมศึกษาตอนต้น แสดงให้นักเรียนเห็นประเด็นสำคัญดังนี้

(1) แสดงให้เห็นว่าขดลวดทั้งสองขดนั้นไม่ได้ติดกัน อุปกรณ์ขดนี้แยกขดลวดจากกันอย่างชัดเจน ครูต้องอธิบายประกอบด้วยว่าขดลวดทั้งสองพันบนฉนวนที่กระแสไฟฟ้าไม่สามารถไหลจากขด pri. coil ไปสู่ sec. coil โดยตรงได้

(2) แสดงให้เห็นว่าความสว่างของหลอดไฟ ขึ้นอยู่กับระยะห่างของขดลวดทั้งสอง

(3) แสดงให้เห็นว่าความสว่างของหลอดไฟ ขึ้นอยู่กับแกนเหล็กที่ใส่เข้าไปในขดลวด

สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายและปริญญาตรี แสดงให้นักเรียนเห็นประเด็นสำคัญดังนี้

(1) สนามแม่เหล็กมาจากกระแสไฟฟ้าที่ปล่อยเข้าไปในขดลวด pri. coil เป็นไปตามการค้นพบของ Oersted และกระแสกับสนามแม่เหล็กมีความสัมพันธ์กันตามกฎของ Biot-Savart และตามกฎของ Ampere ตามสมการ

$$B = (\mu_0/4\pi) \int (ds \times r)/r^2$$

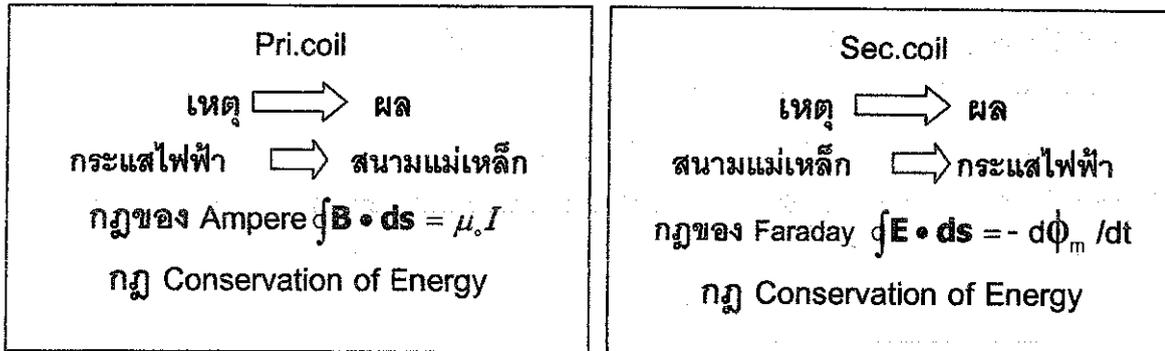
$$\oint B \cdot ds = \mu_0 I$$

(2) กระแสเหนี่ยวนำที่เกิดบนขด sec. coil นั้นเป็นพลังงานที่เปลี่ยนรูปมาจากสนามแม่เหล็กที่เปลี่ยนแปลงตามกฎของฟาราเดย์ (Faraday's law) ตามสมการ

$$emf = - d\phi_m / dt \text{ หรือ } \oint E \cdot ds = - d\phi_m / dt$$

ตามสมการนี้สังเกตเห็นให้ดีกว่าว่ามีเครื่องหมายลบแปะอยู่หน้าเทอมขวามือ เครื่องหมายลบบนี้แสดงทิศของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ตามกฎของ Lenz ซึ่งเรื่องทิศของแรงดันนี้สร้างความสับสนต่อนักเรียนอย่างมาก เป็นส่วนที่เข้าใจได้ยากที่สุดของกฎของฟาราเดย์และเลนส์ ซึ่งจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ช่วยสาธิตเพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างเป็นลำดับขั้นตอน

(3) หม้อแปลงเป็นตัวส่งผ่านพลังงานโดยการเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้าจากขด pri. coil ไปเป็นพลังงานแม่เหล็ก แล้วส่งผ่านเข้าไปในแกนของขดลวด sec. coil จากนั้นขดลวด sec. coil จะเปลี่ยนพลังงานแม่เหล็กกลับมาเป็นไฟฟ้า(ที่เรียกว่าแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ) การส่งผ่านพลังงานทั้งหมดเป็นไปตามหลัก Conservation of Energy



Q15. ถ้าป้อนไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้าน 220V; 50Hz เข้าหม้อแปลง ทางขด pri. จะมีกระแสเหนี่ยวนำออกทาง sec. ความถี่เท่าไร?? หม้อแปลงเปลี่ยนความถี่หรือไม่??

Q16. ถ้าเราป้อนกระแสตรงที่ขนาดแรงดันไม่คงที่ เข้าทางขด pri. จะมีกระแสออกมาจากขด sec. หรือไม่?? อธิบายจากกฎของฟาราเดย์ได้อย่างไร??



### การทดลอง 3/2 แหวนลอย(Floating Ring)

จุดมุ่งหมาย เพื่อให้นักเรียนรู้หลักการเกิดกระแสเหนี่ยวนำในแหวนตัวนำ ให้รู้ว่าผลของกระแสเหนี่ยวนำนั้นสามารถทำให้แหวนโลหะที่อยู่ในสนามแม่เหล็กที่เปลี่ยนแปลงมีแรงยกลอยขึ้นได้ และให้แหวนลอยเป็นสื่อนำไปสู่การเรียนรู้ Faraday and Lenz Law ในเชิงลึก

การทดลองกรณีนี้จะได้เน้นการประยุกต์ใช้งานโดยตรงแต่จะเป็นการทดลองที่กระตุ้นผู้เรียนให้มีความสนใจต่อสิ่งที่เห็น เนื่องจากรู้สึกประหลาดใจว่า เอ๊ะ!! แหวนลอยได้อย่างไร?? ซึ่งจะเกิดคำถามและข้อสงสัยต่างๆที่ต้องอภิปรายกันได้มากมาย คำถามและข้อสงสัยดังกล่าวจะนำมาสู่การเรียนรู้เชิงทฤษฎีขั้นลึกซึ้ง

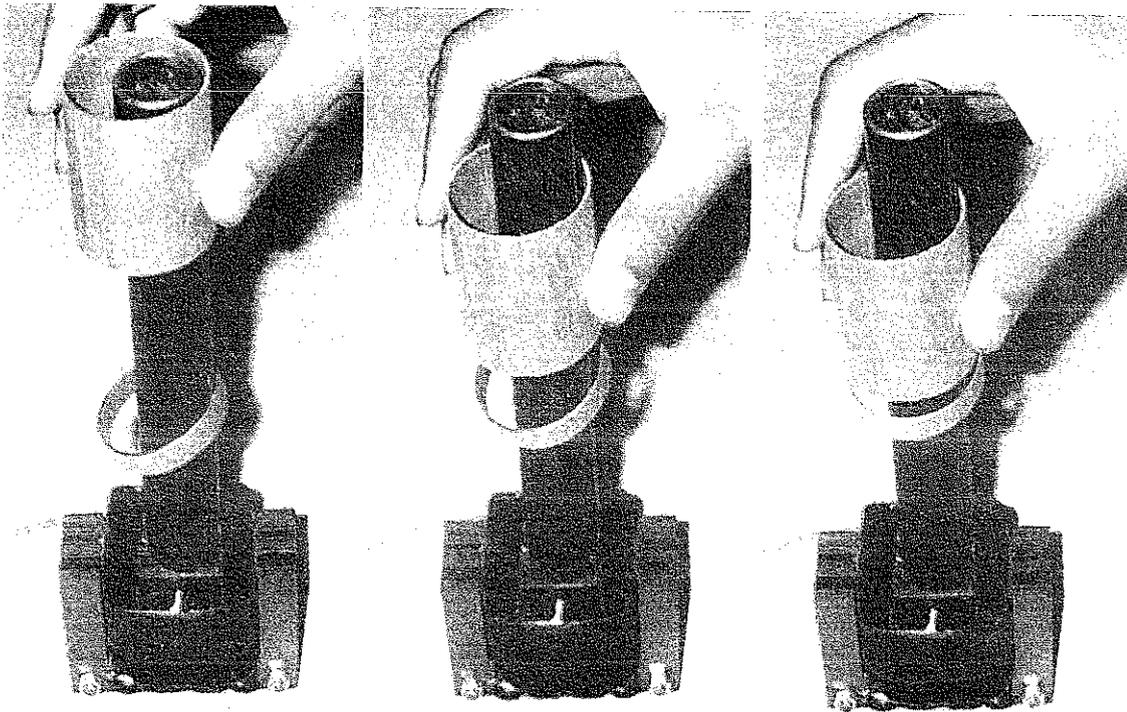
สำหรับนักเรียนตั้งแต่มัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการสาธิตให้นักเรียนเห็นถึงผลของกระแสเหนี่ยวนำ ว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้แหวนลอยได้

สำหรับนักเรียนตั้งแต่มัธยมศึกษาตอนปลายถึงปริญญาตรี ให้เรียนรู้ทิศทางของกระแสเหนี่ยวนำตามกฎของเลนส์ ซึ่งสามารถดูได้จากการใช้ Oscilloscope

สำหรับปริญญาโทถึงปริญญาเอก เพื่อหาคำอธิบายโดยละเอียดว่า แหวนลอยได้อย่างไร?? เขียนเป็นสมการของแรงได้อย่างไร??

ในเรื่องของแหวนลอยได้อย่างไรนี้ ผมเห็นหนังสือที่นักเรียนมัธยมใช้กันอยู่เวลานี้อธิบายว่าเนื่องจากกระแสเหนี่ยวนำมีทิศตรงข้ามกับกระแสในขด pri. ซึ่งผมเห็นว่าเป็นการอธิบายที่ผิด ซึ่งดูได้จากกราฟที่ป้อนจาก Oscilloscope กระแสทั้งสองนั้นมีได้มี Phase ตรงกันข้าม แต่ต่างเฟสกันประมาณ  $90^\circ$  (ดูรูปกราฟต่อไปนี้)

การทดสอบเฟสในการทดลองนี้ ทำโดยใช้ Oscilloscope บางท่านอาจสงสัยว่า จะวัดเฟสของกระแสได้อย่างไร เนื่องจาก Oscilloscope เป็นเครื่องมือวัดแรงดัน? และจะถือว่าเฟสของกระแสและแรงดันของขดลวดตรงกันไม่ได้? เราทำได้โดยต่อค่า R (บริสุทธ์) อนุกรมกับขดลวดแล้ววัดเฟสของแรงดันคร่อม R ก็จะได้เฟสของกระแสในวงจรอนุกรม เนื่องจากเฟสของแรงดันและเฟสของกระแสบน R มีเฟสเดียวกัน



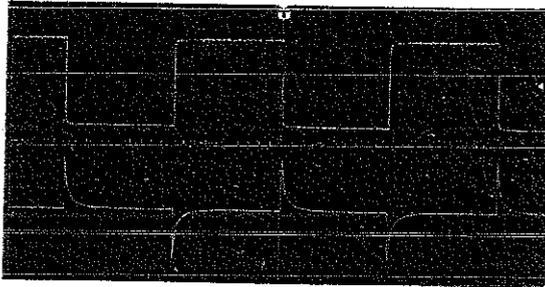
รูปที่ 9 แสดงแหวนอะลูมิเนียมลอยอยู่บนแกนเหล็กที่มีฟลักซ์แม่เหล็กแปรตามเวลาผ่าน

ตามรูปที่ 9 แกนเหล็กทำจากท่อเหล็กตั้งบนแกนกลางของแหล่งจ่ายพลังงาน สวมแหวนอะลูมิเนียมอันเล็กลงในท่อเหล็ก จะเห็นว่าแหวนอะลูมิเนียมลอยได้ จากนั้นค่อยๆ ใส่แหวนอีกอันซ้อนลงไป แต่ก่อนขึ้นตั้งคำถามให้นักเรียนคิดก่อนว่าผลมันจะเป็นอย่างไร

Q17. ถ้าค่อยๆ ใส่แหวนอันที่สองซ้อนลงไป แหวนอันแรกจะมีปฏิกิริยา(มีแรงกระทำ) ต่อแหวนอันที่สองหรือไม่? ถ้ามี จะมีอย่างไร??(ดูดหรือผลัก) เมื่อจับแหวนอันที่สองค่อยๆ ใส่ลงไป ในท่อจะเห็นแหวนอันแรกลอยสูงขึ้นจนมาติดกับแหวนอันที่สอง

Q18. ทำไมแหวนอันแรกจึงลอยสูงขึ้น??

Q19. ถ้าแหวนถูกตัดขาดแหวนจะลอยได้หรือไม่เพราะอะไร??

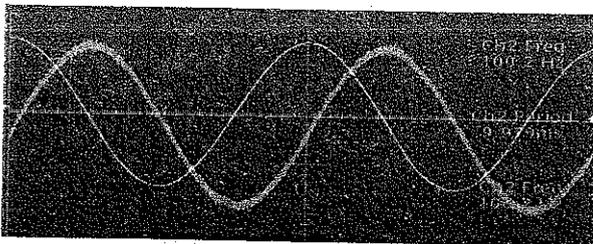


รูปที่ 10 แสดงกราฟโดยป้อนกระแสรูปสี่เหลี่ยมเข้าไป ในชุด pri.( $I_{org}$ ) จะได้กระแสเหนี่ยวนำในชุด sec.( $I_{ind}$ ) เป็นรูป peak แหลมๆ เกิดเฉพาะตอนที่กระแสในชุด pri มีการเปลี่ยนแปลง

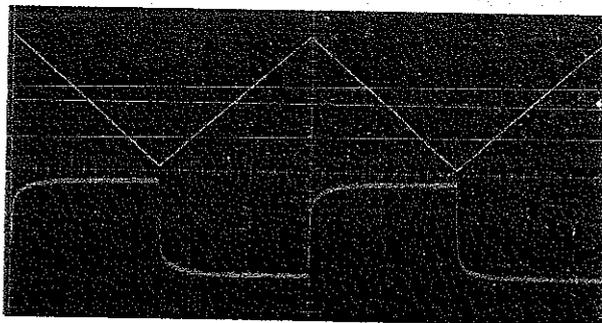
ตามรูปกระแสเหนี่ยวนำจะเกิดตอนช่วงเฉพาะขณะที่  $I_{org}$  เปลี่ยนค่าเท่านั้นคือ ณ ขณะที่เปลี่ยนจากน้อยไปมาก (rise edge) และเปลี่ยนจากมากไปน้อย(fall edge) ซึ่งจะสัมพันธ์กับกฎของ Faraday ที่ว่าแรงดันเหนี่ยวนำจะมีค่าเท่ากับ  $\text{diff } \phi_m$  เทียบกับเวลา หรือ  $d\phi_m / dt$  คนที่เรียนวิชา calculus มาแล้วก็จะรู้ได้ว่าผลของการ diff จะมีค่าก็ต่อเมื่อ  $\phi_m$  เป็นค่าที่เปลี่ยนแปลง(ตามเวลา) ถ้าค่า  $\phi_m$  คงที่ผลของการ diff จะเป็นศูนย์(0) ฟังสังเกตว่า ณ ขณะที่  $I_{org}$  คงที่ ค่าของ  $I_{ind}$  จะเป็นศูนย์ ทั้งๆที่  $I_{org}$  ไม่เป็นศูนย์(ค่าระหว่างขอบขึ้นกับขอบลง และค่าระหว่างขอบลงและขอบขึ้น)

ถ้าสังเกตให้ตีค่า peak แหลมๆของ  $I_{ind}$  จะเกิดในทิศตรงข้ามกับการเปลี่ยนแปลง  $I_{org}$  ซึ่งเป็นไปตามกฎของเลนส์ คือมีทิศตรงข้ามกับการเปลี่ยนแปลง  $I_{ind}$  ต้องระลึกเสมอว่า  $I_{ind}$  จะเกิดในทิศตรงข้ามกับการเปลี่ยนแปลง  $I_{org}$  ไม่ใช่มีทิศตรงข้ามกับ  $I_{org}$  (สนใจเฉพาะว่าเปลี่ยนหรือไม่? และเปลี่ยนอย่างไร?)

Q20. กระแสและแรงดันมีเฟส(phase)ตรงกันหรือต่างกันอย่างไร? ถ้าตัวบน R? ถ้าตัวบน C? และถ้าตัวบน L ?



รูปที่ 11 แสดง phase ความสัมพันธ์ของกราฟ สัญญาณรูปไซน์ ระหว่าง กระแส  $I_{org}$  และ  $I_{ind}$  จะเห็นว่า ต่างกัน  $90^\circ$  ไม่ใช่ต่างกัน  $180^\circ$  (ตรงกันข้าม) ตามที่หลายคนเข้าใจผิด



รูปที่ 12 แสดง phase โดยป้อนกระแส  $I_{org}$  เป็นรูปสามเหลี่ยม จะได้กระแส  $I_{ind}$  เป็นรูปสี่เหลี่ยม ซึ่งกราฟนี้แสดงได้อย่างชัดเจนว่าขณะที่กระแส  $I_{org}$  เริ่มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ชี้กลับไปจนถึงยอดคลื่นบวก(เปลี่ยนเฟส) กระแส  $I_{ind}$  จะอยู่ช่วงลบตลอด(ไม่เปลี่ยนเฟส)

ตามรูปที่ 10 และ 11 นั้นจะเห็นว่ากระแส  $I_{org}$  และ  $I_{ind}$  มี Phase ต่างกัน  $90^\circ$  ไม่ใช่ต่างกัน  $180^\circ$  อย่างที่หลายคนเข้าใจ ดังนั้นการอธิบายว่าที่แหวนลอยได้เนื่องจาก กระแสทั้งสองมีทิศตรงกันข้าม ทำให้สนามแม่เหล็กมีทิศตรงกันข้าม ทำให้มันผลักกันลอยขึ้น แล้วความจริงมันลอยได้อย่างไร?? ผมขอฝากเป็นการบ้านของคนที่บ้านปริญญาโทไปจนจบปริญญาเอกทางฟิสิกส์ ช่วยเฉลยเอาเป็นวิทยาทานให้จ้ะๆหน่อย

**การทดลอง 3/3 Induction Motor**

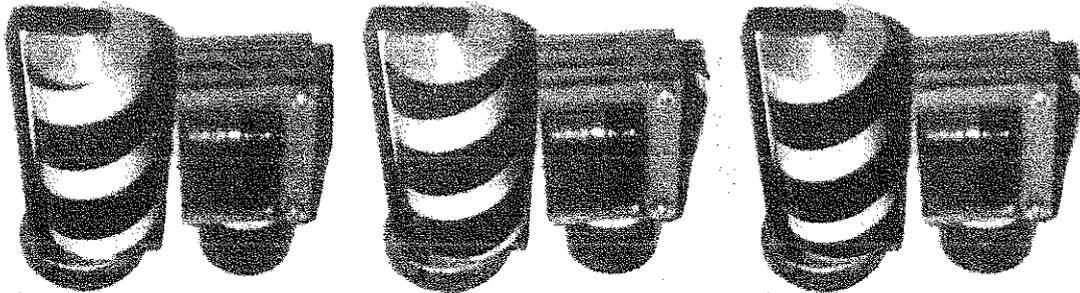
**จุดมุ่งหมาย** เพื่อให้นักเรียนรู้หลักการการทำงานของมอเตอร์กระแสเหนี่ยวนำ ให้รู้ว่ามีผลของกระแสเหนี่ยวนำนั้นสามารถทำให้ Rotor ที่ทำจากท่ออะลูมิเนียมที่อยู่ในสนามแม่เหล็กที่เปลี่ยนแปลงมีแรงบิด(torque) และทำให้โรเตอร์หมุนได้ ซึ่งเป็นสื่อไปสู่การเรียนรู้ Faraday and Lenz Law ในเชิงลึก

การทดลองกรณีนี้จะไม่ได้เน้นการประยุกต์ใช้งานโดยตรงแต่จะเป็นการทดลองที่กระตุ้นผู้เรียนให้มีความสนใจต่อสิ่งที่เห็น เนื่องจากรู้สึกประหลาดใจว่า เอ๊ะ!! มันหมุนได้อย่างไรได้อย่างไร?? ซึ่งจะเกิดคำถามและข้อสงสัยต่างๆที่จะต้องอภิปรายกันได้มากมาย คำถามและข้อสงสัยดังกล่าวจะนำมาสู่การเรียนรู้เชิงทฤษฎีขั้นลึกซึ่ง

**สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น** เป็นการสาธิตให้นักเรียนเห็นถึงผลของกระแสเหนี่ยวนำ ว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้มอเตอร์หมุน (รับรู้ว่ามอเตอร์หมุนได้เนื่องจากกระแสเหนี่ยวนำ)

**สำหรับนักเรียนตั้งแต่มัธยมศึกษาตอนปลายถึงปริญญาตรี** ให้เรียนรู้ทิศทางของกระแสเหนี่ยวนำตามกฎของเลนส์ รู้ว่ามอเตอร์หมุนได้เพราะมีกระแสเหนี่ยวนำที่ต่างเฟสกันเกิดขึ้นบนโรเตอร์ รู้ว่าทำให้เกิดกระแสเหนี่ยวนำต่างเฟสกันได้จากขดลวดขดเดียวได้อย่างไร? ให้รู้ว่าการของเลนส์สำคัญยิ่งต่อการอธิบายว่ามอเตอร์หมุนได้อย่างไร? ให้รู้ว่ามีแรงบิดเกิดจากกระแสเหนี่ยวนำได้อย่างไร?

**สำหรับปริญญาโทถึงปริญญาเอก** เพื่อหาคำอธิบายโดยละเอียดว่า มอเตอร์หมุนได้อย่างไร? เขียนเป็นสมการของแรง และแรงบิด โดยให้เกี่ยวโยงมาจากกฎข้อ 3 ของ Maxwell Equation (กฎของฟาราเดย์)ได้อย่างไร??



รูปที่ 13 แสดงท่ออะลูมิเนียมหมุนเมื่อนำมาวางใกล้ๆแหล่งกำเนิดฟลักซ์แม่เหล็ก

- Q21. การจะเกิดแรงบิดได้ตามรูปที่ 12 แหล่งกำเนิดฟลักซ์ ควรจะมีอย่างน้อยกี่แหล่ง??
- Q22. กระแสเหนี่ยวนำที่จะทำให้เกิดแรงบิดเกิดที่ไหน? บนกระป๋องหรือบนขดลวดกำเนิดฟลักซ์
- Q23. ถ้ากระแสเหนี่ยวนำเกิดบนกระป๋องมันเกิดได้อย่างไร? มีทิศอย่างไร??
- Q24. ถึง Q30. ให้ท่านที่ศึกษามาถึงขั้นนี้แล้วช่วยตั้งคำถามกันต่อไป เดี้อ!



เพื่อร่วมชาติที่รักเมืองไทยเราแม้ว่าจะมีสิ่งดีๆอยู่มาก แต่ก็มีสิ่งไม่ถูกต้องไม่เข้าท่าที่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนพัฒนาจิตวิญญาณของเราปะปนอยู่ที่เราทุกคนต้องช่วยกันจัดให้เบาบางลง เป็นต้นว่าความหลงมกมายของพลเมืองบางส่วน ที่ยังมีความเชื่อในเรื่องต่างๆ เชื่อในสิ่งต่างๆที่ผิดเพี้ยนไปจากความเป็นจริง ผิดไปจากหลักวิทยาศาสตร์และหลักศาสนา ตัวอย่างเช่นประเทศพัฒนาแล้วเขามีจุดมุ่งหมายสร้างรถให้มีความปลอดภัยโดยการพัฒนาโครงสร้างของรถให้เกาะถนน พัฒนาเบรกไปเป็น ABS ป้องกันผู้โดยสารโดยใช้ Seat belt ใช้ Air Bag ..... แต่คนไทยบางส่วนพัฒนาความปลอดภัยของรถด้วยการนำไปให้หลวงพ่อบุญมา (แยม) มิได้คำนึงถึงว่าการเจมรถไม่ใช่กิจของสงฆ์ พระมีหน้าที่ประการเดียวคือสอนคน เรื่องที่พระสอนมีเรื่องเดียวคือเรื่องทุกข์(เหตุแห่งทุกข์และการปลดปล่อยตนให้พ้นทุกข์ ปลดปล่อยตนออกไปจากอึดตา; liberation from the self) ทรัพย์อย่างเดียวที่พระมีและสอนคนให้มีคือปัญญา

ศาสนาพุทธสอนเราให้เป็นคนไม่ประมาท("ความไม่ประมาทเป็นมงคลอย่างยิ่ง") มีสติ ใช้ปัญญา ขยันทำงานอย่างสุจริตอย่างพากเพียรเพื่อจะได้มีโภคทรัพย์ไว้ใช้จ่าย อยากได้ดีก็ต้องทำความดี มีเพียงวิธีเดียวเท่านั้น ("ความดีงามเป็นมงคลสูงสุด"). แต่คนบางคนไปหาโภคทรัพย์โดยการฉ้อฉลคอร์รัปชั่น บางคนค้ายาบ้า(ต้องการยารัด) บางคนก็ไปขูดรากไม้หาเลขเด็ด(แหมน่าสงสาร) ครูบางคนพานักเรียนทำพิธีเปิดเทอมโดยการเซ่นไหว้บวงสรวงด้วยไก่ดำ แกรมักชอบอ้างว่าเป็นเรื่องส่วนตัวไม่ได้ทำให้ใครเดือดร้อน พร้อมกับสร้างเกราะด้วยจำนวนปกป้องตนเองยอดฮิตว่า "ไม่เชื่ออย่าลบหลู่" (แหมอะไรจะปานนั้น) หาว่าไม่ว่าการที่มีความคิดผิดๆนั้นตามหลักพุทธศาสนาของเราถือว่าเป็นมิจจาทิฐิ ซึ่งเป็นสภาวะไร้ปัญญา เป็นความผิดที่ใหญ่ที่สุดเป็นความผิดที่เป็นรากเหง้าแห่งความผิดอื่นๆ **เนื่องเพราะไปเชื่อทฤษฎีผิดๆจึงมีความคิดแบบผิดๆ เพราะคิดแบบผิดๆจึงมักทำอะไรผิดๆ** การทำอะไรผิดๆเพราะมีความเชื่อผิดๆนี้เป็นการแสดงตัวอย่างอันผิดๆให้ลูกหลานให้เยาวชนที่อ่อนตอลโลก มีความเห็นแบบผิดๆ ซึ่งเป็นอุปสรรคอันยิ่งใหญ่ต่อการสอนคนให้เข้าใจวิทยาศาสตร์และเข้าใจสังขารที่เป็นแก่นแท้ของศาสนา

การจะทำอะไรให้เกิดความสำเร็จนั้นจะต้องให้คำจำกัดความของสิ่งที่จะทำให้ให้ชัด จำกัดขอบเขตให้ชัด เขียนจุดมุ่งหมายและกำหนดเป้าหมายกันให้ชัดๆ ลองทบทวนสิ่งที่ผ่านๆมาดูจะเห็นว่าเรื่องเล็กๆเราเขียนจุดมุ่งหมายกันได้ดี แต่พอเรื่องใหญ่ๆกลับเขียนไม่ชัด หรือไม่เคยกำหนดจุดมุ่งหมายเลย เช่นครูให้นักเรียนทำแลปเล็กๆ จะเน้นแล้วเน้นอีกว่าต้องเขียนจุดมุ่งหมายให้ชัด แต่พอเรื่องใหญ่ๆ เช่นก่อนที่จะสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่เคยบอกนักเรียนสักคำว่า จะเรียนวิทยาศาสตร์กันไปทำไม?? เรียนไปเพื่ออะไร?? เพื่อให้เราเป็นคนอย่างไร?? และจะทำให้เกิดมรรคเกิดผลอย่างไรแท้จริงได้อย่างไร?? ก็อย่างว่านะแหละบางทีแม้แต่สิ่งสำคัญที่สุดในชีวิตก็คือการเกิดมาเป็นคน มีสักกี่คนที่เขียนจุดมุ่งหมายของชีวิตไว้ว่า **เราจะมีชีวิตอยู่เพื่ออะไร?? อะไรคือความดีสูงสุดที่เกิดมาชาติหนึ่งแล้วเราพึงจะได้กระทำให้สำเร็จ??**

