

การรับรู้ความสามารถของตนเอง ผลลัพธ์ทางการเรียนวิชาเคมี
เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์และเจตคติต่อวิชาเคมี โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการคำนวณที่เน้นเทคนิคแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วยร่วมกับบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทาง 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 เขียวรักษ์**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของ การรับรู้ความสามารถของตนเอง ผลลัพธ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ และเจตคติต่อวิชาเคมี ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการคำนวณที่เน้นเทคนิคแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วยร่วมกับบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทางของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 /2 โรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 การศึกษา 2554 จำนวน 44 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบฝึกเสริมทักษะและแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำแบบฝึกเสริมทักษะไปใช้จำนวน 5 ชุด 2) แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง วิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ 3) แบบวัดผลลัพธ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ 4) แบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที่ (t - test for dependent Samples)

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยของ การรับรู้ความสามารถของตนเองวิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ผลลัพธ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ และเจตคติต่อวิชาเคมี หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการคำนวณที่เน้นเทคนิคแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วยร่วมกับบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทาง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

* นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา 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 จังงบประมาณสนับสนุนการศึกษา ค้นคว้าวิจัย และให้มีสถาบันการศึกษาและพัฒนา จัดให้มีการใช้ประโยชน์จากการศึกษาและพัฒนา การถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ และการพัฒนาบุคลากรที่เหมาะสม รวมทั้งเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ และสนับสนุนให้ประชาชนใช้หลักการด้านวิทยาศาสตร์ในการดำเนินชีวิต” ในส่วนของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550 – 2554 : 47-50) กำหนด ทิศทางในการพัฒนาประเทศไทย ให้อิ่วota คณเป็นศูนย์กลาง ของการพัฒนาในทุกมิติอย่างเป็นองค์รวม และกำหนดเป้าหมายของผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 วิชาหลัก คือ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ของทุกระดับชั้นໄว้สูงกว่าร้อยละ 55

ปัจจุบันการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษายังไม่ประสบความสำเร็จ ปัญหาที่สำคัญได้แก่ กระบวนการสอนของครูไม่สามารถนำຄเรียนไปถึงเป้าหมายแห่งความสำเร็จของการแข่งขันทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับนานาชาติได้ ผลสัมฤทธิ์ที่ปรากฏจากการประเมิน ซึ่งให้เห็นความจำเป็นที่ต้องปฏิรูปการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างจริงจังโดยพัฒนาครูให้มีความรู้ ความ

เข้าใจ กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมให้ นักเรียนมีความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อัญชลี สิรินทร์ วรรณศ. 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 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). 2553 : ไม่ปรากฏเลขหน้า)

สำหรับสภาพปัจจุบันการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของ โรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา พบร่วมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชา วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ จากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ช่วงชั้นที่ 4 ปีการศึกษา 2551 – 2553 นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 28.91, 34.97 และ 22.05 ตามลำดับ (โรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา. 2553 : 22) ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำคือร้อยละ 50 ทั้งนี้เนื่องจากวิชาเคมีเป็นวิชาที่มีเนื้อหาซับซ้อนเข้าใจยากต้องอาศัยแบบจำลองสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในรูปสูตรเคมี และสมการเคมีในการอธิบายความรู้ (พูลศิริ สรหงษ์. 2540 : 1, อ้างอิงมาจาก Fensham. 1975) เนื้อหาวิชาเคมีในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นเรื่องเกี่ยวกับพื้นฐานทางเคมีที่สำคัญ ๆ มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน ทั้งนี้ในแต่ละเรื่องอาจมีทั้งภาคทฤษฎี ภาคคำนวณและภาคปฏิบัติผสมผสานกันอยู่ ดังนั้น ถ้านักเรียนเกิดปัญหาในการทำความเข้าใจในส่วนใดส่วนหนึ่ง ของเรื่องได้เรื่องหนึ่ง หรือมีปัญหาใดปัญหานั่น ก็จะเกิดอุปสรรคอย่างยิ่งในการเรียนวิชาเคมีเกี่ยวกับเรื่องนั้น (พูลศิริ สรหงษ์. 2540 : 2) และจากการรายงานวิจัยของ วรารณ์ ถิรศิริ (2532 : 3) ได้ทำการศึกษาในทัศน์ที่คลัดเคลื่อนในวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบร่วมกับนักเรียนมี โน้นทัศน์คลัดเคลื่อนในวิชาเคมีเรื่อง ปริมาณสัมพันธ์มากที่สุดคือร้อยละ 44.14

การที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีต่ำโดยเฉพาะในหน่วยการเรียนรู้ที่สำคัญอย่างยิ่ง เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียน และร่วมกับคณะกรรมการครุภัณฑ์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา จำนวน 8 คน เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา พบร่วมสาเหตุของปัญหาที่สำคัญมาจากการ 2 แหล่ง คือ

1. ตัวผู้เรียนมีปัญหาที่สำคัญ 3 ประการคือ

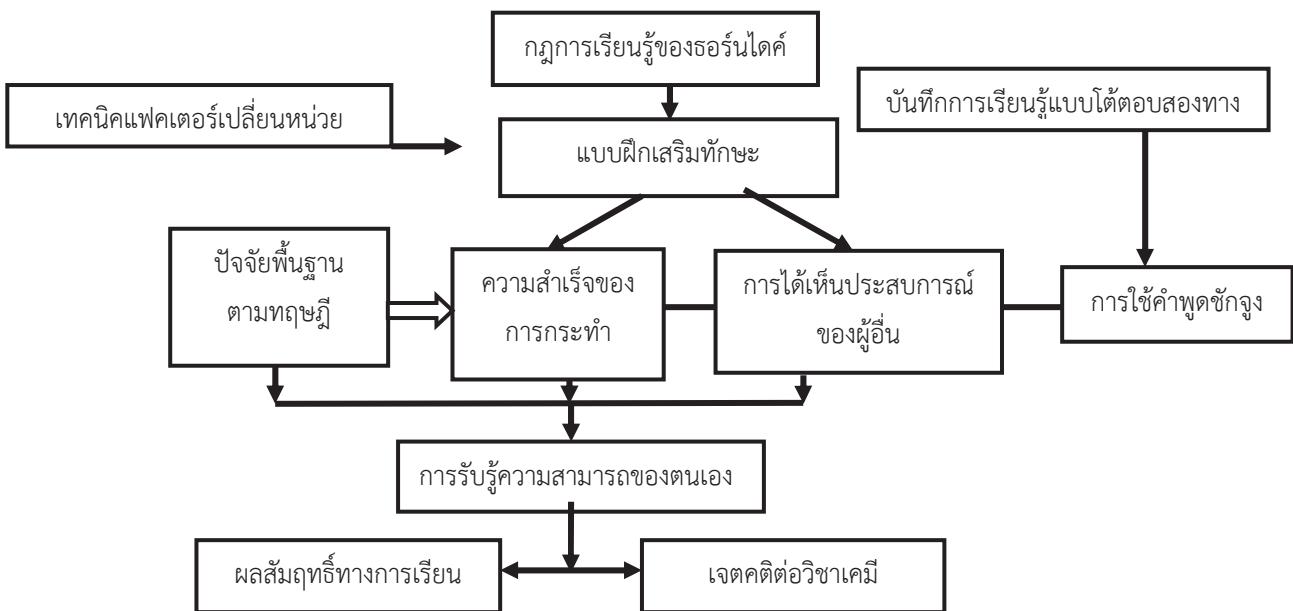
- 1.1 นักเรียนขาดความเชื่อมั่นที่จะทำแบบทดสอบ หรือภาระงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จด้วยตนเอง
- 1.2 นักเรียนขาดทักษะการคำนวณ
- 1.3 นักเรียนมีพื้นฐานในเรื่อง การคูณ การหาร เลขยกกำลังและการแก้สมการต่อ

2. ตัวครุภัณฑ์สำคัญ 2 ประการคือ

2.1 ขาดสื่อที่มีคุณภาพที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาทักษะจำเป็นที่สนองความต้องการระหว่างบุคคลโดยเฉพาะอย่างยิ่งไม่มีสถานประกอบการในชุมชนที่จะพานักเรียนไปศึกษาดูงานนักเรียนจึงขาดแรงบันดาลใจในการเรียน

2.2 ขาดการใช้คอมพิวเตอร์ชั้นง่ายให้นักเรียนมีความมั่นใจ มีกำลังใจที่จะกระทำหรือแสดงพฤติกรรมเพื่อให้ เกิดผลสำเร็จ

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงศึกษาทฤษฎี หลักการ จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องพบว่าวิธีการที่น่าจะได้ผลดีคือการประยุกต์ใช้ ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนของ Bandura (Bandura. 1977) โดยการเติมเต็มปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญเพื่อให้นักเรียนเกิดการรับรู้ความสามารถของตนของนักเรียนดีขึ้นก่อน หลังจากที่การรับรู้ความสามารถของตนของนักเรียนดีขึ้นก็จะเกิดผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ดังภาพประกอบ 1



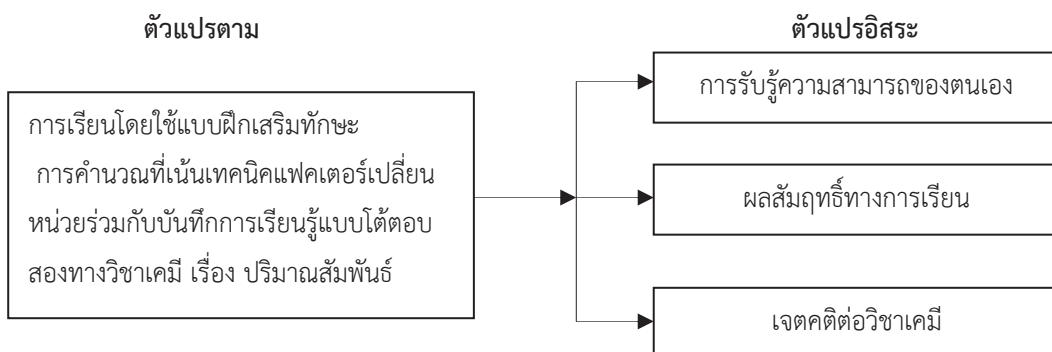
ภาพประกอบ 1 การวางแผนเพื่อพัฒนา การรับรู้ความสามารถของตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาเคมี

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของ การรับรู้ความสามารถของตนเอง วิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่อง บริมาณสัมพันธ์ และเจตคติต่อวิชาเคมี ก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการคำนวนที่เน้นเทคนิคแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วยร่วมกับบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทาง 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 แบบฝึกเสริมทักษะการคำนวนที่เน้นเทคนิคแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วยร่วมกับบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทาง วิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ 5 ชุด

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ที่นำแบบฝึกเสริมทักษะการคำนวนที่เน้นเทคนิคแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วยร่วมกับบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทางไปใช้ 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

วิธีรวมรวมข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในภาคเรียนที่ 1/2554 ใช้เวลาในดำเนินการทดลองทั้งหมด 29 ชั่วโมง โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ การหาค่าความยาก (difficulty) หากค่าอำนาจจำแนก (discrimination) การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวนจากสูตร KR-20 การหาความเชื่อมั่น ของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง และแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี ทั้งฉบับด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟ่า (α - coefficient) ของครอนบาก (Cronbach) หากค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบวัดการรับรู้ความ สามารถของตนเองและแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี ด้วยค่า t (t-test for Independent Samples)

3. สถิติที่ให้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ ทดสอบค่า t (t - test for dependent Samples)

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการคำนวนที่เน้นเทคนิคแฟคเตอร์เปลี่ยน หน่วยร่วมกับบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทาง วิชา เคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ มีคะแนนเฉลี่ยด้านการรับรู้ความสามารถของ ตนเอง ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และด้านเจตคติต่อวิชาเคมี หลังเรียนสูงกว่าก่อน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 ด้าน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. สำหรับการนำเอารезультатการวิจัยไปใช้

1.1 แบบฝึกเสริมทักษะยังบ่งว่าเป็นสื่อประกอบ การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพเมื่อต้องการยก ระดับหรือต้องการ พัฒนาทักษะที่สำคัญเฉพาะด้าน ไม่ว่าจะเป็นการเรียนการวิชาใด ระดับใด ดังนั้nm เมื่อพบว่านักเรียนขาดทักษะที่จำเป็นในการเรียน แบบฝึกเสริมทักษะควรได้รับการพิจารณาให้เป็นสื่อเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาเป็นอันดับแรก ๆ เพียงแต่ครูจะต้องศึกษาหลักการสร้าง วิธีการและขั้นตอนการนำไปใช้ให้เข้าใจอย่างท่องแท้เพื่อให้แบบฝึกเสริมทักษะสามารถแก้ปัญหาได้ตรงประเด็น มีความเหมาะสมสมกับ หลักจิตวิทยาพัฒนาการของนักเรียน ตลอดจนสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

1.2 แฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วยเป็นวิธีการแก้ปัญหาให้กับนักเรียนที่ขาดทักษะการคิดคำนวนที่ได้ผลดี โดย เฉพาะกับกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ ถึง ปานกลางจะเห็นชัดเจน คือนักเรียนพยายามทำแบบฝึกหัดที่ครุ่นออบหมายให้ด้วยตนเองมากขึ้น และประสบความสำเร็จในการทำงานมากขึ้น ดังนั้น ครุวิทยาศาสตร์ ควรส่งเสริมการนำเอาวิธีการแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วยไปใช้ แก่โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการคำนวนในเรื่องอื่น ๆ ด้วย

1.3 จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ในบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทางของนักเรียน พบว่า นักเรียน ที่มีความสามารถทางการเรียนสูง (นักเรียนเก่ง) สามารถเขียนบันทึกการเรียนรู้ได้ทุกประเด็นคำานวน นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ และปานกลาง (นักเรียนอ่อนและนักเรียนปานกลาง) จะบันทึกการเรียนรู้ได้อย่างมีข้อจำกัด ดังนั้น ข้อคำานวนที่ใช้ในแบบบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทางสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำจึงควรปรับปรุง ให้มีความแตกต่างกัน

1.4 เมื่อครุวิทยาศาสตร์สังเกตพบปรากฏการณ์ในห้องเรียน นักเรียนมีความเบื่อหน่าย ห้อแท้ เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีเนื้อหาค่อนข้างยากซับซ้อน การรับรู้ความสามารถของตนเองซึ่งเป็นตัวแปรด้านจิตวิทยา ครุควรมี ความสำคัญมากขึ้น คือควรพัฒนาควบคู่ไปพร้อม ๆ กับการพัฒนาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงจะทำให้บรรยายกาศในการเรียนการสอนดีขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

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

2.2 ด้วยตัวแปรอิสระนี้ถ้าจะทำการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาในตัวแปรตามอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสังเคราะห์ และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- พัฒนาเศรษฐกิจและส่งคมแห่งชาติ, สำนักงานคณะกรรมการ. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติ ฉบับที่ 8. [ซีดี-รอม].
- เข้าถึงได้จาก : ฐานข้อมูลแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2550).
- พูลศิริ สรหงส์. ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงความจำระยะสั้นกับความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาเขตกรุงเทพฯ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- “รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550”, ราชกิจจานุเบกษา, เล่มที่ 124 ตอน 47 ก หน้า 28. 24 สิงหาคม 2550.
- วรรณรัตน์ ถิรศิริ. การศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนวิชา คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ครุสภากาดพร้าว, 2545.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O – NET), (ออนไลน์). เข้าถึงจาก : <http://www.onetresult.niets.or.th/Announcement/Web/School/StatValuesBySchool.aspx?mi=38smi=1> (30 เมษายน 2553)
- หนองสูงสามัคคีวิทยา, โรงเรียน. รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประจำปีการศึกษา 2553. มุกด้าหาร : โรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา, 2553.
- อัญชลี ศิรินทร์ราวงศ์. สอนวิทยาศาสตร์อย่างไรในระดับ มัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- Bandura, A. Social Learning Theory. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall, 1977.