

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา.....	1
คำถามของการวิจัย.....	5
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	12
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	14
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	17
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์.....	17
การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET).....	19
การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดวิชาวิทยาศาสตร์ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1.....	22
มโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์.....	24
ความหมายของการคิดวิเคราะห์.....	24
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์.....	27
ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์.....	37
องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์.....	40
การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์.....	41

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับอนุกรมวิธานแบบโซโล (SOLO Taxonomy)	43
	หลักการสร้างโมเดลภาวะสันนิษฐานทางทฤษฎี.....	46
	ความสำคัญของแผนที่ภาวะสันนิษฐาน.....	46
	การสร้างแผนที่ภาวะสันนิษฐาน.....	50
	แผนที่ภาวะสันนิษฐานกับคำบรรยายระดับความสามารถ.....	53
	แนวทางการสร้างข้อสอบที่เชื่อมโยงกับแผนที่ภาวะสันนิษฐาน	56
	ประโยชน์ของโมเดลภาวะสันนิษฐาน.....	58
	มโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับระบบการประเมินที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือ.....	60
	ระบบการประเมินผล The BEAR Assessment System.....	60
	องค์ประกอบของระบบการประเมินแบบ 4 หน่วยโครงสร้าง.....	61
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบด้วยการวัดแบบราซัส	68
	ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ.....	68
	การประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบด้วยการใช้โมเดลราซัส...	69
	การกำหนดเกณฑ์พื้นที่บนแผนที่ภาวะสันนิษฐาน.....	71
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	72
	กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	86
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	87
	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	91
	ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการสร้างโมเดลภาวะสันนิษฐาน	
	ทางทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน.....	91
	ขั้นตอนที่ 2 การสร้างโมเดลภาวะสันนิษฐานทางทฤษฎีการคิดวิเคราะห์	
	และการสร้างข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์.....	108
	ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณลักษณะข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทาง	
	ทางวิทยาศาสตร์และพัฒนาเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบและการตรวจสอบ	
	โมเดลภาวะสันนิษฐานทางทฤษฎีการคิดวิเคราะห์.....	123
	ขั้นตอนที่ 4 ประเมินประสิทธิภาพของข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทาง	
	วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนและโมเดลภาวะสันนิษฐานทางทฤษฎีการ	
	คิดวิเคราะห์.....	126

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	128
	ตอนที่ 1 การตรวจสอบคุณลักษณะข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน เป็นข้อสอบเลือกตอบและการตรวจสอบ โมเดลภาวะสันนิษฐานทางทฤษฎีการคิดวิเคราะห์.....	128
	ตอนที่ 2 ประเมินประสิทธิภาพของข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทาง วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนและโมเดลภาวะสันนิษฐานทางทฤษฎีการคิด วิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	116
5	สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	154
	สรุปผลการวิจัย.....	154
	ผลจากการพัฒนาเทคนิคการประเมินการคิดวิเคราะห์ทาง วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนด้วยการสร้างโมเดลภาวะสันนิษฐานทาง ทฤษฎีและการวัดแบบบราสซ์.....	154
	ผลการสร้างเครื่องมือประเมินการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนที่ได้จากการสร้างโมเดลภาวะสันนิษฐานทางทฤษฎี และการวัดแบบบราสซ์.....	156
	เทคนิคการประเมินการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนด้วย การสร้างโมเดลภาวะสันนิษฐานทางทฤษฎีและการวัดแบบบราสซ์	158
	อภิปรายผล.....	158
	ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้.....	161
	ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป.....	163
	บรรณานุกรม.....	164

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก.....	174
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลด้านความสามารถ จิตวิเคราะห์ของผู้เรียนวิทยาศาสตร์.....	174
ภาคผนวก ข รายชื่อ ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพ ข้อสอบวัดความสามารถจิตวิเคราะห์ของผู้เรียนวิทยาศาสตร์.....	177
ภาคผนวก ค หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	180
ภาคผนวก ง แบบสัมภาษณ์.....	184
ภาคผนวก จ แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ.....	200
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์.....	218
ภาคผนวก ช ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	224
ประวัติผู้วิจัย.....	254

ตาราง	หน้า	
1	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการออกข้อสอบ ONET ตามสาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ย้อนหลัง 5 ปี	21
2	ตารางวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1.....	23
3	เปรียบเทียบ Bloom's Taxonomy 1956 และ Bloom's Taxonomy 2001...	30
4	การจัดระดับอนุกรมวิธานแบบไซโล คำถามและการตอบสนองที่คาดหวัง จากผู้เรียน.....	36 44
5	ตัวอย่างการบรรยายคำตอบตามระดับความถูกต้องในแผนที่ภาวะสันนิษฐาน ในมิติความถูกต้อง.....	53
6	การกำหนดโครงสร้างข้อสอบ (Test blueprint) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในการประเมินแบบดั้งเดิม.....	57
7	การกำหนดโครงสร้างข้อสอบ (Test blueprint) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในการประเมินแบบใหม่.....	57
8	การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Dichotomous และแบบ Polytomous ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในการประเมินแบบใหม่.....	58
9	ตัวอย่างคำตอบที่เป็นไปได้ของนักเรียนตามโครงสร้างของมิติความเฉพาะ เจาะจง (specificity).....	83
10	วิธีการดำเนินการ.....	88
11	การจัดกลุ่มและจำแนกระดับความสามารถคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน.....	94
12	จำนวนข้อคำถามตามเนื้อหาสาระในข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในรูปแบบข้อคำถามแบบปลายเปิด.....	116
13	ดัชนีความคล้ายคลึงของผลการประเมิน (Similarity index) โดยผู้เชี่ยวชาญ กับระดับความสามารถของผู้เรียน.....	119
14	ผลการวิเคราะห์รายข้อสอบจากค่า MNSQ และค่า t.....	130
15	ผลการวิเคราะห์ความสามารถของผู้เรียนจากค่า MNSQ และค่า t.....	131
16	การกำหนดขอบเขตเกณฑ์โดยการคำนวณค่าเฉลี่ยของค่าประมาณความยาก ลำดับขั้น.....	136

ตาราง	หน้า
17	เปรียบเทียบการวิเคราะห์และหาความเที่ยงด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ก่อนและหลังการพัฒนาข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของ ผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 120
18	ระดับความสามารถคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1..... 124
19	ภาพรวมจำนวนและร้อยละของความสามารถคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ จากจำนวนผู้ทำข้อสอบ 500 คน..... 125
20	สรุปผลก่อนและหลังการพัฒนาประสิทธิภาพจากการสร้างข้อสอบวัดการคิด วิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1..... 157

ภาพ	หน้า
1 SOLO Taxonomy Model.....	44
2 A construct map for Matter strand from LBC.....	48
3 ตัวอย่างตำแหน่งของเส้นแบ่งระดับความเข้าใจเกี่ยวกับการคูณและการหาร	51
4 ตัวอย่างแผนที่ภาวะสันนิษฐาน ของมิติตามถูกต้อง (Validity).....	52
5 แสดงตัวอย่างคำบรรยายระดับความสามารถความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ตามโครงสร้างความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	54
6 ตัวอย่างคำตอบที่จะเป็นไปได้ของนักเรียนจำแนกตามระดับแผนที่ภาวะ สันนิษฐานในมิติตามถูกต้อง (Validity).....	55
7 The Four Building Blocks of Assessment Development	61
8 ตัวอย่างแผนที่ภาวะสันนิษฐานตามโครงสร้างพื้นฐานทั่วไป.....	62
9 แผนที่ภาวะสันนิษฐานของความเข้าใจในระบบสุริยะของนักเรียน ในระดับชั้นต่างกัน.....	63
10 ตัวอย่างแผนภาพของแผนที่ wright จากโปรแกรม ConstructMap 4.6 beta	65
11 ระบบการประเมินแบบ 4 หน่วยโครงสร้างโดย BEAR Assessment System	66
12 ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งค่าความสามารถของผู้สอบกับค่าความยาก ข้อสอบ.....	71
13 แผนที่ภาวะสันนิษฐานการให้คะแนนในมิติการออกแบบและการสืบเสาะ.....	73
14 โมเดลพหุมิติแบบ Between – item dimensionality.....	74
15 ระดับคุณภาพของโครงสร้างของมโนทัศน์เชิงลึก (conceptual depth).....	75
16 การตรวจสอบแผนที่ภาวะสันนิษฐาน Wright map โครงสร้างเชิงลึก แสดง MLEs ของผู้เรียนและ Thurstonian thresholds ของข้อสอบ จำแนกตามรายชื่อ.....	77
17 การตรวจสอบแผนที่ภาวะสันนิษฐาน Wright map โครงสร้างเชิงลึกแสดง MLEs ของผู้เรียนและ Thurstonian thresholds ของข้อสอบจำแนกตาม ความลุ่มลึก.....	79

ภาพ	หน้า
18 วงจรของการวัดและประเมิน The Cycle of assessment.....	82
19 การผนวกวงจรของการวัดและประเมิน The Cycle of assessment กับ 4 Building blocks	82
20 ตัวอย่างแผนที่ภาวะสันนิษฐาน (Construct Map) มิติความเฉพาะเจาะจง (specificity).....	83
21 ตัวอย่างแผนที่ Wright Map ในมิติความเฉพาะเจาะจง (specificity).....	84
22 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	86
23 โมเดลภาวะสันนิษฐานทางทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1.....	109
24 การแบ่งระดับความสามารถแผนที่ภาวะสันนิษฐานการให้เหตุผล.....	110
25 การแบ่งระดับความสามารถแผนที่ภาวะสันนิษฐานการนำไปประยุกต์ใช้.....	111
26 การระบุคำบรรยายความสามารถของผู้เรียนในแผนที่ภาวะสันนิษฐาน การให้เหตุผล.....	112
27 การระบุคำบรรยายความสามารถของผู้เรียนในแผนที่ภาวะสันนิษฐาน การนำไปประยุกต์ใช้.....	113
28 แผนที่ภาวะสันนิษฐานการให้เหตุผล (Justification of Construct Map).....	114
29 แผนที่ภาวะสันนิษฐานการนำไปประยุกต์ใช้ (Knowledge Application of Construct Map).....	115
30 การกำหนดลักษณะของข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน	117
31 การกำหนดลักษณะของข้อสอบตามระดับความสามารถให้กับตัวเลือก ของข้อสอบ.....	124
32 Fit graph แสดงค่า INFIT MNSQ ข้อสอบ 40 ข้อ.....	133
33 ตัวอย่าง print out ค่าสถิติรายข้อ (Item Statistics (EAP)) ในข้อสอบข้อที่ APP39.....	134

ภาพ	หน้า
34 Wright map ของข้อสอบทั้งฉบับ จำนวน 40 ข้อ.....	135
35 การกำหนดเกณฑ์บน Wright map โมเดลภาวะสันนิษฐานการคิดวิเคราะห์	138
36 การพัฒนาโมเดลภาวะสันนิษฐานทางทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ทาง วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	139
37 การพัฒนาแผนที่ภาวะสันนิษฐานการให้เหตุผล.....	140
38 การพัฒนาแผนที่ภาวะสันนิษฐานการนำไปประยุกต์ใช้.....	141
39 การพัฒนาคุณลักษณะของข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์.....	142
40 การพัฒนาลักษณะของข้อสอบโดยให้ค่าระดับคะแนน จำนวน 36 ข้อ.....	143
41 Fit graph แสดงค่า INFIT MNSQ ข้อสอบ 36 ข้อ.....	144
42 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อสอบครั้งข้อแรกและหลัง.....	146
43 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อดี – ข้อคู่.....	146
44 Wright Map ความสามารถคิดวิเคราะห์และการประมาณค่าพารามิเตอร์ ความยากที่ได้จากการพัฒนาโมเดลภาวะสันนิษฐานการคิดวิเคราะห์.....	149
45 การกำหนดขอบเขตเกณฑ์บน Graphical Wight map จากการพัฒนา โมเดลภาวะสันนิษฐานทางทฤษฎีการคิดวิเคราะห์.....	150
46 เทคนิคการประเมินการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน โดยวิธีการสร้างโมเดลภาวะสันนิษฐาน.....	153
47 โมเดลภาวะสันนิษฐานทางทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ก่อนพัฒนาหลังพัฒนา.....	155