

มหาวิทยาลัยบูรพา
วิทยาเขตจันทบุรี

การพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ

โสฬส สุขานนท์สวัสดิ์

29 ส.ค. 2556

324874

ดุขฎีนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุขฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการปัญญา
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

พฤษภาคม 2556

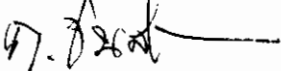
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมดุชฎินิพนธ์และคณะกรรมการสอบดุชฎินิพนธ์ ได้พิจารณา
ดุชฎินิพนธ์ของ โสฬส สุขานนท์สวัสดิ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาดุชฎินิพนธ์บัณฑิต สาขาวิชาการวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัย
บูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมดุชฎินิพนธ์



..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดเข้ม)

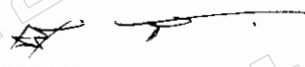

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ ชินสาร)

คณะกรรมการสอบดุชฎินิพนธ์


..... ประธาน

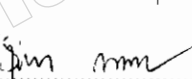
(รองศาสตราจารย์ ดร.สัมพันธ์ พันธุ์พฤกษ์)


..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดเข้ม)

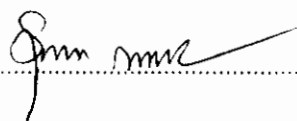

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ ชินสาร)


..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปานิ)

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา อนุมัติให้รับดุชฎินิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาดุชฎินิพนธ์บัณฑิต สาขาวิชาการวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการปัญญา
ของมหาวิทยาลัยบูรพา


..... คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย
และวิทยาการปัญญา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปานิ)

วันที่ 17 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2556

ประกาศคุณูปการ

ดุชนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดเข้ม อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ ชินสาร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม และอาจารย์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการทำดุชนิพนธ์ฉบับนี้ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ให้ คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของดุชนิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่ตลอด มา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ ตรวจสอบ แสดงความคิดเห็น ให้คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้บริหาร อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตทุกท่านและ ขอบใจนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบความดีที่พึงมีจากดุชนิพนธ์ฉบับนี้ แต่ บิดา มารดา อาจารย์ และผู้มีพระคุณ ทุกท่านที่เอ่ยนาม และที่ไม่เอ่ยนาม ที่ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา

โสฬส สุขานนท์สวัสดิ์

52810070: สาขาวิชา: การวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการปัญญา

ปร.ด. (การวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการปัญญา)

คำสำคัญ: การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป/ การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์/
ทฤษฎีการตัดสินใจ

โสพล สุขานนท์สวัสดิ์: การพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ (DEVELOPMENT OF THE NEXT ITEM SELECTION PROCEDURE FOR COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING BY USING DECISION THEORY) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: เสรี ชัดรัมย์, ค.ด., กฤษณะ ชินสาร, ปร.ด. 200 หน้า. ปี พ.ศ. 2556.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไประหว่างวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบกับวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ ด้านจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบและด้านเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ขึ้นเอง เป็นโปรแกรมรูปแบบ Web Application ดำเนินการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) พัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ 2) พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ 3) เปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปทั้ง 2 วิธี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการเรียนรู้ จำนวน 280 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ข้อสอบวัดความรู้ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ และ 2) โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เก็บข้อมูลจากการทดสอบผ่าน Website (www.engcat.net) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ t-test และโค-สแควร์

ผลการวิจัยหลัก สรุปได้ ดังนี้

1. จำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจน้อยกว่าวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. เวลาที่ใช้ในการทดสอบของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจน้อยกว่าวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จึงสรุปได้ว่า วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ

52810070: MAJOR: MEASUREMENT AND TECHNOLOGY IN COGNITIVE SCIENCE

Ph.D. (MEASUREMENT AND TECHNOLOGY IN COGNITIVE SCIENCE)

KEYWORDS: ITEM SELECTION/ COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING/ DECISION THEORY

SOROS SUKHANONSAWAT: DEVELOPMENT OF THE NEXT ITEM SELECTION
PROCEDURE FOR COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING BY USING DECISION THEORY.

ADVISORY COMMITTEE: SEREE CHADCHAM, Ph.D., KRISANA CHINASARN, Ph.D. 200 P.
2013.

The objectives of this research were to develop the next item selection procedure for computerized adaptive testing by using decision theory, to develop computerized adaptive testing software, and to compare the efficiency of the next item selection procedure between maximum information criterion and decision theory based on the number of items, and time spent on the exam. The research was conducted in 3 steps: 1) develop the next item selection procedure by using decision theory, 2) develop computerized adaptive testing software on web application format, and 3) compare the efficiency for the next item selection on two procedures. The sample consisted of 280 undergraduate students study on the first semester in 2012 from Suan Dusit Rajabhat University Bangkok on English Reading Skill. The research tools were 1) items of English Reading Skill, and 2) computerized adaptive testing software. Data were collected on website (www.engcat.net) and were analyzed by t-test and chi-square.

The major results were:

1. Number of items by using decision theory less than maximum information criterion with statistical significance levels at .01.
2. Time spent on the exam by using decision theory less than maximum information criterion with statistical significance levels at .01.

It was concluded that the efficiency of the next item selection procedure for computerized adaptive testing by using decision theory is better than maximum information criterion.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฅ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	6
สมมติฐานการวิจัย	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	8
ขอบเขตของการวิจัย.....	8
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
ตอนที่ 1 การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	12
ตอนที่ 2 ทฤษฎีการตัดสินใจ.....	39
ตอนที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	48
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	52
ตอนที่ 1 การพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ.....	53
ตอนที่ 2 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์	58
ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป	71
4 ผลการวิจัย.....	76
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบ ปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ	77
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	78
ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป	95
5 สรุปผล และอภิปรายผล.....	100
สรุปผลการวิจัย	100
อภิปรายผล	102
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	108
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป	108
บรรณานุกรม.....	109

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	113
ภาคผนวก ก.....	114
ภาคผนวก ข.....	116
ภาคผนวก ค.....	120
ภาคผนวก ง.....	124
ภาคผนวก จ.....	128
ภาคผนวก ฉ.....	131
ภาคผนวก ช.....	139
ภาคผนวก ซ.....	147
ภาคผนวก ฌ.....	168
ภาคผนวก ญ.....	171
ภาคผนวก ฎ.....	174
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	199

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตัวอย่างการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่า ความสามารถของผู้สอบและวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ...	56
2	ความหมายและสัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์แผนผังบริบท.....	59
3	ความหมายและสัญลักษณ์ตามมาตรฐานผังการไหลของข้อมูล.....	61
4	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลข้อสอบ.....	65
5	รายละเอียดแฟ้มข้อมูลตัวเลือก.....	66
6	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลผู้สอบ.....	66
7	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลคณะวิชา.....	66
8	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลสาขาวิชา.....	67
9	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลค่าสถิติ.....	67
10	การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง.....	73
11	ผลการตรวจสอบของอาจารย์ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความสะดวกในการนำไปใช้.....	90
12	ผลการตรวจสอบของอาจารย์ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความถูกต้องในการใช้งาน.....	91
13	ผลการตรวจสอบของอาจารย์ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม.....	92
14	ผลการตรวจสอบของอาจารย์ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความชัดเจนของคู่มือ การใช้งาน.....	92
15	ผลการตรวจสอบของนักศึกษาที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความสะดวกในการนำไปใช้.....	93
16	ผลการตรวจสอบของนักศึกษาที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม.....	94
17	ข้อมูลพื้นฐานของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย คอมพิวเตอร์ ด้านจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ จำแนกตามวิธีการคัดเลือกข้อสอบ ข้อถัดไป	96
18	ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบ แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ด้านจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ จำแนกตาม วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป.....	97
19	ข้อมูลพื้นฐานของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย คอมพิวเตอร์ ด้านเวลาที่ใช้ในการทดสอบ จำแนกตามวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป...	98
20	ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบ แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ด้านเวลาที่ใช้ในการทดสอบ จำแนกตามวิธีการ คัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป.....	99

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัยของการพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ.....	7
2 โค้งคุณลักษณะของข้อทดสอบแบบ 1 Parameter	25
3 โค้งคุณลักษณะของข้อทดสอบแบบ 2 Parameter	26
4 โค้งคุณลักษณะของข้อทดสอบแบบ 3 Parameter	27
5 ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	28
6 รูปแบบการทดสอบแบบ 2 ขั้นตอน	30
7 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดแบบขนาดขั้นคงที่	31
8 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดแบบขนาดขั้นแปรผัน	32
9 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดแบบรอกบิน - มอโร	32
10 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดแบบข้างตัดชนิดสกัดการสะท้อนกลับ.....	33
11 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดแบบข้างตัดชนิดรักษาการสะท้อนกลับ.....	33
12 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดแบบมีหลายข้อในแต่ละขั้น	34
13 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดแบบให้น้ำหนักตัวเลือกเพื่อแยกทาง	35
14 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบยืดหยุ่น.....	35
15 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบปรับระดับขั้น	36
16 โครงสร้างการแบ่งประเภทการตัดสินใจ.....	45
17 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	52
18 ขั้นตอนการพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ	53
19 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	58
20 แผนผังบริบทของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	60
21 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 0 ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	62
22 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 1 ของกระบวนการจัดการคลังข้อสอบ.....	63
23 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 1 ของกระบวนการจัดการทดสอบ.....	64
24 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	67

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
25 โครงสร้างหน้าจอภายในส่วนการจัดการสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์.....	68
26 โครงสร้างหน้าจอในส่วนการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย คอมพิวเตอร์.....	68
27 โครงสร้างหน้าจอ Login ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์...	69
28 โครงสร้างหน้าจอในส่วนรายละเอียดในส่วนการจัดการข้อสอบของโปรแกรมการทดสอบ แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	69
29 โครงสร้างหน้าจอการรายงานผลการทดสอบ.....	70
30 ขั้นตอนการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป.....	72
31 หน้าจอแรกๆของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	79
32 หน้าจอ Login เข้าโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	80
33 หน้าจอแรกๆของส่วนจัดการข้อสอบ.....	80
34 หน้าจอของการเพิ่มข้อสอบในโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์...	81
35 หน้าจอของรายละเอียดของข้อสอบ.....	82
36 หน้าจอของตัวอย่างการเพิ่มข้อสอบและการแก้ไขข้อสอบ.....	83
37 หน้าจอเมื่อกดปุ่มลบข้อสอบ.....	83
38 หน้าจอแรกๆในส่วนของการรายงานผลสอบวัดความรู้ในคุณลักษณะการอ่านภาษาอังกฤษ....	84
39 หน้าจอแสดงจำนวนนักศึกษาแบ่งตามช่วงระดับความสามารถ.....	85
40 หน้าจอรายชื่อนักศึกษาที่เข้าทดสอบวัดความรู้ในคุณลักษณะการอ่านภาษาอังกฤษ พร้อมผลการทดสอบ.....	85
41 หน้าจอแรกๆของการทดสอบวัดความรู้ในคุณลักษณะการอ่านภาษาอังกฤษ.....	86
42 หน้าจอของการทดสอบวัดความรู้ในคุณลักษณะการอ่านภาษาอังกฤษ.....	87
43 หน้าจอของส่วนรายงานผลการทดสอบ.....	87
44 ผลการทดสอบวัดความรู้ในคุณลักษณะการอ่านภาษาอังกฤษของผู้สอบ.....	88
45 หน้าจอความช่วยเหลือของโปรแกรมทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	88
46 แผนภูมิรูปภาพข้อมูลพื้นฐานของการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบ ปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ด้านจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ จำแนกตามวิธีการ คัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป.....	96
47 แผนภูมิรูปภาพข้อมูลพื้นฐานของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบ ปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ด้านเวลาที่ใช้ในการทดสอบ จำแนกตามวิธีการคัดเลือก ข้อสอบข้อถัดไป.....	98