บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ทั้งในระดับมัธยมและอุดมศึกษามักจะประสบปัญหาเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง (Misconception) หรือความเข้าใจคลาดเคลื่อนของผู้เรียนในเนื้อหาต่างๆ ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่ผู้สอนจะต้องรีบแก้ไขอย่างเร่งด่วน ถ้าปัญหาดังกล่าวของผู้เรียนไม่ได้รับการปรับปรุงหรือแก้ไขเป็นเวลานาน ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเหล่านี้จะหยั่งรากลึก ทำให้เกิดความเข้าใจปรากฏการณ์หรือสถานการณ์ทางฟิสิกส์ผิดพลาด และส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้เนื้อหาฟิสิกส์ในระดับสูงต่อไป [3-6] ดังนั้นงานวิจัยทางด้านฟิสิกส์ศึกษาจึงได้ทำการสำรวจความรู้ความเข้าใจเนื้อหาฟิสิกส์ของผู้เรียนในหลายๆ หัวข้อ เช่น แรงและการเคลื่อนที่ [7] ความร้อนและเทอร์โมไดนามิกส์ [5-7] เป็นต้น และพยายามหาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีความความเข้าใจคลาดเคลื่อนในเนื้อหาฟิสิกส์ [5-7] แม้ว่าผู้เรียนจะเพิ่งผ่านการเรียนเนื้อหาเหล่านี้มาแล้วก็ตาม และทำให้นักวิจัยทางด้านฟิสิกส์ศึกษาเริ่มเล็งเห็นถึงสาเหตุของปัญหานี้ว่าการใช้รูปแบบการสอนแบบบรรยายอย่างเดียวหรือการสอนแบบดั้งเดิม (Traditional Instruction)ไม่ได้ช่วยให้ผู้เรียนส่วนใหญ่เกิดความรู้ความเข้าใจฟิสิกส์ที่ถูกต้อง [4,8]

เมื่อการสอนแบบบรรยายอย่างเดียวไม่ได้ช่วยให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจในเนื้อหาฟิสิกส์ที่ถูกต้องได้ นักวิจัยทางด้านฟิสิกส์ศึกษาจึงได้พยายามหารูปแบบการสอนแบบใหม่ๆ เพื่อแก้ปัญหาความเข้าใจเหล่านี้ ผลการวิจัยพบว่ากระบวนการเรียนรู้แบบหนึ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ในวิชาฟิสิกส์ได้ดีขึ้นคือ การเรียนรู้แบบผู้เรียนมีส่วนร่วม (Active Learning) ซึ่งกระบวนการเรียนรู้แบบนี้จะเน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน และมีรูปแบบหรือวิธีการสอนที่หลากหลาย เช่น Physics by Inquiry [9], Workshop Physics [10], Studio Physics [11], Real Time Physics [12] และ ILD [8] เป็นต้น แต่รูปแบบการสอนที่ช่วยในการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้หรือเกิดกระบวนการเรียนรู้ในห้องเรียน โดยที่ไม่ต้องมีการปรับเปลี่ยนห้องเรียนมากมายก็คือการสอนบรรยายแบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Lecture Demonstration: ILD) พัฒนาโดย Thornton และ Sokoloff [8] การสอนบรรยายแบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์นี้เป็นการ

สอนบรรยายที่มีการสาธิตปรากฏการณ์จริงในห้องเรียน และมีกระบวนการที่สร้างการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยการให้ผู้เรียนทำนายผลก่อนการสาธิตและช่วยกันวิเคราะห์ร่วมกับเพื่อนและผู้สอน การสอนด้วยรูปแบบนี้สามารถใช้ได้กับห้องบรรยายขนาดใหญ่ที่มีผู้เรียนจำนวนมาก (100-300 คน) งานวิจัยหลายงานได้นำเอารูปแบบการสอนนี้ไปใช้สอนวิชาฟิสิกส์เบื้องต้นในหัวข้อต่างๆ พบว่า ทำให้จำนวนผู้เรียนที่มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาฟิสิกส์หลังการเรียนเพิ่มขึ้น เช่น แรงและการเคลื่อนที่ [1,8,13] และแสง [14] เป็นต้น แม้ว่าจะมีงานวิจัยที่นำรูปแบบการสอนแบบ ILD มาใช้สอนวิชาฟิสิกส์ในหลายหัวข้อเพื่อปรับปรุงความเข้าใจของผู้เรียนให้ถูกต้องขึ้น แต่ยังไม่พบงานวิจัยใดที่ได้นำรูปแบบการสอนแบบนี้มาพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาความร้อนและเทอร์โมไดนามิกส์เบื้องต้นเลย ทั้งที่มีงานวิจัยไม่น้อยที่พบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจไม่ถูกต้องในเนื้อหานี้

งานวิจัยที่ศึกษาเรื่องความร้อนและเทอร์โมไดนามิกส์เบื้องต้น ส่วนใหญ่จะศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในหัวข้อความร้อน อุณหภูมิ สมดุลความร้อน การถ่ายโอนความร้อนและสมบัติทางความร้อน [5,6] ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนไม่สามารถบอกความแตกต่างระหว่างความร้อนและอุณหภูมิได้ [3,5,6] และมีงานวิจัยจำนวนไม่น้อยที่ได้หาวิธีแก้ไขปัญหาข้างต้น [3,7] นอกจากหัวข้อดังกล่าวแล้ว ยังมีงานวิจัยทางฟิสิกส์ศึกษาเกี่ยวกับความร้อนและเทอร์โมไดนามิกส์เบื้องต้นที่พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อน แต่โดยรวมยังมีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในหัวข้องาน ความร้อน พลังงานภายใน กฎของแก๊สอุดมคติ กฎข้อที่หนึ่งและกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ [15-17] ยังมีน้อย ด้วยเหตุนี้งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการพัฒนาการสอนบรรยายแบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้กฎข้อที่หนึ่งในการทำความเข้าใจกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ โดยมีชุดสาธิตการเกิดกระบวนการต่างๆ ทางเทอร์โมโดนามิกส์และแบบทำนายผล (Prediction Sheet) ร่วมในการสอน และเพื่อศึกษาผลจากการใช้เทคนิคใหม่นี้ต่อความเข้าใจของผู้เรียนในเรื่องความร้อน งาน พลังงานภายใน กฎของแก๊สอุดมคติ กฎข้อที่หนึ่งและกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดสาธิตการเกิดกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์และแบบทำนายผลประกอบการสอนบรรยายแบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์

2. เพื่อศึกษาผลการใช้การสอนบรรยายแบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ (ILD) ในหัวข้อเกี่ยวกับกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ต่อความเข้าใจในหัวข้อเรื่องความร้อน งาน พลังงานภายใน กฎของแก๊สอุดมคติ กฎข้อที่หนึ่งและกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์

3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนการสอนบรรยายแบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ในหัวข้อกระเกี่ยวกับกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ชุดสาธิตการเกิดกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์และแบบทำนายผลประกอบการสอนบรรยายแบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์

2. ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้องขึ้นในหัวข้อเรื่องความร้อน งาน พลังงานภายใน กฎของแก๊สอุดมคติ กฎข้อที่หนึ่งและกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ และทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนในระหว่างการเรียนการสอน

3. ทำให้ได้ทราบถึงความพึงพอใจของผู้เรียนต่อกิจกรรมการเรียนการสอนบรรยายแบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์

1.4 ส่วนต่างๆ ของวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวนทั้งหมด 5 บท โดยมีรายละเอียดของหัวข้อในแต่ละบท ดังนี้

บทที่ 1 บทนำ กล่าวถึง ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์การวิจัย และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยครั้งนี้

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กล่าวถึง การสอนแบบผู้เรียนมีส่วนร่วม การสอนบรรยายแบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ ความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับความร้อน งาน พลังงานภายใน กฎของแก๊สอุดมคติ กฎข้อที่หนึ่งและกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ และวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย กล่าวถึง การพัฒนาชุดสาธิตและแบบทำนายผล ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ขอบเขตของการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 4 ผลการวิจัยและการวิเคราะห์ผล กล่าวถึง เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองในภาพรวม เปรียบเทียบผลการเรียนรู้รายหัวข้อของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เปรียบเทียบผลการเรียนรู้รายข้อของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และความคิดเห็นของกลุ่มทดลองต่อกิจกรรมการเรียนการเรียนการสอนบรรยายแบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ กล่าวถึง วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะสำหรับผู้สอน และข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต