

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ที่เรียนวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 เพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะนำเสนอตามลำดับต่อไปนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. งานวิจัยที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เอกสารเกี่ยวกับเจตคติ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวกับเจตคติ
5. เอกสารเกี่ยวกับการสอนแบบทดลอง
6. เอกสารเกี่ยวกับวิธีการจัดกลุ่ม
7. งานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีการจัดกลุ่ม

### เอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 มีโครงสร้างและแนวคิดหลักสำคัญ คือ การเสริมทักษะกระบวนการที่สำคัญต่อการดำรงชีวิต คือนิสิตจะได้รับการฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญที่จะช่วยฝึกฝนให้นักเรียนเกิดการคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้

#### 1. ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

กาเย่ (Gagne', 1965 : 3) ได้กล่าวเน้นถึงลักษณะของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

1. ทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการทางด้านสติปัญญา และเป็นกระบวนการแก้ปัญหาเฉพาะ นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจปรากฏการณ์ธรรมชาติต่าง ๆ

2. แต่ละทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แยกได้จากพฤติกรรมนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้กระบวนการนี้ได้ เพื่อให้สามารถหาความรู้เยี่ยงนักวิทยาศาสตร์

3. แต่ละกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถถ่ายโอนจากวิทยาศาสตร์ไปยังสาขาอื่น ๆ ได้และสามารถนำไปใช้เป็นหลักในการคิดอย่างมีเหตุผลในการแก้ปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวันได้

เนย์ และคณะ (Nay et al., 1971 : 201-203) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นการลำดับกิจกรรม หรือลำดับการปฏิบัติการซึ่งทำให้นักวิทยาศาสตร์เข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมีกระบวนการต่าง ๆ ในการจัดเรียงลำดับขั้นตอนของการทำงาน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2522 : 22) คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบ

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2527 : 79) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการได้ฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีเหตุผล และมีระบบ พฤติกรรมนี้จะสะสมขึ้นในตัวผู้เรียน ในขณะที่ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นได้อย่างกว้างขวาง

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธุ์ เดชะคุปต์ (2532 : 8) ได้อธิบายไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เปรียบเทียบบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการใช้แสวงหาความรู้และการแก้ปัญหา

จากการให้ความหมายของนักการศึกษา และสถาบันต่าง ๆ สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่คล่องแคล่ว ชำนิชำนาญ ที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีเหตุผลและมีระบบ ซึ่งจะสะสมอยู่ในตัวผู้เรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อแสวงหาความรู้และแก้ปัญหา

## 2. ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skill) เป็นทักษะที่ใช้แสวงหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จำแนกไว้มี 13 ทักษะและแบ่งเป็น 2 ระดับ ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2524 : 1-17)

1) ทักษะขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วยทักษะต่าง ๆ 8 ทักษะ ดังนี้

1.1) ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใช้ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตประกอบด้วย ข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะและสมบัติ เช่น รูปร่าง สี สัน กลิ่น ข้อมูลเชิงปริมาณเป็นข้อมูลที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณโดยการกะประมาณ เช่น ขนาด มวล และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีทักษะการสังเกต คือ

1.1.1) ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

1.1.2) บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ

1.1.3) แยกแยะการสังเกตจากการสรุปอ้างอิงได้

1.1.4) บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

1.2) ทักษะการวัด หมายถึง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัดได้ถูกต้องแม่นยำ รวดเร็ว และสามารถอ่านค่าจากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วใกล้เคียงกับความเป็นจริง พร้อมทั้งมีหน่วยกำกับเสมอ พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีทักษะการวัด คือ

1.2.1) เลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับสิ่งที่วัด

1.2.2) บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้

1.2.3) บอกวิธีวัดและใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง

1.2.4) ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก ฯลฯ ได้ถูกต้อง

1.2.5) ระบุนิยามตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

1.2.6) อ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วและใกล้เคียงความเป็นจริง

1.3) ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการแยกสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ หรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยอาศัยเกณฑ์ที่อาจให้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีทักษะการจำแนกประเภท คือ

1.3.1) เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้

1.3.2) เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้

1.3.3) บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

1.4) ทักษะในการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมิติกับเวลา

มิติของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้นโดยทั่วไปแล้วมิติของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

ความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างมิติของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไปกับเวลา พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมิติกับเวลา คือ

1.4.1) ชี้บ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติที่กำหนดให้ได้

1.4.2) วาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูป 3 มิติที่กำหนดให้ได้

1.4.3) บอกชื่อของรูปและรูปทรงทางเรขาคณิตได้

1.4.4) บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติ ได้ดังนี้

ก) ระนาบรูป 3 มิติที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติได้

ข) เมื่อเห็นเงา (2 มิติ) ของวัตถุสามารถบอกรูปทรงของวัตถุที่เป็นต้น

กำเนิดเงาได้

ค) เมื่อเห็นวัตถุ (3 มิติ) สามารถบอกเงา (2 มิติ) ที่เกิดขึ้นได้

ง) บอกรูปของรอยตัด (2 มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ (3 มิติ) เป็น 2

ส่วนได้

จ) บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุได้

ฉ) บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งทิศใดของอีกวัตถุหนึ่ง

ช) บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพ

ช) บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุกับ

เวลาได้

ณ) บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาด หรือปริมาณของสิ่งของต่าง ๆ กับเวลาได้

1.5) ทักษะการคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการนำค่าที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณของการวัด การทดลอง มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่โดยการนับ บวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย ยกกำลังสองหรือถอดราก ฯลฯ พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะการคำนวณ คือ

1.5.1) การนับ เป็นการนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง ให้ตัวเลขแสดงจำนวนนับได้และตัดสินใจว่าของแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่าหรือต่างกัน

1.5.2) การคำนวณ บวก ลบ คูณ หาร เป็นการบอกวิธีคำนวณได้ และสามารถคิดคำนวณได้

1.5.3) ถูกต้อง และแสดงวิธีคำนวณได้

1.5.4) การหาค่าเฉลี่ย เป็นการบอกวิธีหาค่าเฉลี่ยได้ แสดงวิธีหาค่าเฉลี่ยได้ และหาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง

1.6) ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายของข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเรียงใหม่ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลดีขึ้น โดยเสนอในรูปแบบตาราง แผนภูมิ กราฟ แผนภาพ วงจรไดอะแกรม วงจรกราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีทักษะการจัดกระทำข้อมูลและการสื่อความหมายข้อมูล คือ

1.6.1) เลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม

1.6.2) บอกเหตุผลที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้

1.6.3) ออกแบบเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้

1.6.4) เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้นได้

1.6.5) บรรยายลักษณะของสิ่งต่าง ๆ ด้วยข้อความที่เหมาะสมจนกระทั่งจัดจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

1.6.6) บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสถานที่จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

1.6.7) วิเคราะห์ในเชิงสร้างสรรค์เพื่อประเมินค่าได้

1.7) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการเพิ่มความความคิดเห็นให้แก่ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีทักษะลงความคิดเห็นจากข้อมูล คือ อธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความความคิดเห็นได้ให้กับข้อมูลที่เกิดจากการสังเกต โดยใช้ความรู้และประสบการณ์มาช่วย

1.8) ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การระบุค่าตอบล่วงหน้า โดยการอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยในการพยากรณ์

ซึ่งอาจพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ และพยากรณ์ภายนอกขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่และสามารถตรวจสอบผลการพยากรณ์ได้ โดยการสังเกตซ้ำอีกครั้งหนึ่ง ที่ต้องละเอียดเพียงพอ พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีทักษะการพยากรณ์ คือ

1.8.1) การพยากรณ์ทั่วไป ทำนายผลที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้ว

1.8.2) พยากรณ์ข้อมูลเชิงปริมาณ ทำนายผลที่เกิดขึ้นภายในและภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ได้

2) ทักษะขั้นผลม ประกอบด้วยทักษะต่าง ๆ 5 ทักษะ ดังนี้

2.1) ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคิดหาคำตอบ

ล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดหาล่วงหน้านั้นยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน สมมติฐานหรือคำตอบที่คิดหาล่วงหน้า มักกล่าวไว้เป็นข้อความ ที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม สมมติฐานตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบภายหลังการทดลอง เพื่อหาคำตอบสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีทักษะการตั้งสมมติฐาน คือ

2.1.1) การหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยการสังเกตความรู้และประสบการณ์เดิมได้

2.1.2) สร้างหรือแสดงให้เห็นวิธีที่จะทดสอบสมมติฐานได้

2.1.3) แยกแยะการสังเกตที่สนับสนุนสมมติฐานและไม่สนับสนุนสมมติฐานออกจากกันได้

2.2) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ให้เข้าใจตรงกัน ที่สามารถสังเกตได้ วัดได้ พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ คือ

2.2.1) กำหนดความหมายและขอบเขตของคำและตัวแปรต่าง ๆ ในการสังเกต และวัดได้

2.2.2) สามารถแยกคำนิยามเชิงปฏิบัติการออกจากคำนิยามที่ไม่ใช่คำนิยามเชิงปฏิบัติการ

2.2.3) สามารถชี้บ่งตัวแปรหรือคำที่ต้องใช้ในการให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ  
ได้

2.3) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง ความสามารถในการชี้บ่ง  
ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น คือ ตัวแปรที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลนั้น ๆ หรือตัวแปรที่เราต้องการดู  
ว่าก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ ตัวที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นเปลี่ยนไป  
ตัวแปรตามจะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม หมายถึง การควบคุมตัวแปรต้นอื่น ๆ ที่มีผลต่อตัวแปรตามซึ่ง  
จะต้องควบคุมให้เหมือน ๆ กัน

2.4) ทักษะการทดลอง เป็นความสามารถในกระบวนการปฏิบัติการเพื่อหา  
คำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ในกาทดลอง

2.4.1) ทักษะการทดลอง ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

2.4.1.1) การออกแบบการทดลอง เป็นการวางแผนการทดลองก่อน  
การลงมือปฏิบัติจริง เพื่อกำหนดวิธีการทดลอง อุปกรณ์ หรือวัสดุที่ใช้

2.4.1.2) การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการ  
ทดลองจริง

2.4.1.3) การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การบันทึกข้อมูลที่ได้  
จากการทดลอง ซึ่งอาจจะเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่น ๆ

2.4.2) พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีทักษะการทดลอง คือ

2.4.2.1) ออกแบบการทดลองโดยกำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้อง  
โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม และมีการระบุอุปกรณ์ที่ใช้ในการ  
ทดลองได้

2.4.2.2) ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม

2.4.2.3) บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

2.5) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป เป็นการแปลความหมายข้อมูล  
หรือบรรยายลักษณะหรือสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ บางครั้งต้องอาศัยทักษะอื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะ  
การสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น แล้วลงข้อสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรที่ได้จากการ  
ทดลอง พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป คือ

- 2.5.1) แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
- 2.5.2) อธิบายความหมายของข้อมูลที่จัดไว้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้
- 2.5.3) บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

### งานวิจัยที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

บัทโซ (Butzow, 1971 : 85) ได้ทดลองสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ โดยทดลองนักเรียนเกรด 8 จำนวน 92 คน ทำการสอนวิทยาศาสตร์กายภาพ 5 บทแรก แล้วใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการสอน และภายหลังการสอน พบว่า คะแนนจากการทดลอง ทั้งสองครั้งแตกต่างกัน คือนักเรียนมีความสามารถในการสังเกต การเปรียบเทียบ การจัดจำพวก การวิเคราะห์ การสรุปอ้างอิง และการทดลองเพิ่มมากขึ้น

สตีเวนส์ และแอทวูด (Stevens and Atwood, 1978 : 303 - 308) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนเกรด 7 จำนวน 345 คน เกรด 8 จำนวน 196 คน เกรด 9 จำนวน 529 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์ไปสอบก่อนและหลังสอน พบว่านักเรียนที่มีความสนใจสูงกว่าจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเดิมนั้นก็คือ อาจใช้คะแนนความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นตัวทำนายคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เซียง (Hsiung, 1988 : 237) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถทางการคิดเชิงตรรก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 10 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมต้นในโรงเรียนรัฐบาลของไต้หวัน จำนวน 635 คน ผลการศึกษาพบว่า มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ปานกลางระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถทางการคิดเชิงตรรก และยังพบว่าในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถทางการคิดเชิงตรรก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนชายมีคะแนนสูงกว่านักเรียนหญิง

รูบิน (Rubin, 1989 : 146) ได้ศึกษาการใช้กลยุทธ์การสอนทำต้นแบบเป็นระบบเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงพุทธิพิสัยแบบเป็นทางการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในโรงเรียนระดับกลางในเมือง จำนวน 238 คน นักเรียนกลุ่มที่หนึ่งได้รับการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในช่วงเวลา 3 เดือน



จากครูซึ่งได้รับการฝึกกลยุทธ์การสอนการทำต้นแบบเชิงระบบทดลอง กลุ่มที่สองได้รับการสอนจากครูที่ฝึกกลยุทธ์การควบคุมวงจรการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มที่สามเป็นกลุ่มควบคุมได้รับการสอนวิทยาศาสตร์ตามแบบเดิม ผลการวิจัยพบว่านักเรียนในกลุ่มที่หนึ่งและกลุ่มที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสรุปกลยุทธ์การสอนการทำต้นแบบเป็นระบบ เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการของนักเรียน

งานวิจัยในประเทศ ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้ดังนี้

รุจี โรจนประศาสน์ (2523 : 45) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะคิดทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตการศึกษา 2 จำนวน 640 คน ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับทักษะคิดทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มนักเรียนที่มีทักษะคิดทางวิทยาศาสตร์สูงจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีทักษะคิดทางวิทยาศาสตร์ต่ำ และของกลุ่มนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูง ก็จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ

อภิรดี สุวีรานนท์ (2532 : 79) ได้ศึกษาผลการฝึกการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยฝึกแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับที่เรียนตามคู่มือครู มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

กัญญา ทองมัน (2534 : 96) ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบสืบเสาะโดยการจัดกิจกรรมการทดลองแบบกำหนดแนวทางและไม่กำหนดแนวทาง พบว่านักเรียนที่ทำการทดลองแบบไม่กำหนดแนวทางมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ทำการทดลองแบบมีกำหนดแนวทาง

อุดม ธรรมมา (2535 : 91-95) ได้เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยเทคนิคขั้นสรุปผลการทดลองแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2534 โรงเรียนนางแดดวังชมภู

วิทยารัชมังคลาภิเษก อำเภอหนองบัวแดง จังหวัดชัยภูมิ ผลการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยด้านทักษะการพยากรณ์และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยให้ นักเรียนสรุปผลการทดลองด้วยตนเอง สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยให้ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลอง

สุมาลี ดำรงไชย (2537 : 111-112) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคุณภาพผู้เรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการทดลองจากวัสดุในท้องถิ่นกับการสอนตามคู่มือครู พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคุณภาพผู้เรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้การเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จะส่งเสริมให้นักศึกษาได้ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ด้วยตนเอง จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น และผลจากการเรียนรู้ยังมีประโยชน์ต่อผู้เรียนในการนำไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้

## เอกสารเกี่ยวกับเจตคติ

### 1. ความหมายของเจตคติ

เจตคติ (Attitude) เป็นคำมาจากรากศัพท์ภาษาละตินว่า "Aptus" แปลว่า นุ่มเอียงเหมาะสม ซึ่งนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

คำว่าเจตคติหรือทัศนคติ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Attitude หมายถึง ท่าที ความรู้สึก แนวความคิดเห็นของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525, 2538 : 237, 393)

เทอร์สโตน (Thurstone, 1964 : 49) กล่าวว่า เจตคติ เป็นตัวแปรทางจิตวิทยาชนิดหนึ่งซึ่งไม่สามารถสังเกตได้ง่าย แต่เป็นความโน้มเอียงภายในแสดงออกให้เห็นได้โดยพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง และเจตคดียังเป็นเรื่องของความชอบ ไม่ชอบ ความลำเอียง ความคิดเห็น ความรู้สึกและ ความเชื่อมั่นในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

กู๊ด (Good, 1973 : 49) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ในหนังสือพจนานุกรมการศึกษาว่า เจตคติคือ ความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะหนึ่ง อาจจะเป็นการสนับสนุนหรือเป็น

การต่อต้านสถานการณ์บางอย่าง บุคคลหรือสิ่งใด ๆ เช่น รัก เกลียด หรือไม่พอใจมากเกินไปเพียงใด ต่อสิ่งนั้น

กาเย่ (Gagne', 1977 : 231) กล่าวว่า เจตคติเป็นสภาพภายในที่มีอิทธิพลต่อการเลือกปฏิบัติของแต่ละบุคคล เจตคติไม่ได้กำหนดการปฏิบัติที่เป็นเฉพาะแต่ทำในกลุ่มของการปฏิบัติใน แต่ละบุคคลมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากหรือน้อย

อนาสตาซี (Anastasi, 1988 : 584) กล่าวไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ความโน้มเอียงที่จะมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่กำหนดให้เป็นพวก ๆ ในทางชอบหรือไม่ชอบ เช่น กลุ่มชน ประเพณี เรื่องใด เรื่องหนึ่ง หรือสถานบันต่าง ๆ เป็นต้น

ล้วน สายยศ (2530 : 2) กล่าวว่า เจตคติเป็นความรู้สึกเชื่อศรัทธาต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด พร้อมที่จะประพฤติปฏิบัติต่อสิ่งนั้นได้

บุญธรรม กิจปรีตาบริสุทธิ์ (2540 : 239) ได้สรุปความหมายของเจตคติว่า เจตคติ หมายถึง กิริยาท่าทีรวม ๆ ของบุคคลที่เกิดจากความโน้มเอียงของจิตใจ และแสดงออกต่อสิ่งนั้น ๆ โดยแสดงออกในทางสนับสนุน มีความรู้สึกเห็นดีเห็นชอบต่อสิ่งเร้านั้น ๆ หรือแสดงออกในทางต่อต้าน ซึ่งเป็นความรู้สึกที่ไม่เห็นชอบต่อสิ่งนั้น

จากความหมายที่กล่าวมา พอจะสรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่อาจจะแสดงออกมาว่าชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้น ๆ

เจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 จึงเป็นความรู้สึกนึกคิดต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ซึ่งแสดงออกถึงความชอบ ไม่ชอบการเรียนวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ของบุคคล

## 2. ลักษณะของเจตคติ

ลักษณะของเจตคติ มองได้หลายแง่มุม โดยมีผู้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติไว้หลายท่าน ดังนี้

ชาติชาย พิทักษ์ธนาคม (2544 : 96) ได้กล่าวว่า นักจิตวิทยาได้จำแนกเจตคติออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) เจตคติทางบวก (Positive Attitude) หมายถึง ความรู้สึกที่ดี ที่ชอบ ที่อยากมีความสัมพันธ์กับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

2) เจตคติทางลบ (Negative Attitude) หมายถึง ความรู้สึกที่ไม่ดี ไม่ชอบ ไม่อยากมีความสัมพันธ์กับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

สมบุรณ์ ชิตพงษ์ (2519, อ้างถึงใน ชาติชาย ม่วงปฐม, 2539 : 48) กล่าวว่า เจตคติ แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ

- 1) เจตคติเชิงนิมาน เป็นการแสดงออกในลักษณะความพึงพอใจ เห็นด้วย ชอบ สนับสนุน ปฏิบัติตามด้วยความเต็มใจ
- 2) เจตคติเชิงนิเสธ เป็นการแสดงออกในลักษณะตรงกันข้ามกับเจตคติเชิงนิมาน เช่น ไม่พึงพอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ชอบ ไม่ร่วมมือ ไม่ทำตาม

3) เจตคติที่เป็นกลาง เป็นการแสดงออกในลักษณะที่ไม่เป็นทั้งเจตคติเชิงนิมาน และเจตคติเชิงนิเสธ แต่อยู่ระหว่างกลาง เช่น รู้สึกเฉย ๆ ไม่ถึงกับชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งนั้น ๆ

นอกจากนี้ ตามแนวคิดของแซกส์ (Sax, 1980 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ, 2542 : 58) มองคุณลักษณะของเจตคติไว้ดังนี้

1) ทิศทาง (Direction) เจตคติมีทิศทาง เพราะความรู้สึกของคนที่มีต่อเป้าเจตคติเป็นบวกหรือลบ หรือชอบและไม่ชอบ กรณีวัดเจตคติต่อเป้าเจตคติหนึ่ง นักเรียนตอบว่าชอบแปลว่าไปในทิศทางบวก ถ้าตอบว่าไม่ชอบแปลว่าไปในทิศทางลบ

2) มีความเข้มข้น (Intensity) เจตคติเป็นความรู้สึกที่มีต่อเรื่องตั้งแต่บวกถึงลบ เนื่องจากเจตคติเป็นความรู้สึกต่อเรื่อง ถ้าไปในทางบวกจะมีค่าตั้งแต่บวกน้อย ๆ จนถึงบวกมาก ๆ ถ้าลบ ก็จะมีตั้งแต่ลบมาก ๆ ไปจนถึงลบน้อย ๆ ความมากน้อยของความรู้สึกนี้ก็คือ ความเข้มข้นนั่นเอง

3) มีการแผ่ซ่าน (Pervasiveness) เจตคติมีลักษณะการแพร่กระจายหรือแผ่ซ่านจากกลุ่มหนึ่งไปสู่อีกกลุ่มหนึ่งได้ เช่น กลุ่มเล็ก ๆ มีเจตคติไม่ดีต่อการสร้างเขื่อนก็อาจจะลุกลามไปทั่วทั้งกลุ่มใหญ่ของประชากรเกิดการต่อต้านการสร้างเขื่อนได้

4) มีความคงเส้นคงวา (Consistency) เจตคติเป็นความรู้สึกที่ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงง่าย ๆ เป็นความรู้สึกที่ค่อนข้างคงที่ เจตคติของบุคคลในระยะสั้น ๆ จะเหมือน ๆ เดิม เจตคติมีลักษณะฝังแน่นตรึงในแบบใดแบบหนึ่งนานพอสมควร

5) มีความพร้อมในการแสดงความคิดเห็น ซึ่งเป็นลักษณะหนึ่งของเจตคติ ความจริงเป็นเรื่องของความตรงใจนั่นเอง การที่คนจะมีลักษณะนี้ของเจตคติ ความประทับใจเด่นชัดนี้ จะวัดได้เมื่อเจตคติแสดงออกมา ปราศจากการระล่อมกล่อมเกลามาตรวจของเจตคติที่วัดจากข้อความ ให้แสดงความรู้สึก เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ไม่สามารถวัดความประทับใจได้ ดังนั้น ความประทับใจนี้จะวัดได้จากการสัมภาษณ์หรือการสังเกตเหตุการณ์ที่มีโอกาสของการแสดงความคิดเห็นแบบดังกล่าวออกมาเท่านั้น

### 3. ประโยชน์ของการวัดเจตคติ

การวัดเจตคติของบุคคลต่อเป้าหมายต่าง ๆ ทั้งในเรื่องของบุคคล วัตถุ และสิ่งต่าง ๆ ล้วนให้ประโยชน์แก่บุคคล หรือสังคมในด้านต่าง ๆ ดังนี้ (วรรมณี แสงประทีปทอง, 2536 : 55-57)

1) การวัดเจตคติเพื่อการทำนาย เจตคติของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นเครื่องทำนายว่า บุคคลนั้นมีการกระทำไปในทำนองใด ดังนั้นการทราบเจตคติของบุคคลย่อมช่วยให้การทำนายการกระทำของบุคคลได้ ความสามารถในการทำนายพฤติกรรมของบุคคลเป็นความต้องการของ มนุษย์ และสังคม เพราะจะเป็นแนวทางให้ผู้อื่นปฏิบัติต่อบุคคลนั้นอย่างถูกต้อง เหมาะสมและ อาจเป็น แนวทางให้ผู้อื่นสามารถควบคุมพฤติกรรมของบุคคลนั้นได้ด้วย

2) การวัดเจตคติเพื่อเข้าใจสาเหตุและผล เจตคติต่อสิ่งต่าง ๆ นั้นเปรียบเสมือนสาเหตุ ภายในซึ่งมีกำลังผลักดันให้บุคคลกระทำได้ต่าง ๆ กัน เจตคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดของบุคคลนี้ อาจจะ ได้รับสาเหตุมาจากผลภายนอกด้วยสิ่งหนึ่ง และเจตคติของบุคคลอาจเป็นเครื่องกรองหรือหักเห อิทธิพล ของสาเหตุจากภายนอกที่มีต่อการกระทำของบุคคลนั้นได้ ดังนั้นการเข้าใจอิทธิพลของ สาเหตุจาก ภายนอกที่มีต่อการกระทำของบุคคลต่าง ๆ ให้ชัดเจน บางกรณีจำเป็นต้องวัดเจตคติ ของบุคคลต่าง ๆ ต่อสาเหตุภายนอกนั้นด้วย

3) การวัดเจตคติเพื่อหาทางป้องกัน ในสังคมนั้นการที่บุคคลจะมีเจตคติต่อสิ่งใด สิ่งหนึ่งอย่างไรนั้นเป็นสิทธิของแต่ละบุคคล แต่การที่จะอยู่ร่วมกันอย่างสงบสุขในสังคมย่อมเป็นไปได้ เมื่อประชาชนมีเจตคติต่อสิ่งเดียวกันคล้ายคลึงกัน ซึ่งจะเป็นแนวทางให้เกิดความร่วมมือร่วมใจกัน และไม่เกิดความแตกแยกขึ้นในสังคม

4) การวัดเจตคติเพื่อหาทางแก้ไข ในสังคมประชาธิปไตย บุคคลสามารถจะมีเจตคติ เรื่องใดเรื่องหนึ่งแตกต่างกันไปได้มาก แต่ในบางเรื่องจำเป็นที่จะต้องได้รับความคิดเห็นและ เจตคติที่สอดคล้องกัน เพื่อที่ประชาชนจะได้การกระทำที่พร้อมเพรียงกันการวัดเจตคติจึงอาจ แสดง ทให้ทราบว่า บุคคลมีลักษณะที่เหมาะสมหรือไม่เพียงไร เพื่อประโยชน์ในการหาทางแก้ไข เจตคติที่ไม่ถูกต้อง และปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อไป

ดังนั้นจึงพอจะสรุปได้ว่า การเรียนรู้เจตคติของบุคคล เป็นเรื่องที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง เพราะเจตคติสามารถใช้ทำนายพฤติกรรมที่แสดงออกของบุคคลได้ เป็นการรู้ไว้ก่อนเพื่อหาทาง ป้องกันแก้ไข ในภายหลัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวงการศึกษา หากครูรับรู้เจตคติของนักเรียนต่อ วิชาที่เรียน หากเป็นเจตคติในทางลบ ครูก็สามารถแก้ไขโดยการปรับปรุงวิธีการเรียนการสอนให้ หลากหลายวิธี เพื่อพัฒนาเจตคติของนักเรียนในทางที่ดีขึ้นได้

#### 4. การเกิดและการเปลี่ยนแปลงเจตคติ

ตามแนวความคิดของชริกเลย์ (Shrigley, 1983 : 427) เจตคติไม่ใช่สิ่งที่มีมาแต่กำเนิด แต่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ เจตคติบางอย่างมีขึ้นเพื่อตอบสนองของความต้องการที่อยาก ให้ตนเองเป็นที่ยกย่องของสังคม ดังนั้นการสร้างเจตคติจึงพิจารณาองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน ของเจตคติ ดังนี้ (ยงยุทธ วงศ์ภิรมย์ศาสตร์, 2529 : 181-183)

1. ความรู้และความเชื่อ การเกิดความรู้หรือความเชื่อเป็นกระบวนการจัดระเบียบ ข้อมูลของสิ่งที่เรารับรู้ และเรียนรู้ให้เข้ากันเป็นหมู่พวก เรื่องที่คล้ายคลึงกันก็จัดไว้เป็นประเภท เดียวกันเพื่อประโยชน์ในการจดจำ และสามารถนำไปแก้ปัญหาอื่นต่อไปได้ ถ้าการจัดระเบียบ ข้อมูลเกิดจากประสบการณ์โดยตรงซ้ำกันหลาย ๆ ครั้งก็จะเป็นความเชื่อที่คงทนมากขึ้น

2. ความรู้สึก การเกิดความรู้สึกประกอบความรู้ความเชื่อเป็น 2 ทิศทาง คือ ทางบวก (ชอบ พอใจ ประทับใจ) หรือทางลบ (รังเกียจ ไม่พอใจ ไม่ประทับใจ)

3. พฤติกรรมการแสดงออก โดยทั่วไปการแสดงออกตามเจตคติจะได้รับอิทธิพลมา จากบรรทัดฐานทางสังคมที่กลุ่มคาดหวังให้สมาชิกปฏิบัติตาม รวมทั้งเป็นกรอบกว้าง ๆ ในการ แสดงออกบรรทัดฐานนี้ได้รับการเลียนแบบจากพ่อแม่และบุคคลอื่น

สอดคล้องกับแนวคิดของเทรนดิส (Triandis, 1972 : 3) ได้นิยามเจตคติว่ามีสามองค์ ประกอบไว้อย่างชัดเจน คือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้ (Cognitive Component) ได้แก่ ความรู้และแนวความคิดที่ บุคคลมีต่อสิ่งเร้า ความรู้และแนวคิดดังกล่าวจะเป็นตัวกำหนดลักษณะและทิศทางของเจตคติของ บุคคล กล่าวคือ ถ้าบุคคลมีความรู้และแนวความคิดต่อสิ่งใดครบถ้วนแล้ว บุคคลนั้นจะมีเจตคติต่อ สิ่งเร้าไปในทางบวกหรือลบชัดเจนยิ่งขึ้น

2. องค์ประกอบทางด้านท่าทีความรู้สึก (Affective Component) ได้แก่ อารมณ์ ความรู้สึก ของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้า อารมณ์หรือความรู้สึกดังกล่าวจะเป็นสิ่งกำหนดลักษณะและทิศทางของเจตคติ ของบุคคล กล่าวคือ ถ้าบุคคลมีอารมณ์หรือความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งใดบุคคลก็จะมี เจตคติในทางบวกต่อ สิ่งนั้น แต่ถ้าบุคคลมีอารมณ์หรือความรู้สึกที่ไม่ดีต่อสิ่งใดบุคคลก็จะมีเจตคติในทางลบต่อสิ่งนั้น

3. องค์ประกอบทางด้านการปฏิบัติ (Behavioral Component) ได้แก่ พฤติกรรมของบุคคล ที่แสดงออกต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่ง พฤติกรรมดังกล่าวจะเป็นสิ่งที่บอกลักษณะและทิศทางของ เจตคติของบุคคล

นอกจากนี้ ชาติชาย พัทธสีมา (2544 : 97) ได้กล่าวถึงปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดเจตคติ ดังนี้

1) เจตคติเกิดจากประสบการณ์ของแต่ละบุคคล โดยรวมจากประสบการณ์ต่างๆ ในอดีตประสบการณ์ที่เก็บสะสมได้ มนุษย์จะทำการจำแนก แยกแยะ ออกเป็นลักษณะคือ ชอบ - ไม่ชอบ ดี - ไม่ดี สนใจ - ไม่สนใจ การจำแนกนี้จะอาศัยหลักเกณฑ์ที่แต่ละคนเก็บสะสมมาจากอดีต เป็นตัวประเมินตัดสินใจ เพื่อกำหนดทิศทางของเจตคติของตนเอง

2) เจตคติที่เกิดจากการรับเจตคติของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง การรับเจตคติของผู้อื่นมานั้นมักจะเป็นในกรณีที่บุคคลนั้นมีความสำคัญ เป็นที่น่าเชื่อถือและยกย่องชื่นชมอย่างมาก

3) เจตคติจากประสบการณ์ที่ประทับใจมาก ประสบการณ์บางอย่างที่ประทับใจมาก ทั้งด้านดีและด้านไม่ดี เพียงครั้งเดียวก็อาจก่อให้เกิดเป็นเจตคติได้อย่างรวดเร็ว

เจตคติเมื่อเกิดขึ้นแล้วก็สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ดังที่ ชาติชาย พัทธสีมา (2544 : 100) ได้กล่าวไว้ว่า เจตคติเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ แต่จะต้องอาศัยเวลาพอสมควร ทั้งนี้เพราะในการสร้างเจตคติแต่ละเรื่องต้องใช้เวลาในการสั่งสมอยู่นานพอสมควร ดังนั้นในการเปลี่ยนแปลงเจตคติจึงต้องอาศัยเวลาเช่นกัน หลักที่สามารถใช้ในการเปลี่ยนแปลงเจตคติของบุคคลมีดังนี้

1) สร้างตัวเลียนแบบ (Identification Figure) ที่เหมาะสมกับผู้ที่เราต้องการเปลี่ยนเจตคติ ลักษณะที่สำคัญของตัวเลียนแบบ เช่น

ต้องเป็นบุคคลที่ผู้นั้นสามารถพึ่งพาอาศัยได้

ต้องเป็นบุคคลที่สำคัญในชีวิตของผู้นั้น

ต้องเป็นบุคคลที่ผู้นั้นยกย่องนับถือ

2) ใช้วิธีการพูด หรือการสื่อสาร (Communication) เพื่อเปลี่ยนแปลงเจตคติได้ 2 วิธี

2.1) การพูดโดยอ้างเหตุผล การพูดชักจูงเพื่อเปลี่ยนเจตคติของบุคคล วิธีนี้จะต้องเป็นการพูดเล่นข้อเท็จจริงทั้งในส่วนที่ดีและไม่ดี เพื่อให้ผู้นั้นใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกด้วยตนเอง

2.2) การพูดเร้าอารมณ์ การพูดในลักษณะนี้มักจะเป็นการพูดโดยเน้นเพียงด้านเดียว และพยายามเสนอเหตุผลเพียงด้านเดียว การชักจูงในลักษณะนี้อาจทำให้คนคล้อยตามได้ง่าย แต่อาจเกิดผลเสียถ้าผู้นั้นมารู้เหตุผลด้านหนึ่งภายหลัง

3) ใช้วิธีการจัดสถานการณ์และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เพื่อเอื้ออำนวยให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เจตคติไปในทางที่ต้องการ เช่น การเข้าไปมีส่วนร่วม การจัดกิจกรรม การเล่นบทบาทสมมติ

สรุปได้ว่า เจตคติมีทั้งด้านบวกและด้านลบ เป็นสิ่งที่สามารถเกิดขึ้นได้กับทุกคน และสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามสภาพการณ์ทางสังคมและวัฒนธรรมที่มีต่อความคงที่และความแปรผันในเจตคติของบุคคลนั้น ๆ

## 5. การสร้างและพัฒนาเจตคติที่ดีต่อการเรียน

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เจตคติเป็นสิ่งสำคัญ เพราะการเรียนการสอนไม่ได้เพียงมุ่งหวังแต่จะให้นักเรียนได้รับความรู้แต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่จะต้องปลูกฝังเจตคติที่ดีให้กับนักเรียนด้วย ดังคำกล่าวของ กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2528 : 233) ที่ได้อธิบายถึงการสร้างและพัฒนาเจตคติที่ดีต่อการเรียนไว้ดังนี้

1) จัดประสบการณ์ที่นำความพอใจ นำความสนุกสนานมาให้แก่ผู้เรียน โดยการสอนวิชาต่าง ๆ ให้เด็กเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง โดย

1.1) ปลูกฝังสิ่งก้ำกั้นถูกต้อง (concept) ครูผู้ทำหน้าที่อบรมสั่งสอน จะต้องสั่งสอนให้เด็กเกิดสิ่งก้ำกั้นที่ถูกต้องต่อสิ่งต่าง ๆ บุคคล สถานการณ์ และข้อเสนอแนะใด ๆ โดยให้ข้อเท็จจริงที่ ถูกต้อง ซึ่งข้อเท็จจริงนี้จะเปลี่ยนแปลงเจตคติได้ก็ต่อเมื่อข้อเท็จจริงนั้น สามารถช่วยให้บุคคลนั้นเข้าใจสถานการณ์ใด ๆ ได้อย่างแจ่มแจ้ง และข้อเท็จจริงนั้นมีอิทธิพลน้อย ถ้าบุคคลนั้นตัดสินใจแล้ว

1.2) การอภิปราย (Group Discussion) ถ้าหากต้องการให้การสื่อความคิดมีผลต่อเจตคติของบุคคลนั้นมากขึ้น ควรให้บุคคลได้แสดงปฏิกิริยาตอบสนอง

1.3) การเสนอกิจกรรมเร้าอารมณ์ (Emotionality in Presentation) อาจใช้การแสดงละครหรือซมภาพยนตร์ ซึ่งเป็นสิ่งที่เรียกความสนใจ ความตั้งใจ และการเร้าอารมณ์ได้ดี เมื่อซมละครและภาพยนตร์จบแล้ว บุคคลจะเกิดการเรียนรู้ความคิดใหม่ ๆ (New Ideas) กลายเป็นเจตคติที่ต้องการ

1.4) การอ่าน (Reading) ขณะที่อ่านหนังสือ สมองบุคคลจะแปลความหมายของแนวความคิดต่าง ๆ และเกิดอารมณ์คล้อยตาม ทำให้เกิดการเรียนรู้แนวคิดใหม่ และเกิดความรู้ลึกใหม่ ๆ ขึ้นมา กลายเป็นเจตคติที่เราต้องการปลูกฝังได้

1.5) การจัดกิจกรรม (Activity Program) ประสบการณ์ตรงจะช่วยสร้างเจตคติแก่บุคคลได้ ฉะนั้นการทำกิจกรรมจึงมีความสำคัญ เพราะจะทำให้เด็กได้ประสบการณ์ตรง ซึ่งเป็นแนวทางในการเปลี่ยนแปลง และเสริมสร้างเจตคติให้แก่เด็ก

2) ครูเป็นแบบอย่างที่ดีในเรื่องต่าง ๆ เช่น ความคิด ความประพฤติ ความมีวินัยใน



ตนเอง และวินัยทางสังคม ให้ความอบอุ่น ทำความเข้าใจและรับรู้ปัญหาส่วนตัวของเด็ก เด็กจะ  
เลียนแบบ เจตคติบางสิ่งบางอย่างจากครูได้

3) จัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในโรงเรียนให้น่าสนใจ เช่น สภาพห้องเรียน บรรยากาศ  
ในห้องเรียน มีการจัดห้องสมุดศูนย์การเรียนรู้ ห้องอ่านหนังสือ มุมวิทยาศาสตร์และห้องชวนคิด  
 เป็นต้น

ในการที่จะทราบว่า การพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนประสบ  
ผลสำเร็จหรือไม่ หรือนักเรียนคนใดมีเจตคติทางบวกหรือทางลบต่อวิทยาศาสตร์ อาจจะสังเกตได้  
จากพฤติกรรมหรือลักษณะต่าง ๆ ของผู้เรียนที่แสดงออก ดังมีผู้เสนอไว้ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531 : 14) ได้กำหนดไว้ว่าผู้ที่มี  
เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ควรมีลักษณะบ่งชี้/พฤติกรรม ดังนี้

1. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
2. ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์
3. เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี
5. เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
6. เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
7. ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
8. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม
9. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดีและ

ผลเสีย

## 6. การวัดเจตคติ

เจตคติเป็นคุณลักษณะภายในที่มีลักษณะเป็นนามธรรม การวัดเจตคติจึงเป็นการวัด  
ทางอ้อม นักจิตวิทยาและนักวัดผลได้พยายามสร้างเครื่องมือ เพื่อกระตุ้นให้บุคคลแสดงการ  
ตอบสนองออกมาให้ได้ ดังเช่น ล้วน สายยศ (2530 : 3-4) ได้เสนอวิธีวัดเจตคติที่นิยมใช้กันมี  
5 ชนิด คือ

1) การสัมภาษณ์ (Interview) หมายถึง การพูดคุยกันอย่างมีจุดหมาย การวัดเจตคติ  
ด้วยวิธีนี้ต้องเตรียมข้อรายการที่จะถามไว้อย่างดี ข้อรายการนั้นต้องเขียนเน้นความรู้สึกที่สามารถ  
วัดได้ตรง เป้าหมาย การเตรียมคน เตรียมเครื่องมือ จึงเป็นสิ่งสำคัญ

2) การสังเกต (Observation) เป็นการเฝ้าดูสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างมีจุดหมายถึงสำคัญ ต้องเตรียมข้อรายการที่จะถามไว้อย่างดี ข้อรายการนั้นต้องเขียนเน้นความรู้สึกที่สามารถวัดได้ตรงเป้าหมาย การเตรียมคน จึงเป็นสิ่งสำคัญ

3) การรายงานตนเอง (Self-Report) เป็นวิธีที่ให้ผู้ถูกสอบวัดแสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมา โดยมีสิ่งเร้าเป็นข้อคำถาม แบบทดสอบหรือมาตรวัดที่นิยมใช้กัน มีแนวของ เทอร์สโตน ลิเคอร์ท ออสกูด และกัทท์แมน

4) เทคนิคจินตนาการ (Projective Technique) เป็นการวัดเจตคติที่ต้องอาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปให้ผู้สอบ เช่น ประโยคไม่สมบูรณ์ ภาพแปลก ๆ เรื่องราวแปลก ๆ ให้ผู้สอบจินตนาการออกมาแล้วตีความหมาย

5) การวัดทางสรีระภาพ (Physiological Measurement) เป็นการวัดที่อาศัยเครื่องมือไฟฟ้า เพื่อวัดความรู้สึกของการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย เช่น ดีใจ เสียใจ เครื่องมือแบบนี้ยังพัฒนาไม่ดีพอจึงไม่นิยมใช้

ศักดิ์ สุนทรเสถณี (2531 : 40) ได้กล่าวถึงวิธีวัดเจตคติว่า วิธีที่มีผู้ที่มีผู้นิยมใช้กันมาก คือ วิธี Summated Rating ของลิเคอร์ท เพราะสะดวกสร้างง่ายรวดเร็ว และมีความเชื่อมั่นค่อนข้างสูง วิธีของลิเคอร์ท ยึดหลักว่าเจตคติทั้งหลายของบุคคลจะมีการกระจายหรือการแจกแจงอยู่ในลักษณะที่เป็นโค้งปกติ ซึ่งสามารถใช้หน่วยความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นเกณฑ์ในการวัดได้ ซึ่งแบบวัดเจตคติของลิเคอร์ท (Likert, 1967 : 90-91) มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

- 1) การกำหนดที่หมายของเจตคติ กำหนดให้ชัดเจน เช่น วิชาวิทยาศาสตร์
- 2) การเลือกคำถามและรวบรวมข้อคิดเห็น การเก็บรวบรวมข้อความคิดเห็นที่จะเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงปฏิกิริยาได้ตอบออกมา ข้อความนั้นควรมีลักษณะดังนี้

2.1) คำถามทุกข้อต้องเป็นข้อความเกี่ยวกับเจตคติ ไม่ใช่เป็นการถามเรื่องราวของข้อเท็จจริง เพราะคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงนั้นไม่สามารถบอกได้ว่าผู้ตอบมีเจตคติเป็นอย่างไร คือ จะไม่สามารถวัดความแตกต่างของเจตคติได้

2.2) คำถามทุกข้อต้องแจ่มแจ้ง ชัดเจน รัดกุม และตรงประเด็นที่ต้องการศึกษา การเขียนคำถามควรถามครั้งละหนึ่งประเด็นเท่านั้น เพราะถ้าเขียนคำถามครั้งละหลายประเด็น จะทำให้ผู้ตอบเกิดความสับสน เพราะผู้ตอบอาจจะเห็นด้วยกับคำถามเพียงประเด็นเดียว ส่วนประเด็นอื่นผู้ตอบอาจไม่เห็นด้วย เช่น มหาวิทยาลัยควรส่งเสริมด้านการเรียนการสอนและกิจกรรมนักศึกษาควรแยกเป็นมหาวิทยาลัยควรส่งเสริมด้านการเรียนการสอนกับ มหาวิทยาลัยควรส่งเสริมกิจกรรมนักศึกษา เป็นต้น

2.3) ข้อคำถามนั้น ควรใช้คำและศัพท์ง่าย ๆ ที่ทุกคนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน  
พยายามหลีกเลี่ยงคำที่มีความหมายหลายแง่หลายมุม

2.4) หลีกเลี่ยงการใช้คำปฏิเสธว่า "ไม่" ให้ใช้คำอื่นที่มีความหมายคล้ายกันแทน

2.5) คำถามควรมีลักษณะที่สามารถจำแนกเจตคติของบุคคลในแง่ต่าง ๆ ได้  
กล่าวคือ บุคคลที่มีเจตคติต่างกันควรมีแนวคำตอบปรากฏให้เห็นแตกต่างกัน ส่วนแนวคำถามใดที่  
บุคคลทุก ๆ คนมีแนวโน้มที่จะตอบเหมือน ๆ กัน ทั้งที่มีเจตคติต่างกันข้อนั้นควรตัดทิ้งไป

2.6) ผลจากการตอบคำถาม ควรจะกระจายพอสมควร ตามแนวของเจตคติ คือ  
มีทั้งกลุ่มที่เห็นด้วยและกลุ่มที่ไม่เห็นด้วย

2.7) ในมาตรวัดชุดหนึ่ง ๆ ควรมีคำถามประเภทบวก (Favorable Statement)  
และประเภทลบ (Unfavorable Statement) อย่างละเท่า ๆ กัน

2.8) ถ้าใช้คำถามประเภทเลือกตอบ (Multiple Choice Statement) ตัวเลือกแต่ละ  
ตัวต้องสามารถแยกเจตคติได้ และไม่มีหลายตัวแปรในแต่ละคำตอบ เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้  
ท่านเครียดเพียงใด

- ก. เครียดมากกว่าวิชาอื่น ๆ ทุกวิชา
- ข. เครียดมากกว่าวิชาอื่น ๆ เล็กน้อย
- ค. เครียดเท่า ๆ กับวิชาอื่น ๆ
- ง. เครียดน้อยกว่าวิชาอื่น ๆ เล็กน้อย
- จ. เครียดน้อยกว่าวิชาอื่น ๆ

### 3) การกำหนดตัวแปรของเจตคติ

เมื่อได้ตั้งคำถามไว้เรียบร้อยแล้ว ก็นำคำถามเหล่านั้นมากำหนดค่าเจตคติว่าควรจะมี  
ค่าตั้งแต่เท่าใด ถึงเท่าใด ซึ่งจะพิจารณาได้โดยยึดหลักดังนี้

3.1) ข้อคำถามทั้ง 2 ประเภท กำหนดค่าเป็น 5 ลักษณะ คือ

ข้อคำถามประเภทนิมาน (Favorable Statement)	ข้อคำถามประเภท นิเสธ (Unfavorable Statement)
- เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly Agree)	- ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly disagree)
- เห็นด้วย (Agree)	- ไม่เห็นด้วย (Disagree)
- ไม่แน่ใจ (Uncertain)	- ไม่แน่ใจ (Uncertain)
- ไม่เห็นด้วย (Disagree)	- เห็นด้วย (Agree)
- ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly disagree)	- เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly Agree)

## 3.2) การกำหนดน้ำหนัก

คำถามประเภทนิมาน กำหนดให้น้ำหนักสูงสุดอยู่ที่ "เห็นด้วยอย่างยิ่ง" และ น้ำหนักต่ำที่สุด "ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง" ดังนี้

เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
5	4	3	2	1

ตัวอย่างเช่น

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่พัฒนาสมอง				
5	4	3	2	1

คำถามประเภทนิเสธ กำหนดให้น้ำหนักสูงสุดอยู่ที่ "ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง" และ น้ำหนักต่ำที่สุด "เห็นด้วยอย่างยิ่ง" ดังนี้

เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1	2	3	4	5

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

เลวิน และฟาว์เลอร์ (Levin and Fowler, 1984 : 151 -166) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวมและด้านต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ ความเชื่อมั่นในการเรียนวิทยาศาสตร์ การยอมรับว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของผู้ชาย การรับรู้เจตคติของบิดา การรับรู้เจตคติของมารดา การรับรู้เจตคติของครู ความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีเพศระดับชั้นเรียน และโปรแกรมการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ต่างกัน จำนวน 988 คน ในรัฐเพนซิลวาเนีย สหรัฐอเมริกา เฉพาะในเรื่องเพศและระดับชั้นผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีเจตคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก นักเรียนหญิงมีเจตคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนชาย ใน 3 ด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ยอมรับว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของผู้ชาย การยอมรับเจตคติของครู และความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ส่วนด้านที่เหลืออีก 5 ด้าน

นักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน นักเรียนระดับชั้น 11 มีเจตคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนระดับชั้น 10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในเกือบทุกด้าน ยกเว้นด้านแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์นักเรียนระดับชั้น 11 และนักเรียนระดับชั้น 12 มีเจตคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันในเกือบทุกด้าน ยกเว้นด้านการยอมรับว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของผู้ชาย และนักเรียนระดับชั้น 10 มีเจตคติแตกต่างจากนักเรียนระดับชั้น 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ใน 3 ด้าน คือ ด้านประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ ความเชื่อมั่นในการเรียนวิทยาศาสตร์ และการยอมรับเจตคติของคุณ

ในปี 1987 โอลิเวอร์ (Oliver, 1987 : 2983-A) ได้ศึกษาว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และอัศวินทัศนีย์ จะเป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้หรือไม่ โดยศึกษาแบบระยะยาวจากนักเรียนระดับชั้น 6 จนถึงระดับชั้น 10 ในโรงเรียนขนาดใหญ่ในรัฐนอร์แคโรไลนา สหรัฐอเมริกา จำนวน 5,000 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีมาก่อนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปัจจุบัน เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกระดับชั้นเรียน อัศวินทัศนีย์ทางวิทยาศาสตร์เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับประเทศไทย ได้มีผู้ทำวิจัยเกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

ฉลองพร แก้วชิวราภรณ์ (2526 : ง) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับทักษะการปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไบรเวทวิทยาลัย จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพฯ จำนวน 115 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีเจตคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และทักษะการปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ราตรี อิวสวัสดิ์ (2529 : จ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ และสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตการศึกษา 1 จำนวน 546 คน พบว่า

- 1) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 3) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมี

ความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เทิด แก้วศิริ (2529 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของ  
 นิสัยทางการเรียนและทัศนคติต่อการเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตัวอย่าง  
 ประชากรเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2526 จำนวน 606 คน จากโรงเรียน  
 มัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่าองค์ประกอบของทัศนคติต่อการเรียนที่มี  
 ความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01  
 มี 7 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบความรู้สึกรู้สึกที่มีต่อบุคลิกภาพ และวิธีการสอนของครู การเห็น  
 ความจำเป็นในการเรียน การตัดสินใจ การเห็นคุณค่าการเรียน ความรู้สึกที่มีต่อคะแนน ความสนุก  
 ในการเรียน และความเห็นเกี่ยวกับการใช้ภาษาของครู และองค์ประกอบของทัศนคติต่อการเรียนที่  
 สามารถร่วมกันทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มี 9 องค์ประกอบ โดยเรียงลำดับความสำคัญของการเข้า  
 ทำนายคือ องค์ประกอบความรู้สึกรู้สึกที่มีต่อบุคลิกภาพ และวิธีการสอนของครู ความรู้สึกที่ว่าครูเป็นที่  
 ฟังของนักเรียน ความสนุกในการเรียน ความเห็นเกี่ยวกับการใช้ภาษาของครู ความขยันมาเรียน  
 และการดูถูก อารมณ์และการเห็นคุณค่าใน การเรียน ความกระตือรือร้นในการเรียน และการ  
 ตัดสินใจ

นิรันดร์ ร่มพุดตาล (2531 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อ  
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
 เขตการศึกษา 6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและ  
 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ มีค่าความเที่ยง 0.91 และ 0.89 ตามลำดับ  
 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เขตการศึกษา 6 มีเจตคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์  
 และเทคโนโลยี ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับผล  
 สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของ นักเรียนมีค่าเท่ากับ 0.342 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทวีศักดิ์ ทิพโกมล (2532 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอึดมโนทัศน์  
 ทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น  
 มัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 9 ผลการศึกษาพบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างอึดมโนทัศน์  
 ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเท่ากับ 0.362 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
 .05 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างอึดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
 วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีค่าเท่ากับ 0.345 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสัมประสิทธิ์

สหสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีค่าเท่ากับ 0.297 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รัชณีพร รัตนพลที (2539 : บทคัดย่อ) ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และปีที่ 3 ปีการศึกษา 2538 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติในเขตการศึกษา 9 จำนวน 2,215 คน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนจำนวนมากมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวมและอีก 5 ด้าน อยู่ในระดับมาก คือ ด้านประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ ด้านการยอมรับว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของผู้ชาย การรับรู้เจตคติของมารดา ความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ ส่วนที่เหลืออีก 3 ด้าน คือ ด้านความเชื่อมั่นในการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้านการรับรู้เจตคติของบิดา และการรับรู้เจตคติของครู นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนหญิงมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวมและอีก 4 ด้าน สูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ด้านประโยชน์ของนักวิทยาศาสตร์ ด้านการรับรู้เจตคติของบิดา ด้านการรับรู้เจตคติของมารดา และด้านความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีประสบการณ์ในการเรียน 2 ปี มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและคะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ด้านความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีประสบการณ์ในการเรียน 1 ปี แต่นักเรียนที่มีประสบการณ์ในการเรียน 1 ปี มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวมสูง และอีก 5 ด้าน คือ ด้านการยอมรับว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของผู้ชาย ด้านการรับรู้เจตคติของบิดา ด้านการรับรู้เจตคติของบิดา ด้านการรับรู้เจตคติของครูด้านประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ และด้านความเชื่อมั่นในการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีประสบการณ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ 2 ปี และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและประสบการณ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แต่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ด้านแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์เท่านั้น

จากงานวิจัยที่กล่าวมาสรุปได้ว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ยังขึ้นอยู่กับเพศและระดับชั้นของนักเรียนด้วย

## เอกสารเกี่ยวกับการสอนแบบทดลอง

### 1. ความหมายของการสอนแบบทดลอง

การสอนแบบทดลองเป็นการสอนเพื่อจัดประสบการณ์ในการทดลองและการปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน เกิดประสบการณ์ในการทำงานตามขั้นตอนของกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ นักเรียนสามารถออกแบบการทดลอง ดำเนินการทดลองโดยใช้ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถประเมินผลการทดลองของตนเองได้ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542 : 168 - 169)

การสอนแบบทดลองหมายถึง การสอนที่มุ่งให้นักเรียนเรียนโดยการกระทำหรือโดยการ สังเกต เป็นการนำรูปธรรมมาอธิบายนามธรรม นักเรียนจะค้นหาข้อสรุปด้วยตนเอง วิธีการสอน แบบทดลอง อาจจะทำเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาและความเหมาะสม การสอนแบบทดลองเป็นวิธีสอนที่นิยมใช้ เพื่อให้นักเรียนได้ค้นหาความจริงได้ด้วยตนเอง การสอน โดยการทดลองนั้นโดยทั่วไปครูจะไม่อธิบายหลักการหรือทฤษฎีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาแต่ครูจะให้ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติทดลองด้วยตนเอง โดยครูยกปัญหาขึ้นมากระตุ้นให้นักเรียนสงสัยใคร่หา คำตอบ (กรมวิชาการ, 2535 : 35)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การสอนแบบทดลอง หมายถึงการสอนที่ใช้การทดลองเป็น ศูนย์กลางมุ่งให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการลงมือปฏิบัติ ซึ่งครูเป็นผู้จัดสถานการณ์ กระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิด ได้รับประสบการณ์ในการทำงานตามขั้นตอนของกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาด้วยตนเองได้

### 2. ขั้นตอนในการสอนแบบทดลอง

ประวิตร ชูศิลป์ (2524 : 5 - 6) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในกระบวนการเรียนการสอน เนื้อหาที่มีการทดลองไว้ดังนี้

#### ตอนที่ 1 การอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre-lab Discussion)

ครูต้องพยายามเตรียมคำถามต่าง ๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น คิดสงสัย หรือแนะแนวทางเพื่อให้นักเรียนจะได้สืบเสาะหาคำตอบต่อไป ตลอดจนให้คำแนะนำต่าง ๆ ในการทดลอง อาทิเช่น ควรทำอะไรก่อนหรือไม่ควรทำอะไร ตลอดจนเตือนเรื่องความปลอดภัย เป็นต้น

#### ตอนที่ 2 การให้นักเรียนปฏิบัติการทดลอง (Experiment Period)



ครูต้องคอยดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด คอยกระตุ้น สนับสนุน และเป็นທີ່ปรึกษาอยู่ด้วยมิใช่ปล่อยให้ นักเรียนปฏิบัติภารกิจทดลองกันตามลำพังฝ่ายเดียว

### ตอนที่ 3 การอภิปรายภายหลังการทดลอง (Post-lab Discussion)

ครูจะต้องเตรียมคำถามต่าง ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถใช้ข้อมูลหรือผลการทดลองที่รวบรวมได้ในตอนที่ 2 สรุปเป็นกฎเกณฑ์ ทฤษฎี หรือหลักการต่าง ๆ รวมถึงการอภิปรายถึงข้อผิดพลาดของการทดลองที่อาจเป็นไปได้ด้วย คำถามต่าง ๆ ที่ครูใช้ในตอนนี้ นอกจากจะช่วยให้ นักเรียนสรุปผลการทดลองได้แล้ว ยังจะช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็น มีแนวความคิดกว้างขวางยิ่งขึ้น และมองเห็นกระบวนการเรียนรู้ของนักวิทยาศาสตร์เรียนรู้เรื่องเหล่านั้นได้มาอย่างไรอีกด้วย

การทดลองและการปฏิบัติการในห้องทดลอง เป็นส่วนสำคัญในการสอนวิทยาศาสตร์ จุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์จะเน้นที่การพัฒนาวิธีการทดลองและรูปแบบของการปฏิบัติการ เพื่อให้นักเรียนได้มีความเข้าใจเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่เป็นข้อเท็จจริง กฎ หลักการ หรือทฤษฎีได้ถูกต้อง เป็นการทดลองเพื่อทดสอบหรือยืนยันสิ่งที่ทราบคำตอบแล้ว และเป็นการปฏิบัติการเพื่อเสาะแสวงหาความรู้ใหม่ เป็นการเน้นการหาแนวทางให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองหรือคิดค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง เป็นผู้วางแผนการทดลอง การเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ ดำเนินการทดลอง การสังเกต บันทึกผลการทดลอง วิเคราะห์ผล แปรผลและการสรุปผล เป็นการช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเองเช่นเดียวกับการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2540 : 137)

การศึกษาวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยทั้งเนื้อหาและกระบวนการ มีเพียงการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เท่านั้นที่เป็นพื้นฐานสำคัญของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ งานปฏิบัติการช่วยให้นักเรียนฝึกการสังเกต การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การเขียนรายงานผล และมักเป็นการนำไปสู่การค้นพบใหม่ ๆ (Adams, 1998 : 103)

จุดประสงค์และหน้าที่ของการสอนปฏิบัติการ (Anderson, 1976 : 60-79) คือ

1. เพื่อส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของมนุษย์ เพื่อเพิ่มพูนให้นักเรียนเป็นผู้รอบรู้และเข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ
2. เพื่อส่งเสริมทักษะการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำให้สามารถนำความรู้ไปแก้ปัญหาอื่น ๆ ได้
3. ช่วยให้นักเรียนทราบซึ่งในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และต้องการที่จะเป็นนักวิทยาศาสตร์

4. ช่วยให้นักเรียนโตขึ้นพร้อมด้วยกันสองสิ่ง คือ มีการจัดระเบียบแบบแผนความรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์และเข้าใจถึงธรรมชาติ ทฤษฎี และรูปแบบของวิทยาศาสตร์

เหตุผลในการฝึกปฏิบัติการในบทเรียนวิทยาศาสตร์ (Parkinson, 1994 : 104) ได้แก่

- กระตุ้นให้นักเรียนทำงานวิทยาศาสตร์และช่วยรักษาให้นักเรียนสนใจอยู่ตลอดเวลา
- สอนทักษะให้นักเรียน (เช่นการฝึกทักษะในการสังเกต ทักษะการทำงาน)
- สอนให้นักเรียนเข้าใจ(หรือยอมรับ) ทฤษฎี(หรือแนวคิดจากสิ่งที่เห็นซึ่งเป็นความเชื่อ)
- เตรียมโอกาสให้นักเรียนพัฒนาทักษะ การปฏิสัมพันธ์ และเรียนรู้การอภิปรายกลุ่ม
- เตรียมโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มทำงาน

อย่างเหมาะสม

โดยสรุปแล้วกิจกรรมการทดลองมีความสำคัญต่อการสอนวิทยาศาสตร์หลายประการ คือช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่เป็นข้อเท็จจริง กฎ หลักการ หรือทฤษฎีได้ถูกต้อง ฝึกให้นักเรียนได้แก้ปัญหา หรือเสาะแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ด้วยตนเองโดยใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์พร้อมทั้งได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปด้วย นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีบุคลิกลักษณะแบบนักวิทยาศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ดี

## เอกสารเกี่ยวกับวิธีการจัดกลุ่ม

### 1. ความหมายของกลุ่ม

เกี่ยวกับเรื่องของความหมายของกลุ่ม ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

กัลลี (Gully, 1960 : 62) กล่าวว่า กลุ่มมีความหมายลึกซึ้งกว่าการที่บุคคลมาอยู่ร่วมกัน แต่กลุ่มจะต้องประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 3 ประการ คือ

1) ต้องมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน และวัตถุประสงค์นั้นจะต้องสนองความต้องการของสมาชิกแต่ละคนด้วย

2) ผลของการทำงานจะเกิดความร่วมมือของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

3) มีการสื่อสารทางวาจา หรือมีสัมพันธ์กันระหว่างสมาชิกวิธีใดวิธีหนึ่ง

ทองเรียน อมรรักษ์กุล (2520 : 4) ได้ให้ความหมายของกลุ่มไว้ว่า กลุ่มคือ การที่เอกัตบุคคล ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปอยู่ร่วมกันก็ถือว่าเป็นกลุ่มได้ถ้าสมาชิกรับปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบที่จะกระทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุความมุ่งหมายของกลุ่ม นอกจากนี้ จำเนียร ชวงโชติ (2521 : 4-6) กล่าวไว้ว่า

- 1) กลุ่มจะต้องเกิดจากบุคคลอย่างน้อย 2 คนมาประกอบกัน
- 2) กลุ่มจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กันหมายความว่า ทั้งกลุ่มและบุคคลยังแยกกันไม่ได้จะต้องเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กัน มีปฏิริยาโต้ตอบกันทั้งด้านความคิด การกระทำ หรือคำพูด
- 3) มีความสนใจร่วมกัน เพื่อสมาชิกจะได้รับประโยชน์ร่วมกัน
- 4) มีแบบแผนต่อกัน เพื่อให้กลุ่มบรรลุจุดมุ่งหมายจึงต้องมีการกำหนดหน้าที่แบ่งความรับผิดชอบและระเบียบกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เป็นแนวให้สมาชิกปฏิบัติ

จากการที่มีผู้ให้ความหมายไว้ดังกล่าวสรุปได้ว่า กลุ่มหมายถึงการที่บุคคลตั้งแต่ 2 คนมารวมกัน โดยมีการสื่อสารระหว่างกัน มีเป้าหมายร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และมีผลงานร่วมกัน ซึ่งผลงานนั้นเกิดจากความร่วมมือของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

## 2. ทฤษฎีการทำงานเป็นกลุ่ม

ในเรื่องของทฤษฎีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มนี้ มีผู้เสนอไว้ดังนี้

1) ทฤษฎีกระบวนการกลุ่ม กระบวนการกลุ่มเป็นเรื่องของการทำงานของกลุ่มคน เนื้อหาของทฤษฎีนี้จึงเน้นเรื่องธรรมชาติของคน พฤติกรรมของคน ธรรมชาติของกลุ่ม ลักษณะการรวมตัวของกลุ่ม องค์ประกอบที่สำคัญของกลุ่ม กระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อหาความรู้ที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเจตคติและพฤติกรรมของคน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเสริมสร้างความสัมพันธ์และปรับปรุงการทำงานของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ทิตินา แซมมณี, 2522 : 1)

2) ทฤษฎีการกระทำร่วมกัน ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดยโฮแมนส์ (Homans) ทฤษฎีนี้อธิบายว่า การกระทำร่วมกันเป็นกลุ่ม ประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐาน 3 อย่างคือ (1) กิจกรรม (2) การกระทำร่วมกัน (3) ความรู้สึก องค์ประกอบทั้ง 3 จะเกี่ยวพันโดยตรงระหว่างกัน กล่าวคือ ถ้าหากบุคคลมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากเท่าใด การกระทำร่วมกันและความรู้สึกของพวกเขาจะมีมากขึ้นด้วย บุคคลต่าง ๆ ภายในกลุ่มเกี่ยวข้องกับบุคคลอื่น ไม่เพียงแต่อยู่ใกล้ชิดเท่านั้น แต่พวกเขาต้องตัดสินใจ ติดต่อสื่อสาร สนับสนุนประสานงาน และประสบความสำเร็จในเป้าหมายอีกด้วย สมาชิกภายในกลุ่มหรือองค์การที่เกี่ยวข้องกันในลักษณะดังกล่าวนี้ มีแนวโน้มจะรวมกันเข้าเป็นกลุ่มที่มีพลังสูงมาก (สมัยศ นาวิการ, 2523 : 234)

3) ทฤษฎีตาข่ายปฏิบัติงาน (Grid to work) ผู้พัฒนาความคิดนี้คือ เบลค (Blake) และมูทอน(Mouton) แห่งมหาวิทยาลัยเท็กซัส ทฤษฎีนี้อธิบายว่า คนต้องการจะทำงานให้ได้ผล และต้องการมีส่วนร่วมในงานที่เขารับผิดชอบ การที่จะให้การทำงานแบบการเข้ามามีส่วนร่วมได้

ผลย่อมกระทำได้ด้วย การสร้างบรรยากาศขององค์กรที่จะช่วยสนับสนุนความคิดสร้างสรรค์และเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นในการทำงานจริงจัง ทฤษฎีตาข่ายปฏิบัติงานนี้ เชื่อว่าผลงานย่อมเกิดจากการประสมประสานความต้องการขององค์กรและของคนเข้าด้วยกัน (โสภณ ปภาพจน์, 2521 : 118-119)

### 3. หลักการจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่ม

เกี่ยวกับเรื่องหลักการจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มนี้ มีผู้ให้หลักการไว้หลายประการ ดังเช่น เขาวพา เดชชคุปต์ (2517 : 156-166) ได้กล่าวถึงทฤษฎีของกระบวนการกลุ่มสำหรับการสอน ไว้ว่า เป็นการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้โดยที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กับผู้อื่นในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ วิธีการทำได้โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ซึ่งแยกย่อยออกจากกลุ่มใหญ่ ในชั้นเรียนโดยกำหนดจำนวนสมาชิกให้มีพอเหมาะที่ทุกคนจะมีโอกาสติดต่อสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด มีหลักการ เรียนรู้ที่สำคัญคือ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มย่อย และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ เนื้อหา ตลอดจนความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม การสอนตามทฤษฎีนี้มีหลักดังนี้

- 1) ตั้งจุดมุ่งหมายการเรียนการสอน
- 2) จัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมด้วยตนเองและมีส่วนร่วมทั้งทางร่างกายและอารมณ์ มีการแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย
- 3) พัฒนาความสามารถทางสติปัญญาและมนุษยสัมพันธ์ โดยช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจตนเอง เข้าใจผู้อื่น ช่วยให้เห็นปัญหาและวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสม
- 4) การสรุปและการนำหลักการไปประยุกต์ใช้ โดยประยุกต์ให้เข้ากับตนเองและผู้อื่น ประยุกต์เพื่อแก้ไขปัญหาในอนาคต ประยุกต์ใช้ในสังคมและประยุกต์เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่
- 5) การประเมินผลให้ผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ของตนจากการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะมี 2 ลักษณะคือ การประเมินผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มซึ่งประกอบด้วยผลการทำงานของกลุ่ม ความสามัคคี หรือความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่มคุณธรรมหรือค่านิยม และการประเมินผลความสัมพันธ์ในกลุ่ม

ต่อมา ทิศนา ขัมมณี (2522 : 200-2001) ได้กล่าวถึงหลักของการจัดการเรียนเป็นกลุ่มว่ามีหลักการดังนี้

- 1) หลักการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเน้นให้ครูพยายามจัดการเรียนการ

สอนให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ให้ทั่วถึงมากที่สุด เพราะการที่ผู้เรียนได้มีบทบาทต่าง ๆ จะช่วยให้เกิดความพร้อม ความกระตือรือร้นที่จะเรียน และเรียนอย่างมีชีวิตชีวา

2) หลักการจัดการเรียนการสอนที่ยึดกลุ่มเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญเน้นให้ครูจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากกลุ่มให้มาก ทั้งนี้เพราะมนุษย์เป็นสัตว์สังคมจำเป็นต้องอาศัยอยู่ร่วมกับผู้อื่น ซึ่งความคิดความรู้ดีและพฤติกรรมมีผลกระทบต่อกันและกันอยู่เสมอ การให้ผู้เรียนได้ฝึกการเรียนรู้ในลักษณะกลุ่มนี้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีขึ้น

3) หลักการเรียนการสอนที่ยึดการค้นพบด้วยตนเอง เป็นกระบวนการสำคัญในการเรียนรู้ซึ่งเน้นให้ครูพยายามจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นหาและพบคำตอบด้วยตนเอง ทั้งนี้เพราะการค้นพบความจริงใด ๆ ด้วยตนเองนั้นจะทำให้ผู้เรียนจดจำได้ดี และมักจะมีผลก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้มากกว่าการเรียนรู้ที่ได้จากภายนอกเล่าของบุคคลอื่น

4) หลักการเรียนการสอนที่ยึดความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ว่าเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการแสวงหาความรู้และคำตอบต่าง ๆ ดังนั้นครูจึงควรพยายามเน้นให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ถึงกระบวนการต่าง ๆ ในการแสวงหาคำตอบ ไม่ใช่มุ่งแต่คำตอบเพียงอย่างเดียวโดยไม่คำนึงถึงกระบวนการหรือวิธีการที่จะได้คำตอบนั้นมา

5) หลักการเรียนการสอนที่ยึดความสำคัญของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยให้การเรียนรู้มีความหมายยิ่งขึ้น ดังนั้นครูจึงควรพยายามจัดกระบวนการเรียนการสอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิดค้นหาแนวทางที่จะนำความรู้ความเข้าใจที่ได้รับจากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งพยายามติดตามผลการปฏิบัติของผู้เรียนด้วย

นอกจากนี้ จันทิกา ลิมปิเจริญ (2522 : 59-60) ได้กล่าวถึงผลดีหรือประโยชน์ของการใช้กระบวนการกลุ่มในการเรียนการสอนไว้ว่า ถ้าการเรียนการสอนแต่ละครั้งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่วางไว้ และเป็นไปตามเนื้อหาที่กำหนดก็แสดงว่าได้ดำเนินการลุล่วงไปด้วยดี ผลที่ตามมาจะมีดังนี้

- 1) ผู้เรียนรู้จักและเข้าใจตนเองดียิ่งขึ้น ยอมรับข้อบกพร่องของตนเองเพื่อจะได้พยายามหาทางแก้ไข แม้จะทำได้เพียงบางส่วนก็นับว่ามีคุณค่ากว่าการไม่ได้ทำเลย
- 2) ผู้เรียนรู้จักสังเกต รู้จักคิดมากขึ้นกว่าเดิม
- 3) ทำให้เป็นคนใจกว้างขึ้น เข้าใจผู้อื่นมากขึ้น ยอมรับว่าบุคคลอื่นมีทั้งข้อดีและข้อเสีย พฤติกรรมทุกอย่างมาจากสาเหตุ ยอมรับเหตุผลและความคิดเห็นของผู้อื่น
- 4) มีวุฒิภาวะทางอารมณ์สูงขึ้นกว่าเดิม จะตัดสินใจปัญหาใด ๆ ก็ใช้เหตุผลมากขึ้น

5) รู้จักมองอะไรเป็นกลาง ไม่เอนเอียงไปตามสิ่งที่ได้เห็นได้ฟังทันที มีการไตร่ตรองมากขึ้นกว่าเดิม

6) ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันทันที เกี่ยวกับวิธีการแบ่งกลุ่มทำกิจกรรมนั้น ชูศรี สนิทประชากร (2526 : 2-3) เสนอแนะไว้ดังนี้

1) ครูจะต้องวางจุดประสงค์ให้แน่นอนว่าจะแบ่งกลุ่มให้นักเรียนทำอะไรกลุ่มละกี่คน ทำแล้วควรได้ผลเป็นอย่างไร โดยต้องคำนึงถึงวัยและความยากง่ายของกิจกรรมที่ให้ทำด้วย

2) กลุ่มที่แบ่งต้องมีกิจกรรมที่ใกล้เคียงกันทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพเพื่อไม่ให้เกิดความเลื่อมล้ำกัน

3) ครูต้องอธิบายหน้าที่ของแต่ละคนให้เข้าใจก่อนลงมือทำงานจะได้ทำงานได้ถูกต้องตรงตามจุดประสงค์

4) หลังจากทำงานเสร็จ หรือหมดเวลาที่กำหนดให้แล้ว แต่ละกลุ่มควรได้แสดงผลงานของตนให้กลุ่มอื่น ๆ ได้รับรู้ด้วย เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความรู้ให้กว้างขวางขึ้น

5) ขณะที่นักเรียนกำลังทำงานครูควรเอาใจใส่ดูแลให้ทั่วถึงเป็นที่ปรึกษาในบางโอกาส ไม่ปล่อยให้ทำงานไปตามลำพัง คอยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

6) เสริมแรงโดยการยกย่อง ชมเชย หลังจากนักเรียนทำงานเสร็จด้วยวิธีการที่เหมาะสม

7) ควรจัดกลุ่มให้มองดูเป็นระเบียบ

8) ควรจัดบริเวณกลุ่มให้พอเหมาะเพื่อให้ครูหรือผู้ตรวจดูแลได้ทั่วถึง

9) มีประธานกลุ่ม เลขานุการกลุ่ม ครูควรบอกหน้าที่ของแต่ละคน

10) ควรมีนักเรียนหญิงและนักเรียนชายปะปนกันในแต่ละกลุ่ม

11) นักเรียนทุกคนต้องช่วยกันคิด ช่วยกันทำ รับผิดชอบร่วมกัน

12) กิจกรรมใหม่ ควรแบ่งกลุ่มใหม่ไม่ให้ซ้ำกัน

สำหรับลักษณะของสมาชิกในกลุ่มนั้น คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2534 : 162) ได้เสนอแนะไว้ว่า การที่จะจัดให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกลักษณะใด ขึ้นกับวัตถุประสงค์เป็นสำคัญ ดังต่อไปนี้

1) แบ่งตามเพศ โดยทั่วไปควรแบ่งให้มีเพศชายและหญิงคละกันไป เพราะกลุ่ม

ลักษณะนี้เป็นกลุ่มที่ธรรมชาติที่สุด อย่างไรก็ตามหากมีวัตถุประสงค์เฉพาะลงไปเช่น ต้องการให้นักเรียนเห็นความแตกต่างระหว่างพรรณนะของชายกับหญิง ก็สามารถแบ่งกลุ่มให้เพศชายและหญิงแยกกันไปก็ได้

2) แบ่งตามความสามารถ โดยทั่วไปควรแบ่งกลุ่มให้มีนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันคละกันไป เพราะเป็นกลุ่มที่มีลักษณะเป็นธรรมชาติมากที่สุด อย่างไรก็ตามหากมีวัตถุประสงค์ที่เฉพาะลงไป เช่น ต้องการจะชี้ให้นักเรียนเห็นปัญหาของการทำงานระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถสูงและต่ำก็สามารถแบ่งกลุ่มตามความสามารถของนักเรียนได้

3) แบ่งตามความถนัด โดยแบ่งนักเรียนที่ถนัดในเรื่องเดียวกันไว้ด้วยกัน เช่น กลุ่มที่มีความถนัดทางดนตรี ศิลปะ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย เป็นต้น

4) แบ่งตามความสมัครใจ คือให้สมาชิกเลือกจับกลุ่มกับบุคคลที่ตนพึงพอใจ ซึ่งครูสามารถทำได้เป็นบางครั้งไม่ควรทำบ่อย ๆ เพราะจะทำให้นักเรียนขาดประสบการณ์ในการเข้ากลุ่มกับบุคคลที่แตกต่างกันออกไป

5) แบ่งกลุ่มอย่างเฉพาะเจาะจง คือการจงใจให้สมาชิกบางคนอยู่ด้วยกันในกลุ่มเดียวกันเพื่อเรียนรู้การแก้ปัญหา หรือการปรับตัวเข้าหากัน

6) แบ่งกลุ่มตามการสุ่ม คือการไม่เจาะจงว่าใครจะอยู่กับใครให้เป็นไปตามการสุ่ม ซึ่งอาจใช้วิธีจับฉลากหรือวิธีอื่น ๆ ก็ได้

7) แบ่งตามประสบการณ์ คือการรวมสมาชิกที่มีประสบการณ์คล้ายกันอยู่กลุ่มเดียวกันเพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ปัญหา แต่โดยทั่วไปการแบ่งกลุ่มให้มีสมาชิกที่มีประสบการณ์ต่างกันไป จะช่วยให้กลุ่มได้แง่คิดและความรู้ที่กว้างขวางขึ้น

การจัดนักเรียนเป็นกลุ่มเพื่อทำปฏิบัติการนั้น ให้เกณฑ์ในการจัดหลายอย่างแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละรายวิชา และจุดมุ่งหมายของครูผู้สอน

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการจัดกลุ่ม

การวิจัยเกี่ยวกับวิธีการจัดกลุ่มนี้ในต่างประเทศ มีผู้ศึกษาไว้หลายท่าน ดังนี้

ลอว์เรนซ์ และมันซ์ (Lawrenz and Munch, 1984 : 699-708) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ภายในกลุ่มปฏิบัติการที่ส่งผลต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยจัดกลุ่มแบบต่าง ๆ 3 แบบ คือ กลุ่มเหมือน กลุ่มคละ และกลุ่มอิสระ โดยใช้ความสามารถในการคิดด้านนามธรรมอย่างมีเหตุผลเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม ซึ่งปรากฏว่า หลังจากเรียนไป 1 ภาคเรียน กลุ่มเหมือนและ

กลุ่มคณะมีคะแนนด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มอิสระอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและระหว่างกลุ่มเหมือนและกลุ่มคณะ พบว่ามีความ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เอลโปลิโต (Esposito, 1973 : 165-179) ได้สรุปจากการรวบรวมผลการวิจัยจำนวนมากไว่ว่า

1) การจัดกลุ่มความสามารถเหมือนกัน ไม่ได้ส่งผลบวกในการช่วยเหลือ นักเรียนโดยส่วนรวมหรือนักเรียนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ เพื่อให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่า หรือทำให้มีประสบการณ์ในการเรียนรู้มากกว่า ถึงแม้ว่าจะมีผลงานวิจัยพบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม เช่นกลุ่มที่มีความสามารถสูงจะได้รับประโยชน์มากขึ้นเล็กน้อย แต่กลุ่มที่มีความสามารถปานกลางหรือต่ำจะไม่ค่อยได้รับประโยชน์

2) กลุ่มความสามารถเหมือนกัน ก่อให้เกิดผลดีเฉพาะกลุ่มสูง แต่มีผลเสียต่อกลุ่มปานกลางและกลุ่มต่ำ ในเรื่องการยกย่องตนเองโดยกลุ่มปานกลาง - ต่ำ ถูกมองว่าเป็นกลุ่มด้อยความสามารถ

3) ถึงแม้ว่าการจัดกลุ่มตามความสามารถเหมือนกันจะทำให้เกิดการแบ่งแยกในนโยบายการศึกษาแต่ในทางปฏิบัติพบว่าทำให้เกิดการแบ่งแยกในด้านสถานภาพทางด้านสังคม เศรษฐกิจ และด้านจริยธรรมด้วย

4) ในชั้นที่มีการแบ่งเป็นกลุ่มเหมือน และกลุ่มคณะ โดยใช้เกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นหลักสูตรจะเปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะในเรื่องวิธีสอน วัสดุ - อุปกรณ์ และอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งสิ่งนี้เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาด้านวิชาการไม่ใช่เฉพาะการจัดกลุ่มเน้นความสามารถ ในทำนองเดียวกันในด้านการพัฒนาด้านสังคมก็พบว่า ยังมีตัวแปรอื่น ๆ ที่สำคัญอีกมากที่มีผลต่อการส่งเสริมความเจริญของงานของนักเรียนหรือยัง ซึ่งไม่เฉพาะจัดกลุ่มตามระดับความสามารถแต่อย่างเดียว

สำหรับในประเทศไทย อัญชลี ศรีทธานุศาสตร์ (2524 : 65) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการแบ่งกลุ่มแบบต่าง ๆ 4 แบบคือ แบ่งตามลำดับเลขที่ แบ่งตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จัดกลุ่มกันเองและจับฉลากทุกครั้งที่เข้าเรียนเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มทั้ง 4 แบบ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อดิศักดิ์ ภาชา (2530 : 83-84) ได้ทำการศึกษากการจัดกลุ่มนักเรียนทำปฏิบัติการแบบกลุ่มอิสระ กลุ่มคณะ และกลุ่มเหมือน ที่มีต่อการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า

- 1) หลังการทดลองนักเรียนในกลุ่มคณะมีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนในกลุ่มเหมือนและกลุ่มอิสระอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนในกลุ่มเหมือนและกลุ่มอิสระ มีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
- 2) หลังการทดลองนักเรียนในกลุ่มอิสระ กลุ่มคณะ และกลุ่มเหมือน มีคะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
- 3) หลังการทดลองนักเรียนในกลุ่มคณะมีคะแนนเฉลี่ยด้านความสนใจวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนในกลุ่มเหมือนและกลุ่มอิสระอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนในกลุ่มเหมือนและกลุ่มอิสระ มีคะแนนเฉลี่ยด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
- 4) หลังการทดลองนักเรียนในกลุ่มคณะ กลุ่มอิสระ และกลุ่มเหมือน มีการเปลี่ยนแปลงคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่มีการเปลี่ยนแปลงคะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ในทำนองเดียวกัน วิรัช บุญสมบัติ (2524 : 56-58) ได้ทดลองแบ่งกลุ่มนักเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งเป็นนักเรียนที่เข้าเรียนใหม่และมีได้รู้จักสนิทสนมกันมาก่อนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละประมาณ 4 - 5 คน โดยวิธีการแบ่งกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้

แบบที่ 1 แบ่งกลุ่มนักเรียนตามลำดับเลขที่และรายชื่อ ให้นักเรียนนั่งประจำโต๊ะนั้น ๆ ไม่มีการสลับสับเปลี่ยนตลอดภาคเรียน

แบบที่ 2 ให้นักเรียนเลือกจัดกลุ่มหาผู้ร่วมงานเองเป็นที่พอใจและให้นักเรียนนั่งประจำโต๊ะนั้น ๆ ไม่มีการสลับสับเปลี่ยนตลอดภาคเรียน

แบบที่ 3 ครูจัดกลุ่มให้โดยการจับฉลาก และให้นักเรียนนั่งประจำโต๊ะนั้น ไม่มีการสลับสับเปลี่ยนตลอดภาคเรียน

แบบที่ 4 จัดกลุ่มคล้ายแบบที่ 3 แต่จับฉลากใหม่ เพื่อจัดกลุ่มทุกสัปดาห์นักเรียนอาจจะไม่นั่งประจำโต๊ะเดิม และเปลี่ยนผู้ร่วมงานทุกสัปดาห์

แบบที่ 5 จัดกลุ่มนักเรียนให้เรียงตามลำดับเลขที่ และหมุนเวียนสลับสับเปลี่ยนเลื่อนไปทุกสัปดาห์

สัปดาห์ที่ 1 กลุ่มที่ 1 เลขที่ 1 - 5 กลุ่มที่ 2 เลขที่ 6 - 10 เรื่อย ๆ ไป

สัปดาห์ที่ 2 กลุ่มที่ 1 เลขที่ 2 - 6 กลุ่มที่ 2 เลขที่ 7 - 11 เรื่อย ๆ ไป

สัปดาห์ที่ 3 กลุ่มที่ 1 เลขที่ 3 - 7 กลุ่มที่ 2 เลขที่ 8 - 12 เรื่อย ๆ ไป

กระทำเช่นนี้ต่อไปจนสิ้นภาคเรียนหรือปีการศึกษา

จากการติดตามผลและศึกษาพฤติกรรมขณะนักเรียนเรียนหรือปฏิบัติการทดลองพบว่ามีแบบที่ 5 นักเรียนตื่นเต้นและได้รู้จักกันทั่วห้องไม่มีการแบ่งพวกระหว่างคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ตั้งใจให้ความร่วมมือให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แบบที่ 4 ยุ่งยากในการจัดการเพราะต้องจับฉลากทุกสัปดาห์ นักเรียนสนุกแต่ทำให้ล่าช้าในการจัดการเรียนการสอน เพราะต้องเสียเวลาประมาณ 10 - 15 นาที แบบที่ 3 นักเรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เพราะไม่มีส่วนร่วมในการออกความคิดเห็นในการจัดกลุ่มเลย แบบที่ 2 นักเรียนไม่คุ้นเคยกันมักจะจัดกลุ่มเฉพาะผู้ที่รู้จักกันบางกลุ่ม บางราย หรือมาจากโรงเรียน เดียวกัน แบบที่ 1 นักเรียนมีความรู้สึกถูกบังคับไม่มีเสรีภาพ

จากเอกสาร และงานวิจัยที่กล่าวมา แสดงให้เห็นว่ายังไม่มียุทธวิธีวิธีการจัดกลุ่มแบบใดดีที่สุด เพราะวิธีการจัดกลุ่มแต่ละแบบให้ผลแตกต่างกันในแต่ละรายวิชา วิธีการจัดกลุ่มแบบหนึ่งที่เหมาะสมกับรายวิชาหนึ่งอาจจะไม่เหมาะสมกับอีกวิชาหนึ่ง

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลของวิธีการจัดกลุ่มที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 โดยมีวิธีจัดกลุ่ม 3 แบบคือ กลุ่มสุ่ม กลุ่มหมุนเวียน และกลุ่มอิสระ