

**การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**
**The Development of Mathematics Learning Activities Based
on Constructivist Theory Emphasizing Analytical Thinking
on Trigonometry 1 for Matthayomsuksa 4**

ศิริรัตน์ อินอิม (Sirirat In-Im)^{1*} ดร.หล้า ภาภูตานนท์ (Dr.LhaPavaputanon)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป 3) ศึกษาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (ศึกษาศาสตร์) อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 2 ห้องเรียน ประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 และ 4/6 ห้องละ 35 คน รวมทั้งสิ้น 70 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือค่าเฉลี่ยและร้อยละ โดยวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 26.79 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.53 และมีนักเรียนจำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 75.71 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลการศึกษาคิดวิเคราะห์ของนักเรียนพบว่านักเรียนมีคะแนนการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยเท่ากับ 24.06 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.19 ของนักเรียนทั้งหมด

ABSTRACT

The objectives of this research were to: 1) develop Mathematics learning activities based on Constructivist theory emphasizing analytical thinking on Trigonometry 1 for Matthayomsuksa 4, 2) improve students' mathematics learning achievement to meet the criteria of not less than 70 percent of students can gain achievement score of 70 percent and higher and 3) study the students' analytical thinking. The target group consisted of seventy

¹Correspondent author: siriratnim@gmail.com

*นักศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**อาจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

grade X students (class 4/5 and 4/6 thirty five students per class) from Demonstration School of Khon Kaen University secondary School, Khon Kaen, Thailand, who studied in second semester of 2014 academic year. The tools were used in this research were classified into three categories. The experimental tool, the tools used to reflect the action research outcome ,the tools used for evaluating effectiveness of learning activities. The obtained data consisted of both qualitative and quantitative and were analyzed based on the research objectives by percentages and mean. The result of developing Mathematics learning activities based on Constructivist theory emphasizing analytical thinking on Trigonometry¹ for Matthayomsuksa⁴, found that after the students' learning activities their learning achievement average scores were at 26.79 which was at 76.53 percent. There were fifty three students (75.71%) of them passed the specified criteria at 70 percent and higher. The average scores in analytical thinking of a whole class were 24.06 which was at 80.19 percent of the full scores.

คำสำคัญ: การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การคิดวิเคราะห์

Keywords: Develop mathematics learning activities, Constructivist theory, Analytical thinking

บทนำ

ปัจจุบันโลกมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วอันสืบเนื่องมาจากการใช้เทคโนโลยีเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ ของทุกภูมิภาคของโลกเข้าด้วยกัน กระแสการปรับเปลี่ยนทางสังคมที่เกิดขึ้น ส่งผลต่อวิถีการดำรงชีพของสังคมอย่างทั่วถึง ทั้งด้านเศรษฐกิจ การเมือง สังคมและวัฒนธรรม ระบบการศึกษาจึงเป็นการเตรียมคนให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้น รู้จักคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยคนไทยได้ตระหนักถึงแนวทางในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ จึงได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 และแก้ไขฉบับเพิ่มเติม 2 พุทธศักราช 2545 และฉบับที่ 3 พุทธศักราช 2553 โดยยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตัวเองได้และถือว่าสำคัญที่สุด โดยกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามศักยภาพ [1] สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยีสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้ทั้งนี้ได้กำหนดเป้าหมายมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถคิดวิเคราะห์เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์และ

ทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 โดยภายในปี พ.ศ. 2558 ให้ผลการประเมินผลในโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme International Student Assessment หรือ PISA) ของไทยอยู่ในอันดับที่ดีขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์เกิดความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม [2]

จากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝายมัธยมศึกษา(ศึกษาศาสตร์) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา พบว่าในปีการศึกษา 2554-2556 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 41.93, 39.63 และ 36.88 ตามลำดับ [3] ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำลง เมื่อเทียบในระดับสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ขณะที่โรงเรียนมีนโยบายยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจากการวิเคราะห์ข้อมูลในกลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ พบว่าสาระที่ควรเร่งพัฒนาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายคือสาระพีชคณิต ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เป็นนามธรรมค่อนข้างสูงและมีความซับซ้อน โดยนักเรียนส่วนใหญ่มุ่งเน้นคำตอบมากกว่ากระบวนการคิดอย่างมีขั้นตอน โดยผู้วิจัยได้ศึกษาผลคะแนนสอบปลายภาครายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค31102) เรื่องตรีโกณมิติ 1 ในปีการศึกษา 2555-2556 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์เป็นคะแนนเฉลี่ย 31.34 และ 27.36 ตามลำดับ ซึ่งถือว่ามีเกณฑ์ต่ำลงเมื่อเทียบกับผลคะแนนในแต่ละปีการศึกษา [4]

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยสนใจรูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีความคิดพื้นฐานมาจาก Underhill [5] ได้กำหนดรูปแบบการสอนโดยมีการจัดกิจกรรม 3 ชั้น ประกอบด้วย ชั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา ชั้นไตร่ตรองแบ่งออกเป็น 2 ชั้น ได้แก่ ชั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อยและชั้นไตร่ตรองระดับชั้นเรียน และชั้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ซึ่งทำให้นักเรียนได้เผชิญปัญหาเป็นรายบุคคลและได้แสดงแนวความคิดของตนต่อกลุ่มย่อยเพื่อการนำเสนอกลุ่มใหญ่ต่อไป นอกจากนี้การคิดวิเคราะห์เป็นกลไกสำคัญในการดำรงชีวิตและเป็นสิ่งสำคัญต่อการตัดสินใจ โดยคุณลักษณะการคิดวิเคราะห์เป็นสิ่งที่จะพัฒนาได้ ทักษะการคิดถึงต้องฝึกฝนพัฒนาเพื่อให้เป็นคนที่คิดเก่ง ทำให้ผู้เรียนมองปัญหาได้ละเอียดมากขึ้น ประเมินค่าอย่างมีเหตุผล มีความคิดรวบยอดเพื่อนำไปสู่การสรุป ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม โดยผู้วิจัยได้ศึกษาการคิดวิเคราะห์ทั้งหมด 4 ทักษะ

ได้แก่ ทักษะการจำแนก ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการเชื่อมโยงและ ทักษะการสรุปความ โดยประกอบด้วย 5 ชั้น ได้แก่ชั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ (ทักษะการจำแนก) ชั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ (ทักษะการจำแนก) ชั้นที่ 3 กำหนดหลักการกฎเกณฑ์ (ทักษะการเชื่อมโยง) ชั้นที่ 4 พิจารณาวิเคราะห์

(ทักษะการจัดหมวดหมู่) ชั้นที่ 5 สรุปคำตอบ (ทักษะการสรุปความ) ด้วยเหตุและปัจจัยดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อนำผลการวิจัยไปพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. เพื่อศึกษาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝายมัธยมศึกษา (ศึกษาศาสตร์) อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 2 ห้องเรียน ประกอบด้วย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 และ 4/6 ห้องละ 35 คน รวมทั้งสิ้น 70 คน

ตัวแปรต้น คือ การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และผลการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Kemmis และ Mc Taggart ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นตอนวางแผน ขั้นตอนปฏิบัติการ ขั้นตอนสังเกตการณ์และขั้นตอนผลการปฏิบัติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ไปกิจกรรม แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบในระหว่างวงจรปฏิบัติการ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อโดยทำการทดสอบวงจรละ 2 ครั้ง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อและแบบอัตนัยจำนวน 3 ข้อ 2) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบอัตนัยจำนวน 3 ข้อ

การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 แผน มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้ 1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 2) ศึกษาทฤษฎีและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ จากวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3) วิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-6) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และหน่วยการเรียนรู้

เรื่องตรีโกณมิติ 1 สู่แผนการเรียนรู้เพื่อกำหนดเนื้อหาให้เหมาะสมกับการจัดรูปแบบการเรียนการสอน 4) ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง 5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมีคุณสมบัติดังนี้ ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1 เป็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ท่านที่ 2 เป็นอาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ท่านที่ 3 เป็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม ความถูกต้องของเนื้อหาและภาษาที่ใช้ 6) นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ 7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย 8) ปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้ 9) ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจากขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผล

2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) กำหนดขอบข่ายและข้อคำถามของเครื่องมือ 2) สร้างเครื่องมือตามกำหนดขอบข่ายและข้อคำถาม 3) นำเครื่องมือเสนออาจารย์ที่ปรึกษาแล้วปรับปรุงตามคำแนะนำ 4) นำเครื่องมือเสนอผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะและผู้เชี่ยวชาญ 5) นำเครื่องมือที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย

2.2 แบบทดสอบระหว่างวงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้ 1) ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง รวมทั้งคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์และคู่มือการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 2) วิเคราะห์จุดประสงค์

การเรียนรู้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
3) สร้างแบบทดสอบระหว่างวงจรปฏิบัติการ แบบ
ปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ชุดละ 10 ข้อ จำนวน 2 ชุด
4) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสมและครอบคลุม
ตามวัตถุประสงค์ 5) ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของ
ผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้

3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียน เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัย
จำนวน 20 ข้อ และแบบอัตนัยจำนวน 3 ข้อ เพื่อศึกษา
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ
สร้างตามลำดับขั้นตอนดังนี้ 1) ศึกษามาตรฐาน
การเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง
รวมทั้งคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
คู่มือการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เทคนิคการสร้าง
แบบทดสอบ 2) วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
เรื่องตรีโกณมิติ 1 กำหนดความสำคัญของจุด
ประสงค์เพื่อกำหนดอัตราส่วนของข้อสอบตามและ
สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
จำนวน 30 ข้อ 3) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์
ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบ
ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความสอดคล้อง
ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ ความเหมาะสมของเวลา
ที่ใช้ในการสอบ ความเหมาะสมของข้อสอบ 4) บันทึก
ผลการพิจารณาถึงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
ในแต่ละข้อและหาคะแนนผลรวมของความคิดเห็นของ
ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดเป็นรายข้อ หาค่าความเที่ยงตรง
เชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน โดยมีค่าเท่ากับ 1.00 5) นำแบบทดสอบ
ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2
จำนวน 30 คน ซึ่งนักเรียนได้ผ่านการเรียนเรื่อง
ตรีโกณมิติมาแล้ว จากนั้นนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์
เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r)
โดยได้ข้อสอบมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.30–0.70 และ

มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.33–0.67 จำนวน 20 ข้อ
นอกจากนี้เมื่อนำผลการทดสอบมาหาค่าเชื่อมั่นของ
แบบทดสอบ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.82 6) นำแบบทดสอบไป
ใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จากขั้นตอนการสร้างแบบ
ทดสอบดังกล่าว

3.2 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบอัตนัย
จำนวน 3 ข้อ เพื่อวัดการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ
สร้างตามลำดับขั้นตอนดังนี้ 1) ศึกษามาตรฐานการ
เรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง รวมทั้ง
คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือการ
วัดและประเมินผลการเรียนรู้ เทคนิคการสร้างแบบ
ทดสอบ 2) วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กำหนดอัตราส่วน
ของข้อสอบตามความเหมาะสมและสร้างแบบทดสอบ
แบบอัตนัยเพื่อวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 3 ข้อ
3) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและ
ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม
ของแบบทดสอบ 4) ปรับปรุงข้อสอบคำแนะนำของ
ผู้เชี่ยวชาญ 5) นำแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียนกลุ่ม
เป้าหมาย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ปฐมนิเทศนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้น
การคิดวิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ตลอดจนชี้แจงบทบาทของครูและนักเรียนในแต่ละกลุ่ม
วิธีการวัดและประเมินผล เกณฑ์การให้คะแนน

2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแผนการ
จัดการเรียนรู้ ด้วยเครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติ
แล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อใช้
ในวงจรต่อไป

4. หลังจากดำเนินการครบ 2 วงจรโดยวงจรที่ 1 ดำเนินการกับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 และ วงจรที่ 2 ดำเนินการกับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4/6 จากนั้นผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 และนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ผล แปลผลข้อมูล ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบท้ายวงจรและ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และร้อยละของคะแนนเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดโดยให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

2. คะแนนการคิดวิเคราะห์ได้จากการตรวจ แบบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบอัตนัยจำนวน 3 ข้อ ตามที่ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ตรีโกณมิติ 1

ข้อมูลเชิงคุณภาพ

เป็นการบรรยายเชิงพรรณนาซึ่งนำไปสู่การ สรุปผลการวิจัยและแสดงให้เห็นถึงแนวทางการปฏิบัติ ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อแก้ไขปัญหาในเรื่องที่ศึกษานั้น โดยนำข้อมูลที่รวบรวมจากแบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบฝึกทักษะ

ผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการปฏิบัติการวิจัย ทั้ง 2 วงจรแล้ว ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบ วัดสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนนและแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ

ข้อละ 5 คะแนน ผลคะแนนปรากฏตามตารางที่ 1 กล่าวคือ นักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้น การคิดวิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 26.79 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.53 ของนักเรียน ทั้งหมด และมีนักเรียนจำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 75.71 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ผลการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

ผู้วิจัยได้วัดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่ม เป้าหมายทั้ง 2 ห้องเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิด วิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน ผลปรากฏตามตารางที่ 2 กล่าวคือนักเรียนมีคะแนนการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยรวม เท่ากับ 24.06 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.19 ของ นักเรียนทั้งหมด แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผล

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นการคิด วิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้น การคิดวิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างความสนใจ ใฝ่เรียนรู้ โดยในขั้นนี้ผู้วิจัยจะแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้นักเรียนทราบ และทบทวนความรู้เดิมเพื่อเป็นพื้นฐาน ในการสร้างความรู้ใหม่ต่อไป พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี
- 2) ชี้นำสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ชี้นำเชิญ สถานการณ์และแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล เป็นขั้นที่นักเรียน

แต่ละคนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมจากสถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ให้เป็นรายบุคคล ตามกระบวนการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ (ทักษะการจำแนก) เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของเรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่างๆขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่ต้องการวิเคราะห์ ในขั้นนี้พบว่านักเรียนส่วนมากสามารถบอกระบุสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์จากสถานการณ์ปัญหานั้นๆ ได้ ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ (ทักษะการจำแนก) เป็นการกำหนดประเด็นข้อสงสัยจากปัญหาของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ในขั้นนี้พบว่านักเรียนสามารถพิจารณาแยกแยะสิ่งที่ปัญหาและสิ่งที่โจทย์ต้องการให้แสดงการหาคำตอบได้ ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการ กฎเกณฑ์ (ทักษะการเชื่อมโยง) เป็นการใช้ความรู้หลักการหรือกฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการวิเคราะห์ โดยกำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์นำมาใช้ในการหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหา ในขั้นนี้พบว่านักเรียนสามารถเชื่อมโยงหลักการหรือกฎเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้อย่างหลากหลาย ขั้นที่ 4 พิจารณาวิเคราะห์ (ทักษะการจัดหมวดหมู่) เป็นขั้นที่นักเรียนต้องพิจารณาแยกแยะสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ออกเป็นส่วนๆ โดยแสดงวิธีคิดและวิธีการหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหามาโดยละเอียด พร้อมให้เหตุผลประกอบ ในขั้นนี้พบว่านักเรียนสามารถแยกแยะและจัดหมวดหมู่สิ่งที่ต้องการให้วิเคราะห์ได้ ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ (ทักษะการสรุปความ) เป็นการรวบรวมประเด็นสำคัญเพื่อหาข้อสรุปคำตอบของสถานการณ์ปัญหาตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้ ในขั้นนี้พบว่านักเรียนสามารถสรุปและอธิบายวิธีการหาคำตอบได้อย่างชัดเจน (2) ขั้นไต่ตรองระดับกลุ่มย่อย ผู้วิจัยจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน เมื่อเข้ากลุ่มเรียบร้อยแล้ว นักเรียนแต่ละคนนำเสนองานวิเคราะห์ของตนต่อกลุ่ม ในขั้นนี้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ อภิปราย ซักถาม ข้อสงสัยร่วมกันภายในกลุ่ม จากนั้นสมาชิกในกลุ่มร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบก่อนเขียนข้อสรุปร่วมกันลงในใบกิจกรรมกลุ่ม (3) ขั้นไต่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ ขั้นนี้ผู้วิจัยให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

ตามขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ นักเรียนตัวแทนสามารถอธิบายวิธีการคิดได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งนำไปสู่การสรุปร่วมกันทั้งชั้นต่อไป 3) ขั้นสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันสรุปสาระหรือหลักการที่ได้จากการเรียนรู้ โดยมีครูคอยเสนอแนะให้นักเรียนค้นพบวิธีการที่เหมาะสมที่สุดด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากการวิจัยพบว่านักเรียนที่ผ่านการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 26.79 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.53 ของนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนจำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 75.71 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. ผลการศึกษาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน จากการวิจัยพบว่านักเรียนมีคะแนนการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยเท่ากับ 24.06 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.19 สรุปได้ว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้

อภิปรายผล

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 พบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์คำถาม ปัญหาสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่ต้องการให้หาคำตอบ สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบโดยผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ทั้ง 5 ขั้นได้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงการร่วมอภิปรายในกลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการคิดเห็นและฝึกกล้าแสดงออกซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [6-7]

ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่านักเรียนที่ผ่านการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่องตรีโกณมิติ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 26.79 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.53 ของนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนจำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 75.71 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [5]

ผลการศึกษาคิดวิเคราะห์ของนักเรียน พบว่านักเรียนมีคะแนนการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยเท่ากับ 24.06 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.19 ของนักเรียนทั้งหมดสรุปได้ว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ [8-9]

เอกสารอ้างอิง

1. Ministry of Education. The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008). Bangkok: Agricultural Cooperative Printing Demonstrations of Thai Ltd; 2009.
2. Panich V. Based on knowledge, Knowledge Management in Economic and Societal age. Bangkok: The Knowledge Management Institute; 2001.
3. National Institute of Education Testing Service (Public Organization). The result of Ordinary National Education Test (O-NET) For Matthayomsuka 4. Available from: <http://www.niets.or.th/>
4. Demonstration School of Khon Kaen University secondary School. The result of the Development of Quality Education in 2013. Khon Kaen: Demonstration School of Khon Kaen University; 2013.
5. Thopun P. The Development of Mathematics Learning Activities based on Constructivist Theory of Underhill's Instructional Model Emphasizing Analytical Thinking Skills on Equation for Pratomsuksa
6. Chunboonma K. The Development of Mathematics Learning Activities based on Constructivist Theory of Sequence and Series for Matthayomsuksa 5 Student. aster of Education Thesis in Education in Curriculum And Instruction, Graduate School, Khon Kaen University. 2009. Thai.
7. Ratrongmuang P. The Development of Mathematics Learning Activities using the Instructional Model based on Constructivist Theory Emphasizing Polya's Problem Solving Processes on Linear Equation for Mathayomsuksa 1. aster of Education Thesis in Education in Curriculum And Instruction, Graduate School, Khon Kaen University; 2013. Thai.
8. Arsanachai J. The Development of Mathematics Learning Activities based on Constructivist Instructional Model Emphasizing Analytical Thinking Skills on Triangles for Pratomsuksa 5. aster of Education Thesis in Education in Curriculum And Instruction, Graduate School, Khon Kaen University. 2013. Thai.
9. Chamarat N. The Development of Mathematics Learning Activities based on Constructivist Theory Emphasizing Analytical Thinking on Conic Section for Matthayomsuksa IV using the Geometer's Sketchpad as a Learning Tool. Master of Education Thesis in Education in Curriculum and Instruction, Graduate School, Khon Kaen University; 2011. Thai.

ตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ห้องที่	จำนวน นักเรียน ทั้งหมด	คะแนน					นักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์		
		คะแนน เต็ม	ผ่าน เกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1 (ห้อง ม.4/5)	35	35	25	35	14	26.26	75.02	27	77.14
2 (ห้อง ม.4/6)	35	35	25	35	15	27.31	78.04	26	74.29

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบการคิดวิเคราะห์

ห้องที่	จำนวน นักเรียน ทั้งหมด	คะแนน				ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย
		คะแนน เต็ม	สูงสุด	ต่ำสุด	คะแนนเฉลี่ย	
1 (ห้อง ม.4/5)	35	30	30	13	23.66	78.86
2 (ห้อง ม.4/6)	35	30	30	13	24.46	81.52