

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการสร้างบทปฏิบัติการทางเลือกสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานความร้อนเป็นการวิจัยเชิงพัฒนาซึ่งผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการทดลองแบบเดี่ยว ทำการหาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการทางเลือกสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์เรื่องพลังงานความร้อน จำนวน 5 ชุด โดยนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง 1 คน ระดับกลาง 1 คน และระดับต่ำ 1 คน ปรากฏผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการทางเลือกสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์  
ขั้นการทดลองแบบเดี่ยว

บทปฏิบัติการทางเลือก ๆ ชุดที่	เรื่อง	E1/E2
1	อุณหภูมิตั้งไว้ และค่าของพลังงานความร้อน	78.20/90.00
2	การถ่ายโอนความร้อน	96.30/88.10
3	สมดุลความร้อน	90.00/91.60
4	แหล่งของพลังงานความร้อน	70.60/78.20
5	ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสาร	70.40/64.20

จากตาราง 2 ประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการทางเลือกสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์เรื่องพลังงานความร้อน ผลปรากฏว่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ 80/80 จำนวน 3 ชุด ได้แก่

ชุดที่ 1 เรื่อง อุณหภูมิตั้งไว้ และค่าของพลังงานความร้อน มีประสิทธิภาพ 78.20/90.00 ซึ่งข้อบกพร่องที่ค้นพบได้แก่ ในใบความรู้เรื่องนี้ขาดรูปแสดงส่วนประกอบของเทอร์โมมิเตอร์ และในแบบบันทึกบทปฏิบัติการส่วนที่ให้นักเรียนวาดรูปส่วนประกอบของเทอร์โมมิเตอร์จะให้นักเรียนเสียเวลาในการวาดรูปมาก ทำให้เหลือเวลาในการทำตามคำสั่งในบทปฏิบัติการข้อที่ 3 น้อย การนำเสนอเนื้อหาในหัวข้อเทอร์โมมิเตอร์เป็นแบบความเรียงนักเรียนอ่านแล้วแยกแยะยาก ผู้วิจัยจึงปรับปรุงโดยเพิ่มรูปแสดงส่วนประกอบของเทอร์โมมิเตอร์ และพบว่า

คำสั่งข้อที่ 1 ทั้งในบัตรคำสั่ง แบบฝึกหัด และแบบบันทึกบทปฏิบัติการมี 2 คำสั่งในข้อเดียวกัน ทำให้นักเรียนบางคนลืมทำตามคำสั่งใดคำสั่งหนึ่งไป และในบัตรคำสั่งไม่มีรายละเอียดในการศึกษา ส่วนประกอบของเทอร์มอมิเตอร์ให้นักเรียนเป็นแนวทางว่าให้ศึกษาอะไรบ้าง ผู้วิจัยจึงปรับปรุง โดยแยกคำสั่งข้อ 1 ออกเป็น 2 ข้อ และเพิ่มรายละเอียดในการศึกษาส่วนประกอบเทอร์มอมิเตอร์ โดยกำหนดให้นักเรียนศึกษาส่วนประกอบของเทอร์มอมิเตอร์ที่เป็นของจริงเปรียบเทียบกับรูปในใบความรู้ และให้ทดลองวัดอุณหภูมิของน้ำสังเกตการเปลี่ยนแปลงของเทอร์มอมิเตอร์

ชุดที่ 4 เรื่อง แหล่งของพลังงานความร้อน มีประสิทธิภาพ 70.60/78.20 ในใบความรู้ เพิ่มตัวอย่างการคำนวณ ค่าพลังงานความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิงแต่ละชนิด

ชุดที่ 5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อได้รับความร้อน มีประสิทธิภาพ 70.40/64.20 เพิ่มเติมกิจกรรมการเรียนรู้การสอนข้อ 7 เป็นให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่องการคำนวณหาปริมาณความร้อนที่ทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง ประกอบคำอธิบาย และเพิ่มใบความรู้เรื่องนี้สำหรับ บทปฏิบัติการชุดนี้ เพิ่มแบบฝึกการคำนวณ แยกย่อยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก

2. ขั้นการทดลองแบบกลุ่ม นำบทปฏิบัติการทางเลือกสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ได้ปรับปรุง แก้ไขแล้วไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 3 คน ในชั้น 1.1 จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการทางเลือกสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์  
ขั้นการทดลองแบบกลุ่ม

บทปฏิบัติการทางเลือก ๓ ชุดที่	เรื่อง	E1/E2
1	อุณหภูมิ หน่วยวัด และค่าของพลังงานความร้อน	85.23/90.51
2	การถ่ายโอนความร้อน	88.34/86.23
3	สมดุลความร้อน	88.05/82.44
4	แหล่งของพลังงานความร้อน	73.70/76.25
5	ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสาร	77.40/70.35

จากตาราง 3 ประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการทางเลือกสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์  
ขั้นการทดลองแบบกลุ่ม พบว่า มีบทปฏิบัติการทางเลือก 2 ชุด ที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่า  
เกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ชุดที่ 4 และ ชุดที่ 5 ซึ่งจากการสังเกต การตรวจแบบฝึกและแบบทดสอบ พบข้อ

บทพร้องคือนักเรียนในกลุ่มอ่อนมีปัญหาเรื่องการคำนวณ ขณะที่ทำการเรียนการสอนครูต้องดูแลนักเรียนเป็นรายคน และแยกนักเรียนที่ไม่สามารถคำนวณได้ออกมาอธิบายใหม่ พร้อมทั้งเพิ่มแบบฝึกคำนวณอีก 1 ข้อ ปรับเวลาเรียนจาก 2 คาบ เป็น 3 คาบ ในชุดที่ 5

3. ขั้นการทดลองแบบสนาม นำบทปฏิบัติการทางเลือกสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปหาประสิทธิภาพขั้นการทดลองแบบสนาม กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 40 คน

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการทางเลือกสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์  
ขั้นการทดลองแบบสนาม

บทปฏิบัติการทางเลือก ๑ ชุดที่	เรื่อง	E1/E2
1	อุณหภูมิ หน่วยวัด และค่าของพลังงานความร้อน	81.42/86.32
2	การถ่ายโอนความร้อน	82.63/83.15
3	สมดุลความร้อน	86.55/83.40
4	แหล่งของพลังงานความร้อน	82.33/81.81
5	ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสาร	80.40/82.20

จากตาราง 4 พบว่านักเรียนทั้งหมดที่เป็นกลุ่มตัวอย่างสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายในการใช้บทปฏิบัติการทางเลือกสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานความร้อน โดยทุกชุดมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 แสดงว่าบทปฏิบัติการทางเลือกสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานความร้อน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้