

การรับรู้ความสามารถของตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เคมี  
เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์และเจตคติต่อวิชาเคมี โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ  
การคำนวณที่เน้นเทคนิคแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วยร่วมกับบันทึกการเรียนรู้  
แบบโต้ตอบสองทาง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

14

A COMPARISON OF THE PERCEPTION ON SELF – EFFICACY AND CHEMISTRY  
LEARNING ACHIEVEMENT ENTITLED “STOICHIOMETRY” AND ATTITUDES TOWARD  
CHEMISTRY THROUGH USING SUPPLEMENTARY NUMBER DRILL FOCUSING ON  
CONVERSION FACTOR TECHNIQUE IN CONJUNCTION WITH DOUBLE – ENTRY  
RESPONSES LEARNING LOGS FOR MATHAYOM SUKSA 5 STUDENTS

ประเสริฐ พูลผล\*  
ดร.อมรา เขียวรักษา\*\*

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของ การรับรู้ความสามารถของตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ และเจตคติต่อวิชาเคมี ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการคำนวณที่เน้นเทคนิค แฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วยร่วมกับบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทางของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 /2 โรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 การศึกษา 2554 จำนวน 44 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบฝึกเสริมทักษะและแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำแบบฝึกเสริมทักษะไปใช้จำนวน 5 ชุด 2) แบบวัดการรับรู้ ความสามารถของตนเอง วิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ 4) แบบวัด เจตคติต่อวิชาเคมี สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที (t – test for dependent Samples)

#### ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยของ การรับรู้ความสามารถของตนเองวิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ และเจตคติต่อวิชาเคมี หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการคำนวณที่เน้นเทคนิคแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วย ร่วมกับบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทาง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

\* นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

\*\* คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

**ABSTRACT**

The purpose of this study was to compare average scores on the perception of self – efficacy , learning achievement in chemistry entitled “Stoichiometry” and attitudes toward chemistry through before and after the employment of supplementary number drills focusing on Conversion Factor Technique along with Double – Responses Learning Logs. The samples consisted of 44 students of Mathayom Suksa 5/2 in the first semester of the academic year 2011 using Cluster Random Sampling Technique at Nong Sung Samakkhiwitthaya School under the Office of the Secondary Educational Service Area 22. The research instruments were composed of 1) supplementary number drills using the Conversion Factor Technique along with Double - entry Responses Learning Logs titled “Stoichiometry” and 5 lesson plans, 2) a form of the test of academic self – efficacy in the title of “Stoichiometry”, 3) a test of chemistry learning achievement on “Stoichiometry, and 4) a form of attitude test toward chemistry. The collected data were analyzed using mean, standard deviation and t – test ( Dependent Samples )

**The findings of this study were as follows :**

Mathayom Suksa 5 students, after the intervention, gained higher average scores on the perception of self-efficacy in chemistry entitled "Stoichiometry", learning achievements in chemistry in the title of "Stoichiometry" and attitudes toward chemistry than those of before at the .05 level of significance. After they had learnt through the number drills with a focus on the Conversion Factor Technique in association with Double - entry Responses Learning Logs.

**ภูมิหลัง**

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดและศักยภาพของบุคคล ในด้านความมีเหตุผล ความมีระบบและระเบียบ การสื่อสาร การเลือกสรรสารสนเทศ และกำหนดกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา ซึ่งล้วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตของทุกคน และยังเป็นเครื่องมือสร้างเสริมทักษะเพื่อการศึกษาในศาสตร์อื่นๆ อีกด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545 : 1) ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญต่อการศึกษาวิทยาศาสตร์โดยระบุไว้ใน รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 มาตรา 86 (1) ว่า “รัฐต้องดำเนินการส่งเสริมให้มีการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านต่างๆ โดยกำหนดให้มีกฎหมายเพื่อการนี้ จัดงบประมาณสนับสนุนการศึกษา ค้นคว้าวิจัย และให้มีสถาบันการศึกษาและพัฒนา จัดให้มีการใช้ประโยชน์จากผลการศึกษาและพัฒนา การถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ และการพัฒนาบุคลากรที่เหมาะสม รวมทั้งเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่และสนับสนุนให้ประชาชนใช้หลักการด้านวิทยาศาสตร์ในการดำเนินชีวิต” ในส่วนของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550 – 2554 : 47-50) กำหนด ทิศทางในการพัฒนาประเทศไว้ให้ถือว่าคนเป็นศูนย์กลาง ของการพัฒนาในทุกมิติอย่างเป็นองค์รวม และกำหนดเป้าหมายของผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 วิชาหลัก คือ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ของทุกระดับชั้นไว้สูงกว่าร้อยละ 55

ปัจจุบันการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษายังไม่ประสบความสำเร็จ ปัญหาที่สำคัญได้แก่ กระบวนการสอนของครูไม่สามารถนำนักเรียนไปถึงเป้าหมายแห่งความสำเร็จของการแข่งขันทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับนานาชาติได้ ผลสัมฤทธิ์ที่ปรากฏจากการประเมิน ชี้ให้เห็นความจำเป็นที่ต้องปฏิรูปการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างจริงจังโดยพัฒนาครูให้มีความรู้ ความ

---

เข้าใจ กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมให้ นักเรียนมีความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อัญชลี สิริพันธ์ วราวงศ์. 2543 : 14) แต่จากรายงานการทดสอบ ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) รายวิชาวิทยาศาสตร์ใน ช่วงชั้นที่ 4 (ม.6) 3 ปี ย้อนหลัง คือตั้งแต่ปีการศึกษา 2551 – 2553 ผลระดับชาติเป็น 33.70, 31.03 และ 30.90 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษา แห่งชาติ (องค์การมหาชน). 2553 : ไม่ปรากฏเลขหน้า)

สำหรับสภาพปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของ โรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชา วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ จากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ช่วงชั้นที่ 4 ปีการศึกษา 2551 – 2553 นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 28.91, 34.97 และ 22.05 ตามลำดับ (โรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา. 2553 : 22) ซึ่งไม่ผ่าน เกณฑ์ขั้นต่ำคือร้อยละ 50 ทั้งนี้เนื่องจากวิชาเคมีเป็นวิชาที่มีเนื้อหาซับซ้อนเข้าใจยากต้องอาศัยแบบจำลองสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในรูปสูตร เคมี และสมการเคมีในการอธิบายความรู้ (พูลศิริ สรหงษ์. 2540 : 1, อ้างอิงมาจาก Fensham. 1975) เนื้อหาวิชาเคมีในระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นเรื่องเกี่ยวกับพื้นฐานทางเคมีที่สำคัญ ๆ มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน ทั้งนี้ในแต่ละเรื่องอาจมีทั้งภาค ทฤษฎี ภาคคำนวณและภาคปฏิบัติผสมผสานกันอยู่ ดังนั้น ถ้านักเรียนเกิดปัญหาในการทำความเข้าใจในส่วนใดส่วนหนึ่ง ของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือมีปัญหาใดปัญหาหนึ่ง ก็จะเกิดอุปสรรคอย่างยิ่งในการเรียนวิชาเคมีเกี่ยวกับเรื่องนั้น (พูลศิริ สรหงษ์. 2540 : 2) และจากการ รายงานวิจัยของ วราภรณ์ ถิรสิริ (2532 : 3) ได้ทำการศึกษามโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนมี มโนทัศน์คลาดเคลื่อนในวิชาเคมีเรื่อง ปริมาณสัมพันธ์มากที่สุดคือร้อยละ 44.14

การที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีต่ำโดยเฉพาะในหน่วยการเรียนรู้ที่สำคัญอย่างยิ่ง เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียน และร่วมกับคณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา จำนวน 8 คน เพื่อ วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา พบว่าสาเหตุของปัญหาที่สำคัญมาจาก 2 แหล่ง คือ

#### 1. ตัวผู้เรียนมีปัญหาที่สำคัญ 3 ประการคือ

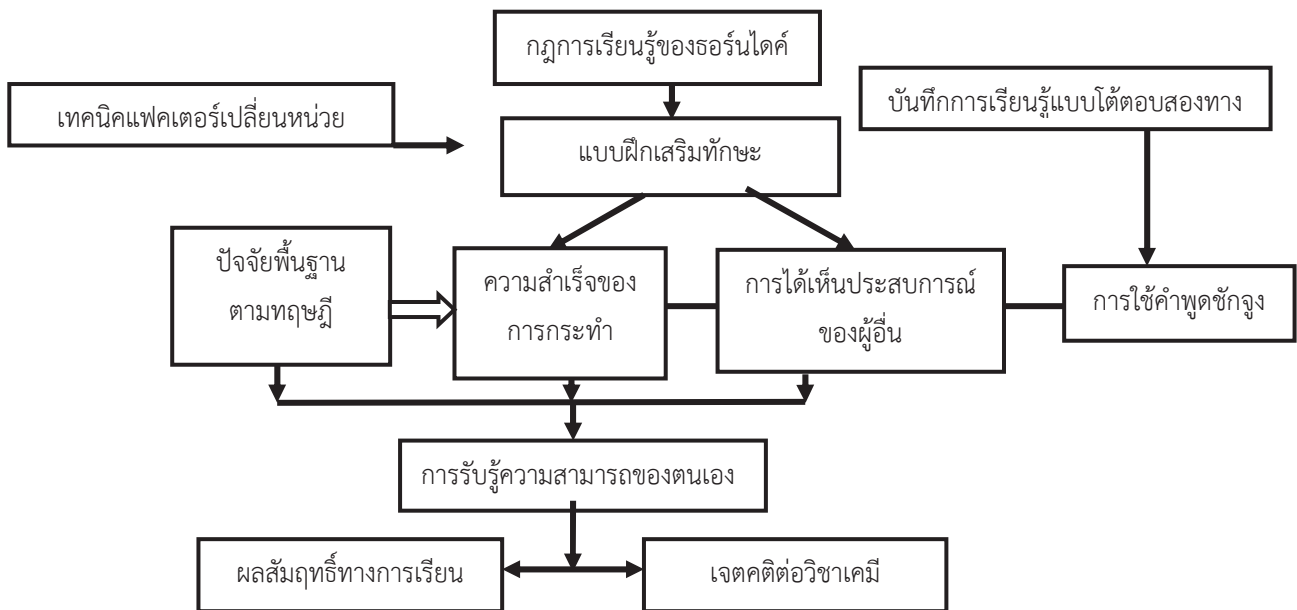
- 1.1 นักเรียนขาดความเชื่อมั่นที่จะทำแบบ ทดสอบ หรือภาระงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จด้วยตนเอง
- 1.2 นักเรียนขาดทักษะการคำนวณ
- 1.3 นักเรียนมีพื้นฐานในเรื่อง การคูณ การหาร เลขยกกำลังและการแก้สมการต่ำ

#### 2. ตัวครูมีปัญหาที่สำคัญ 2 ประการคือ

2.1 ขาดสื่อที่ดีมีคุณภาพที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาทักษะจำเป็นที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยเฉพาะ อย่างยิ่งไม่มีสถานประกอบการในชุมชนที่จะพานักเรียนไปศึกษาดูงานนักเรียนจึงขาดแรงบันดาลใจในการเรียน

2.2 ขาดการใช้คำพูดชักจูงให้นักเรียนมีความมั่นใจ มีกำลังใจที่จะกระทำหรือแสดงพฤติกรรมเพื่อให้ เกิดผลสำเร็จ

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงศึกษาทฤษฎี หลักการ จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องพบว่าวิธีการที่น่าจะ ได้ผลดีคือควรประยุกต์ใช้ ทฤษฎีการเรียนรู้ความสามารถของตนเองของ แบบดูรา (Bandura. 1977) โดยการเติมเต็มปัจจัยพื้นฐานที่ สำคัญเพื่อให้นักเรียนเกิดการรับรู้ความสามารถของตนเองของนักเรียนดีขึ้นก่อน หลังจากที่มีการรับรู้ความ สามารถของตนเองของ นักเรียนดีขึ้นก็จะเกิดผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ดังภาพประกอบ 1



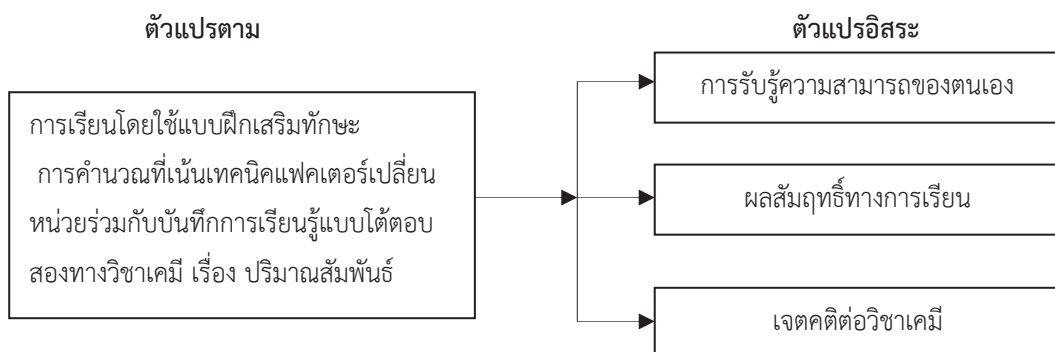
ภาพประกอบ 1 การวางแผนเพื่อพัฒนา การรับรู้ความสามารถของตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาเคมี

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของ การรับรู้ความสามารถของตนเอง วิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ และเจตคติต่อวิชาเคมี ก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการคำนวณที่เน้นเทคนิคแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วยร่วมกับบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทาง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และหลักจิตวิทยา ดังนี้คือ กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) กฎแห่งผล (Law of Affect) แรงจูงใจ (Motivation) การเสริมแรง (Reinforcement) ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) จิตวิทยาการฝึก (Psychology Drill) ประโยชน์ของแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วย และประโยชน์ของบันทึกการเรียนรู้ มาเป็นพื้นฐานในการสร้างกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 กรอบแนวคิดของการ

## วิธีดำเนินการวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา จังหวัดมุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 135 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 44 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 และ ม.5 /3 ซึ่งเป็นห้องเรียนที่ทางโรงเรียนจัดนักเรียนเข้าห้องเรียนแบบคละความสามารถ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

#### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 แบบฝึกเสริมทักษะการคำนวณที่เน้นเทคนิคแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วยร่วมกับบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทาง วิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ 5 ชุด

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ที่นำแบบฝึกเสริมทักษะการคำนวณที่เน้นเทคนิคแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วยร่วมกับบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทางไปใช้ จำนวน 5 แผนจัดการเรียนรู้

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .964

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .844 ความยากอยู่ระหว่าง 0.34 – 0.58 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.29 – 0.86

2.3 แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี ที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .964

2.4 แบบบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทาง

### วิธีรวบรวมข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในภาคเรียนที่ 1/2554 ใช้เวลาในการดำเนินการทดลองทั้งหมด 29 ชั่วโมง โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ การหาค่าความยาก (difficulty) หาค่าอำนาจจำแนก (discrimination) การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตร KR-20 การหาความเชื่อมั่น ของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง และแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี ทั้งฉบับด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองและแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี ด้วยค่าที (t- test for Independent Samples)

3. สถิติที่ให้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ ทดสอบค่าที (t – test for dependent Samples)

## สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการคำนวณที่เน้นเทคนิคแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วยร่วมกับบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทาง วิชา เคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ มีคะแนนเฉลี่ยด้านการรับรู้ความสามารถของตนเอง ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และด้านเจตคติต่อวิชาเคมี หลังเรียนสูงกว่าก่อน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 ด้าน

## ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

### 1. สำหรับการนำเอาผลการวิจัยไปใช้

1.1 แบบฝึกเสริมทักษะยังนับว่าเป็นสื่อประกอบ การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพเมื่อต้องการยก ระดับหรือต้องการพัฒนาทักษะที่สำคัญเฉพาะด้าน ไม่ว่าจะเป็นการเรียนการวิชาใด ระดับใด ดังนั้นเมื่อพบว่านักเรียนขาดทักษะที่จำเป็นในการเรียน แบบฝึกเสริมทักษะควรได้รับการพิจารณาให้เป็นสื่อเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาเป็นอันดับแรก ๆ เพียงแต่ครูจะต้องศึกษาหลักการสร้างวิธีการและขั้นตอนการนำไปใช้ให้เข้าใจอย่างท่องแท้เพื่อให้แบบฝึกเสริมทักษะสามารถแก้ปัญหาได้ตรงประเด็น มีความเหมาะสมกับหลักจิตวิทยาพัฒนาการของนักเรียน ตลอดจนสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

1.2 แฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วยเป็นวิธีการแก้ปัญหให้กับนักเรียนที่ขาดทักษะการคิดคำนวณที่ได้ผลดี โดยเฉพาะกับกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ ถึง ปานกลางจะเห็นชัดเจน คือนักเรียนพยายามทำแบบฝึกหัดที่ครูมอบหมายให้ด้วยตนเองมากขึ้น และประสบความสำเร็จในการทำงานมากขึ้น ดังนั้น ครูวิทยาศาสตร์ ควรส่งเสริมการนำเอาวิธีการแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วยไปใช้แก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณในเรื่องอื่น ๆ ด้วย

1.3 จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ในบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทางของนักเรียน พบว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง(นักเรียนเก่ง) สามารถเขียนบันทึกการเรียนรู้ได้ดีทุกประเด็นคำถาม นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำและปานกลาง (นักเรียนอ่อนและนักเรียนปานกลาง ) จะบันทึกการเรียนรู้ได้อย่างมีข้อจำกัด ดังนั้น ข้อคำถามที่ใช้ในแบบบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทางสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางการ เรียนสูง ปานกลาง และต่ำจึงควรปรับปรุง ให้มีความแตกต่างกัน

1.4 เมื่อครูวิทยาศาสตร์สังเกตพบปรากฏการณ์ในห้องเรียน นักเรียนมีความเบื่อหน่าย ท้อแท้ เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่มีเนื้อหาค่อนข้างยากซับซ้อน การรับรู้ความสามารถของตนเองซึ่งเป็นตัวแปรด้านจิตวิทยา ครูควรให้ความสำคัญมากขึ้น คือควรพัฒนาควบคู่ไปพร้อม ๆ กับการพัฒนาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงจะทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนดีขึ้น

### 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ กลุ่มเดียวสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One – Group Pretest – Posttest Design) ซึ่งจัดว่าเป็นแบบแผนการวิจัยเชิงทดลองที่มีการควบคุมน้อย เนื่องจากมีข้อจำกัด ของกลุ่มนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง ถ้าไม่มีข้อจำกัดของประชากรและกลุ่มตัวอย่างควรใช้แบบแผนการทดลองที่มีการควบคุมมากกว่าคือแบบ กลุ่มทดลอง – กลุ่มควบคุม ได้จากการสุ่มและมีการสอบก่อนหลัง (Randomized Control – Group Pretest – Posttest Design)

2.2 ด้วยตัวแปรอิสระนี้จะทำการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาในตัวแปรตามอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสังเคราะห์ และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นต้น

### เอกสารอ้างอิง

พัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงานคณะกรรมการ. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติ ฉบับที่ 8. [ซีดี-รอม].

เข้าถึงได้จาก : ฐานข้อมูลแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2550).

พูลศิริ สรหงส์. ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงความจำระยะสั้นกับความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์เคมี ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาเขตการศึกษา 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

“รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550”, ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 124 ตอน 47 ก หน้า 28. 24 สิงหาคม 2550.

วรารณ ธีรสิริ. การศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนวิชา เคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว, 2545.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O – NET).

(ออนไลน์). เข้าถึงจาก : <http://www.onetresult.niets.Or.th/Announcement Web/School/Stat Values By School.aspx?mi=38smi=1> (30 เมษายน 2553)

หนองสูงสามัคคีวิทยา, โรงเรียน. รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประจำปีการศึกษา 2553. มุกดาหาร : โรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา, 2553.

อัญชลี สิรินทร์วรารังค์. สอนวิทยาศาสตร์อย่างไรในระดับ มัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

Bandura, A. Social Learning Theory. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall, 1977.