



การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
และความพึงพอใจ ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์
และการจัดการกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25
COMPARISON OF LEARNING ACHIEVEMENT, ABILITIES OF ANALYTICAL
THINKING, AND SATISFATION USING MATHEMATICAL PROJECT LEARNING
AND MATHEMATICAL PROJECT LEARNING IN CONJUNCTION WITH
CONSTRUCTIVIST THEORY FOR MATHAYOM SUKSA 5 STUDENTS UNDER
THE OFFICE OF THE SECONDARY EDUCATIONAL SERVICE AREA 25

ดร.นิกัญชลา ลั่นเหลือ*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โครงการคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โครงการคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ 2) เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โครงการคณิตศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โครงการคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 80 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์ จำนวน 8 แผน 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 8 แผน 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน 4) แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 5) แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ด้วย Hotelling's T^2 สถิติทดสอบค่าที่ t-test for independent Samples)

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์อย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และการเรียนรู้แบบโครงการ

* ตำแหน่ง คศ.3 หัวหน้างานประกันคุณภาพ โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม อ.ภูเวียง จ.ขอนแก่น



ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to compare learning achievement, abilities of analytical thinking in the Learning Substance of Mathematics in the title of “Complex Numbers” of Mathayom Suksa 5 students between the students who learned with the mathematical project learning and the combination of mathematical project and Constructivist Theory, 2) to compare the satisfaction of the students who were taught by mathematic project and the mathematic project learning in collaboration with Constructivist Theory. The sampling group consisted of 80 Mathayom Suksa 5 students at Phuwiengwittayakum School under the office of the Secondary Educational Services Area 25 in the second semester of 2014 academic year selected by Random Cluster Sampling Technique. The instruments were used: 1) the 8 lesson plans for mathematic project learning, 2) 8 lesson plans for the combination of mathematic project learning and Constructivist Theory, 3) a test of mathematic learning achievement in Mathematics in the title of “Complex Numbers”, 4) a test of the abilities of analytical thinking and 5) a test of satisfaction toward learning activity application. The data were statically analyzed using mean, standard deviation, the Hotelling’s T2 Analysis. And t-test Independent Samples.

The findings of this study were as follows : The learning achievement, abilities of analytical thinking in the Learning Substance of Mathematics entitled “Complex Numbers” for Mathayom Suksa 5 students taught by the combination of the mathematical project learning and the Constructivist Theory were higher than those of the students taught by the mathematic project learning at the .05 level of significance. and The satisfaction of the students who were taught by the mathematical project learning in collaboration with the Constructivist Theory were higher than those of the students taught by the mathematical project learning at the .05 level of significance.

Keywords : Learning Achievement, Analytical thinking and Project learning

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และได้กำหนด แนวการจัดการศึกษาไว้ในหมวด 4 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถ เรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษา ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน

สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วย ก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้า ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี โลกปัจจุบันเจริญขึ้นเพราะการคิดค้นทาง วิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ (สิริพร ทิพย์คง, 2545) ทั้งนี้เพราะวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล คณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างมีระเบียบ (ยุพิน พิพิธกุล, 2530)

แต่การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ประสบปัญหาในด้านผลสัมฤทธิ์เป็นอย่างมาก ซึ่งถ้าหาก



จะเปรียบเทียบในระดับนานาชาติ ในโครงการประเมินผล การศึกษานักเรียนนานาชาติ พ.ศ.2549 (Programmer for International Student Assessment : PISA 2006) และโครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ พ.ศ.2550 (The Trends in International Mathematics and Science Study : TIMSS 2007) ประเทศไทยได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าประเทศ เพื่อนบ้านที่เข้าโครงการแทบทุกประเทศ ยกเว้นอินโดนีเซีย เพียงประเทศเดียว จากตารางการเปรียบเทียบคะแนน เฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์จากโครงการดังกล่าว ประเทศไทย ได้คะแนนเฉลี่ย 417 และ 441 ตามลำดับ (สำนักงาน เลขาธิการสภาการศึกษา. 2552 : 60-61) ซึ่งสอดคล้อง กับผลวิเคราะห์คะแนนสอบระดับชาติ (O-NET) ในปีการศึกษา 2551 พบว่า วิชาคณิตศาสตร์มีคะแนน เฉลี่ย 32.66 และในปีการศึกษา 2552 วิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 26.05 ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 และมีแนวโน้มว่าต่ำลง และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบ จำแนกตามต้นสังกัดสถานศึกษา จำแนกตามภูมิภาค และระดับจังหวัดพบว่าในวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ย 285.98, 25.58 และ 23.03 ตามลำดับ จัดว่าอยู่ในระดับ ที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. Online, 2554)

สภาพปัจจุบันการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนภูเวียงวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 25 พบว่าผลจากการสอบระดับชาติ (O-NET) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เปรียบเทียบ 3 ปี ย้อนหลัง ปรากฏผลดังนี้ ปีการศึกษา 2554 คะแนนเฉลี่ย 33.03 ปีการศึกษา 2555 คะแนนเฉลี่ย 20.37 ปีการศึกษา 2556 คะแนนเฉลี่ย 17.63 (งานประกัน คุณภาพภายใน, 2556) จะเห็นได้ว่าระดับของคะแนน เฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 และยังมีคะแนนเฉลี่ย ลดต่ำลง สำหรับในระดับโรงเรียน ในปีการศึกษา 2554 คะแนนเฉลี่ย 62.18 ปีการศึกษา 2555 คะแนนเฉลี่ย 64.61 ปีการศึกษา 2556 คะแนนเฉลี่ย 61.37 (งานประกันคุณภาพภายใน, 2556) ซึ่งจะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ที่ทาง โรงเรียนกำหนดคือร้อยละ 70 และเมื่อตรวจสอบคะแนน รายจุดประสงค์และการทดสอบของนักเรียนพบว่า เนื้อหาในเรื่องความคล้ายซึ่งจัดอยู่ในสาระที่ 3 เรขาคณิต อยู่ในระดับต่ำ (งานประกันคุณภาพภายใน, 2556) ซึ่งสอดคล้องกับการสรุปผลการวิเคราะห์ความสามารถ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากคะแนน O-NET พบว่า วิชาคณิตศาสตร์มีจุดอ่อนในเรื่องพีชคณิต (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. Online, 2556)

จากการวิเคราะห์สถานการณ์ต่างๆ ที่ได้กล่าวมา แล้วนั้น ปัจจัยที่ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนต่ำ อาจมีหลากหลายสาเหตุ สาเหตุหนึ่งอาจ เนื่องมาจากปัจจุบันหลักสูตรทุกวิชา จะเน้นให้มีการ กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเอาไว้มากมายจนกระทั่ง ครูเกิดความกังวลว่า ไม่สามารถที่จะสอนให้ครบตาม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านั้นได้ จึงสอนอย่างเร่งรีบ จนในที่สุดก็จะกลับไปสู่กระบวนการที่ครูคุ้นเคย วิธีที่ง่าย และสะดวกที่สุดก็คือการบอกให้จดหรือครูพูดเป็นส่วนใหญ่ เพราะการเรียนโดยวิธีนี้จะทำให้ครูและเด็กสามารถเรียน เนื้อหาได้มากมายครบถ้วน (รุ่ง แก้วแดง. 2541 : 97) ซึ่ง สอดคล้องกับ อธิปัติย์ คลีสุนทร (2546 : 6-8) ที่กล่าวถึง สาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้เด็กไทย มีความสามารถทาง คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ไม่ค่อยเทียบเท่ากับชาติอื่น ว่า เนื่องมาจากขาดการบูรณาการ ถ้าครูสามารถสอน คณิตศาสตร์โดยสอดแทรกสาระด้านสังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ ศิลปศึกษา เข้าไปได้อย่างกลมกลืน เด็กจะ เรียนรู้หลายอย่างที่เชื่อมต่องันอยู่แล้วไปพร้อมๆกัน และ ทำให้เด็กๆ ไม่รู้สึกว่าการเรียนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ยากและทำให้ นักเรียนชอบคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญ นำไปสู่การขอวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ด้วย ซึ่งถือเป็น ปัญหาสำคัญ ที่ต้องได้รับการแก้ไข ทั้งนี้เพื่อช่วย ให้นักเรียนสามารถมองเห็นภาพโดยรวมของคณิตศาสตร์ และรู้ว่าคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มของทักษะที่ไม่ได้แยกกันอยู่ อย่างไรก็ตามคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับ ชีวิตประจำวัน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการ (Project Based Learning) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียน โดยการค้นหาความรู้ด้วยตนเองด้วยการทำโครงการ โครงการเป็นกิจกรรมที่สามารถพัฒนาเด็กยุคใหม่ที่อยู่ในสังคมของแหล่งข้อมูลข่าวสารที่หลากหลายและทันสมัย ที่ต้องมีความสามารถในการเลือกสรรให้ถูกต้องและเหมาะสมกับระดับและวัยของตนเอง รวมไปถึงความสามารถที่จะนำความรู้เหล่านั้นมาประยุกต์ใช้กับชีวิตจริงได้เป็นอย่างดี และกิจกรรมโครงการยังสามารถปฏิรูปเด็กยุคใหม่ในสังคมไทยให้รู้จักสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนที่เรียกว่า การศึกษาตลอดชีวิต (Life-long education) (ลัดดา ศิลาน้อย , อังคณา ตุงคะสมิต , 2553)

จากเหตุผลดังกล่าว เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด วิธีการสอนแบบโครงการเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ได้มีการนำไปใช้จัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนขึ้นได้ และนอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (constructivist Theory) หรือคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้หนึ่งที่มีพื้นฐานมาจากการเรียนรู้ของนักการศึกษา มีความเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความเข้าใจที่มีอยู่เดิม (ไพจิตร สะดวกการ, 2539) จากประสบการณ์ต่างๆ ที่เขาได้พบ ได้สัมผัสและทำได้โดยอาศัยประสบการณ์และโครงสร้างเดิมของแต่ละบุคคล ซึ่งกระบวนการในการสร้างความรู้ขึ้นเป็นการกระทำของเด็กเอง การเรียนรู้ที่ผ่านการกระทำของผู้เรียนเองจะทำให้ผู้เรียนตื่นตัว รู้จักควบคุมการเรียนของตนและ

ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตลอดจนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสผู้เรียนเรียนรู้เป็นรายบุคคล (สุมาลี ชัยเจริญ, 2545) อันส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาความคิด ความสามารถวิเคราะห์สังเคราะห์ แสดงความคิดเห็น และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

จากที่กล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์มาบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้ตามแบบทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียว เรื่องจำนวนเชิงซ้อน วิธีการใดที่จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมากน้อยเพียงใด อันเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมและพัฒนาให้นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์ และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2. เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์ และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งทดลองเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการคณิตศาสตร์



กับโครงการคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้การจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยโครงการคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ วิลเลียม สัวร์ธอร์น (2547 : 68-70) ซึ่งประกอบด้วย 5 ชั้น คือ ชั้นนำเข้าสู่ทเรียน ชั้นทบทวนความรู้เดิมชั้นปรับเปลี่ยนแนวคิด ชั้นสร้างความรู้และชั้นนำความรู้ไปใช้ สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยได้ยึดตามแนวคิดการของ ไพจิตร สะดวกการ (2539 : 198-204) ซึ่งเป็นกรนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์มี 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 สร้างความขัดแย้งทางปัญญา

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินกิจกรรมไตร่ตรอง

ขั้นตอนที่ 3 สรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

ในการนำกรอบแนวคิดของทั้งสองรูปแบบมาบูรณาการสร้างเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้โครงการคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สามารถสรุปได้ 3 ขั้นตอน คือ

1. ชั้นนำเข้าสู่ทเรียน

1.1 ทบทวนความรู้เดิม

2. ชั้นสอนเนื้อหา

2.1 ชั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

2.2 ชั้นดำเนินกิจกรรมไตร่ตรอง

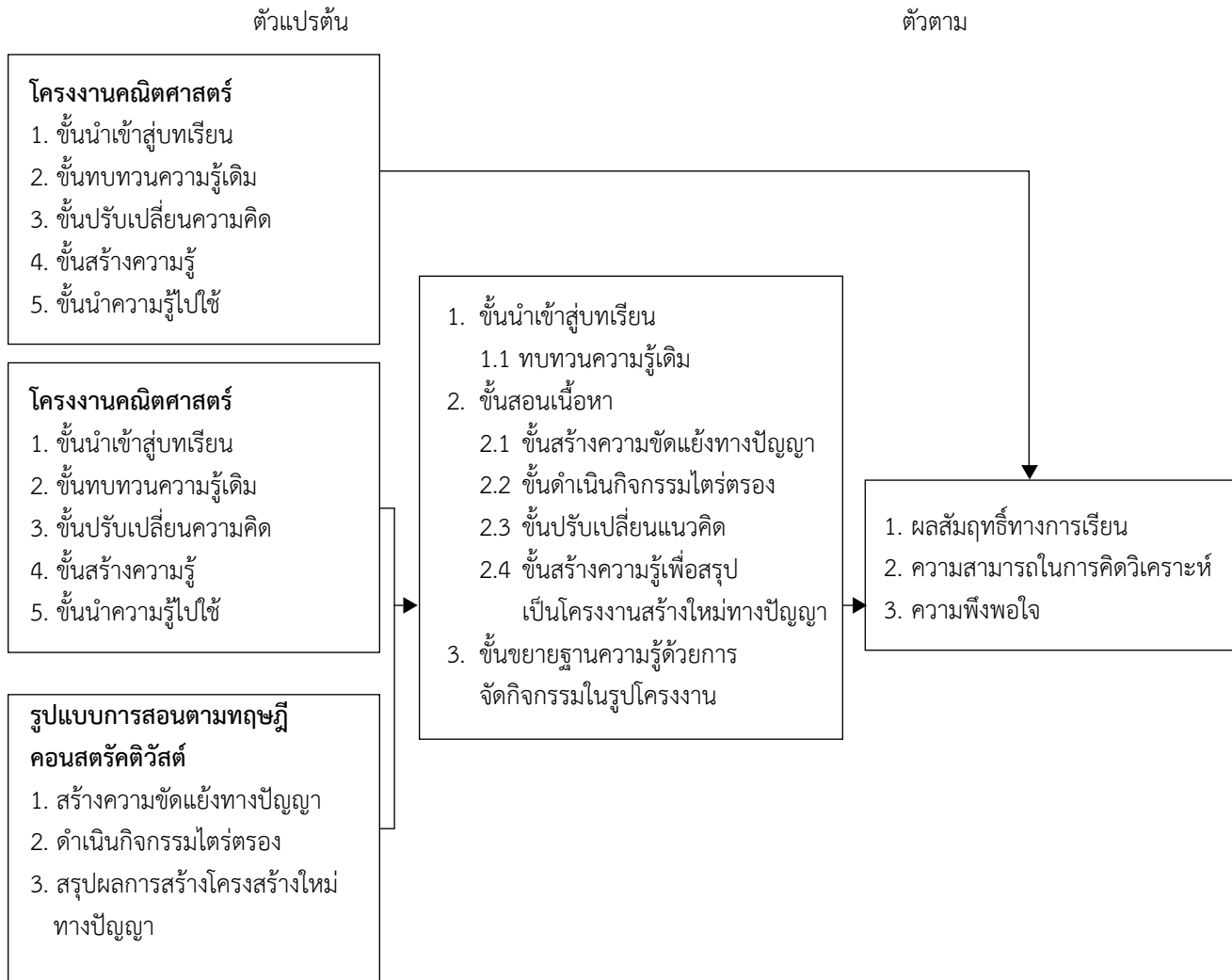
2.3 ชั้นปรับเปลี่ยนแนวคิด

2.4 ชั้นสร้างความรู้เพื่อสรุปเป็นโครงงาน

สร้างใหม่ทางปัญญา

3. ชั้นขยายฐานความรู้ด้วยการจัดกิจกรรมในรูปโครงการเพื่อวัดผลการเรียนรู้ ทางกรเรียนคณิตศาสตร์ โดยอาศัยกรอบแนวคิดของ บลูม (Bloom . 1976 : 63) วัดความรู้ ตามที่จำแนกไว้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้สนใจศึกษาพฤติกรรมกรเรียนรู ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ ได้ยึดตามหลักการของ สมนี้ก ภัททิยธนี (2546) ซึ่งสามารถวัดจากลักษณะ 3 ลักษณะ คือ การคิดวิเคราะห์ส่วนประกอบ การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการคิดวิเคราะห์หลักการ ความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ได้อาศัยตามหลักการของมาสโลว์ (Maslow, 1970) ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์วัดตามองค์ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านกรจัดกิจกรรมกรเรียนกรสอน ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ ด้านการวัดและการประเมินผล ซึ่งสรุปกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ ดังภาพประกอบ 1

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนภูเวียงวิทยาคมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 มีจำนวนทั้งหมด 414 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 80 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอนประกอบด้วย การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และการสุ่มอย่างง่าย (simple Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวม ดังนี้

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการานคณิตศาสตร์ จำนวน 8 แผน
 - 2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการานคณิตศาสตร์ร่วมกับแนวทฤษฎีสตรัคติวิสต์ จำนวน 8 แผน
- #### 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล



1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .932 และความยากอยู่ระหว่าง 0.35-0.75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.43-0.63

2) แบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางการเรียน มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .945 และความยากอยู่ระหว่าง 0.43-0.73 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.38-0.57

3) แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .970 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.44-0.76

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.2 สถิติใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ การหาค่าความยาก (Difficulty) หาค่าอำนาจจำแนก (discrimination) การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการ

คิดวิเคราะห์ คำนวณจากสูตร KR-20 และความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ คำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยการทำค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม

3.3 สถิติใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ ทดสอบค่า t-test for Independent Samples การทดสอบค่า Hotelling's T^2

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1.1 ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .50 ผลเป็นตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ Hotelling's T^2

สถิติทดสอบ	Value	Hypothesis df	Error df	F	P
Pillai's trace	.107	2.000	57.000	3.420	0.04*
Wilks' lambda	.893	2.000	57.000	3.420	0.04*
Hotelling's trace	.120	2.000	57.000	3.420	0.04*
Roy's largest root	.120	2.000	57.000	3.420	0.04*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน สูงกว่า

นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความพึงพอใจ โดยใช้ t-test for Independent Samples

ความพึงพอใจ	N	\bar{X}	S.D.	t	p
โครงการคณิตศาสตร์	30	127.40	15.828	4.284	0.00**
โครงการคณิตศาสตร์กับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	30	140.27	4.479		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. อภิปรายผล

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์นั้นได้นำหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีจุดเด่นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ให้นักเรียนได้เริ่มการเรียนรู้ด้วยการเผชิญสถานการณ์ปัญหา (Problem Base) ที่สอดคล้องในชีวิตประจำวัน และปัญหาที่ได้จะมีลักษณะโครงสร้างที่ซับซ้อน และสามารถหาวิธีการแก้ได้หลากหลาย 2) ครูจัดหาแหล่งข้อมูล (Resource) หรือทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาและขยายแนวคิดด้วยตนเองไว้อย่างเป็นหมวดหมู่ เพื่อให้นักเรียนเข้าไปศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตัวเองอย่างรวดเร็ว 3) ครูจัดหาฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นกระบวนการออกแบบการเรียนรู้แบบเน้นความสำคัญของการสร้างความรู้โดยกลุ่มคนในสังคม และความสามารถในการเรียนหรือกระทำการสิ่งใหม่ของเด็กยังไม่เพียงพอที่จะเรียนหรือกระทำการสิ่งนั้นได้สำเร็จโดยลำพัง ตามหลักการของ ไวก็อตสกี รวมทั้งแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา ที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนาเน้นวิธีการโดยนำเสนอในระว่างการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยฐานความช่วยเหลือจากสื่อมัลติมีเดีย เช่น วิดีโอจาก EDLTV ฐานความช่วยเหลือจากงานเอกสารบุคคล คือเพื่อนและครูผู้สอน ซึ่งสอดคล้องกับ กู๊ดแมน (2004 :68) ที่ค้นพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโครงการ

คณิตศาสตร์กับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สามารถเพิ่มความชำนาญในการแก้ปัญหาและความสามารถในการคิดวิเคราะห์มากขึ้น ค้นพบว่า นอกจากนี้แล้วนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ยังมีความพึงพอใจสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นกิจกรรมที่นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้เป็นอิสระไม่มีการปิดกั้นความคิดใดๆ เพื่อให้นักเรียนนำความคิดของตนเสนอเป็นแนวทางในการเลือกวิธีการที่ดีที่สุดสำหรับกลุ่มเป็นหมู่คณะ มีการร่วมมือกันในการทำกิจกรรมทุกกิจกรรมซึ่งเป็นการแสดงออกซึ่งความเป็นประชาธิปไตย ทำให้การเรียนการสอนง่ายไม่เครียดเกิดความสนุกสนาน ทำให้การเรียนที่ดูเหมือนเป็นนามธรรมกลับเป็นอย่างรูปธรรม รวมทั้งสื่อที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมให้เป็นสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน นอกจากนี้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังส่งเสริมให้นักเรียนได้กล้าแสดงความสามารถที่นักเรียนมีอยู่

ข้อเสนอแนะ

จากผลวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การทำกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน เป็นโครงการที่กำหนดให้นักเรียนทำเพื่อให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ย่อย เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน อาจจะสามารถนำไปปรับปรุงและใช้กับเนื้อหาอื่นๆ และนักเรียนชั้นอื่นๆได้ อย่างไรก็ตามแล้วแต่ก่อนนำกิจกรรม



โครงการคณิตศาสตร์ไปจัดการเรียนการสอนครูครุศึกษา และทำความเข้าใจแต่ละกิจกรรมให้ดีเสียก่อน เพราะการทำกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์อาจใช้เวลาในการทำ นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น การสำรวจข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน

1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งแบบโครงการคณิตศาสตร์ทั้งแบบโครงการคณิตศาสตร์ และโครงการคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ครูควรจัดสภาพแวดล้อมในการจัดกิจกรรมโดยจงใจให้เกิดการเรียนรู้ และสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนได้แสดงออก มีกระบวนการคิด ฝึกคิด ฝึกทำด้วยตนเอง และพยายามปรับปรุงตนเองอยู่เสมอ

1.3 ในการสร้างสถานการณ์ปัญหาในกิจกรรมการเรียนรู้โครงการคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ครูต้องดูสภาพแวดล้อมและกิจกรรมในชีวิตประจำวันของนักเรียนก่อนว่าสภาพแวดล้อมในหมู่บ้านของนักเรียนเป็นอย่างไร ซึ่งจะทำให้เป็นแนวทางในการสร้างสถานการณ์ปัญหาได้สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน จะทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นมากยิ่งขึ้น

1.4 ในกิจกรรมฐานความช่วยเหลือ ครูควรมีอย่างหลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อมัลติมีเดียสื่อที่เป็นสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาที่ต้องการให้นักเรียนใช้ได้เรียนรู้กับเทคโนโลยีต่างๆ ซึ่งครูสามารถนำมาบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวได้

1.5 การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ครูผู้สอนต้องมีความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นอย่างดี และก่อนให้นักเรียนทำโครงงานควรให้ความรู้แก่นักเรียนเกี่ยวกับวิธีการเขียนโครงงานองค์ประกอบของโครงงานก่อน เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจ และสามารถเขียนรายงานโครงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการคิดของนักเรียน ซึ่งอาจเป็นการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หรือความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระตามหลักสูตรและได้พัฒนากระบวนการคิดควบคู่ไปด้วย

2.2 ควรมีการบูรณาการการจัดการเรียนรู้ด้วยทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กับวิธีการสอนแบบอื่นๆ เพื่อให้เกิดการสอนประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- ไพจิตร สะดวกการ. (2539). ผลการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- งานประกันคุณภาพภายใน. (2554). SAR. โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม.
- . (2555). SAR. โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม.
- . (2556). SAR. โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลัดดา ศิลาอ่อน, อังคณา ตุงคะสมติ. (2553). เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การพัฒนาการเรียนการสอนด้วยโครงงาน. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รุ่ง แก้วแดง. (2541). ปฏิวัติการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มติชน.
- วิมลศรี สุวรรณรัตน์. (2547). การวิจัยการสอนโครงการระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.



10. สิริพร ทิพย์คง. (2545). **หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ:สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)
11. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). **รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน(O-Net)**. เข้าถึงได้จาก : <http://22www.niets.or.th/>. (28 เมษายน 2554)
12. **รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน O-Net**. เข้าถึงได้จาก: <http://22www.niets.or.th/>. (18 เมษายน 2555)
13. .. **รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net)**. เข้าถึงได้จาก : <http://22www.niets.or.th/>. (2 เมษายน 2556)
14. สมนึก ภัททิยธนี. (2546). **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม: สิ้นธุ์ : ประสานการพิมพ์.
15. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552). **สมรรถนะการศึกษาไทยในเวทีสากล พ.ศ.2551**. กรุงเทพฯ: บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
16. สุมาลี ชัยเจริญ. (2545). **ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์**. ขอนแก่น:มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
17. อธิปัตย์ คลีสุนทร. (2546). **ว่าด้วยคณิตศาสตร์ : ข้อคิดเพื่อพิจารณา**. วารสารวิชาการ. 6(4) : 6-9 ; เมษายน2546.
18. Bloom, Benjamin S. (1976). **Human Characteristics and School Learning**. New York : McGraw-Hill Book Co., 1976.
19. Goodman, Eric. (2004). **Connected Mathematics Project : A constructivist view of mathematics education in the middle grades**. Theses M.A.E. Washington : Pacific Lutheran University.
20. Maslow, Abraham.(1970).**Motivation and Personality**. New York: Harper and Row Publishers.