

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	8
	สมมติฐานของการวิจัย	8
	ความสำคัญของการวิจัย	9
	ขอบเขตของการวิจัย	10
	ข้อตกลงเบื้องต้น	11
	ข้อจำกัดในการวิจัย	12
	นิยามศัพท์เฉพาะ	12
	กรอบแนวคิดในการวิจัย	16
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
	ความถนัดทางการเรียน	19
	แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน ตามแนวคิดทฤษฎีของเทอร์สตัน	33
	การปรับเทียบคะแนนระหว่างแบบทดสอบ (Test Score Equating)	70
	โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ (Multidimensional IRT Models)	104
	การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ	124
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	166
	สรุปแนวทางในการวิจัยครั้งนี้	187
3	วิธีดำเนินการวิจัย	188
	ระยะที่ 1 การพัฒนาคลังข้อสอบความถนัดทางการเรียน	195
	ระยะที่ 2 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ	202
	ระยะที่ 3 การทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ	207
	ระยะที่ 4 การประเมินผลการใช้โปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียน แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ	215
	สรุปการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบความมุ่งหมายของการวิจัย	218
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	221
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	221
	ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	221

บทที่	หน้า
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	222
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาและเปรียบเทียบคุณภาพของโปรแกรมการทดสอบ ความถนัดทาง การเรียนแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบ ที่แตกต่างกัน	222
ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความถนัดทางการเรียนจากการทดสอบด้วยโปรแกรม การทดสอบความ ถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แบบพหุมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	240
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	251
ความมุ่งหมายของการวิจัย	251
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	252
การเก็บรวบรวมข้อมูล	252
การวิเคราะห์ข้อมูล	253
สรุปผล	254
อภิปรายผล	256
ข้อเสนอแนะ	259
บรรณานุกรม	263
ภาคผนวก	282
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	283
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือและผลการทดสอบสมมติฐาน	287
ภาคผนวก ค โปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายใต้เงื่อนไข การทวนคำตอบที่แตกต่างกัน	347
ภาคผนวก ง คู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายใต้เงื่อนไข การทวนคำตอบที่แตกต่างกัน	356
ภาคผนวก จ ค่าความสามารถของผู้สอบ	385
ภาคผนวก ฉ หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย	396
ภาคผนวก ช เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	406
ประวัติย่อของผู้วิจัย	468

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แผนการเรียนรู้/ประเภทวิชาที่เหมาะสมกับความถนัดทางการเรียน	64
2 คณะที่อยู่ในกลุ่มต่าง ๆ ของแผนการเรียนรู้สายสามัญ	67
3 การจำแนกประเภทของการเชื่อมโยงคะแนนตามเกณฑ์ของ Feuer และคณะ (1999)	88
4 ประเภทของการเชื่อมโยงคะแนนตามแนวคิดของ Mislevy (1992) และ Linn (1993) และระดับของความคล้ายคลึงกันระหว่างแบบทดสอบสองฉบับ	92
5 สรุปวิธีการและเงื่อนไขการเชื่อมโยงคะแนนตามโมเดล MIRT	103
6 สรุปความแตกต่างของการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) และ MIRT	110
7 องค์ประกอบความถนัดทางการเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาต่าง ๆ	171
8 สรุปประเด็นในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์	178
9 สรุปประเด็นในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แบบพหุมิติ	184
10 สรุปวิธีดำเนินการวิจัยการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียน แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ	187
11 แสดงขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียน แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบที่แตกต่างกัน	189
12 แสดงตัวอย่างวิจัยที่ใช้ในการพัฒนาลักษณะข้อสอบความถนัดทางการเรียน	196
13 ข้อสอบความถนัดทางการเรียนที่ผู้วิจัยดำเนินการสร้างขึ้น จำแนกตามองค์ประกอบ ความถนัด	197
14 การจัดชุดข้อสอบ จำแนกตามข้อสอบรวม ข้อสอบต่างกัน และกลุ่มตัวอย่างสำหรับ การทดสอบหาค่าพารามิเตอร์	198
15 แสดงตัวอย่างวิจัยที่ใช้ในการทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบและคู่มือการทดสอบ	208
16 แสดงจำนวนข้อคำถามที่สร้างขึ้นและต้องการ	210
17 แสดงตัวอย่างวิจัยที่ใช้ในการประเมินผลการใช้โปรแกรมการทดสอบความถนัด ทางการเรียนแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ	216
18 สรุปการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบความมุ่งหมายของการวิจัย	218
19 จำนวนข้อสอบที่ได้รับการคัดเลือกเข้าคลังข้อสอบ จำแนกตามเนื้อหาและ องค์ประกอบความถนัดทางการเรียน	223
20 ค่าพารามิเตอร์ข้อสอบความถนัดทางการเรียนที่ผ่านการคัดเลือกเข้าคลังข้อสอบ	224
21 ผลการประเมินโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบที่แตกต่างกัน โดยผู้เชี่ยวชาญ	226

22	ผลการประเมินคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบที่แตกต่างกัน โดยผู้เชี่ยวชาญ	227
23	ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความสามารถของผู้สอบที่ได้จากโปรแกรม การทดสอบกับค่าความสามารถของผู้สอบที่ได้จากผลการเรียนเฉลี่ยสะสม จากการทดสอบด้วยโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบที่อนุญาตให้ ทวนคำตอบ	230
24	ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความสามารถของผู้สอบที่ได้จากโปรแกรม การทดสอบกับค่าความสามารถของผู้สอบที่ได้จากผลการเรียนเฉลี่ยสะสม จากการทดสอบด้วยโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบที่ไม่อนุญาตให้ ทวนคำตอบ	232
25	ค่าสถิติพื้นฐานความสามารถของผู้สอบ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และสารสนเทศ ของแบบทดสอบ จากการทดสอบด้วยโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียน แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบ ที่อนุญาตให้ทวนคำตอบ	233
26	ค่าสถิติพื้นฐานความสามารถของผู้สอบ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และสารสนเทศ ของแบบทดสอบ จากการทดสอบด้วยโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียน แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบ ที่ไม่อนุญาตให้ทวนคำตอบ	233
27	ผลการเปรียบเทียบสารสนเทศของแบบทดสอบของโปรแกรมการทดสอบความถนัด ทางการเรียนแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไข การทวนคำตอบที่แตกต่างกัน	234
28	ผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมการทดสอบความถนัด ทางการเรียนแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบที่แตกต่างกัน	235
29	ผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อโปรแกรมการทดสอบความถนัด ทางการเรียนแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไข การทวนคำตอบที่แตกต่างกัน	236
30	ผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อคู่มือการใช้โปรแกรม การทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบที่แตกต่างกัน	237

31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียว (one-way MANOVA) ของการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมการทดสอบ	238
32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียว (one-way MANOVA) ของการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมการทดสอบ แยกตามประเด็นการประเมิน	238
33 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียว (one-way MANOVA) ของการเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อโปรแกรมการทดสอบ	239
34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียว (one-way MANOVA) ของการเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อโปรแกรมการทดสอบ แยกตามประเด็นการประเมิน	239
35 ค่าสถิติพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม	240
36 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบความถนัดที่มีค่าความสามารถสูงสุด กับตัวแปรต่าง ๆ	243
37 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างวิจัยในองค์ประกอบความถนัดที่มีค่าความสามารถสูงสุด จำแนกตามตัวแปรต่าง ๆ	244
38 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความสามารถของผู้สอบในองค์ประกอบ ความถนัดที่มีค่าความสามารถสูงสุด จำแนกตามตัวแปรต่าง ๆ	246
39 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างวิจัยในองค์ประกอบความถนัดที่มีค่าความสามารถสูงสุด จำแนกตามแผนการเรียน/ประเภทวิชาที่โปรแกรมการทดสอบ ได้แนะนำการศึกษาต่อ (ผู้สอบ 100 คน)	249
40 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความสามารถของผู้สอบในองค์ประกอบ ความถนัดที่มีค่าความสามารถสูงสุด จำแนกตามแผนการเรียน/ประเภทวิชา ที่โปรแกรมการทดสอบได้แนะนำการศึกษาต่อ	250
41 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของเนื้อหาระหว่างข้อสอบความถนัดทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับองค์ประกอบความถนัดที่มุ่งวัด โดยผู้เชี่ยวชาญ	288
42 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา ระหว่างข้อสอบกับเนื้อหาของแต่ละ องค์ประกอบความถนัดทางการเรียนที่มุ่งวัด	291
43 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยโปรแกรม TESTFACT รายข้อ	293
44 ค่าพารามิเตอร์ข้อสอบรวมจากแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนก่อนและหลัง การปรับเทียบค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ	302
45 ค่าพารามิเตอร์ข้อสอบความถนัดทางการเรียนก่อนคัดเลือกข้อสอบเข้าคลังข้อสอบ	305
46 ค่าพารามิเตอร์ข้อสอบจากแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน	306
47 ผลการประเมินโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายใต้งาน การทวนคำตอบที่แตกต่างกันโดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละบุคคล	316

48	ผลการประเมินคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบที่แตกต่างกัน โดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละบุคคล	317
49	ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้โปรแกรมที่มีต่อโปรแกรมและคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ โดยผู้เชี่ยวชาญ	318
50	ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้โปรแกรมที่มีต่อโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบที่แตกต่างกัน (สำหรับครูผู้สอน)	319
51	ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้โปรแกรมที่มีต่อโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบที่แตกต่างกัน (สำหรับนักเรียน)	321
52	ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้โปรแกรมที่มีต่อคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบที่แตกต่างกัน (สำหรับครูผู้สอน)	322
53	สารสนเทศของแบบทดสอบและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ได้จากการทดสอบด้วยโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบที่อนุญาตให้ทวนคำตอบ	324
54	สารสนเทศของแบบทดสอบและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ได้จากการทดสอบด้วยโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบที่ไม่อนุญาตให้ทวนคำตอบ	325
55	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบที่อนุญาตให้ทวนคำตอบ รายข้อ	326
56	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบที่ไม่อนุญาตให้ทวนคำตอบ รายข้อ	327
57	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบที่อนุญาตให้ทวนคำตอบ รายข้อ	328

58	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็น ของครูผู้สอนที่มีต่อโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบ ที่ไม่อนุญาตให้ทวนคำตอบ รายข้อ	330
59	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็น ของครูผู้สอนที่มีต่อคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียน แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบ ที่อนุญาตให้ทวนคำตอบ รายข้อ	331
60	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็น ของครูผู้สอนที่มีต่อคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียน แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบ ที่ไม่อนุญาตให้ทวนคำตอบ รายข้อ	332
61	จำนวนนักเรียนตัวอย่างวิจัย แบ่งตามระดับความสามารถรวมที่ได้จากโปรแกรม การทดสอบในขั้นตอนที่ 3	333
62	ความถี่ที่ได้จากการสัมภาษณ์ประเด็นความคิดเห็น/ความรู้สึกต่อโปรแกรมนี้ ในขั้นตอนที่ 3	333
63	ความถี่ที่ได้จากการสัมภาษณ์นักเรียนในประเด็นปัญหาที่พบขณะดำเนินการทดสอบ ในขั้นตอนที่ 3	335
64	ความถี่ที่ได้จากการสัมภาษณ์นักเรียนในประเด็นการแนะแนวการศึกษาต่อ (แผนการเรียนที่เหมาะสม) ที่ได้จากการทดสอบ ในขั้นตอนที่ 3	335
65	ความถี่ที่ได้จากการสัมภาษณ์ครูในประเด็นการแนะแนวการศึกษาต่อ (แผนการเรียน ที่เหมาะสม) ที่ได้จากการทดสอบ	335
66	ความถี่ที่ได้จากการสัมภาษณ์ครูในประเด็นประโยชน์ของโปรแกรมนี้	335
67	ความถี่ที่ได้จากการสัมภาษณ์ตัวอย่างวิจัยในประเด็นข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ในขั้นตอนที่ 3	336
68	จำนวนตัวอย่างวิจัยที่มีค่าความสามารถสูงสุดในแต่ละองค์ประกอบความถนัด จำแนกตามตัวแปรเพศ	339
69	จำนวนตัวอย่างวิจัยที่มีค่าความสามารถสูงสุดในแต่ละองค์ประกอบความถนัด จำแนกตามตัวแปรขนาดโรงเรียน	339
70	จำนวนตัวอย่างวิจัยที่มีค่าความสามารถสูงสุดในแต่ละองค์ประกอบความถนัด จำแนกตามตัวแปรวิชาที่ชอบ	340
71	จำนวนตัวอย่างวิจัยที่มีค่าความสามารถสูงสุดในแต่ละองค์ประกอบความถนัด จำแนกตามตัวแปรการเรียนรู้พิเศษ	340
72	จำนวนตัวอย่างวิจัยที่มีค่าความสามารถสูงสุดในแต่ละองค์ประกอบความถนัด จำแนกตามตัวแปรการศึกษาของผู้ปกครอง	341

73	จำนวนตัวอย่างวิจัยที่มีค่าความสามารถสูงสุดในแต่ละองค์ประกอบความถนัด จำแนกตามตัวแปรรายได้ของผู้ปกครอง	341
74	ผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้โปรแกรมที่มีต่อโปรแกรมการทดสอบ ความถนัดทางการเรียนแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ รายชื่อ	344
75	จำนวนตัวอย่างวิจัย แบ่งตามระดับความสามารถรวมที่ได้จากโปรแกรมการทดสอบ ในขั้นตอนที่ 4	345
76	ความถี่ที่ได้จากการสัมภาษณ์ประเด็นความคิดเห็น/ความรู้สึกต่อโปรแกรมนี้ ในขั้นตอนที่ 4	345
77	ความถี่ที่ได้จากการสัมภาษณ์นักเรียนในประเด็นปัญหาที่พบขณะดำเนินการทดสอบ ในขั้นตอนที่ 4	346
78	ความถี่ที่ได้จากการสัมภาษณ์ตัวอย่างวิจัยในประเด็นการแนะแนวการศึกษาต่อ (แผนการเรียนที่เหมาะสม) ที่ได้จากการทดสอบ ในขั้นตอนที่ 4	346
79	ความถี่ที่ได้จากการสัมภาษณ์นักเรียนในประเด็นข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ในขั้นตอนที่ 4	346
80	ค่าความสามารถของผู้สอบจากผลการทดสอบความถนัดทางการเรียนในขั้นตอนที่ 1 ...	386
81	ค่าสถิติพื้นฐานความสามารถของผู้สอบวัดความถนัดทางการเรียน	382
82	ค่าความสามารถของผู้สอบจากผลการทดสอบความถนัดทางการเรียนด้วยโปรแกรม การทดสอบ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบที่อนุญาตให้ทวนคำตอบ	392
83	ค่าความสามารถของผู้สอบจากผลการทดสอบความถนัดทางการเรียนด้วยโปรแกรม การทดสอบ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบที่ไม่อนุญาตให้ทวนคำตอบ	394

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	17
2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแบบทดสอบด้วยวิธี Equipercntile	75
3 การเปรียบเทียบคะแนนโดยใช้สมการถดถอย	78
4 แบบแผนกระบวนการทางโครงสร้างของ Wiener สำหรับการวัดที่มี 4 เงื่อนไข ตามโครงสร้างที่กำหนดไว้	117
5 เมทริกซ์โครงสร้างการออกแบบ MRMLC	119
6 ขั้นตอนการทดสอบแบบปรับเหมาะ	128
7 โครงสร้างของการทดสอบโดยใช้ยุทธวิธี 2 ขั้นตอน	130
8 โครงสร้างของการทดสอบรูปแบบปิรามิดขนาดคงที่	131
9 ประเภทของการทดสอบแบบปรับเหมาะจำแนกตามยุทธวิธีที่ใช้ในการทดสอบ	132
10 โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบเอกมิตี โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ ระหว่างข้อสอบ และโมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติภายในข้อสอบ	134
11 การดำเนินการทดสอบ CAT	151
12 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา	152
13 โค้งสารสนเทศของข้อสอบ 5 ข้อ และโค้งสารสนเทศของแบบทดสอบ	157
14 แนวคิดของการตรวจสอบความตรงเชิงพยากรณ์	160
15 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย	194
16 ผังแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียน แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบ ที่อนุญาตให้ทวนคำตอบ	205
17 ผังแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการทดสอบความถนัดทางการเรียน แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบพหุมิติ ภายใต้เงื่อนไขการทวนคำตอบ ที่ไม่อนุญาตให้ทวนคำตอบ	206
18 ค่าสถิติพื้นฐานแต่ละองค์ประกอบความถนัด จำแนกตามตัวแปรเพศ	336
19 ค่าสถิติพื้นฐานแต่ละองค์ประกอบความถนัด จำแนกตามตัวแปรขนาดโรงเรียน	337
20 ค่าสถิติพื้นฐานแต่ละองค์ประกอบความถนัดจำแนกตามตัวแปรวิชาที่ชอบที่สุด	337
21 ค่าสถิติพื้นฐานแต่ละองค์ประกอบความถนัดจำแนกตามตัวแปรการเรียนพิเศษ	338
22 ค่าสถิติพื้นฐานแต่ละองค์ประกอบความถนัดจำแนกตามตัวแปรการศึกษาสูงสุด ของผู้ปกครอง	338
23 ค่าสถิติพื้นฐานแต่ละองค์ประกอบความถนัดจำแนกตามตัวแปรรายได้ของผู้ปกครอง (ต่อเดือน)	338
24 ค่าสถิติพื้นฐานแต่ละองค์ประกอบความถนัดจำแนกตามแผนการเรียนสายสามัญ	342
25 ค่าสถิติพื้นฐานแต่ละองค์ประกอบความถนัดจำแนกตามแผนการเรียนสายอาชีพ	343

26	หน้าจอหลักของโปรแกรมการทดสอบ	348
27	ข้อความโต้ตอบเมื่อผู้สอบคลิกปุ่มคำสั่งออกจากโปรแกรม	348
28	การลงทะเบียน	349
29	หน้าจอยินดีต้อนรับ	349
30	คำแนะนำก่อนทดสอบ	350
31	คำแนะนำก่อนทดสอบในโปรแกรมการทดสอบ	350
32	หน้าจอข้อสอบ	351
33	หน้าจอคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป สำหรับโปรแกรมที่อนุญาตให้ทวนคำตอบ	352
34	หน้าจอคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป สำหรับโปรแกรมที่ไม่อนุญาตให้ทวนคำตอบ และโปรแกรมที่อนุญาตให้ทวนคำตอบ ในรอบของการทวนคำตอบในแต่ละมิติ	352
35	หน้าจอแสดงผลการทดสอบในแต่ละองค์ประกอบความถนัด	353
36	หน้าจอโปรแกรมเมื่อทำข้อสอบครบ 10 ข้อ ก่อนทวนคำตอบ	353
37	หน้าจอแสดงตารางผลการทดสอบความถนัดทางการเรียน	353
38	หน้าจอแนะนำแนวการศึกษาต่อ	354
39	หน้าจอสรุปผลการทดสอบและแนะนำแนวการศึกษาต่อ	354
40	กล่องข้อความโต้ตอบหากไม่บันทึกผลการทดสอบ	355
41	ข้อความโต้ตอบเมื่อผู้สอบคลิกปุ่มคำสั่งจบการทำงาน	355