

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพ
การศึกษาระดับอุดมศึกษา

ผลการศึกษาคิดเชิงมโนทัศน์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน โดยใช้เทคนิคการสอนแบบอุปนัย
และแบบนิรนัย

ธัญลักษณ์ พงษ์ด้วง

12 มี.ค. 2556
328825

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

สิงหาคม 2556

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ รัชฎลักษณ์ พงษ์ด้วง ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ดร.สินีนากู ศรีมงคล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สหทัยา รัตนเมฆกุลกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ดร.พัชรวิ วังเกษม)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธเนศร์ โรจน์ศิริพิศาล)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สหทัยา รัตนเมฆกุลกุล)

..... กรรมการ

(ดร.สินีนากู ศรีมงคล)

..... กรรมการ

(ดร.พัชรวิ วังเกษม)

..... กรรมการ

(ดร.ดวงกมล ผลเต็ม)

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษาวดี ดันติวรานุรักษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2556

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก อาจารย์ ดร.สินีนาฏ ศรีมงคล อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์สหทัย รัตนะมงคลกุล และอาจารย์ ดร.พีชรี วงษ์เกษม อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ด้วยดีเสมอ ซึ่งทำให้ผู้วิจัยได้รับการศึกษาค้นคว้าหาความรู้และประสบการณ์ ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ รองศาสตราจารย์ ดร.อำพล ธรรมเจริญ ศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ สนวนใต้ และคุณครูดวงจันทร์ สมณะ ที่ได้ให้ความกรุณาอนุเคราะห์ ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ รวมทั้งให้คำแนะนำแก้ไขแบบทดสอบและ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพ นอกจากนี้ ยังได้รับความอนุเคราะห์จาก นายสุนนท์ บุตรสาร ผู้อำนวยการ โรงเรียนเทศบาล 6 นครเชียงราย ตลอดจนเพื่อนครูและนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554 และปีการศึกษา 2555 ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ในการเก็บข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยและตรวจสอบคำผิดทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่ออินแก้ว คุณแม่บัวผัน พงษ์ด้วง เรือตรีวินัย เจริญชนม์ และญาติทุกคนที่ให้อำนาจใจ และสนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็น กตัญญูตเวทิตาแด่ บพทรี บุรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ที่ทำให้ ผู้วิจัยประสบความสำเร็จตราบเท่าทุกวันนี้

ธัญลักษณ์ พงษ์ด้วง

52990036: สาขาวิชา: คณิตศาสตร์ศึกษา; วท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา)

คำสำคัญ: การคิดเชิงมโนทัศน์/ การสอนแบบอุปนัย/ การสอนแบบนिरนัย

ชัญลักษณ์ พงษ์ด้วง: ผลการศึกษาการคิดเชิงมโนทัศน์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้เทคนิค
การสอนแบบอุปนัยกับนिरนัย (RESULTS OF THE CONCEPTUAL THINKING PROCEDURE USING
INDUCTIVE AND DEDUCTIVE TECHNIQUES ON INTEGRALS)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: สนิทนาฏ ศรีมงคล, Ph.D., สหทัยา รัตนมงคลกุล, Ph.D., พัทธี วงษ์เกษม,
Ph.D. 123 หน้า. ปี พ.ศ. 2556

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน ได้รับการ
จัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการคิดโดยเทคนิคการสอนเชิงมโนทัศน์แบบอุปนัย แบบนिरนัยกับ
การสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โครงการส่งเสริมความสามารถพิเศษ
ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ของโรงเรียนเทศบาล 6 นครเชียงราย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555
จำนวน 96 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนเชิงมโนทัศน์แบบอุปนัย จำนวน 32 คน
แบบนिरนัย จำนวน 32 คน และกลุ่มควบคุมจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
แบ่งเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วยเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถ
ในการคิดเชิงมโนทัศน์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เครื่องมือในการทดลอง
คือ แผนจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน

ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการคิดโดยเทคนิคการสอนเชิงมโนทัศน์
แบบอุปนัย และแบบนिरนัย มีความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน สูงกว่าการสอน
แบบปกติ และการสอนเชิงมโนทัศน์แบบนिरนัยมีความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน
สูงกว่าการสอนเชิงมโนทัศน์แบบอุปนัยที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการคิดโดยเทคนิคการสอน
เชิงมโนทัศน์แบบอุปนัย และแบบนिरนัยมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน
สูงกว่าการสอนแบบปกติ และการสอนเชิงมโนทัศน์แบบอุปนัย และแบบนिरนัยมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

52990036: MAJOR: EDUCATIONAL MATHEMATIC; M.Sc.

(EDUCATIONAL MATHEMATIC)

KEYWORDS: CONCEPTUAL THINKING/ INDUCTIVE/ DEDUCTIVE

THUNYALUK PONGDUANG: RESULTS OF THE CONCEPTUAL THINKING PROCEDURE
USING INDUCTIVE AND DEDUCTIVE TECHNIQUES ON INTEGRALS.

ADVISORY COMMITTEE: SINENAT SREMONGKON, Ph.D., SAHATTAYA

RATTANAMONGKONKUL, Ph.D., PATCHAREE WONGGASAM, Ph.D. 123 P. 2013.

The purposes of this research were to study the developing of the conceptual thinking procedure using inductive and deductive techniques on integrals and to compare learning achievement of integrals and usage and conceptual thinking ability of twelve grade students between the group learning by concept attainment model and conventional teaching method. The subjects were 96 twelve grade students of Chiangrai Municipality School 6 in Chiangrai, 32 students in an experimental group were learned by a conventional teaching method. The experimental group was divided into two groups of 32 students. One group used inductive techniques and another used deductive techniques. There were two categories of the research instruments. Which consisted of the data collection instruments, learning achievement test about integrals usage and conceptual thinking ability test, and the experimental instruments, lesson plans about integrals.

The research findings were summarized as follows:

1. Students learning by the inductive and deductive concept attainment model had conceptual thinking ability that were higher than students learning by conventional teaching method, students learning by the deductive concept attainment model had conceptual thinking ability that were higher than students learning by the inductive concept attainment model at .05 level of significance.
2. Students learning by a inductive and deductive concept attainment model had higher learning achievement about integrals than students learning by conventional teaching method, students learning by the deductive concept attainment model had equal learning achievement about integrals than students learning by the inductive concept attainment model at .05 level of significance.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ซ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
มโนทัศน์.....	9
การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย.....	11
การจัดการเรียนรู้แบบนินัย.....	16
การวัดความสามารถในการคิด.....	20
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	21
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	28
การออกแบบการวิจัย.....	28
การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	29
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	34
การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	43
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	44

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	28
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
4 ผลการวิจัย.....	47
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์	
เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน.....	47
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์	
เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน.....	52
5 สรุปและอภิปรายผล.....	60
สรุปผลการวิจัย.....	60
อภิปรายผลการวิจัย.....	61
ข้อเสนอแนะ.....	65
บรรณานุกรม.....	67
ภาคผนวก.....	72
ภาคผนวก ก.....	73
ภาคผนวก ข.....	75
ภาคผนวก ค.....	87
ภาคผนวก ง.....	105
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	123

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แบบแผนการวิจัย.....	28
2 ผลการทดสอบการแจกแจง ของคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ของกลุ่มตัวอย่าง.....	30
3 ผลการทดสอบค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ของกลุ่มตัวอย่างห้อง ม. 6.2 และห้อง ม. 6.3.....	31
4 ผลการทดสอบค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ของกลุ่มตัวอย่างห้อง ม. 6.2 และห้อง ม. 6.4.....	31
5 ผลการทดสอบค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ของกลุ่มตัวอย่างห้อง ม. 6.3 และห้อง ม. 6.4.....	32
6 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ของกลุ่มตัวอย่างห้อง ม.6.2 และห้อง ม.6.3.....	32
7 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ของกลุ่มตัวอย่างห้อง ม.6.2 และห้อง ม.6.4.....	33
8 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ของกลุ่มตัวอย่างห้อง ม.6.3 และห้อง ม.6.4.....	33
9 มโนทัศน์ที่ต้องการวัดในเนื้อหาปริพันธ์ของฟังก์ชัน.....	37
10 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ความคิดเชิงมโนทัศน์.....	38
11 จำนวนคาบเรียนในการจัดการเรียนรู้.....	40
12 ขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	41
13 คะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	47
14 ผลการทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	48
15 ผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	49

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
16 ผลการทดสอบความแปรปรวนร่วม (ANOVA) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	49
17 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชันจากกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2.....	50
18 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชันจากกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม.....	50
19 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชันจากกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม.....	51
20 คะแนนความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	52
21 ผลการทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชันกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	52
22 ผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของคะแนนความสามารถใน การคิดเชิงมโนทัศน์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	53
23 ผลการแปลงคะแนนความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยวิธีถ่วงน้ำหนักของ Bowerman, O'Connell and Dickey.....	54
24 ผลการทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้จากการแปลงค่า.....	55
25 ผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของคะแนนความสามารถใน การคิดเชิงมโนทัศน์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่ได้จากการแปลงค่า.....	56
26 ผลการทดสอบความแปรปรวนร่วม (ANOVA) ของคะแนนความสามารถในการคิด เชิงมโนทัศน์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้จาก การแปลงค่า.....	56

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
27 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการคิด เชิงมโนทัศน์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน จากกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้จากการแปลงค่า.....	57
28 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการคิด เชิงมโนทัศน์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน จากกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม ที่ได้จากการแปลงค่า.....	58
29 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการคิด เชิงมโนทัศน์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน จากกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ที่ได้จากการแปลงค่า.....	58
30 รายละเอียดระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยที่ต้องการวัดของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน จำนวน 12 ข้อ และเฉลยคำตอบ.....	79
31 รายละเอียดระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยที่ต้องการวัดของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน จำนวน 12 ข้อ และเฉลยคำตอบ.....	83
32 พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยที่ต้องการวัด และจำนวนข้อของแบบสอบ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน จำนวน 20 ข้อ.....	106
33 คำนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (IOC) เป็นรายชื่อของ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน จำนวน 20 ข้อ (คำนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ ทั้งฉบับ IOC = .82).....	107
34 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน จำนวน 20 ข้อ (ค่าความเที่ยง ของแบบสอบทั้งฉบับ KR20 = .754).....	108

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
35	พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยที่ต้องการวัด และจำนวนข้อของแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องปริพันธ์ของฟังก์ชัน จำนวน 20 ข้อ..... 113
36	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (IOC) เป็นรายชื่อของ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องปริพันธ์ของฟังก์ชัน จำนวน 20 ข้อ (ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ ฉบับ IOC = .795)..... 114
37	ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน จำนวน 20 ข้อ (ค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับ KR 20 = .776)..... 116
38	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (IOC) เป็นรายชื่อของ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน จำนวน 7 ข้อ (ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ ฉบับ IOC = .64)..... 121
39	ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อของแบบทดสอบวัด ความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์เรื่องปริพันธ์ของฟังก์ชัน จำนวน 7 ข้อ (ค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค = .618)..... 122