

249614

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



249614



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING ACTIVITIES
BASED ON CONSTRUCTIVIST THEORY IN "PROBABILITY" FOR
MATHAYOMSUKSA III STUDENTS

นางสาวฉลอม ไชยภิรมย์

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2553



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING ACTIVITIES
BASED ON CONSTRUCTIVIST THEORY IN "PROBABILITY" FOR
MATHAYOMSUKSA III STUDENTS



นางสาวฉลอม ไชยริบูรณ์

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2553

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นางสาวฉลอม ไชยริบูรณ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

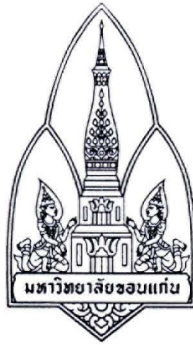
พ.ศ. 2553

**THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING ACTIVITIES
BASED ON CONSTRUCTIVIST THEORY IN “PROBABILITY” FOR
MATHAYOMSUKSA III STUDENTS**

MISS CHALOM CHAIRIBOON

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

20010



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
หลักสูตร
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ชื่อวิทยานิพนธ์ : การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตาม
แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ : นางสาวฉลอม ไชยริบูรณ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

รองศาสตราจารย์ เขียวภา ประคองศิลป์	ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อิศเรศ พิพัฒน์มงคลพร	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สถาพร ชันโต	กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ :

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สถาพร ชันโต) อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ลำปาง แม่นมาดย์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล สุวรรณน้อย)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

ฉลอม ไชยรินทร์. 2553. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตาม
แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สถาพร ชันโต

บทคัดย่อ

249614

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552
โรงเรียนพิศาลปัญญวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่นจำนวน 38 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของ Underhill
จำนวน 15 แผนการจัดการเรียนรู้ 2) เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการจัดการ
เรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนของนักเรียน แบบบันทึกการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์
นักเรียน และแบบทดสอบท้ายวงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการสอน ได้แก่
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการซึ่งมีวงจรปฏิบัติการวิจัย 3 วงจรดังนี้ วงจรปฏิบัติการที่ 1
ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 วงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-10 และ
วงจรปฏิบัติการที่ 3 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11-15 เมื่อดำเนินการเสร็จสิ้นในแต่ละวงจรปฏิบัติการ
ทำการทดสอบท้ายวงจร เพื่อประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนและสะท้อนผลการปฏิบัติ โดยผู้วิจัยและผู้ช่วย
วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนของ
นักเรียน แบบบันทึกการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์นักเรียน มาสรุปหาข้อบกพร่องและแนว
ทางแก้ไข นำไปปรับปรุงแผนการปฏิบัติการในวงจรต่อไป เมื่อดำเนินการวิจัยครบทุกวงจรปฏิบัติการแล้ว ทำ
การทดสอบเพื่อประเมินผลสรุปอีกครั้งหนึ่ง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และสรุปเป็นความเรียง

ผลการวิจัยพบว่า 1. การวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และ
ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของ Underhill มี
ขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ 1) ช้้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ช้้นสอน ประกอบด้วย (1) เฝิชญสถานการณ์ปัญหาและ
แก้ปัญหาเป็นรายบุคคล (2) ไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย (3) เสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อทั้งชั้น (3) ช้้นสรุป 4) ช้้นฝึก
ทักษะและการนำไปใช้ 5) ช้้นประเมินผล

249614

2. มีนักเรียนจำนวนร้อยละ 73.68 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความเป็นผู้นำจะเป็น สูงกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
3. มีนักเรียนจำนวนร้อยละ 71.05 มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ความเป็นผู้นำจะเป็น สูงกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

Chalom Chairiboon. 2010. **The Development of Mathematics Learning Activities Based on Constructivist Theory in “Probability” for Mathayomsuksa III Students.** Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Graduate School, Khon Kaen University.

Thesis Advisor: Assistant Professor Dr. Sathaporn Khanto

ABSTRACT

249614

This research aims to develop learning activities based on Constructivist Theory for teaching probability in the mathematics, to develop Mathematics learning achievement and to the diagnosis of problem solving skills in probability for Mathayomsuksa III students.

The target group was consisted of 38 Mathayomsuksa III students room 3 in Pisanpunawittaya School, Muang District Khon Kaen Province, Khon Kaen Provincial Administrative Organization, during the second semester of 2009 school year.

There were 3 categories of tools used in the study 1) the experimental tool which consists of 15 lesson plans based on the Constructivist theory of learning 2) the reflection tool which consists of a teacher's teaching behavior observation form, a student's studying behavior observation form, a learning-outcome recording form, an interview form, and end-of-spiral quizzes, and 3) an instrument for evaluating efficiency of learning management including the learning achievement test and an assessment tool which diagnoses the mathematics problem solving in “Probability” for Mathayomsuksa III students

The action research was performed through the use of lesson plans 1-5 in action cycle I, lesson plans 6-10 in action cycle II, and lesson plans 10-15 in action cycle III. Data collection was made through field records, observation. Action Cycle Tests were administered by the end of each cycle to assess the students' progress and reflection of the results. The effectiveness of the lesson plans was developed through the data collection from each tool. An assessment test was administered after all these cycles for conclusive results.

The research findings found that: 1. For the learning activity development of Mathematics Learning Strand Group on “the Application of Constructivist Theory for Mathayomsuksa III students”, it was learning activity management with 5 steps of Constructivist instruction: 1) Introduction 2) Teaching a step: Defining problems, Group verification and understanding, Whole class reflection on the concepts 3) Conclusion 4) Small group study 5) Application.

2. 73.68 per cent of students' achievement on probability higher than 70 percent of the score.

3. 71.05 per cent students have skills in solving problems of probability higher than 70 percent of the score.

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ อันเกิดจากวิทยานิพนธ์นี้ ขอบุชาแต่บุพการีและบูรพาจารย์ และ
วิทยานิพนธ์นี้ได้รับทุนอุดหนุนจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
จำนวน 10,000 บาท

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์เป็นอย่างดีได้ด้วยความช่วยเหลือและการให้คำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา คือ ผศ.ดร. สถาพร ชันโต ที่ได้ให้คำแนะนำอย่างดียิ่งในการวางแผนการวิจัย การออกแบบการวิจัย กระบวนการศึกษาวิจัย เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ สนับสนุนและเปิดโอกาสให้ได้รับทุนในการศึกษาวิจัยและการนำเสนอผลงาน ตลอดจนการเขียนรายงานทางวิชาการ เพื่อนำเสนอผลงานวิจัย การตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของงานทุกอย่าง รวมทั้งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ให้ทุนอุดหนุนการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ รศ. เยาวภา ประคองศิลป์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และ ผศ.ดร. อิศเรศ พิพัฒน์มงคลพร กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้คำแนะนำและความคิดที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนช่วยตรวจสอบแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณอาจารย์ตำรวจ ชินจันทิก และอาจารย์ ดร. สังเวียน ปิ่นกาลัง ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญเสียสละเวลาในการตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณ ครูสุภาพ รูปเหมาะ ที่กรุณาเสียสละเวลาเป็นผู้เชี่ยวชาญและผู้ช่วยวิจัย เก็บรายละเอียดต่างๆ ในการดำเนินการวิจัย จนทำให้งานวิจัยเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณผู้บริหาร คณะครูและนักเรียนโรงเรียนพิศาลปัญญวิทยาทุกคน ที่ให้ความสะดวกในการวิจัย ตลอดจนให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างดียิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นทุกท่านที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทความรู้และประสบการณ์อันมีค่ายิ่งแก่ศิษย์

สุดท้ายผลอันจะเป็นประโยชน์ ความดีความงามทั้งปวง ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาวิทยานิพนธ์นี้ ขอมอบแด่คุณพ่อและคุณแม่ที่เคารพยิ่งและหากมีข้อบกพร่องด้วยประการใดๆ ผู้วิจัยขอน้อมรับไว้ด้วยความขอบคุณยิ่ง

ฉลอม ไชยรินทร์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
คำอุทิศ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
3. ขอบเขตของการวิจัย	5
4. ข้อตกลงเบื้องต้น	5
5. ความหมายหรือนิยามศัพท์เฉพาะ	5
6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการจากการวิจัย	6
บทที่ 2 บรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551	7
2. ทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์	10
3. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	18
4. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	22
5. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	26
6. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ	30
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	50
8. กรอบแนวคิดในการวิจัย	55
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	57
1. กลุ่มเป้าหมาย	57
2. ตัวแปรที่ทำการวิจัย	57
3. รูปแบบในการวิจัย	57
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	60
5. การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ	61
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล	72
7. การวิเคราะห์ข้อมูล	75

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	77
1. บริบทของโรงเรียนพิศาลปัญญวิทยา	77
2. การดำเนินการก่อนการทดลอง	79
3. การดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 1	80
4. การดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2	84
5. การดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 3	89
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหา	93
7. ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหา	94
8. อภิปรายผล	95
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	99
1. สรุปผลการวิจัย	100
2. ข้อเสนอแนะ	100
บรรณานุกรม	103
ภาคผนวก	109
ภาคผนวก ก - รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและผู้ช่วยวิจัย	111
- หนังสือขออนุญาตแต่งตั้ง	
ภาคผนวก ข - ตารางวิเคราะห์เนื้อหา	121
- ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ	
- ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) และค่าความเชื่อมั่น	
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำขวงจรที่ 1-3	
- คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทำขวงจรที่ 1-3	
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	
- คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียน	
ภาคผนวก ค - แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำขวงจรที่ 1	131
- แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทำขวงจรที่ 1	
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำขวงจรที่ 2	
- แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทำขวงจรที่ 2	
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำขวงจรที่ 3	
- แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทำขวงจรที่ 3	
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

- แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียน
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้
- แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน
- แบบบันทึกการใช้แผนการจัดการเรียนรู้
- แบบสัมภาษณ์นักเรียน

ประวัติผู้เขียน

279

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1	9
มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น	
ตารางที่ 2	10
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามมาตรฐานการเรียนรู้ ค 5.2 และ ค 5.3	
ตารางที่ 3	34
สรุปลักษณะสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ	
ตารางที่ 4	40
ลักษณะสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน	
ตารางที่ 5	62
จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลาเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้น ม.3	
ตารางที่ 6	73
การเก็บรวบรวมข้อมูลตามวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการ	
ตารางที่ 7	83
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ท้ายวงจรที่ 1	
ตารางที่ 8	84
ปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 1 และแนวทางแก้ไข	
ตารางที่ 9	88
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ท้ายวงจรที่ 2	
ตารางที่ 10	89
ปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 2 และแนวทางแก้ไข	
ตารางที่ 11	92
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ท้ายวงจรที่ 3	
ตารางที่ 12	93
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาท้ายวงจรที่ 1-3	
ตารางที่ 13	95
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียน	
ตารางที่ 14	123
ผลการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น	
ตารางที่ 15	124
ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
ตารางที่ 16	125
ค่าอำนาจจำแนก (R) และค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
ตารางที่ 17	126
ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ของแบบทดสอบ วัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา	
ตารางที่ 18	126
ค่าอำนาจจำแนก (R) และค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
ตารางที่ 19	127
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบท้ายวงจรที่ 1-3	
ตารางที่ 20	128
คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จากการทดสอบท้ายวงจรที่ 1-3	

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 21	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	129
ตารางที่ 22	คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	130

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1	บทบาทครูกับบทบาทนักวิจัย
ภาพที่ 2	รูปแบบกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการสำหรับครูคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา/มัธยมศึกษา
ภาพที่ 3	สรุปข้อแนะนำในการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
ภาพที่ 4	กรอบลักษณะการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
ภาพที่ 5	กรอบแนวคิดในการวิจัย
ภาพที่ 6	ขั้นตอนของการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
ภาพที่ 7	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
ภาพที่ 8	ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ภาพที่ 9	ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติ
ภาพที่ 10	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบท้ายวงจร
ภาพที่ 11	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ภาพที่ 12	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา
ภาพที่ 13	ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล
ภาพที่ 14	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรที่ 1-3
ภาพที่ 15	คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาท้ายวงจรที่ 1-3