

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาของปัญหาและปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ซึ่งล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 :1-2)

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 ได้กล่าวไว้ส่วนหนึ่งว่า “รัฐต้องเร่งรัดและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาประเทศ” นับได้ว่าเป็นครั้งแรกของประเทศไทยที่กล่าวถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจนในรัฐธรรมนูญ การที่จะไปสู่เป้าหมายดังกล่าวได้จำเป็นต้องพัฒนาการจัดการศึกษาอย่างจริงจัง

สภาพปัญหาทางการศึกษาของไทยในปัจจุบันนี้ คือปัญหาด้านคุณภาพของการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากข้อมูลพื้นฐานและรายงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการศึกษาและความสามารถของนักเรียนในประเทศไทยระดับมัธยมศึกษาตอนต้นยังเป็นปัญหาที่ยังค้ำคอตกว่าประเทศอื่นๆ จากการศึกษาเปรียบเทียบเพื่อจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่างๆ ของ IMD (International Institute for Management Development) จาก 46 ประเทศ ประเทศไทยอยู่อันดับที่ 43 ในปีพ.ศ. 2541 และต่ำลง จากปี 2540 ซึ่งอยู่อันดับ 35 โดยเฉพาะในแถบเอเชียด้วยกันทั้งในปริมาณและคุณภาพ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าประเทศไทยอยู่ในอันดับ 17 ในขณะที่ประเทศสิงคโปร์ ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และฮ่องกงอยู่ในอันดับ 1, 2, 3 และ 5 ตามลำดับ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2541, อ้างถึงในกองนโยบายและแผน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน, 2545 : 1-2) และจากรายงานผลการตรวจราชการประจำปีงบประมาณ 2542 ของผู้ตรวจราชการ 12 เขตการศึกษา สรุปได้ว่าคุณภาพการศึกษาอยู่ในระดับต้องปรับปรุง เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชั้นต่างๆ อยู่ในเกณฑ์ต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 : 1)

วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ นักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้เห็นพ้องต้องกันว่า การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็น

ในการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจุดมุ่งหมายของการศึกษาคควรเน้นการสอนผู้เรียนให้รู้จักและใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ต่างๆ (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540 : ค) การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จึงมีเป้าหมายมุ่งให้นักเรียนมีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 : 1-3)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่เป็นระบบและเหมาะสมที่จะนำมาฝึกนักเรียนได้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วตลอดจนเป็นการประสานความคิด ในกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) และเป็นวิธีการหนึ่งที่จะได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ (ช. ชนบท, 2532 : 7) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นการสังเกต ขั้นตั้งปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นทดลอง ขั้นตั้งทฤษฎี (Weisz, 1965 : 4-7 อ้างถึงในสุวัฒน์ นิยมคำ, 2531 : 156) บุคคลที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ตามขั้นตอนทั้ง 5 ได้อย่างดีบุคคลนั้นจำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นอย่างน้อย 13 ทักษะ (ช. ชนบท, 2532 : 7) ซึ่งก็คือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญเพราะไม่เพียงแต่ผู้เรียนจะใช้ทักษะเหล่านี้เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ความเข้าใจทางเนื้อหาวิชาที่เรียนเท่านั้น ผู้เรียนยังใช้ทักษะดังกล่าวเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกห้องเรียนอีกด้วย (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540 : ค) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะตามการแบ่งของสมาคมอเมริกาเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (America Association for the Advancement of Science หรือ AAAS, 1970 : 30-176) ยังเป็นกระบวนการในการแสวงหาความรู้ในสาขาอื่นๆ ที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์ และมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเราอย่างใกล้ชิด (ไพฑูริย์ ชัยประโดคน, 2542 : 2) การทำความเข้าใจหรือจัดกลุ่มทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จะทำให้เข้าใจธรรมชาติของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการวิเคราะห์องค์ประกอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาการวิเคราะห์องค์ประกอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ประกอบ 13 ด้าน คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการใช้ตัวเลข ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ตามการแบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของสมาคมอเมริกาเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ทราบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ของนักเรียนมีที่ทักษะที่เป็นอิสระจากกันจริง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดบ้างที่มีส่วนซ้ำซ้อนกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น และมีการจับกลุ่มทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ อย่างไร และจะนำไปสู่การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น

## วัตถุประสงค์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาความแตกต่างของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ ระหว่าง เพศ และ ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

## สมมติฐาน

การวิจัยครั้งนี้มีสมมติฐานดังนี้

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีเพศต่างกัน มีความแตกต่างกัน
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน มีความแตกต่างกัน

## ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีความสำคัญและประโยชน์คือ

1. ได้ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ
2. นำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. ได้ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของเพศกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

## ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ เพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 ตัวแปรตามที่นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครอบคลุมทักษะต่างๆ ในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ด้าน ดังนี้

1. ด้านทักษะการสังเกต
2. ด้านทักษะการวัด
3. ด้านทักษะการจำแนกประเภท
4. ด้านทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา
5. ด้านทักษะการใช้ตัวเลข
6. ด้านทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
7. ด้านทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
8. ด้านทักษะการพยากรณ์
9. ด้านทักษะการตั้งสมมติฐาน
10. ด้านทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
11. ด้านทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
12. ด้านทักษะการทดลอง
13. ด้านทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการต่างๆ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการใช้ตัวเลข ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

2. ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างร่วมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ โดยไม่ลงความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

3. ทักษะการวัด หมายถึง การใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด แสดงวิธีใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง พร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือวัดรวมทั้งระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

4. ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การจัดจำแนกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์ในการจัดจำแนก เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่างกัน หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่กลุ่มเดียวกัน

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา หมายถึง การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุซึ่ง ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง และเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลา ซึ่งได้แก่ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

6. ทักษะการใช้ตัวเลข หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือการหาค่าเฉลี่ย

7. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำเสียใหม่โดยวิธีการต่างๆ เช่น การจัดเรียงลำดับจัดแยกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น

8. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลที่มีอาจได้มาจากการสังเกต การวัด หรือการทดลอง คำอธิบายนั้นเป็นสิ่งที่ได้จากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้สังเกตที่พยายามโยงบางส่วนของความรู้หรือประสบการณ์เดิมให้มาสัมพันธ์กับข้อมูลที่ตนเองมีอยู่

9. ทักษะการพยากรณ์ หรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าโดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการทำนาย
10. ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน
11. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำ หรือตัวแปรต่างๆ ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตและวัดได้
12. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง การควบคุมตัวแปรนั้นเป็นการควบคุมสิ่งอื่นๆ นอกจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน
13. ทักษะการทดลอง หมายถึง การกำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องเหมาะสม โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม ระบุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลองได้ ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่ว และถูกต้อง
14. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่และการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด