

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน
ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์*

The Development of Mathematics Learning Management
on Complex Numbers by Using Constructivist Theory

ศราวุฑ์ สุวรรณวรบุญ (Sarawut Suwanworaboon)¹

กรวิกา ก้องกุล (Kornviga Kongkul)²

วิษณุ นภาพันท์ (Witsanu Napapan)³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีประสิทธิภาพ 70/70 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ และ 3) เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ โรงเรียนเสบัว้อยวิทยา อำเภอเสบัว้อย จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายเลือกหนึ่งห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลองจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ อีกหนึ่งห้องเรียนเป็นกลุ่มควบคุมจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนจำนวน 26 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ซึ่งพัฒนาขึ้นตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้เวลาสอนกลุ่มละ 16 คาบ คาบละ 50 นาที วิเคราะห์ข้อมูล โดยคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบด้วยที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีประสิทธิภาพ 76.90/72.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 2) นักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

¹มหาบัณฑิต หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ : ภาควิชาที่ปรึกษา

³อาจารย์ ดร. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ : กรรมการที่ปรึกษา

คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 3) นักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Abstract

The purposes of this research were as follows. 1) To develop mathematics learning management on complex numbers by using constructivist theory to reach the efficiency 70/70. 2) To compare the learning achievement in mathematics on the topic of complex numbers of Mathayomsuksa V students by using constructivist and normal learning managements. 3) To compare the retention in mathematics learning on the topic of complex numbers of Mathayomsuksa V students by using constructivist and normal learning managements.

The samples used in this research were two classes of Mathayomsuksa V students in science-mathematics program at Sabayoiwittaya school, Songkhla Province, in the second semester of the academic year 2010. The samples obtained by simple random sampling into two groups. The experimental group, consisted of 26 students, was taught by constructivist learning management, while the controlled group, consisted of 26 students, was taught by normal learning management. The instruments used for this research were constructivist learning management plans, normal learning management plans and learning achievement test on the topic of complex numbers. Both sample groups were taught by the researcher for 16 periods (50 minutes per each period) and then took the mathematics learning achievement test on the topic of complex numbers. The retention in mathematics learning test was taken after the experiment fourteen days. The statistics used to analyze the data were arithmetic average, standard deviation, t-test and analysis of covariance.

The research findings were as follows. 1) The mathematics learning management on complex numbers by using constructivist theory was developed to reach the efficiency 76.90/72.11 which was higher than the expected criterion 70/70. 2) The learning achievement in mathematics on the topic of complex numbers of Mathayomsuksa V students taught by using constructivist learning management was higher than that of students taught by using normal learning management at significant level of .05. 3) The retention in mathematics learning on the topic of complex numbers of Mathayomsuksa V students

taught by using constructivist learning management was higher than that of students taught by using normal learning management at significant level of .05.

คำสำคัญ

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (constructivist learning management), การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ (normal learning management)

คำนำ

การสอนคณิตศาสตร์ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ครูส่วนใหญ่ยังคงคุ้นเคยอยู่กับวิธีสอนที่เน้นความรู้ความจำมากกว่ากระบวนการคิดวิเคราะห์และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นที่การสอนของครูมากกว่าการเรียนรู้ของนักเรียน สอนตามแบบเรียน โดยอธิบายตัวอย่างแล้วให้ทำแบบฝึกหัด และมักจะไม่คำนึงถึงความรู้เดิมและความต้องการของนักเรียนหรือความแตกต่างระหว่างบุคคล (รุ่ง แก้วแดง. 2542 : 138 -139 อ้างอิงจาก ละออง ล้ำเทียน. 2549 : 1) ซึ่งจากรายงานผล

การทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน O-NET (Ordinary National Educational Test) ที่สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ปีการศึกษา 2552 ที่ผ่านมาผลปรากฏว่า วิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยทั้งประเทศลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยทั้งประเทศของปีการศึกษา 2551 (มหาวิทยาลัยทักษิณ. สืบค้นเมื่อ 23 เมษายน 2553, จาก <http://www.niets.or.th>)

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะตามที่ สุวรกาญจนมยุร (2547 : 37 อ้างอิงจาก ละออง ล้ำเทียน. 2549 : 3) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็น

ศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียนคิดและหาวิธีคิด ซึ่งจะทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดและหลักการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ แล้วนำความรู้ความเข้าใจในหลักการต่าง ๆ ไปพัฒนาและแก้ปัญหาในชีวิตจริง จนทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ที่ก่อให้เกิดศาสตร์อื่นๆ ตามมา นอกจากนี้ จากการศึกษางานวิจัยของนักการศึกษาหลายท่านแสดงให้เห็นว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ขึ้นจากความรู้พื้นฐานเดิมของตนเองแทนที่จะรับความรู้ที่สมบูรณ์ และถูกต้องจากการสร้างความรู้เป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมโดยตรงเพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ ของทางเลือกที่แตกต่าง อันเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ในวิถีทางที่ผู้เรียนสามารถถ้อยประกอบประสบการณ์ส่วนตัวทั้งที่เกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์โดยตรง ทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้ง กระบวนการสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ในลักษณะนี้ จะสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และอาจส่งผลให้นักเรียนสามารถหาความรู้และถ่ายโอนความรู้ต่าง ๆ ได้อย่างไม่จำกัดสาขาวิชา (คฤหัส บุญเย็น. 2546 : 57)

เนื่องจากจำนวนเชิงซ้อนเป็นเรื่องที่ค่อนข้างจะเป็นนามธรรม ยากต่อการทำความเข้าใจ และต้องอาศัยพื้นฐานของวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ เพื่อที่จะนำไปเป็นฐานในการเรียนรู้ เช่น สมการพหุนาม ทรีโกณมิติ และเวกเตอร์ เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับสิ่งที่กล่าวไว้ข้างต้น กล่าวคือ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากความรู้พื้นฐานเดิมของตนเอง ดังนั้น แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์น่าจะเหมาะที่จะนำไปใช้เป็นฐานในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ซึ่งการที่นักเรียนได้เรียนรู้และศึกษาที่มาของจำนวนเชิงซ้อนจนถึงการดำเนินการของจำนวนเชิงซ้อนด้วยตัวเองนั้น ย่อมจะทำให้ นักเรียนเข้าใจ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อนได้อย่างลึกซึ้ง และเป็นความรู้ที่คงทนติดตัวนักเรียน ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจนำแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มาใช้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้อยู่ในระดับดีขึ้นไป และทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น โดยผลที่ได้จากการวิจัยจะใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาสำหรับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ตาม

แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีประสิทธิภาพ 70/70

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

3. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 13 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนสละบังยัดวิทยา อำเภอสบไถ่ จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 26 คน ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง 1 โรงเรียน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 3 จำนวน 13 โรงเรียน และใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายเลือกห้องเรียนหนึ่งห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลองจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และอีกห้องเรียนเป็น

กลุ่มควบคุมจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 26 คน จากคะแนนการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนการทดลองด้วยแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนการทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยเลือกนักเรียนที่มีคะแนนซึ่งทำให้ค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใกล้เคียงกันมากที่สุด

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นด้วยตนเองประกอบด้วย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ซึ่งพัฒนาขึ้นตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2.2 แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนการทดลอง

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน

3. วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองที่โรงเรียนสะบาย้อยวิทยา อำเภอสะบาย้อย จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้เวลาสอนกลุ่มละ 16 คาบ คาบละ 50 นาที หลังการทดลองผู้วิจัยได้ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมและหลังการทดลอง 14 วัน ผู้วิจัยได้ทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย การทดสอบด้วยที่แบบเป็นอิสระต่อกัน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง โดยมีกรวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. นำคะแนนจากการทดสอบก่อนการทดลองมาวิเคราะห์เพื่อเลือกนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกัน

2. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนการทดลอง คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนจากการทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้การทดสอบด้วยที่แบบเป็นอิสระต่อกัน

4. เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

สรุปผลและอภิปรายผล

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพ 76.90/72.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70

โดยพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ตาม

แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพ 76.90/72.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ทั้งนี้ เป็นเพราะว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน เน้นให้ นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีกิจกรรมฝึก ทักษะที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น ต้องการที่จะหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหาที่ ครูกำหนดให้ โดยผ่านกระบวนการอภิปรายใน กลุ่มย่อยก่อนสรุปเป็นความรู้ และต่อจากนั้น อภิปรายเป็นกลุ่มใหญ่เพื่อหาข้อสรุปที่มาจาก ความคิดที่หลากหลายจึงทำให้นักเรียนเรียนรู้ไป พร้อม ๆ กัน มีความกระตือรือร้นที่จะมีส่วนร่วม กิจกรรมการเรียนรู้จึงส่งผลให้การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ตามแนวคิดทฤษฎีคอน สตรัคติวิสต์มีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. นักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตาม แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ($\bar{x} = 15.15$, S.D. = 3.56) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน สูงกว่า นักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ ($\bar{x} = 13.50$, S.D. = 3.06) อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05

โดยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่จัดการ เรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่จัดการ เรียนรู้ด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์นั้น เป็นการเปิดโอกาส ให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการสร้าง ความรู้ด้วยตนเอง เน้นการสำรวจเพื่อให้เกิดข้อ

คาดเดาต่าง ๆ อันจะนำไปสู่ข้อสรุปที่สมเหตุ สมผล ผ่านกระบวนการอภิปรายก่อนจะสรุป ผลเป็นความรู้ใหม่ที่สมบูรณ์ และสามารถนำไป ประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ที่ใกล้เคียงหรือแตก ต่างกันออกไป ซึ่งจากการดำเนินกิจกรรม การ จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในแต่ละขั้นตอน จะพบว่า ขั้นตอนที่ 1) ชั้น กระตุ้น ทำให้นักเรียนรับรู้จุดมุ่งหมายและมีแรง จูงใจ มีความอยากรู้อยากเห็น ต้องการหาคำ ตอบ และพยายามที่จะทำความเข้าใจปัญหาโดย อาศัยประสบการณ์และความรู้พื้นฐานเดิมที่มีอยู่ ขั้นตอนที่ 2) ขั้นสำรวจ ทำให้นักเรียนได้ค้นคว้า ทดลอง ระดมสมอง เพื่อหาคำตอบ นำไปสู่ ข้อคาดเดาคำตอบจากสถานการณ์ที่ครูผู้สอน เป็นคนจัดทำขึ้นเพื่อยั่วและเอื้อต่อการสร้าง องค์ความรู้ขึ้นเอง ขั้นตอนที่ 3) ขั้นอภิปราย ทำให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้เห็น มุมมองทางความคิดที่หลากหลาย มีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียนรู้ มีทักษะในการนำเสนอ การอภิปราย และรู้จักเปรียบเทียบวิธีการและ กระบวนการในการแก้ปัญหา ผลของการแก้ ปัญหา และข้อสรุปที่ได้จากการอภิปราย ขั้น ตอนที่ 4) ขั้นสรุป ทำให้นักเรียนได้ปรับแนวคิด วิธีการและกระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เป็นข้อสรุปที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันและ สมบูรณ์ที่สุด ขั้นตอนที่ 5) ขั้นนำไปใช้ ทำใ้ นักเรียนได้ทดลองใช้ความรู้ที่ผ่านกระบวนการ คิดที่เป็นระบบและเป็นที่ยอมรับ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจและเป็นการทบทวนความรู้ไป ด้วย ซึ่งผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับงานวิจัย ของ อุทัยทิพย์ ศิริวรรณ (2546 : 82-85) ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถม ศึกษปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตาม

แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการวิจัยในครั้งนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุกัญญา เสาวรส (2545 : 62-63) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคิดเห็นต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคิดเห็นต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการวิจัยของ ละออง ลำเทียน (2549 : 73-76) ที่ทำ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้แบบร่วมมือกับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ และเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้แบบร่วมมือ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ในเนื้อหาเรื่อง เศษส่วน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้แบบร่วมมือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผล

การวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้แบบร่วมมือ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ($\bar{x} = 15.15$, S.D. = 3.56 ถัดไป 14 วัน $\bar{x} = 13.80$, S.D. = 3.60) มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ ($\bar{x} = 13.50$, S.D. = 3.06 ถัดไป 14 วัน $\bar{x} = 11.04$, S.D. = 2.73) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

โดยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ เป็นเพราะว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตัวเอง ดังนั้นความรู้ที่ได้เกิดจากความเข้าใจของตัวนักเรียนเอง และเมื่อนักเรียนได้รับการส่งเสริมให้ใช้ความรู้ที่นักเรียนมีอยู่เดิม มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา ตลอดจนตอบย้ำความรู้ความเข้าใจที่นักเรียนมี ซึ่งเป็นการทบทวนความรู้ที่นักเรียนได้เรียนไปแล้ว ตามเนื้อหาสาระที่ครูผู้สอนได้จัดเตรียมไว้อย่างเป็นระบบ ซึ่งจะ

ทำให้ความรู้ที่เกิดขึ้นกับนักเรียนมีความคงทน ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของ อเนกกุล กริแสง (2522 : 98-109) ที่ได้เสนอแนะวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการช่วยให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งสรุปได้ว่า การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความจำระยะยาวได้ดั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดบทเรียนให้มีระเบียบและเป็นหมวดหมู่ พยายามเชื่อมโยงความสัมพันธ์ เพื่อให้ผู้เรียนจำบทเรียนได้ง่ายและนานยิ่งขึ้น รวมทั้งจัดสถานการณ์ที่เอื้อให้เกิดการเรียนรู้ ได้แก่ การจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งในระหว่างการเรียนการสอนและภายหลังการสอนผ่านไปแล้ว ผู้เรียนไม่เป็นฝ่ายรับเพียงอย่างเดียว จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และคงไว้ซึ่งประสบการณ์หรือความรู้ในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งเป็นความคงทนในการเรียนรู้ โดยผู้เรียนสามารถที่จะนำประสบการณ์ที่จำได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับคำกล่าวของ ชัยพร วิชชาวุธ (2520 : 18 อ้างอิงจาก วิชญ ญาพันธ์. 2544 : 30) ที่กล่าวไว้ว่า สิ่งที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้อาจสรุปได้ 2 ประการคือ ประการแรก ลักษณะของประสบการณ์ การเรียนรู้ ต้องต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน และประการที่สอง พยายามทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอ ซึ่งการทบทวนสิ่งที่จำได้ดีอยู่แล้วซ้ำอีกจะช่วยให้ความจำถาวรมากขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถจดจำความรู้นั้นไปได้ยาวนาน

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่

ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ที่ดีกว่าเดิม ดังนั้นครูและผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาดูแลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถของนักเรียนด้านทักษะกระบวนการคิด ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับที่สูงขึ้นและในชีวิตประจำวันได้

2. ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ครูควรศึกษาทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยละเอียด เพื่อทำความเข้าใจในวัตถุประสงค์ของทฤษฎี และนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่ครูต้องการสอน

3. ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ครูควรให้ความสำคัญกับขั้นตอนการสำรวจและอภิปรายมากขึ้น และพยายามกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ยาวนานยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อนักเรียนในด้านการพัฒนาความรู้ไปกับการศึกษาทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา แรงจูงใจ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้นจะช่วยให้การเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สมบูรณ์ และมีคุณค่าต่อการศึกษาอย่างแท้จริง ตลอดจนได้แนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับเรื่องอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- คฤหัสถ์ บุญเย็น. (2546). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ละออง ลำเทียน. (2549). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้แบบร่วมมือต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- วิษณุ นภาพันธ์. (2544). การเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่ทำและไม่ทำแผ่นสะสมงาน. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2553). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2551-2552. สืบค้นเมื่อ 23 เมษายน 2553. จาก <http://www.niets.or.th/uplodefilrs/uplodefile/5/ba186257537245fc8e0d677dfec046b9c.pdf>.
- สุกัญญา เสาวรส. (2545). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสตรัคนิยัมและการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อุทัยทิพย์ ศิรินารณ. (2546). ผลของวิธีสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- เอนกกุล กริแสง. (2522). จิตวิทยาการศึกษา. พิษณุโลก : โครงการตำรามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.