

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



208825



การพัฒนาการวิจัยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการออกแบบตีแผ่สายทรง
ความรู้ (SB๑) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ที่เรื่อง การแปลงภาพเรขาคณิตบนระนาบใช้

โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือ

ประกอบการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING ACTIVITIES
BASED ON INQUIRY CYCLES (SB๑) EMPLASIZING ANALYTICAL
THINKING SKILL, TRANSFORMATION OF THE GEOMETRY
USING THE GEOMETER'S SKETCHAD AS A LEARNING
TOOL FOR MATH AYOMSUKSA 2

นายทีจีต หงษ์ตัน

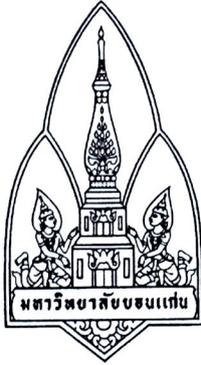
วิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญาภิวัฒน์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2554

600259157

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหา
ความรู้ (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตและใช้

โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือ

ประกอบการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

**THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING ACTIVITIES
BASED ON INQUIRY CYCLES (5Es) EMPLASIZING ANALYTICAL
THINKING SKILL, TRANSFORMATION OF THE GEOMETRY
USING THE GEOMETER'S SKETCHAD AS A LEARNING
TOOL FOR MATTHAYOMSUKSA 2**



นายพิชิต ทองถื่น

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2554

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหา
ความรู้ (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตและใช้
โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือ
ประกอบการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นายพิชิต ทองล้ำ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

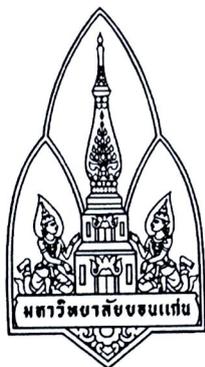
พ.ศ. 2554

**THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING ACTIVITIES
BASED ON INQUIRY CYCLES (5Es) EMPLASIZING ANALYTICAL
THINKING SKILL, TRANSFORMATION OF THE GEOMETRY
USING THE GEOMETER'S SKETCHAD AS A LEARNING
TOOL FOR MATTHAYOMSUKSA 2**

MR. PICHIT TONGLON

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION
IN CURRICULUM AND INSTRUCTION
GRADUATE SCHOOL KHON KAEN UNIVERSITY**

2011



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
หลักสูตร
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ชื่อวิทยานิพนธ์: การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต และใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์: นายพิชิต ทองถิ่น

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภา อารีรัตน์	ประธานกรรมการ
อาจารย์ ดร.หล้า ภวภูตานนท์	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ เกื้อจิตต์ ฉิมทิม	กรรมการ
อาจารย์ ดร.อดิศร ศรีบุญวงษ์	กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์:

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ ดร.ชาญณรงค์ เชียงราช)

..... (รองศาสตราจารย์ ดร.ลำปาง แม่นมาตย์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

..... (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

พิชิต ทองถิ่น. 2554. การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ
สืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต และ
ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร
และการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : คร. ชาญณรงค์ เชียงราช

บทคัดย่อ

208825

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบ
การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต
โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
(5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้
นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่
ร้อยละ 70 ขึ้นไป 3) เพื่อศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ จากกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้
รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ให้นักเรียนจำนวนไม่
น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนหนองตาไก้ศึกษา
อำเภอสีชมพู จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 (ขอนแก่น)
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 24 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการ
ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต และใช้โปรแกรม The Geometer's
Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการ
ปฏิบัติการ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบท้าย
วงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

208825

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการซึ่งมีวงจรปฏิบัติการวิจัย 3 วงจร ดังนี้ วงจรปฏิบัติการที่ 1 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 วงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-9 และวงจรปฏิบัติการที่ 3 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10-12 โดยใช้รูปแบบการสอนที่สร้างขึ้น ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล บันทึกผลการปฏิบัติ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาสรุปหาข้อบกพร่องและแนวทางแก้ไข นำไปปรับปรุงแผนการปฏิบัติการในวงจรต่อไป

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (SEs) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต และใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมและสำรวจค้นหาคำตอบด้วยตนเอง มีการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มที่เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็น ก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดวิเคราะห์ สามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งมีรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นของการนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้การสนทนา การใช้คำถาม การใช้สื่อการสอน GSP ซึ่งช่วยชี้ให้เห็นประเด็นที่นักเรียนต้องศึกษา 2) ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวิธีที่ได้กำหนดไว้ โดยเน้นทักษะการคิดวิเคราะห์และใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ มี 5 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุสิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์ ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นข้อสงสัยจากปัญหาของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นการกำหนดข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ 3) ขั้นตอนิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นที่นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อแสดงถึงองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นและเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ขั้นที่ 4 การพิจารณาแยกแยะ เป็นการพินิจวิเคราะห์ทำการแยกแยะ กระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้ 4) ขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นที่นำเอาองค์ความรู้ที่ได้มาใช้ประโยชน์ทั้งในเนื้อหาที่ยากหรือซับซ้อนมากยิ่งขึ้น 5) ขั้นประเมินผล เป็นการตรวจสอบสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ว่ามีความถูกต้องหรือคลาดเคลื่อนเพียงใด ซึ่งเป็นการประเมินด้านความรู้และความเข้าใจ

208825

2. นักเรียนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 85.00 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 20 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3. นักเรียนได้คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 91.50 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 20 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

Pichit Tonglon. 2011. **The Development of Mathematics Learning Activities based on Inquiry Cycles (5Es) Emphasizing Analytical Thinking Skill in “Transformation of the Geometry,” and using The Geometer’s Sketchpad as a Learning Tool for Matthayomsuksa 2.** Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Graduate School, Khon Kaen University.

Thesis Advisor : Dr. Channarong Hiengraj

ABSTRACT

208825

1. The objective of this research were : 1) to develop Mathematics Learning Activities by using the Inquiry Cycles (5Es) emphasizing on the Analytical Thinking Skill in “Transformation of Geometry,” by using The Geometer's Sketchpad as a learning tool, 2) to develop the students' Mathematics Learning Achievement by using the Inquiry Cycles (5Es) emphasizing on the Analytical Thinking Skill in “Transformation of Geometry,” for Matayomsuksa 2 Students so that not less than 70% of students would have their learning achievement from 70% up, and 3) to study the Analytical Thinking Skill from Mathematics Learning Activities by using the Inquiry Cycles (5Es) in “Transformation of Geometry,” so that the students not less than 70% of students would have their learning achievement from 70% up.

The target group included 24 Matayomsuksa 2/1 students at Nongtakaisuksa School, Srichomphu District, Khon Kean Province, under jurisdiction of the Office of Secondary Educational Service Area 25 (Khon Kean) during the second semester of 2010 school year.

There were 3 kinds of research instrument : 1) the instrument for experimental practices including 12 Mathematics Knowledge Management Plans by using the Inquiry Cycles (5Es) emphasizing on the Analytical Thinking Skill in “Transformation of Geometry,” and using The Geometer's Sketchpad as a learning tool, 2) the instrument for reflecting the practice, including the Behavioral Observation Form of Learning Activity Management, and the End Cycle Test, and 3) the instrument using for measuring the learning achievement, including the Learning Achievement Test in “Transformation of Geometry.”

208825

The design of this study was an Action Research including 3 action cycles as: Action Cycle 1; consisted of the Knowledge Management Plan 1-5, Action Cycle 2; consisted of the Knowledge Management Plan 6-9, and Action Cycle 11-15, consisted of the Knowledge Management Plan 10-12, by using the developed teaching model. Data were collected. The performance of practices were recorded. Data were concluded in order to find the disadvantages as well as guidelines to improve the action plan in next cycle.

The research findings found that:

1. The development of learning activities in Mathematics Learning Substance by using the Inquiry Cycles (5Es) emphasizing on the Analytical Thinking Skill in "Transformation of Geometry," and using the Geometer Sketchpad as a learning tool, consisted of learning activities enhancing the students to participate in activities as well as explore, and search for knowledge by themselves. They participated in group activities being given opportunity in expressing their opinion. They could share knowledge and were encouraged to develop their Mathematical Skill/Process, Analytical Thinking Skill. So, they were able to construct knowledge by themselves. The Learning Activity Models were as follows: 1) the Interest Development, was the step of introduction by using conversation, questioning, and GSP teaching media use which could help in pointing out the issues they wanted to study, 2) the Exploration and Searching for, was the step of implementation on learning activity management based on specified technique by emphasizing on the Analytical Thinking Skill, and using the Geometer Sketchpad Program as a learning tool, including 5 steps as : Step 1; the determination of things to be analyzed, was the determination of objects, things, stories, or incidences as the initial stories for being analyzed, Step 2; the determination of problem or objective, was the determination of doubted issues from problems of the things to be analyzed, Step 3; the determination of rationales or principles, was the determination of specified issues for using in separating the component of determined things, 3) the Step of Explanation and Conclusions, was step for bringing data to analyze, interpret, conclude, and present in different patterns in order to show the existed body of knowledge as well as share opinion, and help each other, Step 4; the consideration for classification, was the step of consideration, classification, and distribution the specified things into parts, Step 5; the conclusions of answer, was the collection of major issues in order to find the conclusions as answers or answer the questions of specified things, 4) the Step of Knowledge Extension, was the

208825

step of utilization of obtained knowledge from both of difficult content, and more complex one, and 5) the Evaluation Step, was the step of investigation for what the students had learned whether it was correct or error which was the assessment of knowledge and comprehension.

2. The students had their average learning achievement 85.00%, and there were 20 students or 83.33% of them, passing the criterion which was as the specified criterion that not less than 70% of them would have their average learning achievement from 70% up.

3. The students had their average analytical thinking skill 91.50%, and there were 20 students or 83.33% of them passing criterion which was as specified criterion that not less than 70% of them would have average learning achievement from 70% up.

งานวิทยานิพนธ์นี้ขอมอบส่วนดีให้บุพการีและคณาจารย์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์เป็นอย่างดีได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงยิ่งจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.ชาญณรงค์ เชียงราช ที่ได้ให้ความช่วยเหลือให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการศึกษารายวิชาวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง อีกทั้งยังปลูกฝังให้ผู้วิจัยมีความอดทนและรักการทำงาน เป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ดร.หล้า ภวภูตานนท์ คุณครูบรรตง อาสนะ และคุณครูบุญมา คำชนะชัย ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความถูกต้องตามเนื้อหาและการสร้างกิจกรรม โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กลุ่มวิชาเฉพาะการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ ชี้แนะ ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และให้กำลังใจในการศึกษาวิจัยด้วยดีมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภา อารีรัตน์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ เกื้อจิตต์ ฉิมทิม อาจารย์ ดร.หล้า ภวภูตานนท์ และ ดร.อดิศร ศรีบุญวงษ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ทำให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการนิพล เทศน้อย ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองตาไก้ศึกษา ที่ได้ให้ความกรุณาในการศึกษาครั้งนี้ และอนุเคราะห์สถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และอนุญาตให้นักเรียนร่วมกิจกรรมเพื่อเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณถวิล ทองกลิ่น – คุณแม่เรียง แพงไทย ที่ให้ความช่วยเหลือและคอยเป็นกำลังใจอันสำคัญแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด คุณค่าและประโยชน์ทั้งหลายที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา และครูอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ด้วยความรักและเคารพยิ่ง

พิชิต ทองกลิ่น

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
คำอุทิศ	ช
กิตติกรรมประกาศ	ซ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
3. ขอบเขตของการวิจัย	4
4. นิยามศัพท์เฉพาะ	5
5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
1. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์	10
2. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)	33
3. แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์	47
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	59
5. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ	63
6. กรอบแนวคิดในการวิจัย	67
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	71
1. กลุ่มเป้าหมาย	71
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	71
3. รูปแบบการวิจัย	72
4. เครื่องมือในการดำเนินการวิจัย	73
5. การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ	75

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล	83
7. การวิเคราะห์ข้อมูล	83
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	85
1. บริบทของโรงเรียนหนองตาไก้ศึกษา	86
2. ผลการปฏิบัติการวิจัย	88
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	127
4. ผลการศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะ หาความรู้	127
5. อภิปรายผล	129
บทที่ 5 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	133
1. วัตถุประสงค์การวิจัย	133
2. วิธีดำเนินการวิจัย	133
3. สรุปผลการวิจัย	135
4. ข้อเสนอแนะ	137
บรรณานุกรม	139
ภาคผนวก	147
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ช่วยวิจัย และหนังสือราชการ	149
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	157
ภาคผนวก ค เครื่องมือในการวิจัย	169
ประวัติผู้เขียน	233

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	วิเคราะห์หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	15
ตารางที่ 2	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle)	40
ตารางที่ 3	บรรยากาศในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5Es หรือการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle)	46
ตารางที่ 4	หน่วยการเรียนรู้ย่อย หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	74
ตารางที่ 5	เกณฑ์การประเมินแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์แบบอัตโนมัติ	78
ตารางที่ 6	ผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 1	99
ตารางที่ 7	คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนท้ายวงจรที่ 1	100
ตารางที่ 8	ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาระหว่างการปฏิบัติการวิจัยวงจรที่ 1 เพื่อ เป็นแนวทางในการปรับปรุงแผนการดำเนินการปฏิบัติการวิจัยวงจรที่ 2	101
ตารางที่ 9	ผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 2	114
ตารางที่ 10	คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนท้ายวงจรที่ 2	115
ตารางที่ 11	ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาระหว่างการปฏิบัติการวิจัยวงจรที่ 2 เพื่อ เป็นแนวทางในการปรับปรุงแผนการดำเนินการปฏิบัติการวิจัยวงจรที่ 3	123
ตารางที่ 12	ผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 3	124
ตารางที่ 13	คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนท้ายวงจรที่ 3	124
ตารางที่ 14	ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาระหว่างการปฏิบัติการวิจัยวงจรที่ 3	124
ตารางที่ 15	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยร้อยละของแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการทั้ง 3 วงจร	125
ตารางที่ 16	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยร้อยละของแบบทดสอบวัดทักษะการคิด วิเคราะห์ ท้ายวงจรปฏิบัติการทั้ง 3 วงจร	126
ตารางที่ 17	ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	127
ตารางที่ 18	ผลการทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์	128

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 19	159
การวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	
ตารางที่ 20	160
ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
ตารางที่ 21	162
ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้การแปลงทางเรขาคณิต	
ตารางที่ 22	164
คะแนนแบบทดสอบท้ายวงจรและคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ วงจรที่ 1-3	
ตารางที่ 23	166
คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	

สารบัญภาพ

	หน้า	
ภาพที่ 1	วัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)	37
ภาพที่ 2	วัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เกิดจากการประยุกต์ใช้	38
ภาพที่ 3	แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย	69
ภาพที่ 4	แสดงขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	70
ภาพที่ 5	สื่อการสอน เรื่อง การเลื่อนขนาน	88
ภาพที่ 6	ภาพการเลื่อนขนานตามทิศทางของเวกเตอร์ที่กำหนดให้	89
ภาพที่ 7	ภาพการเลื่อนขนานที่นักเรียนสงสัย ตามทิศทางของเวกเตอร์ที่มีค่าติดลบ	89
ภาพที่ 8	ภาพการเลื่อนขนานที่นักเรียนสงสัย ตามทิศทางของเวกเตอร์ที่กำหนดให้	90
ภาพที่ 9	ภาพการเลื่อนขนานเพื่อหาพิกัดใหม่ ตามทิศทางของเวกเตอร์ที่กำหนดให้	90
ภาพที่ 10	ภาพศิลปะที่เกิดจากการเลื่อนขนาน	91
ภาพที่ 11	ตัวอย่างสื่อการสอน เรื่อง การเลื่อนขนาน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	91
ภาพที่ 12	ตัวอย่างสื่อการสอน เรื่อง การเลื่อนขนาน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	92
ภาพที่ 13	ใบกิจกรรม เรื่อง การเลื่อนขนาน	92
ภาพที่ 14	ใบกิจกรรม เรื่อง การเลื่อนขนานเส้นตรงบนระนาบพิกัดฉาก	93
ภาพที่ 15	ใบกิจกรรม เรื่อง การเลื่อนขนานรูปทรงเรขาคณิต	93
ภาพที่ 16	ใบความรู้ เรื่อง การเลื่อนขนาน	96
ภาพที่ 17	ตัวอย่างงานนักเรียนที่ทำแบบฝึกทักษะไม่ถูกต้อง	97
ภาพที่ 18	ตัวอย่างผลงานนักเรียนที่อ่านค่าพิกัดของค่า X สลับกับค่า Y	98
ภาพที่ 19	ตัวอย่างผลงานนักเรียนที่ตอบคำถามไม่สมบูรณ์	99
ภาพที่ 20	ตัวอย่างสื่อการสอน เรื่อง การสะท้อน	105
ภาพที่ 21	ตัวอย่างสื่อการสอน เรื่อง การสะท้อน เมื่อเส้นสะท้อนไม่ขนานแกน x แกน y	105
ภาพที่ 22	ตัวอย่างงานศิลปะที่เกิดจากการสะท้อน	106
ภาพที่ 23	ตัวอย่างสื่อการสอนเรื่อง การสะท้อน	107
ภาพที่ 24	ใบความรู้ เรื่อง การสะท้อน	108
ภาพที่ 25	สำรวจสมบัติการสะท้อน	110
ภาพที่ 26	ภาพแบบฝึกทักษะการสะท้อนที่นักเรียนทำไม่สมบูรณ์	111

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า	
ภาพที่ 27	ภาพแบบฝึกทักษะการสะทอนที่นักเรียนบอกพิกัดไม่ถูกต้อง	112
ภาพที่ 28	ตัวอย่างงานศิลปะการสะทอน	112
ภาพที่ 29	ตัวอย่างผลงานนักเรียนที่ทำแบบทดสอบท้ายวงจร	113
ภาพที่ 30	ตัวอย่างสื่อการสอน เรื่อง การหมุน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	117
ภาพที่ 31	ตัวอย่างสื่อการสอน เรื่อง การหมุน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	118
ภาพที่ 32	ภาพที่ได้จากการหมุน	119
ภาพที่ 33	สมบัติของการหมุน	120
ภาพที่ 34	ตัวอย่างผลงานนักเรียน เรื่อง ศิลปะการสะทอน	121
ภาพที่ 35	ตัวอย่างแบบทดสอบท้ายวงจรที่นักเรียนตอบคำถามสมบูรณ์	122