

บทที่ 1

บทนำ



### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า สิ่งที่ทำให้เกิดการพัฒนามนุษย์เป็นอย่างมาก ก็คือ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งโดยธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่แท้จริงนั้น ไม่ได้หมายความว่าถึงความรู้ ( Knowledge ) เพียงอย่างเดียว แต่ได้หมายรวมถึงกระบวนการที่ได้ความรู้ขึ้นมาด้วย หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ กระบวนการวิทยาศาสตร์<sup>1</sup> ( Scientific Processes ) ซึ่งนักการศึกษาต่างก็ยอมรับและเห็นความสำคัญ จึงได้มีการ เปลี่ยนแปลงและปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ขึ้นใหม่ โดยให้มีรากฐานอยู่บนหลักปรัชญาวิทยาศาสตร์ หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ ทั้งนี้โดยคำนึงว่าวิทยาศาสตร์ไม่ได้เป็นแค่เพียงรายการ ( List ) ของข้อเท็จจริงต่าง ๆ เท่านั้น สิ่งที่ควรมุ่งหวังให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนด้วยก็คือ ความเข้าใจในข้อสรุปหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือ ทักษะในการ เก็บรวบรวมข้อมูล ทักษะในการคิดอย่างมีเหตุผล โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และปลูกฝังทัศนคติความสนใจ และความซาบซึ้งต่อวิทยาศาสตร์<sup>2</sup>

<sup>1</sup> สุวัฒน์ นิยมธำ, การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด, ( กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2517 ), หน้า 9 - 11.

<sup>2</sup> ชีระชัย ปุณณโชติ, "การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่," วารสารสามัญศึกษา 10 (6): (มิถุนายน 2516): 30 - 33.

ดังนั้นจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นตามหลักสูตร ปี พ.ศ. 2519 จึงต่างไปจากปี พ.ศ. 2503 กล่าวคือ มุ่งหวังที่จะส่งเสริมให้นักเรียน รู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาเหตุผล และสามารถแก้ปัญหาได้โดยการนำเอาวิธีการต่าง ๆ ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้<sup>1</sup> ซึ่งวิธีการสอนที่สามารถทำให้บรรลุเป้าหมายนี้ได้ก็คือ การสอนแบบสืบเสาะความรู้ (Inquiry Method) ซึ่งเป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้วางแผนและกำหนดวิธีการค้นหาความรู้เอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือซึ่งต้องอาศัยการทดลองเป็นสื่อหลักค้ำให้นักเรียนได้พัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นในการเรียนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันจึงต้องมีการทดลองควบคู่ไปกับการบรรยายไม่สามารถแยกออกจากกันได้โดยเด็ดขาด ซึ่งนับว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงวิธีการของนักวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง โดยนักเรียนจะสามารถเรียนรู้กฎเกณฑ์และมองเห็นความจริงทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้งและรวดเร็ว<sup>2</sup>

จรรยา สุวรรณทัต ได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ว่า "ตามหลักจิตวิทยาแห่งการเรียนรู้ก็เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า ถ้าผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งที่มีความหมายแก่ตน ได้ลงมือปฏิบัติเพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ตนเรียนกับการนำไปใช้ก็เป็นทางที่หวัง

<sup>1</sup> สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (กรุงเทพมหานคร: การศาสนา, 2520), หน้า 1.

<sup>2</sup> จำนง พรายแยมแซ, เทคนิคและวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สหพันธ์ฯ, 2514), หน้า 54.

ได้ว่า จะเกิดประสิทธิผลในการเรียนรู้สิ่งนั้น ๆ"<sup>1</sup>

ซึ่งในการทดลองควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเองให้มากที่สุด ถ้าให้ทดลองเดี่ยวหรือทำตามลำพังไม่ได้ เพราะอุปกรณ์ไม่พอ ถัดมาจะแบ่งกลุ่มอย่างมากไม่เกินกลุ่มละ 5 คน<sup>2</sup>

นอกจากนั้น สุวัติก์ นิยมคำ ได้กล่าวเกี่ยวกับการทดลองว่า "ถ้าให้นักเรียนคนเดียวทำเองเป็นดีที่สุด แต่ก็ไม่จำเป็น การให้นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ 3 - 4 คนก็ได้ผลดีเหมือนกัน นักเรียนจะได้ช่วยกันคิดตั้งเครื่องมือ ช่วยกันสังเกต บันทึกผล และอภิปรายผลการทดลองในกลุ่มตัวเองและเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นระหว่างการทดลองจะได้ช่วยกันขบปัญหา อีกประการหนึ่งการแบ่งกลุ่มการทดลองจะช่วยในการประหยัดด้วย..."<sup>3</sup>

ส่วน นาทาน เอส. วอชตัน ( Nathan S. Washton ) ได้ให้ข้อคิดว่า "ในการทดลองควรจะต้องแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยเสมอ กิจกรรมในการทำการทดลอง จะส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มได้ดี...การทำงานร่วมกันในกลุ่มจะทำให้เกิดการเรียนรู้ถึงวิธีการเก็บข้อมูล ทศนคติ และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ได้ดีกว่า ดังนั้นนักเรียนควรจะต้องรู้จักวิธีที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น และเราจะพบว่า

<sup>1</sup>จรจจา สุวรรณทัต, "การวิจัยผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กไทยในระดับชั้นต่าง ๆ," วารสารการวิจัยทางการศึกษา 3: (กันยายน - ธันวาคม 2516): 14.

<sup>2</sup>จ่านง พรายแถมแซ, เทคนิคและวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์, หน้า 54.

<sup>3</sup>สุวัติก์ นิยมคำ, การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด, หน้า 145.

ในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์นั้นก็มักจะทำเป็นหมู่เป็นกลุ่มมากกว่าการวิจัยเดี่ยว เพราะการทำงานร่วมกันนักวิทยาศาสตร์แต่ละคนสามารถจะนำความรู้ความสามารถพิเศษเฉพาะตนมาใช้ร่วมกันในการแก้ปัญหาได้<sup>1</sup>

จากเหตุผลดังกล่าวจึงก่อให้เกิดปัญหาแก่ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์เสมอว่าควรจะแบ่งกลุ่มนักเรียนเท่าใดจึงจะเหมาะสมกับการเรียนรู้และทำให้เกิดทักษะการใช้อุปกรณ์ที่ดี อีกทั้งเป็นการประหยัดวัสดุอุปกรณ์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจใคร่ทราบว่าการทดลองวิทยาศาสตร์ควรจะแบ่งกลุ่มให้มีจำนวนนักเรียนในกลุ่มเท่าใดจึงจะเกิดผลดีทั้งทางด้านทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ อีกทั้งจะเป็นการประหยัดวัสดุอุปกรณ์ด้วย

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการแบ่งกลุ่มทำการทดลองออกเป็นกลุ่มละ 2, 4 และ 6 คน ตามลำดับ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการแบ่งกลุ่มทำการทดลองออกเป็นกลุ่มละ 2, 4 และ 6 คน

### สมมุติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยการแบ่งกลุ่มทำการทดลองกลุ่มละ 2, 4 และ 6 คน มีทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

<sup>1</sup> Nathan S. Washton, Teaching Science Creativity in the Secondary School (Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1967), pp. 250-251.

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยการแบ่งกลุ่มทำการทดลองกลุ่มละ 2, 4 และ 6 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

### วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์
2. สร้างแบบประเมินทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้คัดแปลงมาจากตารางวัดทักษะการใช้อุปกรณ์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และได้รับการแก้ไขจากผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้เหมาะสมกับการวิจัยในครั้งนี้
3. ศึกษาจากแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 คู่มือครูและเอกสารประกอบการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
5. นำแบบทดสอบไปหาความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ท่าน เพื่อทำการแก้ไข
6. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการแก้ไขแล้วในข้อ 5 ไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 111 คน ที่มีชื่อกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาหาความจำแนก ความยาก และความเที่ยง
7. เลือกห้องเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ชั้นละ 3 ห้องเรียนที่มีมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนสอบวิทยาศาสตร์ภาคปลาย ปีการศึกษา 2522 ใกล้เคียงกัน แล้วจับฉลากเพื่อหาว่าห้องใดที่จะแบ่งกลุ่มทำการทดลองออกเป็นกลุ่มละ 2, 4 และ 6 คน ตามลำดับ แล้วสุ่มตัวอย่างนักเรียนที่เป็นตัวแทนของห้องห้องละ 24 คน
8. เขียนบันทึกการสอนจากบทเรียนที่อยู่ในหนังสือวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 และ 3 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยผู้วิจัยได้นำมาเรียบเรียงให้เหมาะสมกับการสอน บทเรียนที่ใช้สอนในการวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาสอนประมาณ 72 คาบ

9. เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว ผู้วิจัยนำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ และนัดหมายนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมา ทำการทดลองนอกเวลา ผู้วิจัยและคณะครูสอนวิทยาศาสตร์ซึ่งได้ตกลงทำความเข้าใจให้ ตรงกันในการให้คะแนนในแบบประเมินทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ จะเป็นผู้ตัดสินให้ คะแนนโดยการสังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกโดยตรง

#### 10. วิเคราะห์ข้อมูล

- จากแบบประเมินทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ด้วยค่า  $t$  ( $t$ -test) ที่ระดับ .05
- จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ นำมาคำนวณหาค่า เฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบ ความมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยค่า  $t$  ( $t$ -test) ที่ระดับ .05

#### ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยนี้จำกัดขอบเขตอยู่เฉพาะนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ของโรงเรียนวัดนายโรง บางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร แต่เพียงแห่งเดียวเท่านั้น
2. ทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้จากทักษะการใช้ อุปกรณ์ที่มีความถี่ในการใช้สูง แบ่งทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ในชั้น ม.1 และ ม.2 ดังนี้

##### ม.1

1. การใช้เทอร์โมมิเตอร์
2. การจับเวลา
3. การคนสาร

##### ม.2

1. การใช้เทอร์โมมิเตอร์
2. การจับเวลา
3. การคนสาร

ม.1

4. การใช้ตะเกียง
5. การใช้ช้อนตักสาร
6. การใช้ไม้หนีบ
7. การใช้หลอดจึกคยา
8. การใช้หลอดหยด
9. การตมสาร
10. การเขย่าหลอดทดลอง
11. การรินสาร
12. การทำเครื่องหมาย

ม.2

4. การใช้ตะเกียง
5. การใช้ช้อนตักสาร
6. การใช้ไม้หนีบ
7. การใช้หลอดจึกคยา
8. การเขย่าหลอดทดลอง
9. การใช้กระดาษทดสอบ กรด-เบส
10. การใช้ตาชั่ง
11. การใช้แมตเตอร์
12. การใช้และเก็บรักษาแม่เหล็กที่ใช้ทำ  
ไดนาโม

3. การวัดทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ จะวัดโดยวิธีสังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกโดยตรง (Direct Observation) ในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ในขณะที่นักเรียนกำลังปฏิบัติการตามบทเรียนซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น ไม่รวมพฤติกรรมที่ไม่อาจจะสังเกตได้โดยตรง

4. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ครอบคลุมเนื้อหาบทเรียนบทที่ 1 - 3 ของแบบเรียนวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 ของ สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และบทที่ 7 - 9 ของแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ของ สสวท. เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

5. การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงตัวแปรต่าง ๆ คือ ระดับสติปัญญา เพศ พื้นฐานทางเศรษฐกิจ และครอบครัว ฯลฯ ของกลุ่มตัวอย่างประชากร

ขอตกลงเบื้องต้น

1. ในการวิจัยครั้งนี้ถือว่าตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยทั้งชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 เป็นตัวแทนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 โดยทั่วไป

2. นักเรียนผู้มีทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ คือผู้ซึ่งสามารถใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องตามชนิด หน้าที่ และเทคนิคการใช้ของอุปกรณ์ชนิดนั้น ๆ และต้องใช้ความระมัดระวัง ปลอดภัย อีกทั้งสามารถเก็บรักษาได้อย่างถูกต้องวิธี

3. ผู้ให้คะแนนในแบบประเมินทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำการทดลอง ไม่มีความลำเอียงและใช้เกณฑ์การใช้อุปกรณ์ตามแบบประเมินทักษะการใช้อุปกรณ์ และตัดสินคะแนนอย่างเคร่งครัด

4. ผู้ตอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ตอบแบบทดสอบด้วยการใช้ความคิดเต็มความสามารถของแต่ละบุคคล

5. ในการประเมินทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ นักเรียนไม่ได้ทำการทดลองเฉพาะการใช้อุปกรณ์ที่ตรงการประเมินเท่านั้น แต่ต้องทำการทดลองทั้งหมดตามแบบเรียนวิทยาศาสตร์ของ สสวท. และผู้วิจัยจะประเมินเฉพาะทักษะที่จะวัดเท่านั้น

### ประโยชน์ของการวิจัย

1. ทำให้ทราบจำนวนนักเรียนในกลุ่มการทดลองที่พอเหมาะในการเรียนรู้และการทำงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดทักษะการใช้อุปกรณ์ที่ดียังมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ที่ดีด้วย

2. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์แต่ละชั้น ในการจัดแบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อทำการทดลองให้เหมาะสม ใช้วัสดุอุปกรณ์ให้เกิดประโยชน์ เป็นการประหยัดวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการทดลอง

3. เพื่อเป็นข้อเสนอแนะแก่ผู้ทำหน้าที่บริหารงานในโรงเรียน ในการจัดงบประมาณค่าวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการทดลอง



## ความจำกัคของการวิจัย



### การวิจัยครั้งนี้

1. มีวัตถุประสงค์ในการประเมินทักษะในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์บางชนิด  
เท่านั้น ไม่สามารถครอบคลุมถึงอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ทุกชนิดในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ได้
2. ผู้วิจัยไม่ได้ควบคุมตัวแปร ได้แก่ ระดับสติปัญญา พื้นฐานทางเศรษฐกิจ และครอบครัว เพศ การอบรมเลี้ยงดู และความเอาใจใส่ต่อการเรียนของผู้ปกครอง ซึ่งอาจมีผลต่อทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

## คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. ทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องตามชนิด หน้าที่ เทคนิคการใช้ของอุปกรณ์ชนิดนั้น ๆ ด้วยความระมัดระวังปลอดภัย และสามารถเก็บรักษาอุปกรณ์ได้อย่างถูกวิธี
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยวัดจากความสามารถในการตอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 หมายถึง นักเรียนชายและหญิงที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 โรงเรียนวัดนายโรง บางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร