บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีใจความว่า วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้เป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้น ทุกคนจึงต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92)

การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง ให้ผู้เรียนสามารถค้นพบองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (กรมวิชาการ, 2541) ตามสาระสำคัญของหลักสูตรทำให้การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์จำเป็นต้องมีชุดทดลองประกอบการเรียน เนื่องจากว่าการจัดการเรียนโดยใช้การทดลอง ผู้เรียนจะสามารถทำและตรวจสอบผลได้ทันที การเรียนรู้เป็นไปอย่างครบถ้วน คือ ผู้เรียนสามารถที่จะใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 โดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบที่สงสัย ด้วยเหตุนี้ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาเรื่องใด วิธีการทดลองจะให้ความสัมฤทธิ์ผลของการเรียนรู้มากกว่าวิธีอื่นๆ ซึ่งสามารถที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจทฤษฎีและนำไปใช้ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ (พิสิฐ เมธาภัทร และธีระพล เมธีกุล, 2531, หน้า 124)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซเป็นค่าคงที่ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรของก๊าซเมื่อเปลี่ยนอุณหภูมิ (Trifonov, 2003) ซึ่งจะเป็นรากฐานสำคัญในการนำไปสู่การหาค่าอุณหภูมิศูนย์สัมบูรณ์ซึ่งในหลักสูตรฟิสิกส์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาได้มีการกล่าวถึงอุณหภูมิศูนย์สัมบูรณ์ไว้ในทฤษฎี ซึ่งยังไม่มีการกล่าวถึงสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซ และถ้าหากผู้สอนได้มีการเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่องสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซเข้าไปในบทเรียนจะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจถึงที่มาและรากฐานของอุณหภูมิศูนย์สัมบูรณ์มากขึ้น และสิ่งสำคัญคือการทดลองเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซ เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และตอบข้อสงสัยของตัวเองได้เป็นอย่างดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาออกแบบและสร้างชุดทดลองเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซในการตรวจสอบทฤษฎี โดยใช้หลักการพื้นฐานตามกฎของชาร์ลส์ และเกย์-ลูสแซก (Schreck, 1995) มาเป็นแนวทางในการสร้างชุดทดลองเพื่อใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้ในระดับมัธยมศึกษา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดลองการหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซ

สมมติฐานของการวิจัย

ชุดทดลองเรื่อง "การหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซ" ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ IOC (Index of Item-Objective Congruence)

กรอบแนวคิดของการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินงานของงานวิจัยนี้ออกเป็น 3 ส่วนคือ

<u>ส่วนที่ 1</u> การออกแบบสร้างชุดทดลองและการทดลองการหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซ โดยแบ่งเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 การออกแบบสร้างชุดทดลองและการทดลองการหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซ โดยใช้กระบวนการความดันคงที่ (isobaric process)

ตอนที่ 2 การออกแบบสร้างชุดทดลองและการทดลองการหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซโดยใช้กระบวนการปริมาตรคงที่ (isochoric process)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

โดยนำค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซที่ได้จากการทดลองทั้งสองกระบวนการมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคือ 0.00366 $^{\circ}C^{-1}$ (Lehmann, 1992) โดยใช้ร้อยละความคลาดเคลื่อน

ส่วนที่ 2 การจัดทำเอกสารประกอบชุดทดลอง ประกอบด้วยคู่มือปฏิบัติการและคู่มือปฏิบัติการสำหรับครู เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซ

ส่วนที่ 3 ตรวจสอบความเหมาะสมของชุดทดลองกับเนื้อหาและผลการเรียนรู้ของรายวิชา โดยหาค่าดรรชนีความสอดคล้อง IOC ระหว่างเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับแบบประเมินจากดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และใช้มาตราส่วนประมาณค่าสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดทดลอง ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

ได้ชุดทดลองการหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซสำหรับใช้อธิบายกฎของชาร์ลส์และเกย์ - ลูสแซก

ขอบเขตของการวิจัย

1. ชุดทดลองเรื่อง "การหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซ" ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในบทเรียนความร้อน

2. ชุดทดลองนี้เป็นการทดลองเพื่อหาสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซโดยใช้กระบวนการความดันคงที่และกระบวนการปริมาตรคงที่โดยกำหนดให้อากาศเป็นก๊าซอุดมคติและของเหลวที่ใช้ในการทดสอบคือน้ำ

3. ตรวจสอบความเหมาะสมของชุดทดลองกับเนื้อหา โดยหาค่าดรรชนีความสอดคล้อง IOC จากดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญ

4. ตรวจสอบความเหมาะสมของชุดทดลองกับเนื้อหา จากความคิดเห็นของนักเรียนโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าตามวิธีการของลิเคอร์ท

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดทดลอง "การหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซ" หมายถึงชุดทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซ

2. ใบงานการทดลอง หมายถึง เอกสารที่บอกแนวทางและแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับชุดทดลองและขั้นตอนในการทดลองการหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซสำหรับนักเรียนที่ทำการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย วัตถุประสงค์ อุปกรณ์ วิธีการทดลอง ตารางบันทึกผลการทดลอง อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

3. ใบความรู้ หมายถึง เอกสารแสดงเนื้อหาที่สำคัญที่ใช้ประกอบการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

4. คู่มือปฏิบัติการสำหรับครู หมายถึง คู่มือและแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับครูเพื่อให้การจัดการเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ของรายวิชา ซึ่งประกอบด้วย คำชี้แจงเกี่ยวกับคู่มือปฏิบัติการสำหรับครู ผลการเรียนรู้ของรายวิชา แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้

5. ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ IOC (Index of Item-Objective Congruence) หมายถึง ดัชนีค่าความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 ซึ่งใช้ประเมินชุดทดลองการหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซ ใบงานการทดลอง ใบความรู้ และคู่มือปฏิบัติการสำหรับครู

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University