

มหาวิทยาลัยบูรพา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัสเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 6 โรงเรียนขามวิทยุ จังหวัดกำแพงเพชร โดยการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ

DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL CONCEPTS ABOUT INTRODUCTION TO
CALCULUS FOR MATHAYOMSUKSA 6 STUDENTS, KHANUWITTAYA SCHOOL
USING DISCOVERY APPROACH

วรรณพร ทะสังกิ้นทร์

19 11161 2556

328811

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

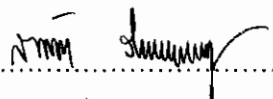
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ตุลาคม 2556

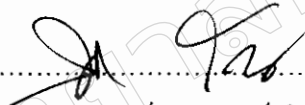
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

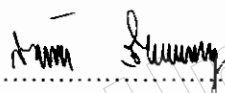
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ วรรณพร ทะสะสังคินทร์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

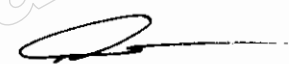
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

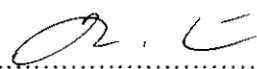
 อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สหทัย รัตนะมงคลกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชเนศร์ โรจน์ศิริพิศาล)

 กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สหทัย รัตนะมงคลกุล)

 กรรมการ
(ดร.สาธินี เลิศประไพ)

 กรรมการ
(ดร.ดวงกมล ผลเต็ม)

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพา

 คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษาวดี ตันติวรานูรักษ์)

วันที่ 31 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2556

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์ ระดับบัณฑิตศึกษา

จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ปีการศึกษา 2556

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สหทัย รัตนมงคลกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชเนศร์ โรจน์ศิริพิศาล และ ดร.พรทิพย์ โรจน์ศิริพิศาล ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทาง ช่วยเหลือในทุกปัญหา พร้อมทั้งให้กำลังใจ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.สาธิตี เลิศประไพ และ ดร.ดวงกมล ผลเต็ม คณะกรรมการ สอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบรวมทั้งให้คำแนะนำ แก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาทุกท่าน ที่ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อปลูกฝังให้ข้าพเจ้าเป็นครูคณิตศาสตร์ที่มีความรู้ ในวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ปลูกฝังความเป็นครูคณิตศาสตร์ที่ดี ตลอดจน ให้คำปรึกษาด้วยความเต็มใจ ให้การช่วยเหลือเมื่อมีปัญหาเป็นอย่างดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณผู้บริหารและคณะครู โรงเรียนขามฉะลุงวิทยาที่ให้ความอนุเคราะห์ และอำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาในการทำวิจัย ตลอดจนขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียนขามฉะลุงวิทยา และ โรงเรียนสลกบาตรวิทยาที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นอย่างดี

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาที่ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อประทีป อินทร์เที่ยง และคุณแม่รงจนา อินทร์เที่ยง ที่สนับสนุน การศึกษารวมทั้งให้การสนับสนุนทุนทรัพย์ และเป็นแบบอย่างที่ดีในการทำงานมาโดยตลอด ตลอดจนขอขอบคุณสมาชิกทุกคนในครอบครัวที่ให้กำลังใจ และให้การสนับสนุนเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูคุณเวทิตา แด่บุพการี บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบันที่ทำให้ข้าพเจ้ามีการศึกษา และประสบความสำเร็จมาจนตราบนานเท่านานนี้

วรรณพร ทะสังคินทร์

53990160: สาขาวิชา: คณิตศาสตร์ศึกษา; วท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา)

คำสำคัญ: ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์/ แคลคูลัส/ การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ

วรรณพร ทชะสังกิ้นทร์: การพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัสเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนขานูวิทยา จังหวัดกำแพงเพชร โดยการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ (DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL CONCEPTS ABOUT INTRODUCTION TO CALCULUS FOR MATHAYOMSUKSA 6 STUDENTS, KHANUWITTAYA SCHOOL USING DISCOVERY APPROACH)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: สหทัย รัตนะมงคลกุล, Ph.D. 158 หน้า, ปี พ.ศ. 2556.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัสเบื้องต้น และศึกษาพฤติกรรมการเรียน ด้านความกระตือรือร้น การให้ความร่วมมือ และการแสดงความคิดเห็น ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนขานูวิทยา อำเภอขานูวรลักษณ์บุรี จังหวัดกำแพงเพชร ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัสเบื้องต้น จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 77 คน สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ จำนวน 12 แผน แบบบันทึกหลังสอน แบบสะท้อนคิดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน แบบสัมภาษณ์ และแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบสามารถพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัสเบื้องต้นได้ โดยนักเรียนได้ฝึกทักษะและใช้ความคิดในการทำกิจกรรมและสามารถสรุปความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหา และอธิบายเหตุผลของคำตอบในการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบได้เป็นอย่างดี โดยมีจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์มากกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .01 นอกจากนี้ยังพบว่า การที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองช่วยทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม ให้ความร่วมมือ และมีความมั่นใจที่จะแสดงความคิดเห็นของตน ซึ่งเป็นการเรียนรู้จากความพร้อมของตัวนักเรียนเอง

53990160: MAJOR: MATHEMATICS EDUCATION; M.Sc.

(MATHEMATICS EDUCATION)

KEYWORDS: MATHEMATICAL CONCEPTS/ CALCULUS/ DISCOVERY APPROACH

WANNAPORN TASASUNGKIN: DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL

CONCEPTS ABOUT INTRODUCTION TO CALCULUS FOR MATHAYOMSUKSA 6

STUDENTS, KHANUWITTAYA SCHOOL USING DISCOVERY APPROACH

ADVISORY COMMITTEE: SAHATTAYA RATTANAMONGKONKUL, Ph.D. 158 P. 2013.

The purposes of this research were to 1) develop mathematical concepts on introduction to Calculus and 2) investigate students' learning behaviors such as enthusiasm, cooperating, and sharing opinions through a discovery approach. Samples were seventy seven students of Mathayomsuksa 6 from two classrooms at Khanuwittaya School, Kamphaeng Phet Province. Research tools were 12 discovery approach lesson plans; teacher's posted – teaching records forms, reflection forms, student's behavior observation forms, interview forms, and mathematical concept tests.

Results revealed that the discovery approach was able to help students develop their mathematical concepts on Calculus. The activities helped students practice various mathematical skills that led to create their own mathematical concepts. Moreover, these processes helped students learn the subject and be able to reasonably explain their answer quite well. Analyzing the mathematical concept tests showed that more than 50 percent of students earned a score of 50 percent or higher at the .01 significant level. During the activities, we also observed that students were very active, cooperate, and sharing their opinions with each other.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
สมมติฐานการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
การเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	7
การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ.....	10
ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์.....	17
พฤติกรรมการเรียน.....	23
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	27
กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	27
สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	28
เก็บรวบรวมข้อมูล.....	34
วิเคราะห์ข้อมูล.....	35

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	38
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัสเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ.....	38
ตอนที่ 2 ผลการศึกษายุติธรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัสเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ ด้านความกระตือรือร้น การให้ความร่วมมือ และการแสดงความคิดเห็น.....	60
5 สรุปและอภิปรายผล.....	67
สรุปผลการวิจัย.....	68
อภิปรายผลการวิจัย.....	68
ข้อเสนอแนะ.....	72
บรรณานุกรม.....	73
ภาคผนวก.....	78
ภาคผนวก ก.....	79
ภาคผนวก ข.....	81
ภาคผนวก ค.....	87
ภาคผนวก ง.....	89
ภาคผนวก จ.....	91
ภาคผนวก ฉ.....	117
ภาคผนวก ช.....	119
ภาคผนวก ซ.....	121
ภาคผนวก ฌ.....	123
ภาคผนวก ฉ.....	125
ภาคผนวก ฎ.....	131
ภาคผนวก ฏ.....	153
ภาคผนวก จ.....	156
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	158

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4-1 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลิมิตของฟังก์ชัน ที่ระดับคะแนนต่าง ๆ (คะแนนเต็ม 25 คะแนน).....	39
4-2 แสดงการอธิบายการอธิบายคำตอบและการให้เหตุผลของแบบทดสอบ วัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลิมิตของฟังก์ชัน จากการสัมภาษณ์ นักเรียนกลุ่มคะแนนสูงและคะแนนต่ำ กลุ่มละ 3 คน.....	43
4-3 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ที่ระดับคะแนนต่าง ๆ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน).....	44
4-4 แสดงการอธิบายการอธิบายคำตอบและการให้เหตุผลของแบบทดสอบวัดความคิด รวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน จากการสัมภาษณ์นักเรียน กลุ่มคะแนนสูงและคะแนนต่ำ กลุ่มละ 3 คน.....	48
4-5 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน ที่ระดับคะแนนต่าง ๆ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน).....	49
4-6 แสดงการอธิบายการอธิบายคำตอบและการให้เหตุผลของแบบทดสอบ วัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน จากการสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มคะแนนสูงและคะแนนต่ำ กลุ่มละ 3 คน.....	52
4-7 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง ที่ระดับคะแนนต่าง ๆ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน).....	53
4-8 แสดงการอธิบายการอธิบายคำตอบและการให้เหตุผลของแบบทดสอบ วัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง จากการสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มคะแนนสูงและคะแนนต่ำ กลุ่มละ 3 คน.....	56
4-9 ผลการทดสอบสมมติฐานที่ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัสเบื้องต้น มีคะแนนความคิด รวบยอดทางคณิตศาสตร์มากกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม มีจำนวนมากกว่า ร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยใช้การทดสอบ Z (Z – Test for Population Proportion).....	59

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4 – 10	แสดงร้อยละของนักเรียนที่มีพฤติกรรมการเรียนแต่ละคาบเรียนในระดับต่าง ๆ	60
ข – 1	แสดงแผนการจัดการเรียนรู้จำแนกตามหัวข้อเรื่อง ความคิดรวบยอด และจำนวนชั่วโมง เรื่อง แคลคูลัสเบื้องต้น วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	82
ค – 1	แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของรายการประเมินแต่ละรายการ ของแผนการจัดการเรียนรู้.....	87
ง – 1	ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้.....	89
ฉ – 1	แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามแต่ละข้อในแบบทดสอบ วัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลิมิตของฟังก์ชัน	126
ฉ -- 2	แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามแต่ละข้อในแบบทดสอบ วัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน	126
ฉ – 3	แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามแต่ละข้อในแบบทดสอบ วัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน	127
ฉ – 4	แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามแต่ละข้อในแบบทดสอบ วัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง.....	127
ฉ -- 5	แสดงค่าความยากและอำนาจจำแนกของข้อคำถามแต่ละข้อในแบบทดสอบ วัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลิมิตของฟังก์ชัน.....	127
ฉ – 6	แสดงค่าความยากและอำนาจจำแนกของข้อคำถามแต่ละข้อในแบบทดสอบ วัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน.....	128
ฉ – 7	แสดงค่าความยากและอำนาจจำแนกของข้อคำถามแต่ละข้อในแบบทดสอบ วัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน.....	128
ฉ – 8	แสดงค่าความยากและอำนาจจำแนกของข้อคำถามแต่ละข้อในแบบทดสอบ วัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง.....	128
ฎ – 1	การทดสอบภาวะการันต์แจกแจงปกติ.....	154
ฐ – 1	แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนระดับต่าง ๆ เปรียบเทียบกับร้อยละ ของคะแนนความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัสเบื้องต้น.....	157

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4-1	แสดงตัวอย่างการทำแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง LIMIT ของฟังก์ชัน ข้อ 1.....	40
4-2	แสดงตัวอย่างการทำแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง LIMIT ของฟังก์ชัน ข้อ 2.....	40
4-3	แสดงตัวอย่างการทำแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง LIMIT ของฟังก์ชัน ข้อ 3.....	41
4-4	แสดงตัวอย่างการทำแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง LIMIT ของฟังก์ชัน ข้อ 4.....	42
4-5	แสดงตัวอย่างการทำแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ข้อ 1.....	45
4-6	แสดงตัวอย่างการทำแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ข้อ 2.....	45
4-7	แสดงตัวอย่างการทำแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ข้อ 3.....	46
4-8	แสดงตัวอย่างการทำแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน ข้อ 1.....	50
4-9	แสดงตัวอย่างการทำแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน ข้อ 2.....	51
4-10	แสดงตัวอย่างการทำแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง ข้อ 1.....	54
4-11	แสดงตัวอย่างการทำแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง ข้อ 2.....	55
4-12	แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนรวมแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 4 ชุด ที่ระดับคะแนนต่าง ๆ (คะแนนเต็ม 85 คะแนน).....	57
4-13	แสดงตัวอย่างพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัสเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบด้านความกระตือรือร้น.....	64

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4 – 14 แสดงตัวอย่างพฤติกรรมกรเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัสเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ ด้านการให้ความร่วมมือ.....	65
4 – 15 แสดงตัวอย่างพฤติกรรมกรเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัสเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ ด้านการแสดงความคิดเห็น.....	66

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University