



บทที่ 1

บทนำ

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทุกวันนี้เด็ก ๆ อยู่ในโลกของวิทยาศาสตร์ บางครั้งเราจะเรียกยุคนี้ว่าเป็นยุคอวกาศ ยุคอะตอม หรือยุคคอมพิวเตอร์ เป็นยุคที่วิทยาศาสตร์มีอิทธิพลต่อมนุษย์มาก นักปรัชญาชาวอังกฤษ เซอร์ ฟรานซิส เบคอน (Sir Francis Bacon) ได้ทำนายไว้ว่า วิทยาศาสตร์จะเข้ามามีบทบาททำให้มนุษย์ดีขึ้น และก็เป็นความจริงในที่สุด เพราะวิทยาศาสตร์ช่วยในการคิดค้นสื่อสาร ช่วยเพิ่มปริมาณอาหารเพิ่มมากขึ้น ช่วยให้การจวบพพลังงานแหล่งใหม่ และสามารถลดการระบาดของโรคร้ายได้ ฯลฯ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยให้โลกเราน่าอยู่ยิ่งขึ้น ยุคที่เราอยู่เป็นยุคของการเปลี่ยนแปลง มีการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ จึงทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ของเด็กในปัจจุบันแตกต่างจากเด็กในอดีต ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่สามารถเรียนรู้ได้หมดในชั่วชีวิตของคนเรา จึงมีความจำเป็นมากที่จะต้องให้เด็กเริ่มเรียนวิทยาศาสตร์ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยสอนอย่างถูกต้องและต้องคำนึงถึงสติปัญญาของเขาด้วย วิทยาศาสตร์จะช่วยให้เขาเป็นคนช่างสังเกต คิดอย่างมีเหตุผล อยากรู้อยากเห็นสิ่งที่ยูบรอบ ๆ ตัวและไตร่ตรองเหตุการณ์ต่าง ๆ ด้วยความรอบคอบ (Close 1973 : 1-2)

การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่มีหลักการและวิธีการแตกต่างไปจากการสอนวิทยาศาสตร์ที่เรารู้จักและเคยชินอยู่เป็นอันมาก หลักการสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่มีรากฐานจากปรัชญาทางวิทยาศาสตร์ หลักจิตวิทยาในการเรียนรู้ และจากผลของการวิจัยใหม่ ๆ หลักการสอนวิทยาศาสตร์แบบเก่าถือว่าวิทยาศาสตร์คือ ตัวเนื้อหาวิชา ได้แก่ ข้อเท็จจริง กฎ ทฤษฎี และศัพท์วิทยาศาสตร์ ซึ่งเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์นั้นก็คือ ผลผลิตจากการค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง สำหรับบรรณานุกรมสมัยใหม่นี้ถือว่าวิทยาศาสตร์เป็นทั้งเนื้อหาวิชาของวิทยาศาสตร์เอง และเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วย วิทยาศาสตร์ในแง่ของวิธีการหมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและวิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญหนึ่งของการสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ (ธีระชัย ปุณณโชติ 2517 : 42-43)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นหาความรู้ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ซึ่งครูวิทยาศาสตร์จะต้องฝึกฝนให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน ซึ่งครอบคลุมความสามารถหลายประการ เช่น การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การคำนวณ และการสื่อความหมายของข้อมูล เป็นต้น (เตือนใจ ทองสำริต 2525 : 9)

นอภทัย ศัสตราศาสตร์ (2525 : 80) ได้ทำการวิจัยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐานกับความสามารถในการแก้ปัญหา และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐานกับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐานมีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 ตัวแปร โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นบวก ดังนั้นจึงควรนำทักษะวิทยาศาสตร์มาใช้เป็นแกนกลางในการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาเพราะนักเรียนจะได้รับทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ควบพร้อม ๆ กัน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่เป็นวิธีการในการค้นหาความรู้ของวิชาวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังนำไปใช้ค้นหาความรู้ในวิชาอื่น ๆ อีกด้วย เช่น งานวิจัยทางด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ซึ่งใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์อยู่อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน และที่สำคัญที่สุดผู้ที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาชีวิตประจำวันได้ดี เพราะเขาจะเป็นคนช่างสังเกต รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล แก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างมีระบบและรู้จักค้นหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้เขาเหล่านั้นอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข และสังคมนั้นก็น่าอยู่ด้วย (เตือนใจ ทองสำริต 2525 : 13)

เนื่องจากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ในการแก้ปัญหาชีวิตประจำวัน ดังนั้นเราจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดแก่เด็กตั้งแต่ในระดับประถมศึกษา เพราะยังมีเด็กอีกจำนวนหนึ่งที่จบการศึกษาระดับประถมศึกษาแล้ว ไม่มีโอกาสที่จะศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษา แต่เขาเหล่านั้นจะต้องเผชิญกับชีวิตในยุคของการเปลี่ยนแปลง ซึ่งมีผลจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉะนั้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กก็เปรียบเสมือนกับการให้เครื่องมือเพื่อการแสวงหาความรู้ใหม่ และเพื่อการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันนั่นเอง

วิธีสอนโดยการปฏิบัติการทดลอง (Laboratory work) เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถใช้ ในการสร้างเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนได้ เพราะนักเรียนมีโอกาส ศึกษาด้วยตนเองตั้งแต่การวางแผนการทดลอง ทำการติดตั้งเครื่องมือ ทำการทดลอง วิเคราะห์ผล แปลผล สรุปผลเองทั้งสิ้น (สุวัฑก นียมคำ 2517 : 142) แต่ในสภาพ ปัจจุบันโรงเรียนประถมศึกษาส่วนใหญ่ยังขาดอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ เพราะราคาค่อนข้าง แพง โรงเรียนจึงไม่สามารถจัดให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติการทดลองได้ด้วยตนเอง ครูจึงต้อง หาวิธีสอนให้เหมาะกับสภาพของความขาดแคลน แต่ให้ได้ผลทัดเทียมกัน

นิมิตร มาศเกษม (2518 : 34-35) ได้ทำการวิจัยพบว่า การสอนวิทยาศาสตร์ แบบสืบสอบโดยวิธีสาธิตและวิธีปฏิบัติการทดลองให้สัมฤทธิ์ผลทางการ เรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับ ความมีนัยสำคัญ .05 แต่พบว่า การสอนโดยวิธีสาธิตให้สัมฤทธิ์ผลด้านการแก้ปัญหาดีกว่าวิธี ปฏิบัติการทดลอง ผู้วิจัยยังเสนอแนะเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบว่าในกรณีที่ โรงเรียนไม่สามารถจัดหาอุปกรณ์สำหรับทดลองให้เพียงพอแก่นักเรียนได้ควรจะนำวิธีสอนโดย การสาธิตไปใช้ เพราะให้ผลทางการเรียนเท่ากันกับวิธีปฏิบัติการทดลอง

ซันด์ และ ทรอบริจ (Sund, Throwbridge 1973 : 162) ให้เหตุผลเกี่ยวกับ การเลือกสอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีสาธิตไว้ดังนี้คือ

1. เมื่ออุปกรณ์และสารที่จะใช้มีจำนวนจำกัดไม่เพียงพอสำหรับนักเรียนทุกคน
2. เมื่อนักเรียนยังใช้อุปกรณ์ไม่เป็น เช่น กล้องจุลทรรศน์ ครูจึงเป็นผู้ใช้เอง
3. เมื่อต้องการประหยัดเวลา เพราะครูสามารถเตรียมการทดลองได้เร็วกว่านักเรียน เวลาที่เหลือจึงใช้สอนอย่างอื่นได้
4. เมื่อต้องการให้นักเรียนปลอดภัยจากสารเคมีที่เป็นอันตราย
5. เมื่อต้องการกระตุ้นให้นักเรียนติดตามขั้นตอนของการทดลองเพื่อฝึกให้นักเรียนคิด
6. เมื่อต้องการแสดงวิธีใช้อุปกรณ์ให้นักเรียนเข้าใจ

ดร.โอบวน (Dr.Obourn) แห่งสำนักงานการศึกษาแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (U.S. office of education) เป็นผู้เสนอรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์วิธีใหม่ คือ การ สาธิตเงียบ (Silent Demonstration) วิธีนี้ครูเป็นผู้ทำการทดลองให้นักเรียนดูโดยขณะที่



สาธิตการทดลอง ครูจะไม่พูดหรืออธิบายสิ่งใดทั้งสิ้น แต่จะให้ข้อคิดเห็นหลังจากที่สาธิตไปแล้ว ส่วนนักเรียนจะเป็นผู้คิดตามขั้นตอนการสาธิตและพัฒนาความคิดรวบยอดด้วยตัวของเขาเอง วิธีนี้ไม่ได้เน้นทฤษฎีและเนื้อหา แต่จะเป็นการเรียนรู้ที่ฝึกให้นักเรียนสังเกต บันทึกข้อมูล ฝึกการประยุกต์สิ่งที่เรียนมาเพื่อนำไปใช้กับสิ่งใหม่ (Sund, Throwbridge 1973 : 170-171)

การเปรียบเทียบการสาธิตโดยมีครูเป็นผู้บรรยายและการสาธิตเงียบ ซึ่งเป็นวิธีของ ดร.โอโวน (Dr.Obourn) และได้นำไปใช้สอนในระดับมัธยมศึกษาชั้นนี้ (Sund, Throwbridge 1973 : 171)

#### การสาธิตโดยมีครูบรรยาย

#### การสาธิตเงียบ

- |   |  |
|---|--|
| 1. ครูบอกวัตถุประสงค์ของการสาธิต  | 1. นักเรียนเป็นผู้คนพบวัตถุประสงค์เอง  |
| 2. ครูบอกชื่ออุปกรณ์ที่ใช้สาธิตและอธิบายวิธีใช้   | 2. นักเรียนสังเกตวิธีการใช้อุปกรณ์ด้วยตนเอง  |
| 3. ครูเป็นผู้ดำเนินการทดลองเองและบอกถึงผลที่จะได้                                       | 3. นักเรียนสังเกตการทดลองของครูและบันทึกผลการทดลองด้วยตนเอง ถ้านักเรียนติดตามการสาธิตไม่ทัน ครูต้องสาธิตซ้ำอีกครั้งหนึ่ง |
| 4. ครูเป็นผู้เขียนบทสรุป นักเรียนเป็นผู้ลอกตาม  | 4. นักเรียนเป็นผู้เขียนบทสรุปเองและถ้านักเรียนเขียนบทสรุปไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ครูจะต้องสาธิตซ้ำ                    |
| 5. ครูเป็นผู้บอกถึงความสำคัญของเรื่องที่เรียนและบอกถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน | 5. นักเรียนต้องรู้อาจจะนำผลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร  |

ผู้ดำเนินการสอนโดยการสาธิตเงียบจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ (Sund, Throwbridge 1973 : 171-172)

1. ทำความเข้าใจให้แจ่มแจ้งถึงวัตถุประสงค์ของการสาธิต
2. เลือกอุปกรณ์และสารที่จะใช้ให้เหมาะสมกับการสาธิต
3. จะต้องเลือกเนื้อหาที่นักเรียนมีพื้นฐานความรู้เดิมมาบ้าง



4. ต้องลำดับขั้นตอนการสาธิตจากง่ายไปหายาก เพื่อเป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้
5. ต้องสาธิตให้นักเรียนทั้งห้องสังเกตและติดตามผลได้อย่างทั่วถึง

ดร.กาเทโน (Dr. Gattegno) ได้กล่าวถึงความสำคัญของความเจียมไว้ว่า ในการเรียนการสอนหากครูจัดกิจกรรมของนักเรียนเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการใช้ความคิดและสติปัญญามากขึ้นจะทำให้เกิดแรงจูงใจภายในที่ใคร่เรียนใคร่รู้เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของตนเอง การสอนโดยวิธีนี้ครูจะยอมรับความสามารถของนักเรียนและเชื่อว่าแต่ละคนมีวิธีการเรียนรู้ของเขาเอง ซึ่งในครั้งแรกจะเป็นการลองผิดลองถูก และในที่สุดก็จะเกิดความถูกต้องไว้ การเรียนรู้ที่ดีจะเกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง ความเจียมจะช่วยให้สมองทำงานได้ดีขึ้น เพราะไม่มีสิ่งรบกวน มีสมาธิในการเรียน เป็นโอกาสดีของนักเรียนที่จะใช้ความคิดและสติปัญญาเพื่อเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ (ดร.กาเทโน อ้างถึงใน ศรีนทิพย์ โอเจริญ 2523 : 15-22)

ที่เมืองชิคาโก ประเทศสหรัฐอเมริกา ครูลาวอนน์ มุลเลอร์ ซึ่งเป็นครูสอนภาษาอังกฤษในระดับชั้นเตรียมอุดมศึกษาได้ทำการทดลองสอนนักเรียน 2 ห้อง ห้องหนึ่งสอนแบบไม่พูดส่วนอีกห้องหนึ่งสอนแบบธรรมดาที่เคยสอน โดยใช้เนื้อหาเดียวกัน สิ่งที่สอนคือ หลักไวยากรณ์ การแต่งประโยค และการสะกดคำ ห้องเรียนที่ไม่พูด ครูจะติดต่อกับนักเรียนด้วยการเขียนอยู่ตลอดเวลา ทั้งการสอน การสอบถาม การสั่งงาน และการตอบข้อสงสัย หลังจากการสอนได้ 9 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าห้องที่สอนโดยครูไม่พูดมีผลการเรียนทางด้านไวยากรณ์ดีกว่าห้องที่สอนแบบธรรมดา (ครูถึก 2519 : 22-23) สำหรับประเทศไทย ศรีนทิพย์ โอเจริญ ได้ทำการวิจัย เรื่อง "การทดลองสอนภาษาอังกฤษโดย "วิธีเจียม" ในระดับประถมศึกษา" ผลปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนและหลังการสอนต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 และแตกต่างกันในทุกทักษะ แสดงว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีพัฒนาการทางภาษาเพิ่มขึ้น (2523 : บทคัดย่อ)

ทฤษฎีการพัฒนาค่านสติปัญญาของเปียเจต์ (Piaget) กล่าวว่าในขณะที่เด็กมีอายุระหว่าง 7-11 ปี จะมีการใช้ความคิดแบบรูปธรรม (Concrete operation) มีความสามารถในการคัดค้านปัญหาหรือมีการใช้เหตุผลและสร้างสมมติฐานอย่างง่าย ๆ ได้ ถ้าการสอนจะเริ่มจากสิ่งที่เป็นรูปธรรม มองเห็นได้ เข้าใจง่าย และสอดคล้องกับประสบการณ์เดิม

(สุนีย์ คล้ายนิล 2521 : 65-73)

จากการศึกษาถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และวิธีสอนวิทยาศาสตร์แนวใหม่ ซึ่งไม่เน้นเนื้อหาแต่จะเน้นกระบวนการแสวงหาความรู้และคิดหาเหตุผลด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับวิธีสอนแบบสาธิต ตลอดจนคุณค่าของความเจียมที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน คือ ความเจียมจะช่วยให้สมองทำงานได้ดี เพราะไม่มีสิ่งรบกวน มีสมาธิในการเรียน อีกทั้งพบว่า ตามทฤษฎีการพัฒนากำหนดสติปัญญาของเปียเจต์ (Piaget) นั้น นักเรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถเข้าใจเหตุผลและตัดสินใจปัญหาได้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีสาธิตเจียม กับวิธีสาธิต

#### วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีสาธิตเจียมกับวิธีสาธิต
2. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีสาธิตเจียมกับวิธีสาธิต

#### สมมติฐานของการวิจัย

จากคำกล่าวของ ดร.กาเตนโย (Dr.Gattegno) ที่ว่าการเรียนรู้ที่จะต้องเกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง ความเจียมจะช่วยให้สมองทำงานได้ดี มีสมาธิในการเรียนซึ่งสามารถใช้ความคิดและสติปัญญาเพื่อเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ และจากผลการทดลองของครูดาวอนันต์ มุลเลอร์ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเจียมให้ผลทางด้านไวยากรณ์ในวิชาภาษาอังกฤษดีกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบธรรมดา ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานของการวิจัยครั้งนี้ว่า

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีสาธิตเจียม จะมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสาธิต

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีสาธิตเชิงปฏิบัติจะมีความคงทนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสาธิต

### ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2527 โรงเรียนสุเหร่าบ้านไร่ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 50 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่สอนด้วยวิธีสาธิตเชิงปฏิบัติ 25 คน และกลุ่มที่สอนด้วยวิธีสาธิต 25 คน การแบ่งกลุ่มดังกล่าวใช้คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการสร้างเสริมให้แก่เด็กเรียนในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการบันทึกข้อมูลและการสื่อความหมาย ทักษะการแปลความหมายของข้อมูลและการสรุป และทักษะการตั้งสมมติฐาน

3. แผนการสอนแบบสาธิตเชิงปฏิบัติและแผนการสอนแบบสาธิตที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยตนเอง โดยนำหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์และทฤษฎีการเรียนรู้มาดัดแปลงให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถ และประสบการณ์เดิมของนักเรียน ส่วนเนื้อหาเน้นมาจากแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ หน่วยพลังงานและสารเคมี ซึ่งประกอบด้วยหน่วยย่อยที่ 1 เรื่องแสง หน่วยย่อยที่ 2 เรื่องไฟฟ้า และหน่วยย่อยที่ 3 เรื่องสารเคมี โดยเลือกเฉพาะเนื้อหาที่สามารถสาธิตการทดลองได้ นำมาเขียนเป็นแผนการสอนได้กลุ่มละ 12 แผน แต่ละแผนใช้เวลาในการสอน 3 คาบ โดยสอนแต่ละกลุ่มสัปดาห์ละ 3 แผน รวมเวลาที่ใช้สอนทั้งสี่กลุ่มละ 4 สัปดาห์

4. การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้ศึกษา ความสามารถทางปัญญา อายุ เพศ และฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวตัวอย่างประชากร

### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. แผนการสอนแบบสาธิตเชิงปฏิบัติ แบบสาธิต และแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สร้างขึ้นอย่างถูกต้องตามหลักวิชา และผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ทุกแผน ตลอดจนได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากรก่อนนำไปใช้จริง  
ฉะนั้นจึงเชื่อได้ว่าเป็นเครื่องมือที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

2. นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบความรู้พื้นฐานวิชา  
วิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบฝึกทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์ด้วยความตั้งใจจริงและทำอย่างเต็มความสามารถ

3. ครูผู้สอนกลุ่มสาธิตเจียบและกลุ่มสาธิตมีวุฒิทางครูเท่ากัน และมีประสบการณ์ใน  
การสอนใกล้เคียงกัน ฉะนั้นถือว่ามีความสามารถในการสอนเท่ากัน

### ความจำกัดของการวิจัย

ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัยนี้ อาจเนื่องมาจากนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสาธิตเจียบ  
ยังไม่เคยเรียนด้วยวิธีนี้มาก่อน จึงทำให้ต้องเสียเวลาในการปรับตัวและเรียนรู้ถึงขั้นตอนกิจกรรม  
การเรียนการสอน อีกทั้งเวลาที่ใช้ในการทดลองสอนมีเพียง 4 สัปดาห์ ซึ่งอาจเป็นเวลาที่น้อย  
เกินไปสำหรับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสาธิตเจียบ

### ค่าจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การสอนด้วยวิธีสาธิตเจียบ หมายถึง การสอนที่ครูแสดงการทดลองให้นักเรียนดู  
โดยขณะที่สาธิตการทดลองครูจะไม่พูดหรืออธิบายอะไรให้นักเรียนฟังเลย นักเรียนจะต้องติดตาม  
ขั้นตอนการสาธิต สังเกต และบันทึกข้อมูลด้วยตนเอง

การสอนด้วยวิธีสาธิต หมายถึง การสอนที่ครูแสดงการทดลองให้นักเรียนดู โดยขณะที่  
ที่สาธิตการทดลองครูจะพูดอธิบายให้นักเรียนฟังเพื่อให้ นักเรียนติดตามขั้นตอนการสาธิต สังเกต  
และบันทึกข้อมูล

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคล่องแคล่วชำนาญในการหา  
ความรู้อย่างมีระเบียบแบบแผนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 4 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต  
ทักษะการบันทึกข้อมูลและการสื่อความหมาย ทักษะการแปลความหมายของข้อมูลและการสรุป  
และทักษะการตั้งสมมติฐาน ซึ่งรายละเอียดของแต่ละทักษะมีดังนี้



ทักษะการสังเกต หมายถึง ความคล่องแคล่วในการไข่ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง สังเกตสิ่งต่าง ๆ เพื่อหารายละเอียดของสิ่งนั้นได้อย่างถูกต้อง

ทักษะการบันทึกข้อมูลและการสื่อความหมาย หมายถึง ความคล่องแคล่วในการบันทึกข้อมูลตลอดทั้งสามารถถ่ายทอดข้อมูลใหม่มีความหมาย และจัดระบบหรือวิเคราะห์ข้อมูลให้ชัดเจนแจ่มแจ้ง

ทักษะการแปลความหมายของข้อมูลและการสรุป หมายถึง ความสามารถในการตีความ ขยายความ แล้วสรุปผลจากข้อมูลที่วิเคราะห์แล้วให้เป็นภาษาที่รัดกุมถูกต้อง

ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้ ความคิดเดิม เพื่อคาดคะเนคำตอบของปัญหาที่ต้องการจะทดลองหรือพิสูจน์ให้เห็นจริง

ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความคงทนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคงอยู่ของความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังจากการทดลองสอนได้เสร็จสิ้นไปเป็นเวลา 4 สัปดาห์

แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบฝึกหัดที่ประกอบไปด้วยข้อคำถามและการฝึกปฏิบัติที่จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังจากที่ได้เรียนด้วยวิธีการสาธิตทั้งสองวิธี

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถของนักเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการบันทึกข้อมูลและการสื่อความหมาย ทักษะการแปลความหมายของข้อมูลและการสรุป และทักษะการตั้งสมมติฐาน

แบบทดสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดพื้นฐานความรู้ความเข้าใจของนักเรียนในหน่วยพลังงานและสารเคมี กลมสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งจะ เป็นเนื้อหาตามหลักสูตรไม่เกินระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาและรวบรวมความรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสอนโดยวิธีสาธิตและวิธีสาธิตเจียม การสร้างแผนการสอน การสร้างแบบทดสอบ จากตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยแผนการสอนแบบสาธิตเจียม แผนการสอนแบบสาธิต แบบทดสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนำเครื่องมือดังกล่าวไปให้ครูทรงคุณวุฒิตรวจพิจารณาความถูกต้อง ความครอบคลุมของเนื้อหา และภาษาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
3. นำเครื่องมือที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดมิ่งกลนิมิตร จำนวน 60 คน ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากร แล้วนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงจนเป็นเครื่องมือที่เชื่อถือได้
4. นำแบบทดสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนสุเหร่าบ้านไร่ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ ปีการศึกษา 2527 จำนวน 50 คน เพื่อแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 25 คน สำหรับการทดลองสอน นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์หน่วยพลังงานและสารเคมีใกล้เคียงกัน โดยการทดสอบภาวะความแปรปรวนของคะแนนและเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มด้วยการทดสอบค่า  $t$  ( $t$ -test) ซึ่งใช้สูตรสำหรับตัวอย่างประชากรขนาดเล็กที่ไม่สัมพันธ์กัน
5. จับฉลากว่าจะสอนกลุ่มใดด้วยวิธีใด กลุ่มที่จับสลากได้ก่อนจะสอนด้วยวิธีสาธิตเจียมเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มที่จับได้ทีหลังจะสอนด้วยวิธีสาธิตเป็นกลุ่มทดลองที่ 2
6. นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบนักเรียนทั้งสองกลุ่มก่อนการทดลองสอน
7. ดำเนินการสอนกลุ่มที่ 1 ด้วยวิธีสาธิตเจียม และกลุ่มที่ 2 ด้วยวิธีสาธิต ตามแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเวลา 4 สัปดาห์
8. นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบนักเรียนทั้งสองกลุ่ม เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองสอนแล้ว

9. นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบนักเรียนทั้งสองกลุ่มอีกครั้งหนึ่ง หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองสอนไปแล้ว 4 สัปดาห์
10. นำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการทดลองสอนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยการทดสอบค่าที (t-test) ใช้สูตรสำหรับตัวอย่างประชากรขนาดเล็กสัมพันธ์กัน เป็นพวกเดียวกัน
11. นำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคงทนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม โดยการทดสอบค่าที (t-test) ใช้สูตรสำหรับตัวอย่างประชากรขนาดเล็กที่สัมพันธ์กัน
12. สรุปผลการวิจัย อภิปราย และขอเสนอแนะ

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แนวทางในการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. เครื่องมือในการทำวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แผนการสอน แบบทดสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะใช้เป็นประโยชน์ในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดผลทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย