

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



247167



การคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติทางสาระวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้
วิธีการตัดทอนวิธีเบย์แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นปีที่ 4

นางกฤษณี นันทประทีป

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของผล วิชาคณิตศาสตร์
ที่วิทยานิพนธ์ทางคณิตศาสตร์ สาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

พ.ศ. 2553

600252788

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้
แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



247167

นายบูรินทร์ แก้วประพันธ์ วท.บ. (คณิตศาสตร์)

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาปริญญาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

พ.ศ. 2553



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ชานทอง กุลนาถศิริ

(ดร.ปานทอง กุลนาถศิริ)

ประธานกรรมการวิทยานิพนธ์

อติศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์

(รศ. อติศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อังสนา จันทร์แดง

(รศ.ดร.อังสนา จันทร์แดง)

กรรมการ

ธีระเดช เขียวสุขสกุล

(ดร.ธีระเดช เขียวสุขสกุล)

กรรมการ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นายบุรินทร์ แก้วประพันธ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. อติศักดิ์ พงษ์ฟูผลศักดิ์
หลักสูตร	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การสอนคณิตศาสตร์
ภาควิชา	คณิตศาสตร์
คณะ	วิทยาศาสตร์
พ.ศ.	2553

บทคัดย่อ

247167

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT กับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่ม เก่ง และกลุ่มอ่อน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนธรรมศาสตร์ คลองหลวงวิทยาคมจำนวน 60 คนที่ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็น แบบ 4MAT แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างละ 5 แผน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพและ ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT มีค่าสูงกว่าประสิทธิภาพและประสิทธิผลของแผนการ จัดการเรียนรู้แบบปกติ และจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่านักเรียนที่เรียน โดยใช้ แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมี นัยสำคัญที่ระดับ .05

คำสำคัญ : วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT / วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ / ประสิทธิภาพทางการเรียน / ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ / ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Thesis Title	A Study the Learning Achievement in Mathematics on Probability by 4MAT Learning Method for the Forth Level Students
Thesis Credits	12
Candidate	Mr. Burin Keawprapan
Thesis Advisor	Assoc.Prof. Adisak Pongpullponsak
Program	Master of Science
Field of Study	Didactic Mathematics
Department	Mathematics
Faculty	Science
B.E.	2553

Abstract

247167

The purposes of this research were to construct and to find the efficiency of mathematical learning management plan on topic probability for the fourth level students by using 4MAT learning method. It was also intended to compare the learning achievement between 4MAT learning method and regular learning method. The students were classified into 2 groups: high graded and low graded students. The purposive samples were 60 Matayomsuksa 5 students of Thamasart Klongluang Witayakom in the academic year 2553. Tools using in this research were learning management plan of 4MAT learning method and regular learning method. Each method consists of 5 plans. The learning achievement tests of 30 items were also administered. After the data were statistically treated, it was found as follows: The effectiveness and efficiency of 4MAT learning method were higher than those of the regular learning method. By comparing their learning achievements, it was found that students who learned by 4MAT learning method had their achievement higher than those who learned by regular learning method at level of significance .05.

Keywords : 4MAT Learning Method / Regular Learning Method / Learning Effectiveness / Efficiency of Learning Management Plan / Learning Achievement

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเนื่องจากความกรุณา ของ รองศาสตราจารย์ อติศักดิ์ พงษ์กุล ผลศักดิ์กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้ความกรุณาอย่างสูงในการให้คำปรึกษา ควบคุมดูแล ให้ความช่วยเหลือและตรวจสอบข้อบกพร่องให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนทำให้วิชาความรู้อันมีค่ายิ่งแก่ผู้วิจัยของคุณของท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ. ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ซึ่งประกอบด้วย ประธานกรรมการสอบ ดร. ปานทอง กุลนาถศิริ ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) รองศาสตราจารย์ ดร. อังสนา จันแดง ที่ปรึกษาชั้นปี และดร. ชีระเดช เกียรติสุขสกุล คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่ามาเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือสำหรับงานวิจัยครั้งนี้ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร. ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ จากสาขาประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ดร. สุขุมาล สาริกะวณิช จาก คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อาจารย์ อุบล ภูธรราช จาก โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม และ อาจารย์ สมบูรณ์ สิทธิบุรณะ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จาก โรงเรียนเทพลีลา ทำให้การวิจัยฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์

ขอขอบคุณท่านผู้อำนวยการ หัวหน้ากลุ่มสาระและเพื่อนครู โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคมที่กรุณาให้ความร่วมมือในการทดลอง ขอขอบคุณพี่ๆ น้องๆ เพื่อนๆ สาขาการสอนคณิตศาสตร์ ที่คอยช่วยเหลือให้กำลังใจและช่วยอำนวยความสะดวกช่วยให้การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผ่านไปได้ด้วยดี สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ บิดาและมารดา ที่ให้กำเนิด คอยอบรมสั่งสอน ให้ความรัก ความอบอุ่นคอยเป็นกำลังใจและสนับสนุนการศึกษาเล่าเรียน

คุณประโยชน์อันใดที่เกิดจากการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ เป็นผลมาจากความกรุณาของท่านดังกล่าวข้างต้น ขอผลอันนั้นจงบังเกิดแก่บุคคลทุกท่านที่กล่าวมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
รายการตาราง	ช
รายการรูปประกอบ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 หลักสูตรขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551	7
2.2 การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT	15
2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	32
2.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	40
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	45
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา	45
3.2 วิธีดำเนินการวิจัย	46
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	49
3.4 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือสำหรับใช้ในการวิจัย	51
3.5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	55
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	58

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	61
4.1 ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และ การหาประสิทธิผลของผู้เรียน	61
4.2 ผลการวิเคราะห์การสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT	63
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ แบบ 4MAT กับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	81
4.4 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 4 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT	88
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	89
5.1 หลักสูตรขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551	89
5.2 การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT	92
5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	94
เอกสารอ้างอิง	96
ภาคผนวก	102
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ทำการตรวจสอบเครื่องมือ	103
ข ตารางแสดงการตรวจสอบแผนการเรียนรู้และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	105
ค คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและ หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง	119
ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	122
ประวัติผู้วิจัย	178

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง	10
2.2	มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา	11
2.3	มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้	11
2.4	มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้	11
2.5	มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด	12
2.6	มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด	12
2.7	มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ และมาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา	12
2.8	มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่างๆ	12
2.9	มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา	13
2.10	มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล	14
2.11	มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล	14
2.12	มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา	14
2.13	มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	15

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
3.1	แสดงวิธีการสุ่มตัวอย่างนักเรียนในกลุ่มเรียนเก่งของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	48
3.2	แสดงโครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็นของกลุ่มทดลองโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT	49
3.3	แสดงโครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็นของกลุ่มควบคุมโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ	50
4.1	แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT	62
4.2	แสดงการหาประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT	62
4.3	แสดงการหาประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเรียนเก่งของกลุ่มทดลองจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT	63
4.4	แสดงการหาประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเรียนอ่อนของกลุ่มทดลองจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT	63
4.5	สรุปผลการวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ	67
4.6	สรุปผลการวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยน	71
4.7	สรุปผลการวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4 เรื่องการจัดหมู่และทฤษฎีบททวินาม	75
4.8	สรุปผลการวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องความน่าจะเป็น	80
4.9	แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	83
4.10	แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ t-test	83
4.11	แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในกลุ่มเรียนเก่ง	85

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.12 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนระหว่างนักเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมในกลุ่มเรียนเก่งโดยใช้สถิติ t-test	86
4.13 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในกลุ่มเรียนอ่อน	87
4.14 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนระหว่างนักเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมในกลุ่มเรียนอ่อนโดยใช้สถิติ t-test	88
4.15 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่มีการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT	88
ข.1 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT	107
ข.2 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT	108
ข.3 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิธีจัดหมู่โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT	109
ข.4 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ทฤษฎีบททวินาม โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT	110
ข.5 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT	111
ข.6 ตัวอย่างแบบประเมินผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง ความน่าจะเป็น	112
ข.7 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจำนวน 40 ข้อของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน	115
ข.8 แสดงขั้นตอนการคัดเลือกข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยอาศัยเกณฑ์การคัดเลือกจาก ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นจากข้อสอบ 40 ข้อ เหลือ 30 ข้อ	117
ค.1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง	120

รายการรูปประกอบ

รูปที่	หน้า	
2.1	รูปแบบการเรียนรู้ของ David Kolb	16
2.2	วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT	20
2.3	หลักลีลาการสอน หลายลีลาการเรียนรู้ของผู้เรียน มี 4แบบ	24
2.4	8 ขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT)	29
3.1	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับกลุ่มทดลอง	56
3.2	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการเรียนการสอนแบบปกติสำหรับกลุ่มควบคุม	57
3.3	แสดง โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็นของกลุ่มควบคุม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ	50
4.1	ตัวอย่างเอกสารแนะนำแนวทางของนักเรียนในแผนการเรียนรู้ที่ 1	64
4.2	ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในแผนการเรียนรู้ที่ 1	65
4.3	ตัวอย่างชิ้นงานที่ผู้เรียนนำความรู้เรื่องกฎการนับเบื้องต้นทำขึ้น	66
4.4	ตัวอย่างเอกสารแนะนำแนวทางของนักเรียนในแผนการเรียนรู้ที่ 2	69
4.5	ตัวอย่างชิ้นงานที่ผู้เรียนนำความรู้เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนทำขึ้น	70
4.6	ตัวอย่างเอกสารแนะนำแนวทางของนักเรียนในแผนการเรียนรู้ที่ 3	73
4.7	ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในแผนการเรียนรู้ที่ 3	74
4.8	ตัวอย่างชิ้นงานที่ผู้เรียนนำความรู้เรื่องวิธีจัดหมู่และทฤษฎีบททวินามทำขึ้น	75
4.9	ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในแผนการเรียนรู้ที่ 4	79
4.10	ตัวอย่างชิ้นงานที่ผู้เรียนนำความรู้เรื่องความน่าจะเป็นทำขึ้น	79
4.11	แสดงผลลัพธ์การทดสอบ การแจกแจงแบบปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยใช้วิธี Normality Test	82
4.12	แสดงผลลัพธ์การทดสอบ การแจกแจงแบบปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนของกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธี Normality Test	82
4.13	แสดงผลลัพธ์การทดสอบ การแจกแจงแบบปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองในกลุ่มเรียนเก่งโดยใช้วิธี Normality Test	84
4.14	แสดงผลลัพธ์การทดสอบ การแจกแจงแบบปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนกลุ่มควบคุมในกลุ่มเรียนเก่งโดยใช้วิธี Normality Test	85

รายการรูปประกอบ (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.15	แสดงผลลัพธ์การทดสอบ การแจกแจงแบบปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนกลุ่มทดลองในกลุ่มเรียนอ่อน โดยใช้วิธี Normality Test	86
4.16	แสดงผลลัพธ์การทดสอบ การแจกแจงแบบปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนกลุ่มควบคุมในกลุ่มเรียนอ่อน โดยใช้วิธี Normality Test	87