

## บทที่ 4

### การอภิปรายผลการวิจัย

จากการทดลองใช้คำถามนำและการเสริมแรงแล้วทดสอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามสาระสำคัญของวัตถุประสงค์ สมมติฐาน วิธีดำเนินการวิจัย ผลสรุปจากการวิจัย และการอภิปรายผล พร้อมข้อเสนอแนะตามลำดับดังนี้

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาว่ามีกิริยาร่วมระหว่างคำถามนำกับการเสริมแรงหรือไม่
2. เพื่อศึกษาผลของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบกว้าง คำถามนำแบบแคบและแบบไม่มีคำถามนำว่ามีเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไร
3. เพื่อศึกษาผลของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแล้วมีการเสริมแรงและไม่มีการเสริมแรงว่ามีเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไร

#### สมมติฐาน

สมมติฐานข้อที่ 1 ถ้าให้นักเรียนรับการสอนโดยมีคำถามนำแบบกว้าง คำถามนำแบบแคบ และแบบไม่มีคำถามนำร่วมกับการมีการเสริมแรงและไม่มีการเสริมแรงแล้ว นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบกว้างและมีการเสริมแรงจะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบแคบและไม่มีการเสริมแรง นั่นคือ มีกิริยาร่วมระหว่าง คำถามนำและการเสริมแรง

สมมติฐานข้อที่ 2 ถ้าให้นักเรียนได้รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบกว้าง คำถามนำแบบแคบ และแบบไม่มีคำถามนำแล้ว นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบกว้างจะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบแคบและแบบไม่มีคำถามนำ

สมมติฐานข้อที่ 3 ถ้าให้นักเรียนรับการสอนโดยมีคำถามนำแบบแคบ และแบบไม่มีคำถามนำแล้ว นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบแคบจะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบไม่มีคำถามนำ

สมมติฐานข้อที่ 4 ถ้าให้นักเรียนรับการสอนโดยมีการเสริมแรงและไม่มีการเสริมแรงแล้ว นักเรียนที่ได้รับการสอนแล้วมีการเสริมแรงจะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแล้ว ไม่มีการเสริมแรง

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

##### 1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536 ของโรงเรียนควนพระสาครินทร์ สังกัดสามัญศึกษาจังหวัดพัทลุง จำนวน 90 คน เป็นนักเรียนชาย 49 คน เป็นนักเรียนหญิง 41 คน

##### 2. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบสองตัวประกอบที่มีการทดสอบหลังเพียงครั้งเดียว มีกลุ่มควบคุม และใช้แบบแผนทางสถิติแบบวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง ชนิด  $3 \times 2$  (คำถามนำ X การเสริมแรง)

### 3. เครื่องมือการวิจัย

#### 3.1 แผนการสอน

3.1.1 เนื้อเรื่อง ซึ่งประกอบด้วย เนื้อเรื่องที่ผู้วิจัยผูกขึ้นเอง โดยให้มีข้อคิดที่แฝงไว้ซึ่งการมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดี จำนวน 6 เรื่อง แต่ละเรื่อง จะมีความยาวประมาณ 1-4 หน้ากระดาษพิมพ์ และทั้ง 6 เรื่องนี้จะแฝงไว้ซึ่งเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านที่ต่างกัน เพื่อใช้สำหรับกลุ่มตัวอย่างอ่านก่อนใช้คำถามนำและการเสริมแรงหรือไม่เสริมแรงตามเงื่อนไขการทดลองแต่ละเงื่อนไข

3.1.2 คำถามนำจากเรื่องที่อ่าน ซึ่งเป็นคำถามนำแบบกว้างเรื่องละ 15 คำถาม และคำถามนำแบบแคบเรื่องละ 15 คำถาม

3.1.3 คู่มือการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตามเงื่อนไขการทดลอง คือ มีคำถามนำแบบกว้างมีการเสริมแรง มีคำถามนำแบบกว้างไม่มีการเสริมแรง มีคำถามนำแบบแคบมีการเสริมแรง มีคำถามนำแบบแคบไม่มีการเสริมแรง แบบไม่มีคำถามนำมีการเสริมแรง และแบบไม่มีคำถามนำไม่มีการเสริมแรง

#### 3.2 แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

#### 3.3 นาฬิกาจับเวลา

### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 4.1 ระยะเวลาการทดลอง

4.1.1 ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือการวิจัยและส่งให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลทางการศึกษาให้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ สันติวรานนท์ เป็นผู้พิจารณา ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษาให้รองศาสตราจารย์ ดร. ไสว เลี่ยมแก้ว เป็นผู้พิจารณาผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้ภาษาให้ รองศาสตราจารย์ ดร. ดวงมณ จิตรจำนงค์ และอาจารย์ราตรี ภิรมย์แก้ว เป็นผู้พิจารณา ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนและการวัดผล วิชาวิทยาศาสตร์ให้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์กร สุวรรณเดชา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ผดุงยศ ดวงมาลา และอาจารย์ประไพ ขำมาก เป็นผู้พิจารณา

4.1.2 ปรับปรุงเครื่องมือตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน

4.1.3 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 โรงเรียนบางแก้วพิทยาคม  
กิ่งอำเภอบางแก้ว จังหวัดพัทลุง จำนวน 50 คน

4.1.4 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ทดลองใช้แล้วมาหาความ  
เชื่อมั่น และอำนาจจำแนกเพื่อคัดเลือกเอาข้อที่มีคุณภาพที่ดีที่สุดไว้เพียง 30 ข้อ ซึ่ง  
ความเชื่อมั่นด้านการมีเหตุผล = 0.9445 ความเชื่อมั่นด้านความอยากรู้อยากเห็น  
= 0.9577 ความเชื่อมั่นด้านความซื่อสัตย์และใจเป็นกลาง = 0.9782 ความเชื่อมั่น  
ด้านความเป็นคนใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น = 0.9743 ความเชื่อมั่น  
ด้านความมีมนุษยธรรม = 0.9342 ความเชื่อมั่นด้านความเป็นคนคิดละเอียด  
รอบคอบก่อนตัดสินใจ = 0.9269

4.1.5 จัดพิมพ์แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกได้ และ  
แผนการสอนที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เตรียมไว้ให้ครูบาเือง ไช  
การทดลอง

4.1.6 หาผู้ช่วยทำการทดลอง 1 คน คือ อาจารย์ อัญญา กองกุลศิริ  
และชี้แจงวิธีการทดลองให้ผู้ช่วยการทดลองเข้าใจวิธีการให้ชัดเจน ก่อนทำการทดลอง

4.1.7 ติดต่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และจัดส่งตารางการวิจัยให้  
ฝ่ายวิชาการโรงเรียนจัดตารางการวิจัยให้สอดคล้องกับตารางเรียนของนักเรียน  
กลุ่มตัวอย่าง โดยให้กระหนกระ เทื่อนต่อการเรียนตามปกติของกลุ่มตัวอย่างให้น้อยที่สุด

## 4.2 ระยะเวลาทดลอง

4.2.1 ผู้วิจัยพบกลุ่มตัวอย่างทุกคนเพื่อให้จับฉลากแบ่งกลุ่มเป็น 6 กลุ่มย่อย  
กลุ่มย่อยละ 15 คน

4.2.2 สุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดลองเงื่อนไขละ 6 ครั้ง ครั้งละ  
40 นาทีโดยการทดลองแต่ละครั้งจะต้องทำการทดลองให้เสร็จสิ้นทุกกลุ่มย่อยก่อนที่จะ  
ปล่อยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มย่อยได้พบปะพูดคุยกัน ซึ่งผู้วิจัยได้จัดตารางการทดลอง  
ดังนี้

ตาราง 8 ตารางการทดลองในการเก็บข้อมูล

เรื่องที่อ่าน	ครั้งที่ทดลอง	ภาพที่	กลุ่มที่	ผู้ดำเนินการทดลอง
ทำให้ดู	1	1	1	ผู้วิจัย
		2	2	"
		3	3	"
		4	4	"
		1	5	ผู้ช่วยผู้วิจัย
		2	6	"
ความสำคัญของ ของหลวงตา	2	1	2	ผู้วิจัย
		2	3	"
		3	4	"
		4	5	ผู้ช่วยผู้วิจัย
		2	6	"
		4	1	ผู้วิจัย
ความคิดของ เตียงต่าง	3	1	3	ผู้วิจัย
		2	4	"
		3	5	ผู้ช่วยผู้วิจัย
		4	6	"
		3	1	ผู้วิจัย
		4	2	"

เรื่องที่อ่าน	ครั้งที่ทดลอง	คาบที่	กลุ่มที่	ผู้ดำเนินการทดลอง
รอดตาย เพราะ ความเพียร	4	1	4	ผู้วิจัย
		2	5	ผู้ช่วยผู้วิจัย
		3	6	"
		4	1	ผู้วิจัย
		2	2	"
		3	3	"
ความเชื่อ และเหตุผล	5	1	1	ผู้วิจัย
		2	2	"
		3	3	"
		4	4	"
		1	5	ผู้ช่วยผู้วิจัย
		2	6	"
รู้ไม่เท่ากัน	6	1	2	ผู้วิจัย
		2	3	"
		3	4	"
		4	5	ผู้ช่วยผู้วิจัย
		2	6	"
		4	1	ผู้วิจัย

4.2.3 เมื่อทดลองครบ 6 ครั้ง ผู้วิจัยได้วัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทุกคน

4.2.4 ผู้วิจัยกล่าวขอบคุณในความร่วมมือและชี้แจงกลุ่มตัวอย่างถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจ

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 หาค่ามัชฌิมเลขคณิต

5.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.3 วิเคราะห์ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน ใช้วิธีของชาร์ทเลย์

5.4 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ตัวประกอบ

5.5 ทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ

## 6. ผลการวิจัย

6.1 นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบกว้าง

คำถามนำแบบแคบและแบบไม่มีคำถามนำแล้วมีการเสริมแรงและไม่มีการเสริมแรงแล้วนักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน นั่นคือ ไม่มีกิจกรรมระหว่าง คำถามนำกับการเสริมแรง

6.2 นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบกว้าง

คำถามนำแบบแคบและแบบไม่มีคำถามนำมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่กลุ่มที่ได้รับคำถามนำแบบกว้างและคำถามนำแบบแคบมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีคำถามนำ แต่กลุ่มที่ได้รับคำถามนำแบบกว้างและคำถามนำแบบแคบมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

6.3 นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแล้วมีการเสริมแรงมี

เจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแล้วไม่มีการเสริมแรง

### การอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาผลของคำถามนำแบบกว้างคำถามนำแบบแคบและแบบไม่มีคำถามนำที่มีต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์เมื่อมีการเสริมแรงและไม่มีการเสริมแรง ตลอดจนกิริยาร่วมของคำถามนำและการเสริมแรงที่มีต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ 4 สมมติฐาน ซึ่งจะอภิปรายตามลำดับสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 1 กล่าวว่าถ้าให้นักเรียนรับการสอนโดยมีคำถามนำแบบกว้าง คำถามนำแบบแคบ และไม่มีคำถามนำร่วมกับการมีการเสริมแรงและไม่มีการเสริมแรงแล้วนักเรียนที่รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบกว้างและมีการเสริมแรงจะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบแคบและไม่มีการเสริมแรง นั่นคือ มีกิริยาร่วมระหว่างคำถามนำกับการเสริมแรง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับคำถามนำแบบกว้างและมีการเสริมแรงกลุ่มที่ได้รับคำถามนำแบบแคบมีการเสริมแรงและกลุ่มที่ได้รับคำถามนำแบบกว้างไม่มีการเสริมแรงกลุ่มที่ได้รับคำถามนำแบบแคบไม่มีการเสริมแรงกลุ่มไม่มีคำถามนำมีการเสริมแรง และกลุ่มไม่มีคำถามนำไม่มีการเสริมแรงมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน [  $F= 2.8301$  ;  $p>.05$  ] ดังนั้นสมมติฐานข้อที่ 1 จึงไม่ได้รับการยอมรับจากข้อมูล นั่นคือไม่มีกิริยาร่วมระหว่างคำถามนำและการเสริมแรงต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ งานวิจัยที่สอดคล้องกับผลการวิจัยครั้งนี้ คือ การศึกษาของ ฮอลลีเดย์ (Holliday, 1991 : 3235-A) ที่ศึกษาพบว่า การที่แทรกคำถามนำแบบกว้างและคำถามนำแบบแคบไว้ในวิดีโอข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลต่อการระลึกได้ของนักเรียนผลยังไม่สามารถชี้ชัดได้ว่าคำถามแบบกว้างและคำถามแบบแคบจะส่งผลต่อการเรียนรู้ข่าวสารของนักเรียนต่างกันหรือไม่ ทั้งนี้เพราะตัวแปรที่เกี่ยวกับความสนใจของนักเรียนและความสามารถในการระลึกได้ของนักเรียนเราไม่ได้ควบคุมให้เท่ากัน และ



ผลการศึกษาค้างนี้ไปขัดแย้งกับการศึกษาของ พัลมาและคณะ (Palma, et al. 1989 :11-15) ที่พบว่า การเสริมแรงด้วยการพยักหน้าและยิ้มให้โดยไม่เสแสร้งจะส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างตอบคำถามเร็วขึ้น แต่ก็ไม่ได้สรุปว่ามีผลให้เจตคติต่อการตอบคำถามดีขึ้นหรือไม่

การที่พบว่าคำถามนำ คือ คำถามนำแบบกว้าง คำถามนำแบบแคบ และแบบไม่มีคำถามนำกับการมีการเสริมแรงและไม่มีการเสริมแรงไม่ส่งผลร่วมกันต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มีเหตุผลซึ่งอภิปรายได้ดังนี้

1. คำถามนำที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ไม่ได้เป็นคำถามที่เกี่ยวกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ทั้งหมดจึงทำให้การเสริมแรงเพื่อเพิ่มเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ผลไม่แตกต่างกัน

2. ทุกคนในกลุ่มได้รับคำเสริมแรงเหมือนกันเมื่อตอบถูกหรือตอบผิด จึงทำให้นักเรียนมีความรู้สึกว่า คำเสริมแรงนั้นไม่มีความหมายสำหรับคำตอบของเขาในขณะนั้น

3. ความยากง่ายของคำถามที่แต่ละคนได้รับจะมีความยากง่ายต่างกันจึงทำให้นักเรียนแต่ละคนมีความตั้งใจในการคิดเพื่อตอบคำถามต่างกัน แต่คำเสริมแรงที่ผู้วิจัยกำหนดไว้เหมือนกันทุกคนเมื่อนักเรียนตอบภายในเวลา 2 นาที ที่กำหนด

4. ในการฝึกติดต่อกัน 6 ครั้งแต่คำเสริมแรงเหมือนกันทุกครั้งนักเรียนจึงเข้าใจว่าคำเสริมแรงของครูนั้นธรรมดาเขาไม่ภูมิใจหรือดีใจเมื่อได้รับคำเสริมแรง

5. ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนต้องอยู่ในขั้นดี การให้คำชมหรือการเสริมแรงจึงจะมีประสิทธิภาพ(สุรางค์ ไคว่ตระกูล, 2531 : 197) และคำชมนั้นจะต้องเหมาะสมกับเวลา โอกาสและความสามารถของนักเรียน ดังนั้น จากเหตุผลที่อภิปรายมาทั้งหมดนี้จึงทำให้คำถามนำและการเสริมแรงไม่ส่งผลร่วมกันต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สมมติฐานข้อที่ 2 กล่าวว่า ถ้าให้นักเรียนรับการสอนโดยมีคำถามนำแบบกว้าง คำถามนำแบบแคบและแบบไม่มีคำถามนำแล้วนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบกว้างจะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบแคบและแบบไม่มีคำถามนำ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า นักเรียนกลุ่มที่มีคำถามนำแบบกว้าง คำถามนำแบบแคบและแบบไม่มีคำถามนำมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 [ $F = 16.0954, p < .01$ ] ดังนั้นสมมติฐานข้อที่ 2 จึงได้รับการสนับสนุนจากข้อมูลและเมื่อทดสอบการเปรียบเทียบพหุคูณ เพื่อหาความแตกต่างรายคู่พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับคำถามนำแบบกว้างและกลุ่มที่ได้รับคำถามนำแบบแคบมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน [ $HSD_{u_{1a2}} = 4.2667 ; p > .05$ ] แต่กับนักเรียนกลุ่มที่ได้รับคำถามนำแบบกว้างและกลุ่มที่ไม่มีคำถามนำ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 [ $HSD_{u_{1a3}} = 10.1333 ; p < .01$ ]

ผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับคำถามนำแบบกว้างและคำถามนำแบบแคบมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่มีคำถามนำ ( $\bar{X}_{u_1} = 117.4000 ; \bar{X}_{u_2} = 113.1333 ; \bar{X}_{u_3} = 107.2667$ ) ตามลำดับ จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ เมททีส (Mathes, 1978 : 7139-A) ที่พบว่าการใช้คำถามระดับสูงกับคำถามปกติจากแบบเรียนส่งผลต่อความเข้าใจการอ่านของนักเรียนต่างกันซึ่งคำถามระดับสูงส่งผลให้ความเข้าใจการอ่านของนักเรียนสูงกว่าคำถามปกติจากแบบเรียน เมื่อความเข้าใจเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ซึ่งจะส่งผลต่อไปที่ความคิดของบุคคล เมื่อความคิดของบุคคลเปลี่ยนแปลงเจตคติก็จะเปลี่ยนไปด้วย และจากการศึกษาของ โรส (Rose, 1978 : 788-A) ที่ศึกษาเกี่ยวกับคำถามระดับสูง กลาง ต่ำ แล้วพบว่า ความซับซ้อนของคำถามและบทเรียนที่ใช้สอนจะส่งผลต่อกระบวนการคิดและเจตคติของนักเรียนเช่นเดียวกับการศึกษาของ แอนเดอร์สัน (Anderson, 1991 : 1702-A) พบว่าคำถามระดับสูงส่งผลให้เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าคำถามระดับต่ำ

ดังนั้นการที่ครูจะใช้คำถามนำไปสู่การสอนในเรื่องที่ครูต้องการให้เด็กรู้ เพื่อพัฒนาความคิดและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ครูต้องคิดเสมอว่า (Chee, 1976 : 5187-A) การใช้คำถามระดับสูงมีผลต่อการตอบสนอง ด้านการให้เหตุผลของนักเรียน การถามคำถามนำจึงเป็นวิธีการที่ผู้ถาม ต้องการให้ผู้ตอบคิดตามจนกระทั่งเชื่อตามเหตุผลที่ตนเองคิดขึ้นนั้นว่าถูกต้อง และเลือกปฏิบัติ ในที่สุดผู้ตอบก็จะเชื่อและฝังลึกในแนวคำตอบที่ตนเองคิดได้ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ กีบ์บ์และคณะ (Gibb, et al. 1987 : 9-12) ที่พบว่า การที่ทนายฝ่ายจำเลยแก่งถามนำให้ตรงข้ามกับความจริงเพื่อให้ พยานฝ่ายโจทก์เชื่อและติดตามในที่สุดพยานของฝ่ายโจทก์ก็ให้เหตุผลตาม คำถามนำของทนายฝ่ายจำเลยมากขึ้น จากจุดนี้ก็สนับสนุนได้ว่า คำถามนำ เป็นสถานการณ์ที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ดีวิธีหนึ่ง และเป็นวิธีที่ใช้ได้ผลดีเพียงแต่ครูต้องมีศิลปะในการใช้คำถามนำ

เพดโรซาและมาเรีย (Pedrosa and Maria ; 1991 : 116-A) เสนอความคิดที่สอดคล้องกับผลการวิจัยครั้งนี้ว่า ครูควรฝึกให้นักเรียนได้ใช้ คำถามแบบกว้างเพราะคำถามแบบกว้างจะทำให้ให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนและ สามารถแก้ปัญหาในห้องเรียนได้ เมื่อเขาแก้ปัญหาในห้องเรียนได้ย่อมนำไปสู่การแก้ปัญหาอื่นได้ดีในชีวิตประจำวันทั้งยังฝึกให้เขาเป็นคนใจกว้างรับ ฟังความคิดเห็นจากผู้อื่นใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาซึ่ง สอดคล้องกับจุดประสงค์ของ หลักสูตร พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ที่ต้องการปลูกฝังเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

การศึกษาที่พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ใช้คำถามนำแบบกว้างและ คำถามนำแบบแคบมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีคำถามนำ อาจมีเหตุผลที่อธิบายได้ดังนี้

1. กลุ่มที่ได้รับคำถามนำ นักเรียนได้รู้แนวทางว่าเขาต้องคิดไปในแนวทางใดตามคำถามนำ ทำให้เขาคิดได้เร็วกว่า ในขณะที่กลุ่มไม่มี คำถามนำยังไม่ทราบว่า จะคิดไปแนวทางใด การเรียนรู้ของเขาจึงช้าและ แคบกว่ากลุ่มที่มีคำถามนำ ความคิด ความเชื่อและพฤติกรรมก็จะเปลี่ยนไป น้อยกว่าด้วย ผลที่ตามมาทำให้เจตคติทางวิทยาศาสตร์ต่ำ

2; นักเรียนมีความตั้งใจในการคิดไม่เท่ากัน กลุ่มที่มีคำถามนำ จะมีความรู้สึกว่าครูสนใจเขาอยู่ครูพยายามให้เขารู้เขาจึงมีความตั้งใจที่จะ คิดสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่มีคำถามนำ ผลจากข้อนี้เป็นส่วนที่ทำให้ความซับซ้อน ในการคิดของนักเรียนแต่ละกลุ่มไม่เหมือนกัน

3. เวลาในการคิด สำหรับคำถามนำแบบกว้าง นักเรียนต้องการ เวลาในการคิดมากกว่าคำถามนำแบบแคบแต่ผู้วิจัยให้เวลาในการคิดเท่ากัน นักเรียนจึงคิดไม่ทันดังนั้นนักเรียนในกลุ่มที่ได้รับคำถามนำแบบกว้างบางคนจึง ท้อถอยไม่ตั้งใจคิดเต็มที่เหมือนนักเรียนที่ได้รับคำถามนำแบบแคบที่คิดได้ทันเวลา และภูมิใจที่คิดได้เหตุผลข้อนี้จึงชี้ให้เห็นว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนที่ได้รับคำถามนำแบบแคบและคำถามนำแบบกว้าง ไม่แตกต่างกัน แต่ถ้าหากว่าให้เวลาในการคิดมากกว่านี้สำหรับคำถามนำแบบกว้างอาจทำให้ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นกว่านี้ได้เพราะสังเกตจากผล การทดลองครั้งนี้ก็มีแนวโน้มว่าสูงกว่าด้วย [ $\bar{X}_{a_1} = 117.4000$ ;  $\bar{X}_{a_2} = 113.1333$ ]

สมมติฐานข้อที่ 3 กล่าวไว้ว่า ถ้าให้นักเรียนรับการสอนโดยมี คำถามนำแบบแคบ และแบบไม่มีคำถามนำแล้ว นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมี คำถามนำแบบแคบจะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่รับการสอนโดย ไม่มีคำถามนำ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า นักเรียนกลุ่มที่มีคำถามนำแบบแคบมี เจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่มีคำถามนำอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 [ $HSD_{a_2 a_3} = 5.8666$  ;  $p < .05$ ] ดังนั้นสมมติฐานข้อที่ 3 จึงได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล และผลยังสอดคล้องกับทบทวนมหาวิทยาลัย (2525 : 57-58) ที่พบว่าคำถามเป็นสถานการณ์ที่กระตุ้นให้นักเรียน เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ดี (Daneil, 1991 : 673-682) การใช้คำถามสำคัญมากในการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพราะเราถามไม่ใช่เพื่อให้เขารู้หรือเข้าใจเพียงอย่างเดียว แต่เราถามเพื่อให้เขาคิดอย่างหลากหลายคำถามที่เขาคิดได้จะพัฒนาความรู้และเขาจะเกิด ความซาบซึ้ง ศรัทธา รักที่จะคิดหรือแสดงออกมากขึ้น

ตามแนวคิดของนักจิตวิทยาในกลุ่มเกสตัลท์ และเพียร์เจต์ คำถามน่า เป็นสื่อที่ครูนำไปใช้ในการสอนโดยการชี้ให้นักเรียนคิดและมองเห็นปัญหาบ่อยๆ ไปสู่ปัญหาที่ใหญ่ซึ่งเป็นภาพรวม ขณะเดียวกันเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ ประกอบด้วยความคิด ความรู้สึก และพฤติกรรมเหมือนกับเจตคติทั่วไป ดังนั้น เมื่อคำถามนำเปลี่ยนความคิด ได้ก็ย่อมที่จะกระทบไปถึงการเปลี่ยนแปลงของ เจตคติในที่สุด สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 443) คิดว่าการสอนโดยใช้คำถามนำ นอกจากครูจะทราบความรู้ความเข้าใจพื้นฐานของนักเรียนแล้วครูยังสามารถ ใช้คำถามนำไปสู่เรื่องที่ครูต้องการให้นักเรียนรู้และเข้าใจได้ เป็นวิธีการทำ ให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น อยากค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้ ค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ

จากการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่มีคำถามนำแบบแคบมีเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่มีคำถามนำ อาจมีเหตุผลซึ่ง อภิปราย ได้ดังนี้

1. คำถามนำแบบแคบเป็นตัวชี้แนะให้นักเรียนคิดได้เร็วในสิ่งที่ครู ต้องการให้นักเรียนรู้หรือเข้าใจ
2. กลุ่มที่ครูถามคำถามนำทำให้นักเรียนตั้งใจที่จะคิดหาคำตอบ มากกว่ากลุ่มที่ครูไม่ถามคำถามนำซึ่งนักเรียนจะไม่รู้ว่าคิดไปแนวทางใดจึงจะ ถูกตามที่ครูต้องการ
3. การกำหนดเวลาให้คิดสำหรับคำถามนำแบบแคบ 2 นาที ใน การทดลองซึ่งนักเรียนคิดคำตอบได้ทันเวลา เขาจึงภูมิใจและกระตือรือร้นที่จะคิด อย่างตั้งใจในครั้งต่อไป
4. คำถามนำเป็นตัวปัญหาที่นักเรียนอยากคิดอยากรู้ อยากค้นหา คำตอบ จึงทำให้กลุ่มที่มีคำถามนำแบบแคบมีการแก้ปัญหา ได้คำตอบขณะที่กลุ่ม ไม่มีคำถามนำยังมองไม่เห็นปัญหา

จากเหตุผลที่อภิปรายมาทั้งหมดนี้จึงเป็นไปได้ว่านักเรียนที่ได้พัฒนา กระบวนการคิดที่ต่างกันแล้วส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของเขาต่างกัน ด้วยเนื่องจากว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นการรวมความรู้ ความคิด ความรู้สึก และพฤติกรรมรวมอยู่ด้วยกัน

สมมติฐานข้อที่ 4 กล่าวไว้ว่า ถ้าให้นักเรียนรับการสอนโดยมีการเสริมแรงและไม่มีการเสริมแรงแล้ว นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีการเสริมแรงจะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยไม่มีการเสริมแรง ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีการเสริมแรงมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่มีการเสริมแรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 [ $F = 18.0153$  ;  $p < .01$ ] ดังนั้นสมมติฐานข้อที่ 4 จึงได้รับการสนับสนุนจากข้อมูลและสอดคล้อง กับ ไสว เลียมแก้ว(2528 : 61) ที่กล่าวว่าเจตคติเป็นความรู้ที่ได้มาหลังการเกิด โดยกระบวนการเรียนรู้ และตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้เจตคติ คือการเสริมแรงและการเสริมแรงยังเป็นวิธีการที่นักจิตวิทยา กลุ่มพฤติกรรมนิยมนำไปประยุกต์ใช้ในการเพิ่มพฤติกรรมที่พึงประสงค์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนได้ ซึ่งอาจใช้ได้ทั้งการเสริมแรงเป็นกลุ่ม หรือการเสริมแรงเป็นรายบุคคล บอร์ดเตนและคณะ (Borden, et al. 1970 : 199-204) ได้ศึกษาการให้ความสนใจต่อนักเรียนเกรด 2 ที่นั่งติดกันสองคนในห้องเรียน มีผลให้นักเรียนที่ได้รับความสนใจมีความสนใจและตั้งใจเรียนมากขึ้นและพัลมาและคณะ (Palma, et al. 11-15) พบว่าจากการสัมภาษณ์ผู้ช่วยครู ด้วยคำถาม ใช่-ไม่ใช่แล้ว ให้นักเรียนเสริมแรงด้วยการพยักหน้าและยิ้มที่ไม่มีการเสแสร้งแล้วยังผลให้ผู้ช่วยครูตอบคำถามได้เร็วขึ้น นอกจากนี้ สุดา เหลี้ยววิริยกิจ (2528 : ๗-๑) ปราณี สถาปิตานนท์ (2528 : 45-48) กรวรรณ กัญพงษ์ (2529 : 50-52) พบว่าการให้การเสริมแรงเป็นกลุ่มและการให้การเสริมแรงเป็นรายบุคคลต่างก็สามารถเพิ่มพฤติกรรมที่พึงประสงค์และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้

จากการที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแล้วมีการเสริมแรงมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแล้ว ไม่มีการเสริมแรง อาจมีเหตุผลที่อธิบายได้ดังนี้

1. เป็นธรรมชาติของมนุษย์เราที่มีความรู้สึกชอบลึกในหัวใจที่นิยมชมชอบต่อคำชมเชยมากกว่าคำพาดพิงติเตียน (กรมสามัญศึกษา , 2534 : 11)

2. การเสริมแรงด้วยการชมเป็นความสนใจนักเรียนที่เกิดจากการเอาใจใส่ของครู ก็เป็นการสนับสนุนหลักจิตวิทยาที่ว่ามนุษย์เป็นสัตว์สังคม ย่อมต้องการ ความรัก ความสนใจและการเอาใจใส่จากผู้อื่น

3. การเสริมแรงเป็นการสร้างความมั่นใจในตนเองให้กับนักเรียนมากขึ้น จึงทำให้เขาพร้อมที่จะคิดและแสดงออกในสิ่งนั้นๆ ได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่มีการเสริมแรง

4. การเสริมแรงทำให้นักเรียนมีความรู้สึกว่าคุณที่เขากำลังทำนั้น ไม่ผิดหรือถ้าผิดก็มีคนที่เข้าใจและให้กำลังใจ ช่วยเหลือเขาอยู่ เขาจึงพยายามทำในสิ่งต่างๆ ได้ดีขึ้น

จากเหตุผลที่อธิบายมาทั้งหมดนี้จะ เห็นว่ามีส่วนที่ส่งผลให้ความคิด ความรู้สึก และพฤติกรรมของนักเรียนเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นเมื่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก็เป็นผลรวมของสามส่วนนี้ก็ย่อมที่จะ เปลี่ยนแปลงไปด้วยผลที่ตามมา จึงทำให้นักเรียนที่รับการสอนแล้วมีการเสริมแรงมี เจตคติทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่รับการสอนแล้ว ไม่มีการเสริมแรง

#### ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์หรือครูที่สอนวิชาอื่นๆ ที่ต้องการปลูกฝังเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

1.1 ผลการวิจัยทำให้ทราบว่า คำถามนำมีผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน แต่ขณะเดียวกันคำถามนำแบบกว้างและคำถามนำแบบแคบให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน จุดนี้ผู้วิจัยขอเสนอแนะว่า ผู้สอนควรคำนึงถึงระดับความสามารถของนักเรียนเพราะทุกครั้งที่นักเรียนจะคิดคำตอบของคำถามแบบกว้างได้เขาต้องตอบคำถามแบบแคบได้ก่อนจึงจะคิดได้ในสิ่งที่กว้างออกไป ดังนั้น ในการสอนครูควรใช้คำถามนำแบบแคบและคำถามนำแบบกว้างควบคู่กันจะทำให้ นักเรียนได้พัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ดีกว่าการใช้คำถามนำแบบใดแบบหนึ่ง เพียงแบบเดียว

1.2 ผลการวิจัยทำให้ทราบว่ากลุ่มที่มีคำถามนำแบบกว้าง คำถามนำแบบแคบมีผลทำให้เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีคำถามนำข้อนี้ ซึ่งให้ผู้สอนได้เห็นความสำคัญของคำถามนำเพราะในการสอนเนื้อหาใดๆก็ตามคำถามที่ครูถามจะชี้ให้ครูทราบว่านักเรียนเข้าใจชัดเจนเพียงใด ทั้งความเข้าใจของนักเรียนยังส่งผลถึงเจตคติของเขาด้วย ดังนั้นข้อคิดที่จะบอกกับครูทุกท่านว่าควรใช้คำถามในการสอนเพื่อให้นักเรียนรู้ด้วยการคิดหาคำตอบด้วยตัวเอง จะมีค่ากว่าการบอกความรู้ให้กับนักเรียน เพราะคำถามจะพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ความคิด และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

1.3 ผลการวิจัยทำให้ทราบว่าทำให้การให้การเสริมแรงมีผลให้เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าการไม่มีการเสริมแรง ดังนั้นครูควรให้คำชมเชยกับนักเรียนเมื่อต้องการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน เพราะคำชมเชย จะสร้างความมั่นใจในตนเองของนักเรียนและศรัทธาที่จะคิดและแสดงออกมากขึ้น

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาต่อไปว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกสร้างขึ้นนั้นมีความคงอยู่แตกต่างกันหรือไม่ เมื่อมีคำถามนำแบบกว้าง คำถามนำแบบแคบ และแบบไม่มีคำถามนำควบคู่กับการเสริมแรงและไม่มีการเสริมแรง เมื่อเวลาผ่านไปแล้ว

2.2 เมื่อทราบว่าคำถามนำและการเสริมแรงมีผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์แล้วน่าจะศึกษาต่อไปอีกว่าทั้งคำถามนำและการเสริมแรงนี้จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หรือไม่

2.3 ควรศึกษากับนักเรียนระดับอื่นๆด้วย

2.4 ควรศึกษาในเรื่องความแตกต่างในด้านการอบรมเลี้ยงดู และสภาพครอบครัว ควบคู่กับการใช้คำถามนำ ที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

2.5 ควรศึกษาในเรื่องความแตกต่างของเพศกับคำถามนำที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



2.6 ควรศึกษาวิธีสอนที่มีคำถามนำและวิธีสอนแบบอื่นๆที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงเจตคติทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำมาเปรียบเทียบกัน แล้วหาวิธีการสอนที่ดีที่สุดในการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์

2.7 ควรศึกษาดูว่า การสอนโดยใช้คำถามนำแบบกว้าง คำถามนำแบบแคบ และแบบไม่มีคำถามนำ จะส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคุณค่าของสิ่งที่เรียนรู้ต่างกันหรือไม่

2.8 ควรศึกษาดูว่าการถามนำแบบเขียนให้อ่าน อัดเทปถามและถามด้วยปากเปล่า จะส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไร