

## บทที่ 5

### การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ของนิสิตชั้นปีที่ 2 ที่มีวิธีการจัดกลุ่ม แตกต่างกันคือ กลุ่มสุ่ม กลุ่มอิสระ และกลุ่มหมุนเวียน สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

#### จุดประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนิสิตที่มีวิธีการจัดกลุ่มแตกต่างกัน คือ กลุ่มสุ่ม กลุ่มหมุนเวียน และกลุ่มอิสระ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนิสิตที่มีวิธีการจัดกลุ่มแตกต่างกัน คือ กลุ่มสุ่ม กลุ่มหมุนเวียน และกลุ่มอิสระ
3. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 หลังเรียนของนิสิตที่มีวิธีการจัดกลุ่มแตกต่างกัน คือ กลุ่มสุ่ม กลุ่มหมุนเวียน และกลุ่มอิสระ
4. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 หลังเรียน

#### สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนิสิต กลุ่มสุ่ม กลุ่มหมุนเวียน และกลุ่มอิสระหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกกลุ่ม
2. ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนิสิต กลุ่มหมุนเวียนสูงกว่ากลุ่มสุ่ม และกลุ่มสุ่มสูงกว่ากลุ่มอิสระ ตามลำดับ
3. เจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ของนิสิต กลุ่มหมุนเวียนสูงกว่ากลุ่มอิสระ และกลุ่มอิสระสูงกว่ากลุ่มสุ่ม ตามลำดับ
4. ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนมีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 หลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนิสิตชั้นปีที่ 2 ที่กำลังเรียนวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา จำนวน 3 ห้องเรียน นิสิตจำนวน 96 คน ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผน Randomized Control Group Pretest-Posttest Design

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการสอนวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 เรื่อง การอนุรักษ์โมเมนตัม 2 มิติ เพนดูลัม การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่นนิ่ง สัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้นของโลหะ
2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 32 ข้อ
3. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 จำนวน 30 ข้อ

## วิธีดำเนินการทดลอง

1. สุ่มนิสิตเข้ากลุ่มทดลองได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อของกลุ่มตัวอย่าง
2. ทำการทดสอบก่อนเรียนนิสิตทุกกลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 เรื่อง การอนุรักษ์โมเมนตัม 2 มิติ เพนดูลัม การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่นนิ่ง สัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้นของโลหะ
3. ดำเนินการสอน และปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การอนุรักษ์โมเมนตัม 2 มิติ เพนดูลัม การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่นนิ่ง สัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้นของโลหะ โดยสอนตามแผนการสอนวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 เหมือนกันทุกกลุ่ม และผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเอง กลุ่มละ 15 คาบ คาบละ 50 นาที
4. เมื่อสิ้นสุดการสอน ทำการทดสอบหลังเรียน เรื่อง การอนุรักษ์โมเมนตัม 2 มิติ เพนดูลัม การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่นนิ่ง สัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้นของโลหะด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1
5. ดำเนินการทดสอบสมมติฐานของการวิจัย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน
2. ทดสอบสมมติฐานข้อ 1 เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มสุ่ม กลุ่มหมุนเวียน และกลุ่มอิสระ โดยใช้การทดสอบที (t - test) ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระแก่กัน
3. ทดสอบสมมติฐานข้อ 2 และข้อ 3 เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 หลังเรียนระหว่างกลุ่มสุ่ม กลุ่มหมุนเวียน และกลุ่มอิสระ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)
4. ถ้าพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการวิเคราะห์ความแปรปรวนจะตรวจสอบต่อว่าคู่ใดแตกต่างกันโดยใช้วิธีของเชฟเฟ (Scheffe')
5. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson) ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ของนิสิต แล้วทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้เทคนิค t - test

### สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนิสิต กลุ่มสุ่ม กลุ่มอิสระ และกลุ่มหมุนเวียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกกลุ่ม ที่ระดับนัยสำคัญ .01
2. ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนิสิตในกลุ่มหมุนเวียนและกลุ่มสุ่มสูงกว่ากลุ่มอิสระอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นิสิตในกลุ่มหมุนเวียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่สูงกว่ากลุ่มสุ่มที่ระดับ .05
3. เจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 หลังเรียนของนิสิตในกลุ่มหมุนเวียน สูงกว่ากลุ่มอิสระและกลุ่มสุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนิสิตในกลุ่มสุ่มมีเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 สูงกว่ากลุ่มอิสระอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนมีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 หลังเรียนโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .717 ที่ระดับ .01

## อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ของนิสิตที่มีวิธีการจัดกลุ่มแตกต่างกัน คือ กลุ่มสุ่ม กลุ่มอิสระ และกลุ่มหมุนเวียน โดยได้นำเสนอการอภิปรายผลการวิจัยตามลำดับสมมติฐาน ดังต่อไปนี้

สมมติฐานข้อที่ 1 กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนิสิต กลุ่มสุ่ม กลุ่มหมุนเวียน และกลุ่มอิสระหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกกลุ่มเมื่อพิจารณาจากคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียน ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนิสิต กลุ่มสุ่ม กลุ่มอิสระ และ กลุ่มหมุนเวียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกกลุ่มที่ระดับนัยสำคัญ .01 ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของนิสิตในกลุ่มสุ่ม กลุ่มอิสระ และ กลุ่มหมุนเวียน คือ 18.156 17.656 และ 17.843 ตามลำดับ และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนิสิตในกลุ่มสุ่ม กลุ่มอิสระ และ กลุ่มหมุนเวียน คือ 24.937 23.093 และ 25.343 ตามลำดับ จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกกลุ่ม แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนแบบทดลองโดยการแบ่งนิสิตออกเป็นกลุ่มย่อยจะทำให้นิสิตมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ทั้งนี้อาจจะเป็นเนื่องจากสาเหตุหลายประการดังรายละเอียดต่อไปนี้

ประการแรก การจัดการเรียนการสอนโดยให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติจริง จะส่งเสริมให้นักศึกษารู้จักการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ฝึกให้แก้ปัญหาโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะติดตัวเด็กไปตลอด นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนและนิสิตได้ร่วมกันอภิปรายทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลอง รวมทั้งอาจารย์คอยอธิบายข้อสงสัยของนิสิตและสอดแทรกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนิสิตระหว่างทำการทดลอง จึงทำให้นิสิตมีความเข้าใจยิ่งขึ้นดังที่ประหยัด เจริญคุณ (อ้างถึงใน มนัสวี พยัคฆนันท์, 2536 : 51) กล่าวว่าภารกิจธรรมที่ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต้องให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงด้วยตนเองเพื่อตอบปัญหาข้อสงสัยอย่างมีหลักเกณฑ์ และเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่สำคัญกว่าความรู้ที่ขาดการปฏิบัติ (วิมลศรี สุวรรณรัตน์และมาษะ ทิพย์ศิริ , 2542 : 8 )

ประการที่สอง การจัดการเรียนการสอนโดยแบ่งนิสิตออกเป็นกลุ่มย่อยนั้น จะทำให้เกิดการแข่งขันระหว่างกลุ่มซึ่งเป็นกิจกรรมที่ฝึกให้นิสิตรู้จักควบคุมอารมณ์ และพฤติกรรมของตนเอง ในการแข่งขันกับกลุ่มอื่น ๆ ดังนั้นในการทำปฏิบัติการทดลองต่าง ๆ สมาชิกในกลุ่มจะร่วมมือ และให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นิสิตที่เรียนเก่งก็จะอธิบายเนื้อหาให้เพื่อนในกลุ่มที่ยังไม่เข้าใจฟัง ซ้ำอีกครั้งหนึ่งด้วยความเต็มใจ เพื่อที่จะทำให้ผลงานของกลุ่มออกมาดีที่สุดใน การที่ให้นิสิตได้มี โอกาสสอนกันเองจะช่วยให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับความคิดของยัง (Young, 1972 : 630) ที่กล่าวถึงผลดีของการให้เพื่อนช่วยสอนไว้ว่า บางครั้งการเรียนรู้จากกันและกันของ นักเรียน ทำให้เกิดความเข้าใจได้ดีกว่าครู เนื่องจากวัยของนักเรียนใกล้เคียงกันมากกว่าวัยของครู นอกจากนี้ยังทำให้ทุกคนตระหนักว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม งานของกลุ่มจะสำเร็จได้ตนเอง ต้องมีส่วนร่วมจึงจะทำให้งานสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย ซึ่งจะทำให้สมาชิก รู้สึกถึงคุณค่าของตนเอง เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ ปลาสานี กงตาล (2535 : 21) ที่กล่าวว่า การที่นักเรียนจะรู้สึกถึงคุณค่าของ ตนเองเพิ่มขึ้นนั้น เพราะนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งแต่ละคนจะมีบทบาทต่อ ความสำเร็จของกลุ่ม และเมื่อประสบความสำเร็จในการทำงานก็ยิ่งเพิ่มความสนใจในการทำกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ บัทโซ (Butzow, 1971 : 85) ที่ได้ทดลอง สอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ โดยทดลองนักเรียนเกรด 8 จำนวน 92 คน ทำการสอนวิทยาศาสตร์กายภาพ 5 บทแรก แล้วใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการสอน และภายหลัง การสอน พบว่า คะแนนจากการทดลอง ทั้งสอง ครั้งแตกต่างกัน คือนักเรียนมีความสามารถในการสังเกต การเปรียบเทียบ การจัดจำพวก การ วิเคราะห์ การสรุปอ้างอิง และการทดลองเพิ่มมากขึ้น

สมมติฐานข้อที่ 2 กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนของนิสิตกลุ่มหมุนเวียนสูงกว่ากลุ่มสุ่ม และกลุ่มสุ่มสูงกว่ากลุ่มอิสระ ตามลำดับ เมื่อ พิจารณาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนิสิตในกลุ่มหมุนเวียนและ กลุ่มสุ่มสูงกว่ากลุ่มอิสระอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นิสิตในกลุ่มหมุนเวียนมี ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่สูงกว่ากลุ่มสุ่มที่ระดับ .05 ซึ่งบางส่วน สอดคล้องกับ อติศักดิ์ ภาษา (2530 : 83-84) ซึ่งได้ศึกษาการจัดกลุ่มนักเรียนทำปฏิบัติการแบบ กลุ่มอิสระ กลุ่มคละ และกลุ่มเหมือน ที่มีต่อการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการ

วิจัยพบว่า นักเรียนในกลุ่มคณะมีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า นักเรียนในกลุ่มเหมือนและกลุ่มอิสระอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนในกลุ่มเหมือนและกลุ่มอิสระ มีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การที่ผลการทดลองออกมาเช่นนี้อาจจะเป็นเพราะว่า ในการจัดกลุ่มแบบหมุนเวียนนั้น นิสิตได้มีโอกาสทำงานร่วมกับหลาย ๆ คนอันจะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้และปรับตัวให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี ทำให้นิสิตได้รู้จักกันทั้งห้องทุกคนมีความสนิทกันมากขึ้น คนเรียนเก่งก็จะพยายามช่วยเหลือคนเรียนอ่อน นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความหลากหลายทางความคิด แต่ละคนต้องเตรียมพร้อมอยู่ตลอดเวลาจะหวังคอยฟังคนใดคนหนึ่งในกลุ่มไม่ได้เนื่องจากสมาชิกในกลุ่มจะหมุนเวียนทุกสัปดาห์ ทุกคนจึงพยายามที่จะมีส่วนร่วมกับการทำงานของกลุ่ม แตกต่างจากการจัดกลุ่มแบบสุ่มและแบบอิสระที่จะทำเฉพาะคนที่รู้เรื่องเพียงคนสองคนในแต่ละกลุ่ม ส่วนคนที่เหลือก็นิ่งเฉย ๆ ไม่รู้ว่าควรจะช่วยทำอะไรได้บ้างเพราะไม่ได้เตรียมตัวมาล่วงหน้า เนื่องจากรู้อยู่แล้วว่าถึงแม้ตนจะไม่เตรียมตัวมาล่วงหน้า สมาชิกคนอื่นในกลุ่มที่ทำกรทดลองอยู่เป็นประจำก็จะอ่านมาล่วงหน้าอยู่แล้ว ซึ่งจะเห็นได้จากคะแนนรายงานที่พบว่ากลุ่มอิสระคะแนนจะกระจายมีทั้งสูงมากและต่ำมาก ส่วนกลุ่มสุ่มและกลุ่มหมุนเวียนคะแนนจะเกาะกลุ่มกัน นอกจากนี้คะแนนรายงานในแต่ละสัปดาห์ของกลุ่มหมุนเวียนมักจะมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าของกลุ่มสุ่มและกลุ่มอิสระ และเมื่อสังเกตจากพฤติกรรมในห้องเรียนของนิสิตขณะอภิปรายทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลอง พบว่ากลุ่มหมุนเวียนสมาชิกที่ถูกขึ้นอภิปรายนั้นจะสับเปลี่ยนกันตลอดทุกสัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มสุ่มและกลุ่มอิสระนั้นสมาชิกที่ถูกขึ้นอภิปรายจะเป็นคนเดิม ๆ ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้นิสิตในกลุ่มหมุนเวียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มอิสระอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่สูงกว่านิสิตในกลุ่มสุ่ม ส่วนสาเหตุที่ทำให้นิสิตในกลุ่มสุ่มมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มอิสระอาจจะเป็นเพราะว่าในการจัดกลุ่มแบบกลุ่มอิสระ นิสิตจะเลือกเฉพาะสมาชิกกลุ่มที่สนิทกันมีบุคลิกและความชอบคล้าย ๆ กัน แต่การจัดกลุ่มแบบสุ่มนั้นจะทำให้เกิดความผสมผสานกันในกลุ่มจากความแตกต่างกันของเพื่อน ๆ ในเรื่องเพศ อายุ วัฒนธรรม ความคิด ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้หรือการทำงานตามที่ได้รับมอบมีความหลากหลาย และมีประสิทธิภาพกว่าการเรียนรู้โดยให้นักศึกษาจัดกลุ่มกันเอง สอดคล้องกับสลาวิน (Slavin, 1995) ซึ่งกล่าวว่า ถ้าให้นักเรียนเลือกสมาชิกกลุ่มกันเอง เขาก็จะเลือกเฉพาะเพื่อนที่เขานสนิทและนิสัยคล้าย ๆ กับเขา หรืออยู่ในกลุ่มของเขา ทำให้งานที่ออกมาไม่มีความหลากหลาย

เนื่องจากแนวความคิดค่อนข้างคล้ายกัน และนอกจากนี้จะทำให้นักเรียนที่มาใหม่ หรือเป็นกลุ่มที่ ชอบสันโดษ ไม่ถูกเลือกเข้ากลุ่ม

สมมติฐานข้อที่ 3 กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 หลังเรียนของนิสิตกลุ่ม หมุนเวียนสูงกว่ากลุ่มอิสระ และกลุ่มอิสระ สูงกว่ากลุ่มสุ่ม ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากคะแนน เจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 หลังเรียน ผลปรากฏว่า เจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 หลัง เรียนของนิสิตในกลุ่มหมุนเวียนสูงกว่ากลุ่มอิสระและกลุ่มสุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนิสิตในกลุ่มสุ่มมีเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มอิสระอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของซิดนีย์ (Sidney, 2004 : 20-32) ที่ได้ศึกษาเรื่อง มิตรภาพและการเลือกสมาชิกกลุ่ม เปรียบเทียบระหว่างครูเลือกสมาชิกกลุ่มให้กับนักเรียนเลือก สมาชิกกลุ่มเอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนสายวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 139 คน ชาย 85 คน และหญิง 54 คน มีอายุระหว่าง 14 ถึง 18 ปี จากโรงเรียนเล็ก ๆ ขานเมืองมอนทรีออล (Montreal) ประเทศแคนาดา ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ครูเลือกสมาชิกกลุ่มให้มีความพอใจในการเลือกสมาชิกกลุ่มสูงกว่ากลุ่มที่ นักเรียนเลือกสมาชิกกลุ่มกันเอง แต่ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของอดิศักดิ์ ภาษา (2530 : 83-84) ซึ่งได้ศึกษาการจัดกลุ่มนักเรียนทำปฏิบัติการแบบ กลุ่มอิสระ กลุ่มคละ และกลุ่มเหมือน ที่มีต่อ การเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และความสนใจทาง วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่าหลังการทดลองนักเรียนในกลุ่ม อิสระ กลุ่มคละ และกลุ่มเหมือน มีคะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มี นัยสำคัญทางสถิติ

การที่ผลการทดลองออกมาเช่นนี้อาจจะเป็นเพราะว่า ในกลุ่มที่จัดกลุ่มแบบอิสระ นิสิตจะมีความเกรงใจซึ่งกันและกัน ในการที่จะเลือกหรือไม่เลือกเพื่อนคนใดคนหนึ่งเข้ากลุ่ม ซึ่งทำ ให้ประสิทธิภาพในการเรียนหรือทำงานตามที่ได้รับมอบหมายจากอาจารย์ไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนโดยให้นิสิตแบ่งกลุ่มกันเองนี้ อาจารย์ผู้สอนจะต้องตระหนัก ถึงความ สัมพันธะระหว่างเพื่อน ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความเกรงใจซึ่งกันและกันในการเลือกเพื่อน เข้ากลุ่มจน ส่งผลเสียต่อการเรียนหรือการทำงานตามที่ได้รับมอบหมายจากอาจารย์ และอาจจะทำให้นิสิต ที่จัดกลุ่มแบบอิสระมีเจตคติที่ต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ต่ำกว่านิสิตที่จัดกลุ่มแบบสุ่ม ส่วนสาเหตุ ที่ทำให้นิสิตที่จัดกลุ่มแบบหมุนเวียนมีเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 สูงกว่านิสิตที่จัดกลุ่มแบบ สุ่มและแบบอิสระ เพราะการจัดกลุ่มแบบสุ่มและแบบอิสระสมาชิกจะอยู่กลุ่มเดิมตลอดการ

ทดลอง ทำให้นิสัยเกิดความเบื่อหน่าย คนที่เรียนเก่งก็จะทำการทดลองอยู่เพียงคนสองคนในกลุ่ม ส่วนคนที่เรียนอ่อนก็คอยแต่จะฟังคนเก่งไม่มีการเตรียมตัวมาล่วงหน้าเมื่อผู้สอนถามก็ตอบไม่ได้ ทำให้นิสัยเกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ต่างจากนิสัยในกลุ่มหมุนเวียนที่ต้องมีการเปลี่ยนกลุ่มทุกสัปดาห์ ทำให้นิสัยเกิดความตื่นเต้นในการเรียน และทุกคนต้องตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา พร้อมทั้งจะให้ความร่วมมือกับสมาชิกในกลุ่ม จึงทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้นและส่งผลให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 สอดคล้องกับวิรัช บุญสมบัติ (2524 : 56-58) ได้ทดลองแบ่งกลุ่มนักเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งเป็นนักเรียนที่เข้าเรียนใหม่และมีได้รู้จักสนิทสนมกันมาก่อนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละประมาณ 4 - 5 คน พบว่า การจัดกลุ่มแบบหมุนเวียน นักเรียนตื่นเต้นและได้รู้จักกันทั่วห้องไม่มีการแบ่งพวกกระหว่างคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ตั้งใจให้ความร่วมมือให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การจัดกลุ่มแบบสุ่มนักเรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เพราะไม่มีส่วนร่วมในการออกความคิดเห็นในการจัดกลุ่มเลย ส่วนการจัดกลุ่มแบบอิสระ นักเรียนไม่คุ้นเคยกันมักจะจัดกลุ่มเฉพาะผู้ที่รู้จักกันบางกลุ่มบางราย หรือมาจากโรงเรียนเดียวกัน

สมมติฐานข้อที่ 4 กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับคะแนนเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .717 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สตีเวนส์ และ แอทวูด (Stevens and Atwood, 1978 : 303 - 308) ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนเกรด 7 จำนวน 345 คน เกรด 8 จำนวน 196 คน เกรด 9 จำนวน 529 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์ไปสอบก่อนและหลังสอน พบว่านักเรียนที่มีความสนใจสูงกว่าจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเดิม นั่นก็คือ อาจใช้คะแนนความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นตัวทำนายคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ รัชณีพร รัตนพลที (2539 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติในเขตการศึกษา 9 พบว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ด้านแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์มีปฏิสัมพันธ์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่



สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฉลองพร แก้วชิวาภรณ์ (2526 : ง) ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง เจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับทักษะการปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร จำนวน 115 คน ผลการศึกษาพบว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และทักษะการปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การที่ผลการวิจัยออกมาเช่นนี้อาจจะเนื่องมาจากนิสิตที่มีเจตคติที่ดีต่อวิชาปฏิบัติการ ฟิสิกส์ 1 จะมีความตั้งใจเรียนและพร้อมที่จะร่วมกิจกรรมการทดลองกับสมาชิกในกลุ่มมากกว่า นิสิตที่มีเจตคติที่ไม่ดี นอกจากนี้เมื่อมีเวลาว่างนิสิตที่มีเจตคติที่ดีต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ก็ จะทบทวนเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 อย่างสม่ำเสมอจึงทำให้มีทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านิสิตที่มีเจตคติที่ไม่ดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุจี โรจนประศาสน์ (2523 : 45) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะคติทาง วิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับทักษะคติทางวิทยาศาสตร์ กลุ่ม นักเรียนที่มีทักษะคติทางวิทยาศาสตร์สูงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มี ทักษะคติทางวิทยาศาสตร์ต่ำ และสอดคล้องกับ บราวน์และโฮลทแมน (Brown and Holtman , 1976 อ้างถึงใน ขาดิชาชาย ม่วงปฐม , 2539 : 49) ซึ่งกล่าวว่า นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาเท่ากันแต่มีผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันเพราะมีเจตคติและแรงจูงใจในการเรียนในการเรียนแตกต่างกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า ก่อนที่จะจัดการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นวิชาใด ๆ ก็ตาม จะต้อง ศึกษาถึงธรรมชาติของผู้เรียนเสียก่อน จึงจะสามารถจัดการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะถ้า ผู้เรียนจะเรียนวิชาใดได้ผลดีนั้นเขาจะต้องมีความชอบหรือมีเจตคติที่ดีต่อวิชานั้น จากการที่ผู้เรียน มีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความมุ่งมั่น กระตือรือร้นและตั้งใจเรียน เพราะฉะนั้น การเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน จึงเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่จะทำให้ผล สัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนสูงขึ้น แต่ถ้าผู้เรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อ วิชาที่เรียนแล้ว นักเรียนก็จะไม่สนใจต่อการเรียน ไม่อยากเข้าเรียน ทำให้ไม่เข้าใจบทเรียน เรียนไม่ หันเพื่อน และเกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ต่ำลงไปด้วย

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะสำหรับผู้สอน

1.1 จากการวิจัยพบว่านิสิตที่ได้รับการจัดกลุ่มแบบหมุนเวียน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 สูงกว่าการจัดกลุ่มแบบสุ่มและการจัดกลุ่มแบบอิสระ ดังนั้นผู้สอนควรนำการจัดกลุ่มแบบหมุนเวียนไปใช้ในการจัดกลุ่มนิสิตทำปฏิบัติการทดลองวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 เพื่อให้นิสิตมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1

1.2 ก่อนที่จะมีการทำปฏิบัติการทดลองทุกครั้งควรมีการทดสอบก่อนเรียนเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนิสิต และเป็นการกระตุ้นให้นิสิตเตรียมตัวอ่านหนังสือมาล่วงหน้าทุกครั้ง

1.3 ในการสอนโดยใช้การเรียนแบบทดลองควรมีการอภิปรายก่อนการทดลองและหลังการทดลองเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกัน

1.4 ในขณะที่นิสิตทำปฏิบัติการทดลอง ผู้สอนควรดูแลให้คำแนะนำการทำงานกลุ่มของนิสิตเป็นระยะ ๆ และคอยช่วยเหลือกลุ่มที่มีปัญหาเพื่อให้นิสิตทำการทดลองได้ถูกต้องตามขั้นตอน

### 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรจะมีการศึกษาผลของวิธีการจัดกลุ่ม ในวิชาอื่น ๆ เช่น วิชาปฏิบัติการเคมี วิชาปฏิบัติการชีววิทยา เป็นต้น

2.2 ควรจะมีการศึกษาขนาดของกลุ่มว่าส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ของนิสิตแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

2.3 ควรจะมีการศึกษาถึงวิธีการจัดกลุ่มนิสิตทำปฏิบัติการทดลองที่ส่งผลถึงตัวแปรด้านอื่น ๆ อีก เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิจารณ์ญาณ และทักษะการคิดแก้ปัญหา เป็นต้น