

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
คำนำ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาของปัญหาการวิจัย	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	4
กรอบแนวคิดการวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
ขอบเขตการวิจัย	5
นิยามศัพท์/นิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการ	7
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	9
การสร้างข้อสอบอัตโนมัติ	9
ข้อสอบแบบเลือกตอบ	24
ข้อสอบคู่ขนาน	26
วงจรการพัฒนาระบบ	36
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างข้อสอบ	39
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	45
ระยะที่ 1 การสร้างโมเดลข้อสอบและออกแบบคลังข้อมูลชุดวิชาคณิตศาสตร์ และสถิติสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	45
ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติโดยใช้วิธีการสร้าง ข้อสอบอัตโนมัติ	56

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ระยะที่ 3 การตรวจสอบความเป็นคู่ขนานระหว่างแบบทดสอบต้นแบบกับแบบทดสอบ ที่สร้างขึ้นจากระบบคอมพิวเตอร์	59
บทที่ 4 ผลการวิจัย	63
ตอนที่ 1 ผลการสร้างโมเดลข้อสอบและออกแบบคลังข้อมูลชุดวิชาคณิตศาสตร์ และสถิติสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	63
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนากระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติ โดยใช้วิธีการสร้างข้อสอบอัตโนมัติ	108
ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบความเป็นคู่ขนานระหว่างแบบทดสอบต้นแบบ กับแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากระบบคอมพิวเตอร์	146
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	156
สรุปผลการวิจัย	157
อภิปรายผลการวิจัย	159
ข้อเสนอแนะในการวิจัย	162
บรรณานุกรม	163
ภาคผนวก	165
ภาคผนวก ก ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ	178
ภาคผนวก ข ข้อสอบที่สร้างจากระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบ อัตโนมัติที่พัฒนาขึ้น	225
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพโมเดลข้อสอบ	241
ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติ โดยใช้วิธีสร้างข้อสอบอัตโนมัติ	244
ภาคผนวก จ แบบประเมินความเป็นคู่ขนานของข้อสอบ	248
ภาคผนวก ฉ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	250
ภาคผนวก ช คู่มือการใช้งานระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติ โดยใช้วิธีสร้างข้อสอบอัตโนมัติ	252
ประวัติผู้วิจัย	271

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2-1 การจัดหมวดหมู่โมเดลข้อสอบ	11
ตารางที่ 2-2 สรุปประเด็นที่ได้จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	42
ตารางที่ 3-1 ผลการสัมภาษณ์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์	46
ตารางที่ 3-2 ตัวอย่างลักษณะเฉพาะของข้อสอบ	49
ตารางที่ 3-3 ประเภทและคุณสมบัติของโมเดลข้อสอบ	51
ตารางที่ 3-4 กำหนดการทดสอบ	61
ตารางที่ 4-1 ผลการสร้างโมเดลข้อสอบฯ	64
ตารางที่ 4-2 ผลการตรวจสอบคุณภาพโมเดลข้อสอบ	106
ตารางที่ 4-3 การเข้าสู่ระบบ	110
ตารางที่ 4-4 การจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน	111
ตารางที่ 4-5 การจัดการข้อมูลชุดวิชา	112
ตารางที่ 4-6 การจัดการคลังข้อมูลข้อสอบ	112
ตารางที่ 4-7 การสร้างโมเดลข้อสอบ	113
ตารางที่ 4-8 การสร้างข้อสอบคู่ขนาน	114
ตารางที่ 4-9 ผู้ใช้งาน	116
ตารางที่ 4-10 ชุดวิชา	116
ตารางที่ 4-11 หมวดข้อมูล	116
ตารางที่ 4-12 รายการข้อมูล	116
ตารางที่ 4-13 โมเดลข้อสอบ	117
ตารางที่ 4-14 ตัวแปรโมเดลข้อสอบ	117
ตารางที่ 4-15 เงื่อนไขตัวแปรโมเดลข้อสอบ	117
ตารางที่ 4-16 ค่าช่วงตัวแปรโมเดลข้อสอบ	118
ตารางที่ 4-17 ค่าตัวแปรโมเดลข้อสอบ	118
ตารางที่ 4-18 ค่ายกเว้นตัวแปรโมเดลข้อสอบ	119
ตารางที่ 4-19 ตัวเลือกโมเดลข้อสอบ	119
ตารางที่ 4-20 ประเภทโมเดลข้อสอบ	119

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4-21 ผลการตรวจสอบคุณภาพรายด้าน ของระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบ อัตโนมัติโดยใช้วิธีการสร้างข้อสอบอัตโนมัติ โดยผู้เชี่ยวชาญ	142
ตารางที่ 4-22 ผลการตรวจสอบคุณภาพในภาพรวม ของระบบสร้างข้อสอบคู่ขนาน แบบเลือกตอบอัตโนมัติโดยใช้วิธีการสร้างข้อสอบอัตโนมัติ โดยผู้เชี่ยวชาญ	144
ตารางที่ 4-23 ผลการประเมินการใช้งานรายด้านของระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติ โดยใช้วิธีการสร้างข้อสอบอัตโนมัติ โดยผู้ใช้งาน	145
ตารางที่ 4-24 ผลการประเมินการใช้งานในภาพรวม ของระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบ อัตโนมัติโดยใช้วิธีการสร้างข้อสอบอัตโนมัติ โดยผู้ใช้งาน	146
ตารางที่ 4-25 ผลการตรวจสอบความเป็นคู่ขนานของข้อสอบรายข้อระหว่างข้อสอบ จากแบบทดสอบต้นแบบกับข้อสอบจากแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากระบบคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ	147
ตารางที่ 4-26 ค่าความยากและผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากรายข้อ และรายฉบับระหว่างแบบทดสอบต้นแบบ และแบบทดสอบที่สร้างจากระบบ คอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น	149
ตารางที่ 4-27 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบต้นแบบ และแบบทดสอบที่สร้างจาก ระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น	151
ตารางที่ 4-28 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยรายฉบับระหว่าง แบบทดสอบต้นแบบและแบบทดสอบที่สร้างจากระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น	152
ตารางที่ 4-29 ค่าความแปรปรวนและผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวนรายข้อ และรายฉบับ ระหว่างของแบบทดสอบต้นแบบ และแบบทดสอบที่สร้างจาก ระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น	152
ตารางที่ 4-30 ค่าเฉลี่ยและผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบ ระหว่างแบบทดสอบต้นแบบ และแบบทดสอบที่สร้างจากระบบคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้น	154
ตารางที่ 4-31 ผลการหาค่าความเชื่อมั่นแบบสมมูลของแบบทดสอบต้นแบบและแบบทดสอบ ที่สร้างขึ้นจากระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น	154

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4-32 ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบต้นแบบและแบบทดสอบที่สร้างจากระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น	155
ตารางที่ 4-33 ผลการหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบต้นแบบและแบบทดสอบที่สร้างจากระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น	155



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดการวิจัยการพัฒนาระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติ โดยใช้วิธีการสร้างข้อสอบอัตโนมัติสำหรับการศึกษาทางไกล	4
ภาพที่ 2-1 โมเดลที่ 1 กรณีโจทย์มีลักษณะเป็นองค์ประกอบอิสระ ตัวเลือกได้จากการสุ่ม และไม่มีข้อมูลเสริม	12
ภาพที่ 2-2 โมเดลที่ 2 กรณีโจทย์มีลักษณะเป็นองค์ประกอบอิสระ ตัวเลือกเป็น รูปแบบจำกัด และมีข้อมูลเสริมเป็นแผนภาพ	13
ภาพที่ 2-3 โมเดลที่ 3 กรณีโจทย์มีลักษณะเป็นองค์ประกอบอิสระ ตัวเลือกเป็นรูปแบบคงที่ และไม่มีข้อมูลเสริม	14
ภาพที่ 2-4 โมเดลที่ 4 กรณีโจทย์มีลักษณะเป็นองค์ประกอบไม่อิสระ ตัวเลือกได้จากการสุ่ม และมีข้อมูลเสริมเป็นรูปภาพ	15
ภาพที่ 2-5 โมเดลที่ 5 กรณีโจทย์มีลักษณะเป็นองค์ประกอบไม่อิสระ ตัวเลือกเป็นรูปแบบจำกัด และมีข้อมูลเสริมเป็นรูปภาพ	16
ภาพที่ 2-6 โมเดลที่ 6 กรณีโจทย์มีลักษณะเป็นองค์ประกอบไม่อิสระ ตัวเลือกเป็นรูปแบบคงที่ และไม่มีข้อมูลเสริม	17
ภาพที่ 2-7 โมเดลที่ 7 กรณีโจทย์มีลักษณะเป็นองค์ประกอบแบบผสม ตัวเลือกได้มาจากการสุ่ม และไม่มีข้อมูลเสริม	18
ภาพที่ 2-8 โมเดลที่ 8 กรณีโจทย์มีลักษณะเป็นองค์ประกอบแบบผสม ตัวเลือกเป็นรูปแบบจำกัด และมีข้อมูลเสริมเป็นตาราง	19
ภาพที่ 2-9 โมเดลที่ 9 กรณีโจทย์มีลักษณะเป็นองค์ประกอบแบบผสม ตัวเลือกเป็นรูปแบบคงที่ และไม่มีข้อมูลเสริม	20
ภาพที่ 2-10 โมเดลที่ 10 กรณีโจทย์มีลักษณะเป็นองค์ประกอบแบบคงที่ ตัวเลือกได้มาจากการสุ่ม และไม่มีข้อมูลเสริม	21
ภาพที่ 2-11 โมเดลข้อสอบคณิตศาสตร์ วัดความรู้ความเข้าใจเรื่องการประมาณค่าและการปิดเศษ	23
ภาพที่ 2-12 ตัวอย่างข้อสอบที่สร้างขึ้นจากโมเดลข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน Grade 3	25
ภาพที่ 2-13 แบบจำลองน้ำตก	42

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4-1 แผนภาพยูสเคสแสดงการทำงานของผู้ใช้งานระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบ อัตโนมัติโดยใช้วิธีการสร้างข้อสอบอัตโนมัติ	110
ภาพที่ 4-2 หน้าจอแรกเมื่อผู้ใช้งานเรียกใช้งานระบบ	122
ภาพที่ 4-3 หน้าจอเข้าสู่ระบบ	123
ภาพที่ 4-4 หน้าจอหลักของระบบ	123
ภาพที่ 4-5 หน้าจอจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน	124
ภาพที่ 4-6 หน้าจอเพิ่มผู้ใช้งาน	124
ภาพที่ 4-7 หน้าจอแสดงรายชื่อผู้มีสิทธิ์ใช้งานระบบ	125
ภาพที่ 4-8 หน้าจอจัดการชุดวิชา	125
ภาพที่ 4-9 หน้าจอแก้ไขข้อมูลชุดวิชา	126
ภาพที่ 4-10 หน้าจอจัดการคลังข้อมูลข้อสอบ	127
ภาพที่ 4-11 หน้าจอเพิ่มรายการข้อมูลในหมวดข้อมูล	127
ภาพที่ 4-12 หน้าจอสร้างโมเดลข้อสอบ	128
ภาพที่ 4-13 หน้าจอสร้างโจทย์โมเดลข้อสอบ	129
ภาพที่ 4-14 หน้าจอสรุปข้อมูลพื้นฐานและโจทย์โมเดลข้อสอบ	129
ภาพที่ 4-15 หน้าจอสร้างตัวแปร	130
ภาพที่ 4-16 หน้าจอกำหนดค่าตัวแปร	131
ภาพที่ 4-17 หน้าจอกำหนดค่ายกเว้นตัวแปร	131
ภาพที่ 4-18 หน้าจอสรุปรายการตัวแปรและค่าตัวแปรที่กำหนด	132
ภาพที่ 4-19 หน้าจอกำหนดเงื่อนไขระหว่างตัวแปรในรูปแบบ ถ้า-แล้ว	133
ภาพที่ 4-20 หน้าจอสรุปรายการเงื่อนไขระหว่างตัวแปรในรูปแบบ ถ้า-แล้ว	133
ภาพที่ 4-21 หน้าจอกำหนดเงื่อนไขระหว่างตัวแปรในรูปแบบเครื่องหมาย การดำเนินการทางคณิตศาสตร์	134
ภาพที่ 4-22 หน้าจอสรุปรายการเงื่อนไขระหว่างตัวแปรในรูปแบบเครื่องหมาย การดำเนินการทางคณิตศาสตร์	134
ภาพที่ 4-23 หน้าจอพิมพ์ข้อมูลตัวเลือกโมเดลข้อสอบ	135

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4-24 หน้าจอสรุปรายการตัวเลือก	135
ภาพที่ 4-25 หน้าจอแสดงตัวอย่างองค์ประกอบของข้อสอบคู่ขนานที่สร้างจากโมเดลข้อสอบ	136
ภาพที่ 4-26 หน้าจอสร้างข้อสอบคู่ขนาน	136
ภาพที่ 4-27 หน้าจอแสดงรายการโมเดลข้อสอบที่สร้างไว้เพื่อให้เลือกสำหรับนำไปสร้างข้อสอบคู่ขนาน	137
ภาพที่ 4-28 หน้าจอแสดงรายการโมเดลข้อสอบบางโมเดลที่ถูกเลือกเพื่อนำไปสร้างข้อสอบร่วมกับโมเดลข้อสอบอื่น ๆ	138
ภาพที่ 4-29 หน้าจอระบุจำนวนข้อสอบคู่ขนานที่ต้องการสร้างในกรณีที่ต้องการให้โมเดลข้อสอบทุกข้อสร้างสอบข้อสอบจำนวนเท่ากัน	138
ภาพที่ 4-30 หน้าจอระบุจำนวนข้อสอบคู่ขนานที่ต้องการสร้างให้มีจำนวนข้อที่ต่างจากจำนวนข้อสอบที่กำหนดให้ทุกโมเดลข้อสอบ	139
ภาพที่ 4-31 หน้าจอสร้างข้อสอบคู่ขนานเมื่อกำหนดเงื่อนไขการสร้างข้อสอบเสร็จสิ้นแล้ว	140
ภาพที่ 4-32 แสดงรูปแบบไฟล์ข้อสอบคู่ขนานที่ระบบบันทึกลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งาน	140
ภาพที่ 4-33 ตัวอย่างข้อสอบคู่ขนานที่สร้างขึ้นจากระบบที่พัฒนาขึ้น	141

