

ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ ชุดการทดลองเพื่อแก้ไขแนวคิดที่คลาดเคลื่อน
ของเรื่องคลื่นเสียง

ผู้เขียน นางสาววันทนา ศิลปวิลาวัณย์

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การสอนฟิสิกส์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.วิม เหนือเฟื่อง ประธานกรรมการ

อ.ดร.พรรัตน์ วัฒนกสิวิรัช กรรมการ

อ.ดร.อัครวารวรรณ กาศเจริญ กรรมการ

บทคัดย่อ

ฟิสิกส์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ ซึ่งปรากฏการณ์ส่วนใหญ่เราสามารถมองเห็นและจับต้องได้ แต่ยังมีปรากฏการณ์ที่เป็นนามธรรมอย่างเช่นการสั่นพ้องของคลื่นเสียงในท่อปลายเปิด ดังนั้นผู้เรียนจึงจำเป็นต้องอาศัยจินตนาการหรือจำลองว่าคลื่นเสียงมีลักษณะอย่างไรในท่อ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงแบบจำลองของคลื่นเสียงและปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ผู้สอนควรมีชุดการทดลองที่ทำการสาธิตเสียงของปรากฏการณ์เกี่ยวกับคลื่นเสียงแบบต่างๆ เพื่อลดต้นทุนในการจัดทำชุดการทดลอง ชุดการทดลองหนึ่งชุดต้องสามารถใช้ประกอบเป็นการทดลองทางเสียงได้หลากหลาย งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อออกแบบชุดการทดลองสำหรับสาธิตปรากฏการณ์ทางเสียง 3 หัวข้อ ได้แก่ การแทรกสอด การสั่นพ้อง(ในท่อปลายเปิดและปลายปิด) และบีตส์ของเสียง ในชุดการทดลองประกอบด้วย ท่อเสียง เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่ และเครื่องวัดความดังเสียงอย่างง่าย เครื่องมือแต่ละชิ้นสร้างจากวัสดุที่ราคาถูกและหาได้ทั่วไป ครูจึงสามารถประกอบชุดทดลองได้เองตามคู่มือการใช้งาน เมื่อทำการทดสอบชุดทดลองผลที่ได้ปรากฏว่าในเรื่องการสั่นพ้องและบีตส์ของเสียงมีความคลาดเคลื่อนจากทฤษฎี 4.70% และ 1.58×10^{-2} % ตามลำดับ อย่างไรก็ตามในเรื่องการแทรกสอดยังมีความคลาดเคลื่อนจากการทดลองถึง 13.56% ซึ่งความคลาดเคลื่อนน่าจะเกิดจากท่อเสียงสั้นเกินไป แต่สามารถแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นได้ด้วยการเพิ่มความยาวของท่อเสียงให้สามารถปรับหาตำแหน่งบัพของการแทรกสอดของเสียงได้มากขึ้น สำหรับชุดการทดลองนี้สามารถประกอบขึ้นได้ตามคู่มือและใช้ประกอบกับใบกิจกรรม จึงมีประโยชน์อย่างมากสำหรับครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่กำลังสอนเกี่ยวกับเรื่องคลื่นเสียง

คำสำคัญ : ชุดการทดลอง, คลื่นเสียง, แนวความคิดที่คลาดเคลื่อน

Independent Study Title	An Experimental Set for Correcting the Misconception of Sound Waves	
Author	Miss Wanthana Sillpawilawan	
Degree	Master of Science (Teaching Physics)	
Independent Study Advisory Committee	Asst.Prof.Dr. Wim Nhuanpeng	Chairperson
	Dr. Pornrat Wattanakasiwich	Member
	Dr. Atcharawan Gardchareon	Member

ABSTRACT

Physics relates to natural phenomenon, mostly can be seen and sensed. However a particular phenomenon is so abstract such as resonance in an open-tube, so students need to imagine or model about how the waves behave inside the tube. To help students relate the wave model and real phenomena, an instructor should have an experimental set to demonstrate sound wave from different sound wave phenomenon. In order to reduce cost, the set up should be assembled multiple sound wave experiments. This study aims to design an experimental set to demonstrate three sound phenomenon including interference, resonance (in close-end and open-end) and beats. The apparatus consists of pipe, signal generator, simple sound-level measurement. These apparatus were low-cost and locally-found, so a teacher could put together these equipments according to the instruction manual. This experimental set was tested, and the percent errors of resonance and beats experiment were 4.70% and $1.58 \times 10^{-2}\%$, respectively. However, the percent error of interference experiment was 13.56%. This error might be due to the length of the sound pipe being too short. Therefore, this could be corrected by increasing the length, so more location of nodes can be found. This experimental set consists of set up manual and worksheets, so it can benefit high school teachers who teaching about sound wave topic.

Keyword : Experimental Set, Sound Waves, Misconception