



รายงานการวิจัย เรื่อง

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
สำหรับการจัดสอบ O-NET

DEVELOPMENT OF A COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING PROGRAM
FOR O-NET

รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดแฉ่ม

ที่ปรึกษาโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี

หัวหน้าโครงการ

ดร.ปิยะทิพย์ ตินวร

ผู้ร่วมโครงการ

ดร.โสฬส สุขานนท์สวัสดิ์

ผู้ร่วมโครงการ

การวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจาก

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

ปีงบประมาณ 2557

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 24 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2553 ในครั้งนี้ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

การวิจัยนี้สำเร็จลงอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดแจ้ง ที่ปรึกษาโครงการวิจัย และบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการทำการวิจัยนี้ทุกท่านที่ให้คำปรึกษา แนะนำช่วยเหลือ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัยด้วยความเอาใจใส่ตลอดมา คณะผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ ตรวจสอบ แสดงความคิดเห็น ให้คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ ผู้บริหารและบุคลากรสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ที่ให้การสนับสนุนข้อมูลในการทำการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ ผู้บริหาร คณาจารย์โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โรงเรียนทวีธาภิเศก โรงเรียนศึกษานารี โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม โรงเรียนวัดปทุมวนาราม ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โรงเรียนมหิศราธิปดี โรงเรียนราชวินิต และโรงเรียนบ้านอ้อไพล และขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

คณะผู้วิจัย

สิงหาคม 2557

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำคลังข้อสอบ O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 24 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่หนึ่ง เป็นการจัดทำคลังข้อสอบโดยใช้ฐานข้อมูล MySQL และคัดเลือกข้อสอบ O-NET ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2553 ที่ผ่านการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Xcalibre Version 4.1.7 ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์บรรจุในคลังข้อสอบ ขั้นตอนที่สอง เป็นการพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบของ Web Application โดยใช้ภาษา PHP พัฒนาโปรแกรม ใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูลและใช้ภาษา SQL เป็นคำสั่งเชื่อมโยงข้อมูลในฐานข้อมูล พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามหลักการของวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Life Circle: SDLC) (Elliott, 2004) และขั้นตอนการดำเนินการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ของ Thompson and Weiss (2011) ที่ใช้กับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ และขั้นตอนที่สาม เป็นการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม โดยให้นักเรียนที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1,091 คน จำแนกเป็นระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 224 คน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 432 คน และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 435 คน ทำการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ใน website://www.onetcat.net ตั้งแต่วันที่ 9 มิถุนายน ถึง 21 มิถุนายน พ.ศ. 2557 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่ใช้โปรแกรมด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

1. คลังข้อสอบ O-NET สามารถบรรจุข้อสอบแบบหลายตัวเลือก (ไม่เกิน 5 ตัวเลือก) ได้ไม่จำกัด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของ Server โดยได้บรรจุข้อสอบ O-NET ที่วิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ และผ่านเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 258 ข้อ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 469 ข้อ และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1,197 ข้อ
2. โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET เป็นโปรแกรมการจัดการทดสอบในรูปแบบของ Web Application ใน website://www.onetcat.net มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี เป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา ทั้งในด้านความสะดวกในการใช้งาน ความถูกต้องในการใช้งาน ลักษณะทั่วไปของโปรแกรมและความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม
3. ประสิทธิภาพในการใช้งานของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET อยู่ในเกณฑ์ดี เป็นที่พึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้โปรแกรมในด้านรูปแบบสวยงาม และความสะดวกในการใช้งาน

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
ตอนที่ 1 การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน (O-NET).....	11
ตอนที่ 2 ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT).....	16
ตอนที่ 3 การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT)	20
ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	44
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	49
ตอนที่ 1 การจัดทำคลังข้อสอบสำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน (O-NET).....	50
ตอนที่ 2 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET.....	52
ตอนที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์	80

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	86
ตอนที่ 1 ผลการจัดทำคลังข้อสอบ (O-NET).....	87
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	94
ตอนที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	110
5 สรุปและอภิปรายผล.....	118
สรุปผลการวิจัย.....	118
อภิปรายผล.....	119
ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้.....	122
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป.....	124
บรรณานุกรม.....	125
ภาคผนวก.....	130
ภาคผนวก ก.....	131
- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	
ภาคผนวก ข.....	133
- แบบประเมินความเหมาะสมโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เชี่ยวชาญ	
- แบบประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียน	
ภาคผนวก ค.....	139
- ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบรายข้อ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	
- ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบรายข้อ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	
- ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบรายข้อ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	
ภาคผนวก ง.....	228
- คู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET	

สารบัญ (ต่อ)

ภาคผนวก จ.....	252
- รหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) และศูนย์เครือข่าย	
ภาคผนวก ฉ.....	254
- รายชื่อคณะผู้วิจัย	
ภาคผนวก ช.....	256
- รายชื่อผู้ช่วยวิจัย	

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความหมายและสัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์แผนผังบริบท	54
2	ความหมายและสัญลักษณ์ตามมาตรฐานผังการไหลของข้อมูล.....	56
3	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลข้อสอบ	62
4	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลตัวเลือก	62
5	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลระดับชั้นการศึกษา	63
6	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลกลุ่มสาระการเรียนรู้	63
7	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลจังหวัด	63
8	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลผู้เข้าสอบ	64
9	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลวันที่สอบ	65
10	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลเวลาที่ใช้ทดสอบ	66
11	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลความสามารถของผู้เข้าสอบ	67
12	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลค่าสถิติ	68
13	จำนวนประชากรนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	81
14	จำนวนประชากรนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	81
15	จำนวนประชากรนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	82
16	จำนวนกลุ่มตัวอย่างนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	82
17	จำนวนกลุ่มตัวอย่างนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	83
18	จำนวนกลุ่มตัวอย่างนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	83
19	จำนวนข้อสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	88
20	จำนวนข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	89
21	จำนวนข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	89
22	ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	91
23	ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	92
24	ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	93
25	ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้ โปรแกรม ด้านความสะดวกในการนำไปใช้.....	110
26	ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้ โปรแกรม ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม.....	111

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
27	ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความสะดวกในการนำไปใช้.....	112
28	ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม.....	113
29	ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความสะดวกในการนำไปใช้.....	114
30	ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม.....	115
31	ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความสะดวกในการนำไปใช้.....	116
32	ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม.....	117

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET.....	5
2	ขั้นตอนการจัดทำคลังข้อสอบสำหรับการจัดสอบ O-NET บนโปรแกรมการทดสอบ แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	7
3	โครงสร้างลักษณะของข้อสอบแบบ 1 พารามิเตอร์.....	18
4	โครงสร้างลักษณะของข้อสอบแบบ 2 พารามิเตอร์.....	19
5	โครงสร้างลักษณะของข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์.....	20
6	ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	32
7	รูปแบบวิธีการทดสอบแบบ 2 ขั้นตอน (Two-stage Strategies).....	34
8	โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิด ขนาดขั้นคงที่ (Constant Step Size Pyramidal Model).....	35
9	โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิด ขนาดขั้นแปรผัน (Variable Step Size Pyramidal Model).....	36
10	โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิด โรบิน – มอนโร (Robin–Monro)	36
11	โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดข้างตัด (Truncated Pyramidal Model) ชนิดสัปดาห์การสะท้อนกลับ.....	37
12	โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดข้างตัด (Truncated Pyramidal Model) ชนิดรักษาการสะท้อนกลับ.....	37
13	โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิด แบบมีหลายข้อในแต่ละขั้น (Multiple–Item Pyramidal Model).....	38
14	โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิด แบบให้น้ำหนักตัวเลือกเพื่อแยกทาง (Differential Response Option Branching Pyramidal Model).....	39
15	โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบยืดหยุ่น (Flexilevel Model)	40
16	โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบปรับระดับขั้น (Stradaptive Model).....	41

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
17	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	50
18	ขั้นตอนการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET.....	51
19	ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET.....	53
20	แผนผังบริบท (Context Diagram) ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์.....	55
21	แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0: DFD 0) ของ โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	57
22	แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1) ของกระบวนการ จัดการคลังข้อสอบ.....	59
23	แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1) ของกระบวนการ จัดการทดสอบ.....	60
24	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram: E-R Diagram).....	68
25	โครงสร้างหน้าจอทั่วไปของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	69
26	โครงสร้างหน้าจอทั่วไปภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบ แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	70
27	โครงสร้างหน้าจอรายละเอียดภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบ แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	71
28	โครงสร้างหน้าจอในส่วนการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์.....	71
29	โครงสร้างหน้าจอทั่วไปในส่วนของการตรวจสอบผลการทดสอบของโปรแกรม การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	72
30	โครงสร้างหน้าจอในส่วนของการตรวจสอบผลการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบ แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	73
31	โครงสร้างหน้าจอในส่วนของการลงทะเบียนสอบของโปรแกรมการทดสอบ แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	74
32	โครงสร้างหน้าจอในส่วนของการยืนยันข้อมูลพื้นฐานของผู้ลงทะเบียนสอบ ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	74

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
33	โครงสร้างหน้าจอทั่วไปส่วนบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบ แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	75
34	โครงสร้างหน้าจอรายละเอียดภายในส่วนบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบ แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	76
35	โครงสร้างหน้าจอในส่วนรายละเอียดการบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบ แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	76
36	โครงสร้างหน้าจอในส่วนรายละเอียดการจัดการข้อสอบของโปรแกรมการทดสอบ แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	77
37	โครงสร้างหน้าจอการรายงานผลการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์.....	78
38	โครงสร้างหน้าจอส่วนการติดต่อเราของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์.....	78
39	หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET.....	94
40	หน้าจอการลงทะเบียนสอบ O-NET.....	95
41	หน้าจอแสดงผลการลงทะเบียนสอบ O-NET.....	96
42	หน้าจอแรกของการทดสอบ O-NET.....	97
43	หน้าจอรายละเอียดของการทดสอบ O-NET.....	97
44	หน้าจอการทดสอบ O-NET.....	98
45	หน้าจอรายละเอียดของการตรวจสอบผลการสอบ O-NET 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้.....	99
46	หน้าจอการตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET.....	100
47	หน้าจอสรุปผลการทดสอบของผู้เข้าสอบ O-NET.....	100
48	หน้าจอแรกของส่วนบริหารการทดสอบ.....	101
49	หน้าจอหลักของส่วนบริหารการทดสอบ.....	102
50	หน้าจอส่วนบริหารการทดสอบ.....	103
51	หน้าจอตัวอย่างของการเพิ่มข้อสอบใหม่.....	104
52	หน้าจอตัวอย่างของการแก้ไขข้อสอบ.....	104
53	หน้าจอเมื่อกดปุ่มลบข้อสอบ.....	105

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
54	หน้าจอรายงานผลการทดสอบตามกลุ่มสาระการเรียนรู้และระดับชั้นการศึกษา.....	106
55	หน้าจอการตรวจสอบผลการทดสอบในภาพรวม ตามระดับชั้นการศึกษา.....	107
56	หน้าจอคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET.....	108

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบ O-NET ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) จัดทำคลังข้อสอบ O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 24 กลุ่มสาระการเรียนรู้ การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ขั้นตอนที่หนึ่ง การวิเคราะห์ข้อสอบ O-NET ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2553 ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Xcalibre Version 4.1.7 เพื่อจัดทำคลังข้อสอบ O-NET โดยใช้ฐานข้อมูล MySQL และคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์บรรจุในคลังข้อสอบ

ขั้นตอนที่สอง การพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบของ Web Application โดยใช้ภาษา PHP ใช้ฐานข้อมูล MySQL และใช้ภาษา SQL เขียนคำสั่งเชื่อมโยงข้อมูลในฐานข้อมูล พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามหลักการของวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Life Circle: SDLC) (Elliott, 2004) และขั้นตอนการดำเนินการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ของ Thompson and Weiss (2011) ที่ใช้กับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์

ขั้นตอนที่สาม เป็นการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม โดยให้นักเรียนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1,091 คน จำแนกเป็นระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 224 คน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 432 คน และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 435 คน ทำการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ใน website://www.onetcat.net ตั้งแต่วันที่ 9 มิถุนายน ถึง 21 มิถุนายน พ.ศ. 2557 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่ใช้โปรแกรมด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. คลังข้อสอบ O-NET สามารถบรรจุข้อสอบแบบหลายตัวเลือก (ไม่เกิน 5 ตัวเลือก) ได้ไม่จำกัดจำนวนข้อสอบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของ Server โดยในการวิจัยนี้ได้บรรจุข้อสอบ O-NET ที่วิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ และผ่านเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 258 ข้อ ได้แก่ 1) วิชาภาษาไทย 62 ข้อ 2) วิชาสังคมศึกษา ศาสนา

และวัฒนธรรม 39 ข้อ 3) วิชาภาษาอังกฤษ 19 ข้อ 4) วิชาคณิตศาสตร์ 51 ข้อ 5) วิชาวิทยาศาสตร์ 74 ข้อ 6) วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา 4 ข้อ 7) วิชาศิลปะ 5 ข้อ และ 8) วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 4 ข้อ

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีข้อสอบจำนวน 469 ข้อ ได้แก่ 1) วิชาภาษาไทย 95 ข้อ 2) วิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม 85 ข้อ 3) วิชาภาษาอังกฤษ 58 ข้อ 4) วิชาคณิตศาสตร์ 61 ข้อ 5) วิชาวิทยาศาสตร์ 78 ข้อ 6) วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา 41 ข้อ 7) วิชาศิลปะ 25 ข้อ และ 8) วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 26 ข้อ

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีข้อสอบจำนวน 1,197 ข้อ ได้แก่ 1) วิชาภาษาไทย 265 ข้อ 2) วิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม 181 ข้อ 3) วิชาภาษาอังกฤษ 166 ข้อ 4) วิชาคณิตศาสตร์ 92 ข้อ 5) วิชาวิทยาศาสตร์ 218 ข้อ 6) วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา 109 ข้อ 7) วิชาศิลปะ 79 ข้อ และ 8) วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 87 ข้อ

2. โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET ที่พัฒนาขึ้น เป็นโปรแกรมการจัดการทดสอบในรูปแบบของ Web Application ใน website://www.onetcat.net มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี เป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนา โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา ทั้งในด้านความสะดวกในการใช้งาน ความถูกต้องในการใช้งาน ลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม

3. ประสิทธิภาพในการใช้งานของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET อยู่ในเกณฑ์ดี เป็นที่พึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้โปรแกรม ทั้งในด้านรูปแบบสวยงามและ ความสะดวกในการใช้

การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ผลการจัดทำคลังข้อสอบและโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET สามารถนำไปใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทดสอบ O-NET ดังนี้

1. คณะกรรมการจัดทำข้อสอบ O-NET สามารถนำข้อสอบจากคลังข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพและคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์แล้วเก็บไว้ในคลัง ไปใช้ประกอบการพิจารณาสร้างข้อสอบ O-NET ในการสอบแต่ละครั้ง ซึ่งจะทำได้ข้อสอบที่มั่นใจว่ามีคุณภาพ เพราะผ่านการวิเคราะห์แล้วไปใช้ทดสอบผู้เรียน

อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ O-NET ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ในการวิจัยนี้พบว่า ข้อสอบส่วนใหญ่ในทุกรายวิชา และทุกระดับชั้นเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก

คณะกรรมการจัดทำข้อสอบจึงควรนำผลการวิจัยนี้ไปประกอบการพิจารณาว่า การสอบ O-NET ควรประกอบด้วยข้อสอบที่มีความยากในระดับใด หรือควรมีสัดส่วนของข้อสอบยาก ปานกลาง และ ข้อสอบง่าย อย่างไรจึงจะเหมาะสมสำหรับการวัดระดับความสามารถของผู้เรียน

2. ข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ว่ามีคุณภาพจัดเก็บไว้ในคลังข้อสอบในครั้งนี้มีจำนวนค่อนข้างน้อย จึงควรมีการวิเคราะห์ข้อสอบ O-NET ทุกรายวิชาและทุกระดับชั้นเก็บไว้ในคลังข้อสอบให้มีจำนวนมาก ๆ เนื่องจากคลังข้อสอบที่จะนำมาใช้กับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์จะต้องมีขนาดใหญ่คือมีข้อสอบจำนวนมาก โดยข้อสอบต้องครอบคลุมคุณลักษณะและเนื้อหาที่ต้องการวัดความสามารถของผู้เรียน (Weiss, 1988) คลังข้อสอบที่มีความเหมาะสมนั้นจะต้องมีจำนวนข้อสอบเท่ากับ 2^n ข้อ โดยที่ n คือจำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้ในการทดสอบ เช่น ถ้าต้องการทดสอบความสามารถโดยใช้ข้อสอบประมาณ 10 ข้อ ดังนั้นข้อสอบที่ควรมีในคลังข้อสอบจำนวน 2^{10} ข้อ หรือประมาณ 1,024 ข้อ

3. โปรแกรมการทดสอบ O-NET แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นโปรแกรมในรูปแบบ Web Application (www.onetcat.net) ซึ่งผู้สนใจสามารถเข้ามาทดสอบได้สะดวกทุกที่ ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้และตลอดเวลา เป็นประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการทำควมคุ้นเคยกับข้อสอบ และเพื่อเตรียมตัวสำหรับการสอบ O-NET ได้ทุกระดับชั้นและทุกวิชา เนื่องจากข้อสอบที่มีอยู่ในคลังข้อสอบขณะนี้ยังมีจำนวนน้อยมาก และส่วนใหญ่เป็นข้อสอบค่อนข้างยาก ทำให้เป็นข้อจำกัดของโปรแกรมเพราะไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งกำหนดว่าคลังข้อสอบต้องประกอบด้วยข้อสอบจำนวนมากและมีการกระจายของค่าความยากง่ายของข้อสอบให้เหมาะสม ดังนั้น การนำโปรแกรมไปใช้ในขณะนี้จึงควรระมัดระวังในด้านการแปลความหมายของผลการสอบ

4. การนำโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการทดสอบมีข้อดีอีกประการหนึ่งคือ ช่วยป้องกันการทุจริตในการสอบได้ค่อนข้างดี เนื่องจากผู้สอบแต่ละคนจะได้ข้อสอบที่คอมพิวเตอร์สุ่มเลือกให้ตามระดับความสามารถที่แตกต่างกันของผู้เรียน อย่างไรก็ตามการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ O-NET ยังต้องมีการวิจัยเพิ่มเติมด้านเทคนิคต่าง ๆ ในการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะเพื่อให้ได้โปรแกรมที่มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ดังนี้

4.1 ข้อสอบ O-NET ที่นำมาใช้ในการวิจัยนี้ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ชนิดไม่เกิน 5 ตัวเลือก ซึ่งมีลักษณะการตรวจให้คะแนนแบบ 2 ค่า (ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน) เท่านั้น ควรทำวิจัยกับข้อสอบที่มีลักษณะอื่น ๆ ด้วย เช่น ข้อสอบแบบเขียนตอบ เป็นต้น

4.2 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ครั้งนี้ยังไม่มี การตรวจสอบอัตราส่วนการใช้ข้อสอบซ้ำ ในการทดสอบแต่ละครั้ง ดังนั้น ควรมีการวิจัย เพื่อตรวจสอบ อัตราส่วนการใช้ข้อสอบซ้ำในการทดสอบแต่ละครั้งด้วย

4.3 ควรวิจัยเกี่ยวกับวิธีการคัดเลือกข้อสอบเริ่มต้น การคัดเลือกข้อสอบข้อต่อไป และการหยุดที่เหมาะสมในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการสอบ O-NET

4.4 ควรวิจัยเกี่ยวกับความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) ของการทดสอบ O-NET

5. การนำโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ไปใช้ ควรนำโปรแกรมไปทดลองใช้ในบริบทเล็ก ๆ ก่อน เพื่อศึกษาปัญหาและความเหมาะสม ของการนำไปใช้ในบริบทที่แตกต่างกันซึ่งอาจมีปัญหาดังกล่าวแตกต่างกัน ก่อนที่จะนำไปขยายผลต่อไป เช่น ประสิทธิภาพของการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ เป็นต้น

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ สทศ. เป็นหน่วยงานทดสอบระดับชาติ อยู่ในกำกับของกระทรวงศึกษาธิการ จัดตั้งขึ้นตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) เมื่อวันที่ 3 กันยายน พ.ศ. 2548 โดยให้สถาบันมีวัตถุประสงค์เพื่อบริหารจัดการและดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษา วิจัย พัฒนาและให้บริการทางการประเมินผลการศึกษา และทดสอบทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งเป็นศูนย์กลางความร่วมมือด้านการทดสอบทางการศึกษาในระดับชาติ และระดับนานาชาติ

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ทำหน้าที่ในการทดสอบทางการศึกษาในระดับต่างๆ เช่น การจัดสอบ O-NET ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และการจัดการทดสอบอื่นๆ เช่น การจัดสอบ I-NET N-NET V-NET U-NET GAT/PAT และการจัดสอบเพื่อวัดระดับความรู้ของครู ในการดำเนินงานที่ผ่านมา ส่วนใหญ่ใช้การทดสอบแบบดั้งเดิม คือ การทดสอบด้วยกระดาษ - ดินสอ (Paper – Pencil Testing) ซึ่งปรากฏว่ามีปัญหาหลายประการที่ควรได้รับการแก้ไข สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) จึงได้ดำเนินการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบการทดสอบจากการทดสอบแบบดั้งเดิมเป็นการทดสอบแบบออนไลน์ (Online Testing) อย่างไรก็ตาม การทดสอบแบบออนไลน์ที่กำลังอยู่ระหว่างการดำเนินการนี้ ยังคงใช้หลักการทดสอบเช่นเดียวกับการทดสอบแบบดั้งเดิม คือ ผู้เข้าสอบทุกคนทำแบบทดสอบชุดเดียวกัน และทดสอบในเวลาเดียวกัน ทำให้ยังคงมีปัญหาลักษณะข้อสอบหลายประการ เช่น ความยุ่งยากในการจัดสอบ ความคลาดเคลื่อนของคะแนนสอบ และปัญหาการทุจริตในการทดสอบ

วงการศึกษาดำเนินการนำเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทดสอบ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจข้อสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบ และการรายงานผลการทดสอบ รวมทั้งการนำมาใช้สร้างคลังข้อสอบ (Item Bank) เพื่อให้สามารถผลิตข้อสอบได้จำนวนมากเก็บไว้ในคลังข้อสอบ ในเวลาต่อมา การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการดำเนินการสอบ ใช้พิมพ์แบบทดสอบเก็บไว้ในหน่วยความจำ และเขียนโปรแกรมให้สามารถแสดงข้อสอบบนจอภาพ สามารถทำการทดสอบบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer Based Testing: CBT) แทนการทดสอบด้วยกระดาษ - คำตอบ พร้อมทั้งสามารถตรวจให้คะแนน และแปลผลการทดสอบได้อย่างอัตโนมัติ (Bunderson, Inouye & Olsen, 1989, pp. 367-407)

การทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Based Testing: CBT) เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารการทดสอบ แบ่งออกเป็น 4 ยุค คือ 1) การทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Testing: CT) เป็นยุคที่นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทดสอบ แทนการใช้กระดาษคำตอบ โดยผู้เข้าสอบทำแบบทดสอบเดียวกัน ใช้เวลาเท่ากัน และสอบในสถานที่เดียวกัน 2) การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) เป็นยุคที่นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทดสอบ โดยผู้เข้าสอบทำแบบทดสอบที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ ซึ่งแต่ละคนอาจจะทำข้อสอบไม่เหมือนกัน และจำนวนข้อไม่เท่ากัน 3) การวัดอย่างต่อเนื่อง (Continuous Measurement: CM) เป็นยุคที่มีการนำการเรียนการสอนและการทดสอบมาไว้ในระบบคอมพิวเตอร์เดียวกัน ซึ่งสลับกันไปมาตลอดบทเรียน กล่าวคือ เมื่อเรียนเรื่องใดจบก็ทำการทดสอบเรื่องนั้นทันที และ 4) การวัดอย่างชาญฉลาด (Intelligent Measurement: IM) เป็นยุคที่นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารการทดสอบครบทุกขั้นตอน กล่าวคือ เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาตรวจให้คะแนนแบบทดสอบประเภทเขียนตอบที่มีคำตอบที่แน่นอน และสามารถวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อน รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะกับผู้เรียนหรือผู้เข้าสอบได้ (Bunderson et al., 1989 cited in Linn, 1990, pp. 367-407)

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized adaptive Testing: CAT) เป็นการทดสอบที่จัดข้อสอบให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เข้าสอบ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของการตอบข้อสอบข้อแรกหรือข้อที่ผ่านมาของผู้เข้าสอบ กล่าวคือ เมื่อผู้เข้าสอบทำข้อสอบข้อเริ่มต้นหรือชุดเริ่มต้นเรียบร้อยแล้ว ก็จะนำผลการตอบข้อสอบมาวิเคราะห์หรือประเมินระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ เพื่อที่จะคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่เหมาะสม โดยอาศัยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) เป็นพื้นฐาน และจะสิ้นสุดการทดสอบเมื่อผู้เข้าสอบทำการทดสอบตามเงื่อนไขหรือเกณฑ์ที่กำหนด สำหรับขั้นตอนของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างคลังข้อสอบ ขั้นตอนนี้เป็นการคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ ประกอบด้วย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) และค่าการเดาของข้อสอบ (c)

ขั้นตอนที่ 2 การคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น ขั้นตอนนี้มักจะทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบ (b) อยู่ในระดับปานกลาง

ขั้นตอนที่ 3 การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป เป็นขั้นตอนที่ต้องคัดเลือกข้อสอบให้ใกล้เคียงกับความสามารถของผู้เข้าสอบในขณะนั้น โดยพิจารณาจากผลการตอบข้อสอบข้อก่อนหน้านี้นี้

ขั้นตอนที่ 4 การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ เป็นขั้นตอนที่จะทำการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ หลังจากที่ทำข้อสอบข้อนั้นๆ แล้ว และขั้นตอนที่ 5 การยุติการทดสอบ ขั้นตอนนี้เป็นการสิ้นสุดการทดสอบเมื่อผู้เข้าสอบทำข้อสอบได้ครบตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด (Thompson, & Weiss, 2011, pp. 1-9)

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ได้เล็งเห็นความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีกับการวัดผลการศึกษา จึงต้องการพัฒนาระบบการจัดการการทดสอบต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จึงมอบหมายให้วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ทำการวิจัย โดยการนำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มาประยุกต์กับการทดสอบที่เรียกว่า การทดสอบแบบปรับเหมาะตามระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ (Adaptive Testing) ด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการทดสอบที่ผู้เข้าสอบแต่ละคนใช้แบบทดสอบแตกต่างกัน โดยมีการคัดเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ (Weiss, 1974) เพื่อประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบได้อย่างแม่นยำและมีความคลาดเคลื่อนต่ำ จึงยุติการทดสอบ ทำให้จำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบน้อยลง ประหยัดเวลาในการทดสอบ นอกจากนี้ยังช่วยผ่อนคลายความเครียดของผู้เข้าสอบ เช่น ผู้เข้าสอบที่มีความสามารถต่ำ จะไม่รู้สึกเครียดกับการทำข้อสอบที่ยากเกินระดับความสามารถของตนเอง ส่วนผู้เข้าสอบที่มีความสามารถสูง ไม่ต้องเสียเวลาในการทำข้อสอบที่ง่ายเกินไป โดยทำโครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อช่วยให้ผู้เข้าสอบมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทดสอบแบบปรับเหมาะตามระดับความสามารถของผู้สอบด้วยคอมพิวเตอร์ และได้มีโอกาสฝึกฝนการทำข้อสอบก่อนที่สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) จะได้พิจารณานำวิธีการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มาใช้ในการจัดสอบต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

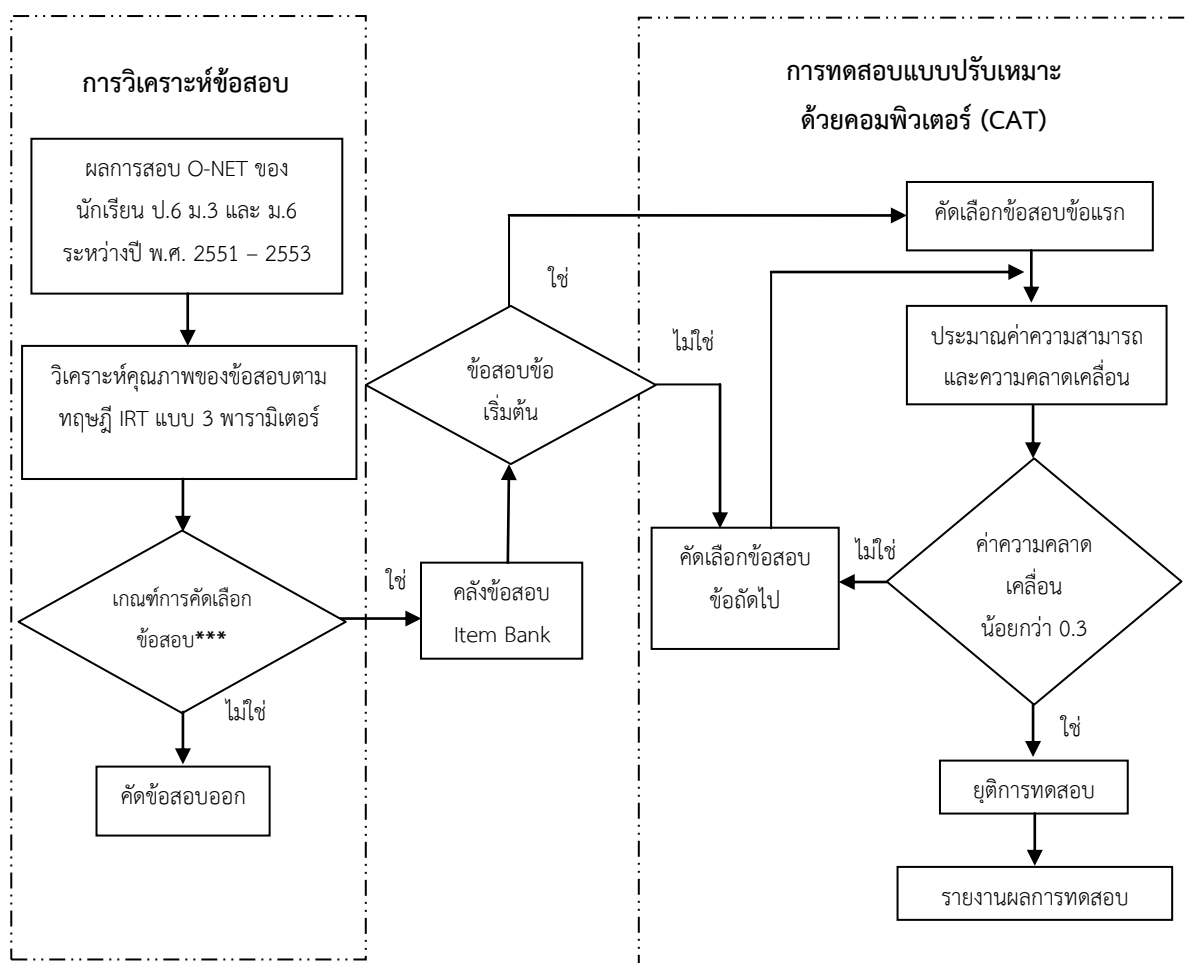
1. เพื่อจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่ใช้สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
2. เพื่อพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ในครั้งนี้ ข้อสอบที่นำมาใช้ในงานวิจัยมีระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) วิชาภาษาไทย 2) วิชาคณิตศาสตร์ 3) วิชาวิทยาศาสตร์ 4) วิชาสังคมศึกษา

ศาสนาและวัฒนธรรม 5) วิชาภาษาอังกฤษ 6) วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา 7) วิชาศิลปะ และ 8) วิชาการงานพื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งคณะผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ ประกอบด้วย ค่าความยากของข้อสอบ (b) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ซึ่งตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ ค่าความยากของข้อสอบ อยู่ระหว่าง $-\alpha$ ถึง $+\alpha$ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอยู่ระหว่าง $-\alpha$ ถึง $+\alpha$ และค่าการเดาของข้อสอบไม่เกิน 1.0 แต่ในทางปฏิบัติจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ -2.50 ถึง +2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบไม่เกิน 0.3

คณะผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ตามแนวคิดของ Thompson and Weiss (2011) ซึ่งได้กำหนดขั้นตอนของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT) ดังภาพที่ 1



หมายเหตุ *** หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50
 ค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50
 ค่าการเดาของข้อสอบ (c) มีค่าไม่เกิน 0.30

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
 สำหรับการจัดสอบ O-NET

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ได้คลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์
2. ได้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่มีคุณภาพ
3. ได้แนวทางการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดการสอบทดสอบอื่น ๆ เช่น I-NET N-NET V-NET U-NET และ GAT/PAT เป็นต้น

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำคลังข้อสอบและพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 24 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2553 ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นข้อมูลแบบทุติยภูมิ (Secondary Data) ที่ได้จากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) โดยมีขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา

1.1 การวิจัยนี้เป็นการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 24 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2553 ที่ใช้ในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET มีขั้นตอน ดังนี้

1.1.1 การรวบรวมและตรวจสอบผลการวิเคราะห์ข้อสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 24 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2553 ที่วิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์

การวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Xcalibre Version 4.1.7 ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ได้แก่ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) และค่าการเดาของข้อสอบ (c)

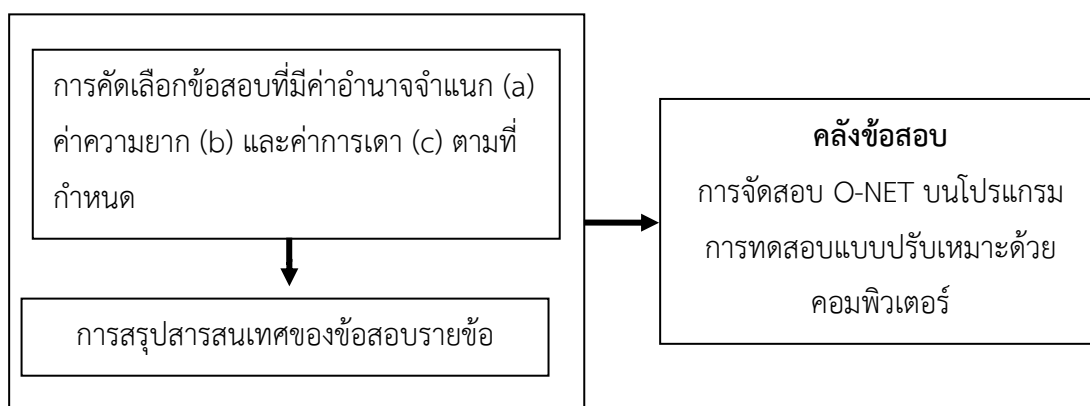
1.1.2 การคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และค่าการเดา (c) ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จำนวน 24 กลุ่มสาระการเรียนรู้

เกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ (Urry, 1977)

- ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50
- ค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50
- ค่าการเดาของข้อสอบ (c) มีค่าไม่เกิน 0.30

การจัดทำคลังข้อสอบเป็นการคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบเรียบร้อยแล้ว มาจัดระบบสารสนเทศของข้อสอบ เพื่อเป็นฐานข้อมูลข้อสอบสำหรับการจัดสอบ O-NET บนโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

1.1.3 สรุปสารสนเทศรายข้อเพื่อเป็นข้อมูลของข้อสอบที่จะนำไปใช้ในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยนำเสนอผลการจัดทำคลังข้อสอบเป็น 3 ส่วน คือ จำนวนข้อสอบในคลังข้อสอบ ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบรายข้อ และลักษณะการกระจายของค่าความยากของข้อสอบในคลังข้อสอบ มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการจัดทำคลังข้อสอบสำหรับการจัดสอบ O-NET บนโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

1.2 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (ออนไลน์)
มีขั้นตอน ดังนี้

- 1.2.1 การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ
- 1.2.2 การออกแบบฐานข้อมูลของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ
- 1.2.3 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ในรูปแบบ Web

Application

- 1.2.4 การทดสอบและแก้ไขโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ
- 1.2.5 การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ
- 1.2.6 การประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ

1.3 การจัดทำรายงานการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
สำหรับการจัดสอบ O-NET

2. ด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) ประชากรที่ทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ตั้งแต่ปีการศึกษา 2551 – 2553 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ และ 2) ประชากรที่ใช้พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

1. ประชากรที่ทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 24 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระหว่างปี พ.ศ. 2551 – 2553 ที่ทำการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ซึ่งเป็นข้อมูลแบบทุติยภูมิ (Secondary Data) ที่ได้จากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

2. ประชากรที่ใช้พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 6,281 คน

นิยามศัพท์เฉพาะ

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) หมายถึง การทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ที่ใช้แบบทดสอบต่างชุดกันสำหรับผู้เข้าสอบแต่ละคนตามระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ โดยมีการคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ

โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing Program) หมายถึง โปรแกรมจัดการการทดสอบที่พัฒนาขึ้นตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory : IRT) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับการจัดสอบ O-NET ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 24 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระหว่างปี พ.ศ. 2551 – 2553

ประสิทธิภาพของโปรแกรม (Program Performance) หมายถึง กระบวนการดำเนินงานของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ที่มีวัตถุประสงค์ให้ผู้ที่ใช้โปรแกรมเกิดความพึงพอใจด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ 1) ความสะดวกในการใช้โปรแกรม และ 2) ลักษณะทั่วไปของโปรแกรม

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) หมายถึง การทดสอบความรู้รอบยอปลายช่วงชั้น (6 ภาคเรียน) โดยทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544 ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) เป็นผู้จัดสอบ

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) หมายถึง ทฤษฎีการวัดที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถที่มีอยู่ภายในบุคคล (Latent Trait or Ability) กับผลการตอบข้อสอบหรือข้อคำถามโดยใช้โค้งคุณลักษณะของข้อสอบ (Item Characteristic Curve: ICC) โค้งคุณลักษณะข้อสอบมีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับโมเดล (Model) หรือแบบจำลองที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าว โมเดลที่นิยมใช้กัน คือ โมเดลแบบ 1 พารามิเตอร์ (One - Parameter Model) โมเดลแบบ 2 พารามิเตอร์ (Two - Parameter Model) และโมเดลแบบ 3 พารามิเตอร์ (Three - Parameter Model)

คลังข้อสอบ (Item Bank) หมายถึง แหล่งเก็บรวบรวมข้อสอบที่มีคุณภาพ ซึ่งผ่านกระบวนการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ ประกอบด้วย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ซึ่งในทางปฏิบัติจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่เกิน 0.3 และจัดเก็บไว้บนฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดการนำข้อสอบมาใช้

ค่าความยากของข้อสอบ (b - Parameter) หมายถึง ค่าที่แสดงถึงระดับความสามารถของผู้สอบที่จุดเปลี่ยนโค้งคุณลักษณะของข้อสอบมีความชันมากที่สุด มีค่าระหว่าง $-\alpha$ ถึง $+\alpha$ ซึ่งค่าความยากของข้อสอบ เท่ากับ -2.50 แสดงว่า ข้อสอบนั้นง่ายมาก และค่าความยากของข้อสอบ เท่ากับ 2.50 แสดงว่า ข้อสอบนั้นยากมาก สำหรับข้อสอบที่คัดเลือกไว้จะมีค่าความยากของข้อสอบ ตั้งแต่ -2.50 ถึง $+2.50$

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a - Parameter) หมายถึง ค่าที่เป็นสัดส่วนโดยตรงกับความชันของโค้งคุณลักษณะของข้อสอบ ณ จุดเปลี่ยนโค้งมีค่าระหว่าง $-\alpha$ ถึง $+\alpha$ สำหรับค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ที่เป็นลบ (-) แสดงว่า ข้อสอบไม่ดี จำแนกไม่ได้ ต้องตัดข้อสอบข้อนั้นทิ้ง ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ที่เป็นศูนย์ (0) แสดงว่า ข้อสอบไม่มีค่าอำนาจจำแนก และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ที่เป็นบวก (+) แสดงว่า ข้อสอบดี จำแนกได้ สำหรับข้อสอบที่คัดเลือกไว้จะมีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50

ค่าการเดาของข้อสอบ (c - Parameter) หมายถึง ความน่าจะเป็นของผู้เข้าสอบที่ไม่มีความสามารถในการตอบข้อสอบนั้นจะตอบได้ถูกต้อง เป็นค่าที่แสดงถึงโอกาสการตอบข้อสอบถูกโดยไม่มีความรู้ในเรื่องนั้นๆ มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 สำหรับข้อสอบที่คัดเลือกไว้จะมีค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่เกิน 0.3

นักเรียน (Students) หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หรือระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำคลังข้อสอบและพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 24 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2553 ซึ่งได้แบ่งการนำเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็น 4 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินขั้นพื้นฐาน (O-NET)
- ตอนที่ 2 ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT)
- ตอนที่ 3 การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT)
- ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินขั้นพื้นฐาน (O-NET)

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ สทศ. (National Institute of Educational Testing Service: NIETS (Public Organization)) เป็นหน่วยงานทดสอบระดับชาติ อยู่ในกำกับของกระทรวงศึกษาธิการ จัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติจัดตั้งสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) เมื่อวันที่ 3 กันยายน พ.ศ. 2548 โดยให้สถาบันมีวัตถุประสงค์เพื่อบริหารจัดการและดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษา วิจัย พัฒนาและให้บริการทางการประเมินผลทางการศึกษา และทดสอบทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งเป็นศูนย์กลางความร่วมมือด้านการทดสอบทางการศึกษาในระดับชาติ และระดับนานาชาติ (คู่มือการจัดสอบ O-NET ระดับชั้น ป.6 และ ม.3, 2555, หน้า 1)

1. วิสัยทัศน์องค์กร

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) เป็นสถาบันทางวิชาการและวิชาชีพ และเป็นแหล่งอ้างอิงระดับชาติ และนานาชาติที่เชี่ยวชาญด้านการทดสอบและการประเมินผลทางการศึกษา เพื่อให้คนไทยมีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาในทุกระดับและทุกประเภทการศึกษาสู่ระดับสากล

2. วิสัยทัศน์ในการบริหารจัดการ

การบริหารจัดการที่มุ่ง “คุณธรรม” ภายใต้วัฒนธรรมคุณภาพที่มีทั้ง “คนดีและระบบดี” เสริมสร้างพันธมิตรผู้ใช้และเครือข่ายการทดสอบ ชี้นำการยกระดับคุณภาพการศึกษาตามมาตรฐานการศึกษา มาตรฐานวิชาการ และมาตรฐานวิชาชีพในทุกระดับการศึกษาและทุกระบบ มุ่งสู่การเป็นสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ มาตรฐานระดับสากล (คู่มือการจัดสอบ O-NET ระดับชั้น ป.6 และ ม.3, 2555, หน้า 1-2)

3. พันธกิจ

3.1 จัดทำระบบ วิธีการทดสอบ และพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลตามมาตรฐานการศึกษา

3.2 จัดการประเมินผลการจัดการศึกษาและการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ให้ความร่วมมือและสนับสนุนการทดสอบทั้งระดับเขตพื้นที่การศึกษา และสถานศึกษา

3.3 จัดการทดสอบทางการศึกษา บริการสอบวัดความรู้ความสามารถ และการสอบวัดมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ ผลที่ได้นำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งในการเทียบระดับ และเทียบโอนผลการเรียนที่มาจากการศึกษาในระบบเดียวกัน

3.4 จัดการศึกษา วิจัย และเผยแพร่นวัตกรรมด้านการทดสอบทางการศึกษา เผยแพร่เทคนิคการวัดและประเมินผลการศึกษา

3.5 เป็นศูนย์กลางข้อมูลการทดสอบทางการศึกษา สนับสนุน และให้บริการผลการทดสอบแก่หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

3.6 พัฒนาและส่งเสริมวิชาการด้านการทดสอบและประเมินผลทางการศึกษา พัฒนาบุคลากรด้านการทดสอบและประเมินผล ติดตามและประเมินผลคุณภาพบัณฑิต การรับรองมาตรฐานของระบบ วิธีการ เครื่องมือวัดของหน่วยงานด้านการประเมินผลและทดสอบทางการศึกษา

3.7 เป็นศูนย์กลางความร่วมมือด้านการทดสอบทางการศึกษาทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ (คู่มือการจัดสอบ O-NET ระดับชั้น ป.6 และ ม.3, 2555, หน้า 1)

4. ค่านิยมหลักของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) มีพันธกิจหลักในการทดสอบ และประเมินผลทางการศึกษาระดับชาติตามมาตรฐานการศึกษา ในทุกระดับและทุกประเภทการศึกษา เพื่อให้คนไทยมีคุณภาพมุ่งมั่นเป็นสถาบันทดสอบทางการศึกษามาตรฐานสากล จึงกำหนดค่านิยมหลัก เพื่อเป็นคติประจำใจในการทำงาน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามพระราชบัญญัติจัดตั้งสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) (คู่มือการจัดสอบ O-NET ระดับชั้น ป.6 และ ม.3, 2555, หน้า 1-2)

N : Networking สร้างพันธมิตรเครือข่ายการทดสอบและการนำไปใช้
I : Innovation, Integrity พัฒนานวัตกรรมที่ทันสมัย ยึดมั่นในคุณธรรม
E : Efficiency, Excellence มุ่งประสิทธิภาพ และความเป็นเลิศ
T : Transparency, Trust ผลที่โปร่งใส เชื่อถือได้ และมีความศรัทธา
S : Standard and Service Mind มั่นคงในมาตรฐานและให้บริการด้วยใจ

*“องค์การที่ยึดมั่นในคุณธรรม ความมีมาตรฐาน ความเป็นเลิศ
 ความมีประสิทธิภาพ ความโปร่งใส ให้เป็นที่ยอมรับเชื่อถือและศรัทธา
 สร้างสรรค์นวัตกรรมที่ทันสมัย สานสัมพันธ์เครือข่ายการทดสอบ
 และการนำไปใช้ เปี่ยมด้วยใจบริการ (NIETS)”*

5. แนวดำเนินการจัดการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET)

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) มีภาระหน้าที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ จัดสอบวัดผลระดับชาติให้นักเรียนทุกคน เพื่อโรงเรียนจะได้นำผลประเมินที่ได้ไปปรับปรุงการเรียนการสอน และเพื่อนำผลการทดสอบไปใช้เป็นองค์ประกอบหนึ่งในการจบการศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หรือนำไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่นๆ

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) หมายถึง การทดสอบเพื่อวัดความรู้ และความคิดของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อประเมินตามมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อประเมินตามมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 จำนวน 67 มาตรฐานการเรียนรู้ ครอบคลุม 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษ สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ และการงานอาชีพและเทคโนโลยี

6. หลักการของการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐานจะมีการจัดสอบปีการศึกษาละ 1 ครั้ง โดยจัดสอบในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ แบ่งการจัดสอบเป็น 3 ระดับ คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย

2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี

6.1 มาตรฐานการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน

การจัดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน มีมาตรฐานการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ 5 มาตรฐาน ดังนี้

- 1) มาตรฐานด้านการพัฒนาแบบทดสอบ มีวัตถุประสงค์เพื่อประกันคุณภาพของแบบทดสอบว่ามีการสร้างแบบทดสอบขึ้นอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนการดำเนินงานที่ชัดเจน เชื่อถือได้
- 2) มาตรฐานด้านการบริหารการทดสอบ มีวัตถุประสงค์เพื่อประกันคุณภาพว่าระบบการบริหารการทดสอบมีความโปร่งใส ยุติธรรมซึ่งเป็นที่ยอมรับและเชื่อถือได้ในระดับชาติและสากล
- 3) มาตรฐานด้านการพิมพ์ข้อสอบ ได้แก่ การตรวจข้อสอบ การให้คะแนนและการประมวลผล เป็นมาตรฐานเพื่อประกันคุณภาพว่าระบบพิมพ์ข้อสอบรวมถึงกระดาษคำตอบ มีการควบคุมและกำกับดำเนินงานอย่างมีระบบและขั้นตอนที่ชัดเจนมีความปลอดภัยด้านการเก็บรักษา ความลับอย่างรัดกุม และมีกระบวนการตรวจให้คะแนนที่ถูกต้องรวมถึงสามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดและรายงานผลการทดสอบได้อย่างมีระบบ
- 4) มาตรฐานด้านการรายงานผลและนำผลการทดสอบไปใช้ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบการรายงานผลว่าเป็นไปอย่างถูกต้องและยุติธรรมหรือไม่
- 5) มาตรฐานด้านบุคลากรการทดสอบ มีวัตถุประสงค์เพื่อประกันคุณภาพของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ ซึ่งจะต้องมีคุณภาพและเชี่ยวชาญกับงานด้านการทดสอบ

6.2 การจัดสนามสอบ

การจัดสนามสอบเป็นการจัดสถานที่ที่มีความเหมาะสมกับการทดสอบ โดยมีหลักเกณฑ์ ดังนี้

- 1) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้จัดสนามสอบโดยกำหนด 1 กลุ่มเครือข่ายโรงเรียน เป็น 1 สนามสอบ (กลุ่มเครือข่ายโรงเรียนอาจเรียกชื่ออย่างอื่น เช่น กลุ่มคุณภาพ กลุ่มประสิทธิภาพ กลุ่มโรงเรียน) โดยรวมโรงเรียนในกลุ่มทั้งหมดแล้ว ศูนย์สอบจะพิจารณาเลือกโรงเรียนใดโรงเรียนหนึ่งในกลุ่มที่มีความเหมาะสมเป็นสนามสอบ
- 2) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้จัดสนามสอบโดยกำหนด 1 อำเภอ หรือกลุ่มเครือข่ายโรงเรียน เป็น 1 สนามสอบ
- 3) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้จัดสนามสอบที่มหาวิทยาลัยของรัฐ 19 ศูนย์ ตามที่สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) กำหนด

6.3 การประกาศผลสอบ

การประกาศผลสอบสถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติจะประกาศผลสอบผ่านทาง Website: www.niets.or.th ช่วงเดือนมีนาคม ซึ่งสามารถตรวจสอบผลการทดสอบได้ทั้งระดับโรงเรียน (ใช้ username และ password ของโรงเรียน) และระดับรายบุคคล (ใช้เลขบัตรประชาชน)

7. ประโยชน์ของการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินขั้นพื้นฐาน

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินขั้นพื้นฐาน มีประโยชน์สำหรับโรงเรียน และนักเรียน ดังนี้

7.1 ประโยชน์ของนักเรียน

ประโยชน์ที่นักเรียนได้รับจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินขั้นพื้นฐาน มีดังนี้

1) สามารถนำไปพัฒนาวิธีการเรียนของตนเอง เพื่อพัฒนาให้มีผลการเรียนดีขึ้นในระดับชั้นต่อไป

2) สามารถนำไปพิจารณาเลือกสาขาที่เรียนที่เหมาะสมกับตนเอง

3) สามารถนำไปวางแผนการเรียนรู้ของตนเองให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

7.2 ประโยชน์ของโรงเรียน

ประโยชน์ที่โรงเรียนได้รับจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินขั้นพื้นฐาน มีดังนี้

1) สามารถนำไปใช้ในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนของครูในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้

2) เป็นแนวทางในการพัฒนาบุคลากรทางการศึกษา ครูภายในโรงเรียนให้มีประสิทธิภาพ

3) ส่งเสริมให้ครูทำการวิจัยในชั้นเรียน เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน

4) สามารถนำไปเป็นข้อมูลในการกำหนดหลักเกณฑ์ในการประเมินการสอนของครูเป็นระยะ เพื่อกำกับให้เป็นไปตามทิศทางและมาตรฐานของโรงเรียน

5) สามารถนำไปเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของโรงเรียน

ตอนที่ 2 ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT)

Hambleton, Swaminathan and Rogers (1991) กล่าวว่า ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) ตั้งอยู่บนแนวคิด 2 ประการ ดังนี้ 1) พฤติกรรมในการตอบข้อสอบของผู้เข้าสอบนำไปใช้ทำนายความสามารถ (Ability) หรือลักษณะภายใน (Trait) ของผู้เข้าสอบ 2) พฤติกรรมการตอบข้อสอบของผู้เข้าสอบสัมพันธ์กับความสามารถหรือลักษณะภายในของผู้เข้าสอบ โดยมีข้อตกลงเบื้องต้น ดังนี้

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) เป็นทฤษฎีที่พัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขจุดด้อยของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory: CTT) ซึ่งจุดด้อยที่สำคัญ คือ ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบจะแปรผันตามกลุ่มของผู้สอบ และคะแนนหรือการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบไม่เป็นอิสระขึ้นอยู่กับข้อสอบหรือแบบทดสอบที่นำมาใช้ สำหรับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบตรวจให้คะแนน 2 ค่า (Dichotomous Item Response Theory) และ 2) ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบตรวจให้คะแนนมากกว่า 2 ค่า (Polytomous Item Response Theory)

สำหรับงานวิจัยนี้ ขอกล่าวถึงเฉพาะในส่วนของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบตรวจให้คะแนน 2 ค่า (Dichotomous Item Response Theory) เท่านั้น โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบตรวจให้คะแนน 2 ค่า (Dichotomous Item Response Theory) เป็นทฤษฎีที่อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถของผู้สอบกับการตอบข้อสอบโดยใช้โค้งคุณลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve: ICC) ซึ่งมีการกำหนดคุณลักษณะข้อสอบด้วยค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และค่าการเดา (c) มีหลักการตรวจให้คะแนนเพียง 2 ค่า เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ หรือ 0, 1 เป็นต้น

1. ข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

1.1 ความเป็นมิติเดียว (Unidimension) หมายถึง ผลการตอบข้อสอบของผู้เข้าสอบสามารถอธิบายความสามารถหรือคุณลักษณะภายในเพียงด้านใดด้านหนึ่งของผู้เข้าสอบ และคุณลักษณะภายในด้านเดียวนี้มีความหมายเหมือนเป็นมิติเดียว ซึ่งข้อตกลงนี้ ชี้ให้เห็นว่าอาจมีคุณลักษณะของข้อสอบบางประการที่ส่งผลร่วมต่อการตอบข้อสอบเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้น จึงควรกำหนดความเป็นมิติเดียวให้เป็นลักษณะเด่น (Dominant) หรือลักษณะหลัก เพื่อที่จะนำไปอธิบายผลการตอบข้อสอบของผู้เข้าสอบได้

1.2 ความเป็นอิสระในการตอบข้อสอบ (Local Independence) หมายถึง เมื่อค่าความสามารถของผู้เข้าสอบเป็นค่าแน่นอน การตอบข้อสอบแต่ละข้อของผู้เข้าสอบคนหนึ่งจะเป็นอิสระจากกัน กล่าวได้ว่า การตอบข้อสอบข้อใด ๆ ของผู้เข้าสอบจะไม่มีผลต่อข้อสอบข้ออื่น ๆ เลย

แต่สิ่งที่ส่งผลต่อการตอบข้อสอบแต่ละข้อเป็นผลมาจากความสามารถของผู้เข้าสอบเท่านั้น ความเป็นอิสระในการตอบข้อสอบ ทำให้ค่าพารามิเตอร์ข้อสอบยังเป็นค่าคงที่ ไม่ว่าข้อสอบข้อนั้น อยู่ตำแหน่งใด ๆ ก็ตาม

1.3 โค้งคุณลักษณะของข้อสอบ (Item Characteristic Curve: ICC) หรือฟังก์ชันการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Function: IRF) เป็นฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูกกับระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ

2. โมเดลการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Models)

โมเดลการตอบสนองข้อสอบ เป็นโมเดลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสตอบข้อสอบ ถูกกับความสามารถของผู้เข้าสอบในรูปแบบของโค้งคุณลักษณะเฉพาะของข้อสอบ ซึ่งมีลักษณะเป็น ฟังก์ชันโลจิสติก (Logistic Function) หรือฟังก์ชันปกติสะสม (Normal Ogive Function) สามารถเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “โมเดลโลจิสติกหรือโมเดลปกติสะสม” โมเดลการตอบสนองข้อสอบ มี 3 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

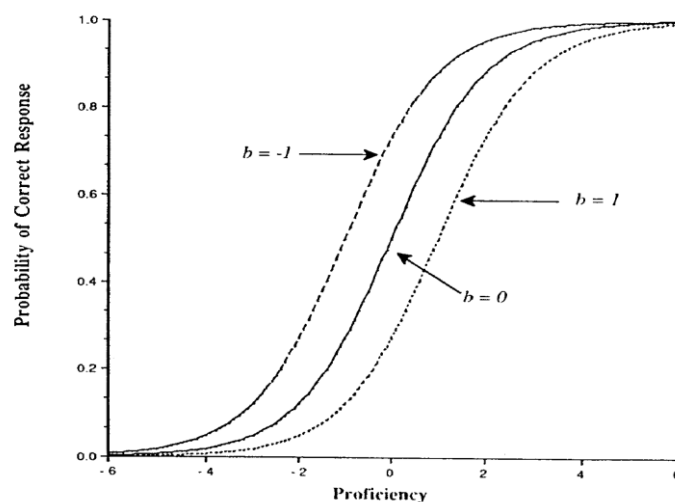
2.1 โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 1 พารามิเตอร์ (One – Parameter Model)

เป็นโมเดลที่อธิบายผลการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยค่าความยากของข้อสอบ (b_i) เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “Rasch Model” สามารถเขียนฟังก์ชันโลจิสติก ตามสมการที่ 1

$$P_i(\theta) = \frac{1}{1+e^{-(\theta-b_i)}} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (1)$$

เมื่อ

$P_i(\theta)$	คือ	ความน่าจะเป็นของผู้เข้าสอบที่มีความสามารถ (θ) จะตอบข้อสอบข้อที่ i ได้ถูกต้อง
b_i	คือ	ค่าความยากของข้อสอบข้อที่ i
θ	คือ	ความสามารถของผู้เข้าสอบ
e	คือ	2.72



ภาพที่ 3 โค้งคุณลักษณะของข้อสอบแบบ 1 พารามิเตอร์ (Wainer, 2000, p.68)

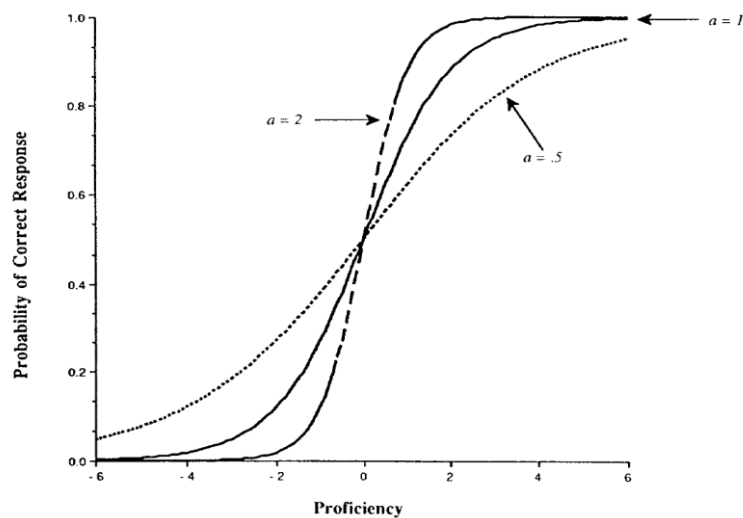
2.2 โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 2 พารามิเตอร์ (Two – Parameter Model)

เป็นโมเดลการวิเคราะห์ข้อสอบที่ใช้ค่าพารามิเตอร์แบบ 2 พารามิเตอร์ คือ ค่าความยากของข้อสอบ (b_i) และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a_i) เขียนเป็นฟังก์ชันโลจิสติก ตามสมการที่ 2

$$P_i(\theta) = \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta - b_i)}} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

เมื่อ

$P_i(\theta)$	คือ	ความน่าจะเป็นของผู้เข้าสอบที่มีความสามารถ (θ) จะตอบข้อสอบข้อที่ i ได้ถูกต้อง
b_i	คือ	ค่าความยากของข้อสอบข้อที่ i
a_i	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อที่ i
θ	คือ	ความสามารถของผู้เข้าสอบ
D	คือ	1.70
e	คือ	2.72



ภาพที่ 4 โค้งคุณลักษณะของข้อสอบแบบ 2 พารามิเตอร์ (Wainer, 2000, p.70)

2.3 โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ (Three – Parameter Model)

เป็นโมเดลพัฒนามาจากโมเดลการวิเคราะห์ข้อสอบที่ใช้ค่าพารามิเตอร์ 3 พารามิเตอร์

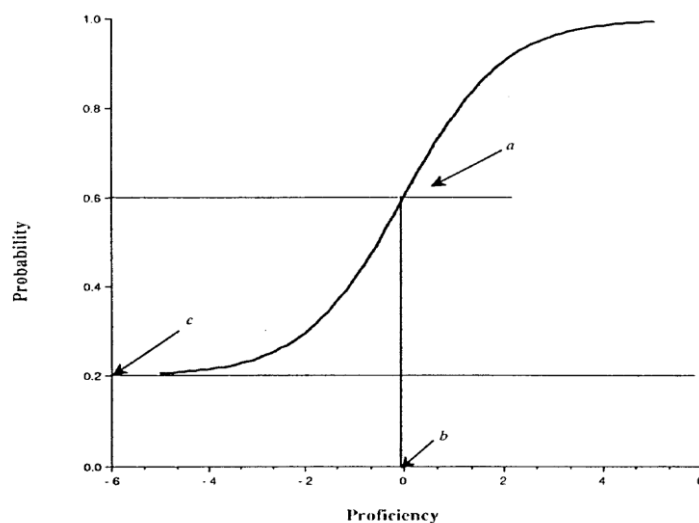
คือ ค่าความยากของข้อสอบ (b_i) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a_i) และค่าการเดาของข้อสอบ (c_i)

เขียนเป็นฟังก์ชันโลจิสติก ตามสมการที่ 3

$$P_i(\theta) = c_i + \frac{1 - c_i}{1 + e^{-Da_i(\theta - b_i)}} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (3)$$

เมื่อ

$P_i(\theta)$	คือ	ความน่าจะเป็นของผู้เข้าสอบที่มีความสามารถ (θ) จะตอบข้อสอบข้อที่ i ได้ถูกต้อง
b_i	คือ	ค่าความยากของข้อสอบข้อที่ i
a_i	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อที่ i
c_i	คือ	ค่าการเดาของข้อสอบข้อที่ i
θ	คือ	ความสามารถของผู้เข้าสอบ
D	คือ	1.70
e	คือ	2.72



ภาพที่ 5 โค้งคุณลักษณะของข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ (Wainer, 2000, p.71)

3. ความไม่เปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์

เมื่อโมเดลการตอบสนองข้อสอบมีความสอดคล้องกับข้อมูลที่มีอยู่จะทำให้ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ (Item Parameter) และค่าพารามิเตอร์ความสามารถของผู้เข้าสอบ (Ability Parameter) ไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นคุณสมบัติสำคัญของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ซึ่งโค้งคุณลักษณะของข้อสอบ (ICC) จะมีลักษณะเดียวกัน (a, b และ c) สำหรับทุกกลุ่มความสามารถของผู้เข้าสอบ นั่นคือ โค้งคุณลักษณะข้อสอบมีความคงที่ข้ามกลุ่มผู้เข้าสอบ

ตอนที่ 3 การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT)

1. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทดสอบแบบปรับเหมาะ

การทดสอบแบบปรับเหมาะเริ่มมีการนำมาประยุกต์ในโครงการวิจัย เรื่องการทดสอบแบบปรับเหมาะ โดยได้รับการสนับสนุนจาก U.S. Office of Naval Research ตั้งแต่ปลายปี ค.ศ. 1960 ถึงต้นปี ค.ศ. 1970 และหลังจากนั้นมาก็มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทดสอบอย่างแพร่หลายมากขึ้น ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1970 จนถึงปี ค.ศ. 1980 เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบข้อสอบ การตัดเกรด การรายงานผลการสอบ และการสร้างคลังข้อสอบ (Weiss, 1983)

คอมพิวเตอร์มีหน่วยความจำขนาดใหญ่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้ทั้งตัวหนังสือ และรูปภาพได้เป็นจำนวนมาก พร้อมทั้งสามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว และมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เข้าสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ คอมพิวเตอร์มีประโยชน์และความเหมาะสมที่นำมาใช้ในการทดสอบแบบปรับเหมาะ ซึ่งสามารถนำข้อสอบออกมาจากคลังข้อสอบ และทำให้ผู้เข้าสอบตอบข้อสอบได้อย่างรวดเร็ว โดยใช้

หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ เพื่อคัดเลือกข้อสอบในช่วงของการดำเนินการทำการทดสอบ และยุติการทดสอบ (Var der Linden, 1999)

Weiss (2004) กล่าวว่า การประยุกต์คอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการทดสอบแบบปรับเหมาะเป็นการดำเนินการสอบตามระดับความสามารถของผู้เข้าสอบด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถจัดกระทำได้ทุกขั้นตอนของการทดสอบ เริ่มตั้งแต่การสร้างคลังข้อสอบ การวิเคราะห์ค่าสารสนเทศของข้อสอบ การคัดเลือกข้อสอบ การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ จนถึงขั้นการยุติการทดสอบ ข้อสอบจะถูกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ และจะแสดงผลออกมาโดยการส่งผ่านมายังหน้าจอภาพ (Monitor) เพื่อให้ผู้เข้าสอบตอบข้อสอบผ่านทางแป้นพิมพ์ (Keyboard) หรือเมาส์ (Mouse)

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) มีการดำเนินการทดสอบด้วยการคัดเลือกข้อสอบให้เหมาะสม (Tailoring) กับความสามารถของผู้เข้าสอบแต่ละคนด้วยคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) เป็นพื้นฐานในการคำนวณค่าสารสนเทศของข้อสอบ ซึ่งการคัดเลือกข้อสอบที่ให้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์กับความสามารถของผู้เข้าสอบแต่ละคน ทำให้การทดสอบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้จำนวนข้อสอบที่น้อยลง ประหยัดเวลาของการทดสอบ ผลที่ได้มีความคลาดเคลื่อนต่ำ และสามารถนำผลมาเปรียบเทียบกันได้

2. องค์ประกอบของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) มีหลักการ ดังต่อไปนี้

2.1 การสร้างคลังข้อสอบ (Create Item Bank)

การสร้างคลังข้อสอบจะต้องคำนึงมาตรฐานของข้อสอบด้วย เพื่อให้ได้คลังข้อสอบที่มีประสิทธิภาพและมีมาตรฐาน ซึ่งสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) (2555) ได้กำหนดมาตรฐานในการสร้างข้อสอบหรือแบบทดสอบไว้ 5 มาตรฐาน ดังนี้

มาตรฐานที่ 1 กำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ และขอบเขตของการทดสอบให้ชัดเจน

มาตรฐานที่ 2 กำหนดรูปแบบหรือลักษณะเฉพาะที่มุ่งวัด (Construct) ให้ชัดเจน เช่น องค์ประกอบที่ต้องการวัด การวิเคราะห์ขอบเขตของความรู้ที่ต้องการวัด เป็นต้น

มาตรฐานที่ 3 จัดทำเอกสารแสดงกระบวนการสร้างข้อสอบหรือแบบทดสอบ เพื่อให้การสร้างข้อสอบหรือแบบทดสอบมีคุณภาพตามข้อกำหนดของคุณลักษณะของข้อสอบ

มาตรฐานที่ 4 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อสอบให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะและครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนด

มาตรฐานที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบหรือแบบทดสอบตามหลักวิชาการของ มาตรฐานความยุติธรรมและคุณภาพ โดยมีผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาที่กำหนดเป็นผู้ตรวจสอบ

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT) จะต้องสร้างคลังข้อสอบที่มุ่งวัด คุณลักษณะหรือความสามารถของผู้เข้าสอบที่ต้องการได้ครอบคลุมระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ ที่ต่างกันและมีข้อสอบในคลังข้อสอบอย่างน้อย 100 - 200 ข้อ (Weiss, 1988) สำหรับคลังข้อสอบที่ดี จะต้องมียานวนข้อสอบเท่ากับ 2^n เมื่อ n คือ จำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้ทดสอบ เช่น ถ้าต้องการ ทดสอบประมาณ 10 ข้อ ต้องมีข้อสอบในคลังข้อสอบ 1,024 ข้อ เป็นต้น หากต้องการทดสอบแบบ กำหนดจำนวนข้อที่จะใช้คงที่เหมือนกันทุกคน จำนวนข้อสอบในคลังข้อสอบควรมีข้อสอบอย่างน้อย $n(n+1) / 2$ ข้อ เช่น ถ้าต้องการทดสอบ 10 ข้อ ต้องมีข้อสอบในคลังข้อสอบ 55 ข้อ เป็นต้น (Allen, & Yen, 1979)

Urry (1977) ได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบ โดยข้อสอบแต่ละข้อควร มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ที่ครอบคลุมระดับช่วงต่างๆ อย่างเหมาะสม มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของ ข้อสอบ (c) ไม่ควรเกิน 0.30 และควรมีข้อสอบในจำนวนที่เท่า ๆ กันในแต่ละระดับความยากของ ข้อสอบ

Molina, Pareja and Sanmartín (2008) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างคลังข้อสอบที่จะ นำมาใช้ในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดกฎเกณฑ์ คำอธิบายต่าง ๆ รวมถึงคำสิ่งที่เกี่ยวข้อง ที่คาดว่าจะ ส่งผลทางจิตวิทยาระหว่างดำเนินการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 2 คัดเลือกข้อสอบที่เหมาะสมและตรงตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดในคลังข้อสอบ ที่ได้จากการบริหารจัดการทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์หรือการจัดการทดสอบโดยใช้กระดาษคำตอบ

ขั้นตอนที่ 3 พัฒนารูขี้นข้อมูลของคลังข้อสอบ จากชุดข้อสอบที่คัดเลือกจากการจัดการ ทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์หรือการจัดการทดสอบโดยใช้กระดาษคำตอบ เพื่อนำมาใช้ในการบริหาร การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่ 4 แยกข้อสอบที่ได้จากการบริหารจัดการทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ หรือ การจัดการทดสอบโดยใช้กระดาษคำตอบ โดยนำข้อสอบที่คัดเลือกแล้วไปจัดเก็บคนละส่วนกัน และ นำข้อสอบที่คัดเลือกละแล้วมาตัดสินใจคัดเลือกอีกครั้ง จึงนำไปพัฒนาเป็นคลังข้อสอบที่จะนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 5 วิเคราะห์ความแตกต่างของผลกระทบทางจิตวิทยาของกลุ่มข้อสอบที่ได้ จากการบริหารจัดการทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์หรือการจัดการทดสอบโดยใช้กระดาษคำตอบกับ

กลุ่มข้อสอบในคลังข้อสอบที่พัฒนาขึ้น ซึ่งสามารถนำไปเป็นข้อมูลในการพัฒนาปรับปรุงคลังข้อสอบใหม่ให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

2.2 การคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น (First Item Selection)

การคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้นควรมีค่าความยากของข้อสอบอยู่ในระดับความยากปานกลาง Wainer (1990) กล่าวว่า การทดสอบควรเริ่มต้นจากการคัดเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากของข้อสอบที่เท่ากับหรือต่ำกว่าระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ เพื่อให้การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบได้ถูกต้องมากขึ้น นอกจากนี้การคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้นอาจจะพิจารณาจากผลการเรียนของผู้เข้าสอบที่ผ่านมาก็ได้

วิธีการคัดเลือกข้อสอบ แบ่งได้เป็น 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 ประชากรผู้เข้าสอบมีความสามารถที่ใกล้เคียงกันหรือเป็นประชากรของผู้เข้าสอบที่ไม่มีข้อมูลสารสนเทศระดับการศึกษา ควรเลือกข้อสอบที่มีความยากของข้อสอบระดับปานกลางเป็นข้อสอบข้อเริ่มต้น

กรณีที่ 2 ประชากรผู้เข้าสอบมีความสามารถค่อนข้างแตกต่างกันหรือเป็นประชากรผู้เข้าสอบ ที่มีข้อมูลสารสนเทศระดับการศึกษาของผู้เข้าสอบ ควรเริ่มต้นที่ข้อสอบที่มีความยากของข้อสอบระดับปานกลางในแต่ละระดับการศึกษาของผู้เข้าสอบ

Chang and Ying (1999) ได้เสนอการเริ่มต้นของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ข้อสอบเทียม 3 ข้อ ซึ่งเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) เท่ากับ 1.00 ค่าความยากของข้อสอบ (b) จะสุ่มเลือกจากการแจกแจงโค้งปกติ $[N(0,1)]$ และค่าการเดาของข้อสอบ (c) เท่ากับ 0.20 เป็นข้อสอบเทียมข้อเริ่มต้น ถ้าตอบข้อสอบเทียมข้อเริ่มต้นถูกต้อง ข้อสอบข้อที่ 2 มีค่าความยากของข้อสอบมากขึ้น ($b_2 = b_1 + 2$) แต่ถ้าตอบข้อสอบเทียมข้อเริ่มต้นผิด ข้อสอบข้อที่ 2 มีค่าความยากของข้อสอบลดลง ($b_2 = b_1 - 2$) ข้อสอบข้อที่ 3 จะปฏิบัติคล้ายกัน เมื่อดำเนินการทดสอบครบ 3 ข้อ จะได้ค่าสารสนเทศของผู้เข้าสอบเบื้องต้นสำหรับการเริ่มต้นในการทดสอบต่อไป ซึ่งผลการตอบข้อสอบเทียมจะใช้ในการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ โดยวิธีการประมาณค่าความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation: MLE) และสามารถใช่วิธีการประมาณค่าความควรจะเป็นสูงสุดตั้งแต่เริ่มต้นการทดสอบจนกระทั่งยุติการทดสอบ ถ้าผลการตอบข้อสอบเทียมถูกทุกข้อหรือผิดทุกข้อ ต้องเริ่มทดสอบด้วยข้อสอบเทียมใหม่ตามขั้นตอนดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว

2.3 การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป (Next Item Selection)

การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญขั้นตอนหนึ่ง เนื่องจากข้อสอบที่เลือกมาเป็นข้อสอบข้อถัดไปนั้นส่งผลต่อการ

ประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ ดังนั้นควรเลือกข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับความสามารถของผู้เข้าสอบขณะทำการทดสอบ ซึ่งในการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่นิยมใช้มี 2 วิธี ดังนี้

1) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยการพิจารณาจากค่าความยากของข้อสอบ (b) ซึ่งจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้เข้าสอบขณะทำการทดสอบมาเป็นข้อสอบข้อถัดไป

2) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยพิจารณาค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ ซึ่งจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าสารสนเทศของข้อสอบใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้เข้าสอบสูงสุดมาเป็นข้อสอบถัดไป เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ (Maximum Information: MI)

การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ควรเลือกข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับวิธีการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ (Hulin, Drasgow, & Parson, 1983) มีนักวิชาการนำเสนอวิธีการคัดเลือกข้อสอบไว้หลายวิธี ในที่นี้จะกล่าวถึง 3 วิธี ได้แก่

วิธีที่ 1 การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่ระดับความยากของข้อสอบ (b) กล่าวคือ เมื่อประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบแล้วจะนำค่าความสามารถของผู้เข้าสอบมาเปรียบเทียบกับค่าระดับความยากของข้อสอบทุกข้อ และเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากของข้อสอบที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้เข้าสอบในขณะนั้นมากที่สุดมาเป็นข้อสอบข้อถัดไป โดยไม่คำนึงถึงค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) และค่าการเดาของข้อสอบ (c)

วิธีที่ 2 การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ (Maximum Information) กล่าวคือ การคัดเลือกข้อสอบด้วยวิธีนี้จะมี การพิจารณาปัจจัยของค่าการเดาร่วมด้วย ซึ่งจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าประมาณความสามารถของผู้เข้าสอบมาเป็นข้อสอบข้อถัดไป ค่าสารสนเทศสูงสุดของข้อสอบ สำหรับโมเดลแบบ 3 พารามิเตอร์ สามารถคำนวณได้จากสมการที่ 4

$$m_i = b_i + \frac{1}{Da_i} \ln \left[\frac{1 + \sqrt{1 + 8c_i}}{2} \right] \quad (4)$$

เมื่อ	m_i	คือ	ค่าสารสนเทศสูงสุด
	D	คือ	ค่าคงที่ (1.70)
	ln	คือ	natural logarithm
	a_i	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	b_i	คือ	ค่าความยากของข้อสอบ
	c_i	คือ	ค่าการเดาของข้อสอบ

วิธีที่ 3 การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้สารสนเทศฟิชเชอร์สูงสุด (Maximum Fisher Information: MFI) นำเสนอโดย Hambleton, Swaminathan and Rogers (1991) กล่าวคือ เมื่อทำการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบแล้ว จะนำค่าความสามารถของผู้เข้าสอบที่ประมาณได้ไปคำนวณหาค่าสารสนเทศฟิชเชอร์สูงสุด ณ ตำแหน่งที่ค่าประมาณความสามารถของผู้เข้าสอบในขณะนั้น และเลือกข้อสอบที่มีค่าสารสนเทศฟิชเชอร์สูงสุดมาเป็นข้อสอบข้อถัดไป คำนวณได้จากสมการที่ 5

$$I_i(\theta) = \frac{2.89a_i^2(1-c_i)}{[c_i + e^{1.7a_i(\theta-b_i)}][1 + e^{-1.7a_i(\theta-b_i)}]^2} \quad (5)$$

เมื่อ	$I(\theta)$	คือ	ค่าสารสนเทศสูงสุด
	a_i	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	b_i	คือ	ค่าความยากของข้อสอบ
	c_i	คือ	ค่าการเดาของข้อสอบ

การเลือกข้อสอบด้วยวิธีนี้ มีข้อเสียตรงที่ข้อสอบที่เลือกจะมีค่าสารสนเทศสูงกว่าความสามารถของผู้เข้าสอบเป็นส่วนใหญ่หรือเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (a) สูง นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อการรักษาคลังข้อสอบ

Chang (1998) ได้ศึกษาวิธีควบคุมอัตราการใช้ข้อสอบซ้ำ ปรากฏว่า วิธีควบคุมการใช้ข้อสอบซ้ำด้วยวิธีของ Sympton and Hetter และวิธีของ Stocking and Lewis ทำให้มีผลลดภัยของแบบทดสอบ เนื่องจากการใช้ข้อสอบซ้ำจะทำให้ความถูกต้องของการทดสอบลดลงได้ ซึ่งในการทดสอบแต่ละครั้ง ควรมีการใช้ข้อสอบซ้ำไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนข้อสอบที่ผู้เข้าสอบได้รับครั้งที่ผ่านมา ขณะที่ Kalohn and Spray (1998) กล่าวว่า การคัดเลือกข้อสอบโดยมีอัตราการ

ใช้ข้อสอบซ้ำ 10 และ 20 เปอร์เซนต์จะมีความถูกต้องเหมือนกัน ซึ่งผู้เข้าสอบที่มีความสามารถในระดับสูง ควรมียัตราการใช้ข้อสอบซ้ำไม่เกิน 10 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบที่ผู้เข้าสอบได้รับครั้งที่ผ่านมา ต่อมา Revuelta and Ponsoda (1998) พบว่า วิธี Restricted สามารถลดการใช้ข้อสอบซ้ำได้สูงสุด และวิธี Progressive สามารถลดจำนวนข้อสอบที่ยังไม่ได้ใช้ในคลังข้อสอบได้

การควบคุมอัตราการใช้ข้อสอบซ้ำมีวัตถุประสงค์สำคัญ 2 ประการ คือ เพื่อควบคุมการใช้ข้อสอบซ้ำมากเกินไป และเพิ่มอัตราการใช้ข้อสอบที่ยังไม่ได้ใช้ในคลังข้อสอบ รวมถึงการศึกษาการจำลองข้อมูลโดยใช้วิธีมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation) ของ Chang and Twu (1998) เพื่อเปรียบเทียบวิธีการควบคุมอัตราการใช้ข้อสอบซ้ำ 5 วิธี โดยพิจารณาภายใต้เงื่อนไขขนาดของคลังข้อสอบที่แตกต่างกัน อัตราการใช้ข้อสอบซ้ำที่แตกต่างกัน และความคลาดเคลื่อนของการวัด ปรากฏว่าวิธีการแบบมีเงื่อนไขที่พัฒนาโดย Stocking and Lewis (1995) เป็นวิธีการที่ดีที่สุด และมีความถูกต้องแม่นยำของการวัด นอกจากนี้ Chen, Ankenmann and Spray (2003) ได้เสนอการวิเคราะห์การคำนวณดัชนีการคาบเกี่ยวกันโดยเฉลี่ย ซึ่งเป็นฟังก์ชันของดัชนีการใช้ข้อสอบซ้ำในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีจำนวนข้อสอบที่แน่นอน ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การควบคุมการใช้ข้อสอบซ้ำ โดยระบุค่าดัชนีการคาบเกี่ยวกันโดยเฉลี่ย (Restricting Maximum Exposure Rate: r_{max}) ให้ความควบคุมโดยตรงมากที่สุดทั้งระดับข้อสอบ และระดับแบบทดสอบ ต่อมา Chen and Lei (2005) ได้เสนอให้นำวิธีการของ Simpson and Hetter (1985) ซึ่งสามารถควบคุมการคัดเลือกข้อสอบซ้ำในระดับของข้อสอบและระดับของแบบทดสอบได้ในเวลาเดียวกัน มาใช้ในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ จากการวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่า การควบคุมอัตราการใช้ข้อสอบซ้ำ (Item Exposure Rate) ได้ปรับปรุงให้ดีขึ้น และมีความแม่นยำของการประมาณค่าคุณลักษณะหรือระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ เมื่อดัชนีการคาบเกี่ยวกันระหว่างแบบทดสอบสูงสุดที่กำหนดไว้ล่วงหน้ามีค่าสูงมากยิ่งขึ้น

2.4 การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ (Ability Estimation)

การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบสำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีวิธีคำนวณ ดังนี้

2.4.1 การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบด้วยวิธีของเบส์

การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบด้วยวิธีของเบส์ (Bayesian) มีการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบได้จาก Bayes's theorem ซึ่งสามารถคำนวณได้ จากสมการที่ 6

$$f(\theta/U) = K. L(U/\theta). f(\theta) \quad (6)$$

เมื่อ	$f(\theta/U)$	คือ	Posterior Distribution ของ θ
	$L(U/\theta)$	คือ	Likelihood Function ของ vector U (Item Response)
	$f(\theta)$	คือ	Prior Distribution ของ θ
	K	คือ	Constant

2.4.2 การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบด้วยวิธีของเบส์ปรับใหม่

การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบด้วยวิธีของเบส์ปรับใหม่ (Bayesian Updating) ทำให้การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบได้ค่าค่อนข้างคงที่ (Owen, 1975) ซึ่งสามารถคำนวณได้ ดังนี้

1) กรณีที่ตอบข้อสอบถูก

$$\theta_{m+1} = \theta_m + (1 - c) \left[\frac{\sigma_m^2}{\sqrt{\frac{1}{a^2} + \sigma_m^2}} \right] \left[\frac{O(D)}{c + (1 - c)A(-D)} \right] \quad (7)$$

$$\sigma_{m+1}^2 = \sigma_m^2 \left[1 - \left[\frac{1 - c}{1 + \frac{1}{a^2 \sigma_m^2}} \right] \left[\frac{O(D)}{B} \right] \left[\frac{(1 - c)O(D)}{B} - D \right] \right] \quad (8)$$

เมื่อ

$$D = \frac{b - \theta_m}{\sqrt{\frac{1}{a^2} + \sigma^2}}$$

และ

$$B = c + (1 - c) \times A(-D)$$

2) กรณีที่ตอบข้อสอบผิด

$$\theta_{m+1} = \theta_m - \left[\frac{\sigma_m^2}{\sqrt{\frac{1}{a^2} + \sigma_m^2}} \right] \left[\frac{O(D)}{A(D)} \right] \quad (9)$$

$$\sigma_{m+1}^2 = \sigma_m^2 \left[1 - \left[\frac{O(D)}{1 + \frac{1}{a^2 \sigma_m^2}} \right] \frac{\left[\frac{O(D)}{A(D)} + D \right]}{A(D)} \right] \quad (10)$$

เมื่อ

θ_m	คือ	ความสามารถของผู้เข้าสอบที่ประมาณได้ก่อนตอบข้อสอบข้อ m+1 โดยกำหนดค่า θ_m เท่ากับ 0.00 เมื่อเริ่มต้นการทดสอบ
σ_m^2	คือ	ค่าความแปรปรวนในการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบก่อนตอบข้อสอบข้อ m+1 โดยกำหนดค่า σ_m^2 เท่ากับ 1.00 เมื่อเริ่มต้นการทดสอบ
θ_{m+1}	คือ	ความสามารถของผู้เข้าสอบที่ประมาณได้หลังตอบข้อสอบข้อ m+1 แล้ว
σ_{m+1}^2	คือ	ค่าความแปรปรวนในการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบหลังตอบข้อสอบข้อ m+1
a_i	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อที่ m+1
b_i	คือ	ค่าความยากของข้อสอบข้อที่ m+1
c_i	คือ	ค่าการเดาของข้อสอบข้อที่ m+1
D	คือ	จุดตัดบนแกน X
O(D)	คือ	ค่า Ordinate ของโค้งปกติที่จุด D
A(D)	คือ	พื้นที่ใต้โค้งปกติจากค่า D ต่ำสุดจนถึงจุด D

2.4.3 การประมาณค่าความสามารถของผู้สอบด้วยวิธีความควรจะเป็นสูงสุด

การประมาณค่าความสามารถของผู้สอบด้วยวิธีความควรจะเป็นสูงสุด

(Maximum Likelihood: ML) มีอยู่หลายวิธี แต่วิธีที่นิยมมากที่สุด คือ วิธีแบบมีเงื่อนไข

(Conditional Maximum Likelihood) โดยการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ

วิธีนี้ยังมีข้อจำกัดอยู่ คือ ถ้าผู้เข้าสอบตอบข้อสอบถูกทุกข้อ หรือผิดทุกข้อ จะไม่สามารถประมาณค่า

ความสามารถของผู้เข้าสอบได้ (Hambleton, & Swaminathan, 1985) วิธีการประมาณค่า

ความสามารถของผู้เข้าสอบในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ของวิธีความควรจะเป็นสูงสุดแบบมีเงื่อนไข มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบเริ่มต้น ($\theta_m = 0; m = 0$)

$$\theta_0 = \ln \left(\frac{r_a}{k - r_a} \right) \quad (11)$$

เมื่อ

r_a	คือ	$\sum a_i u_i$
u_i	คือ	เมื่อตอบข้อสอบถูก
u_i	คือ	เมื่อตอบข้อสอบผิด
a_i	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อที่ i
k	คือ	จำนวนข้อสอบทั้งหมดที่มีผู้เข้าสอบตอบ

ขั้นตอนที่ 2 หาค่า $P_i(\theta_m)$ และ $Q_i(\theta_m)$

$$P_i(\theta_m) = c_i + (1 - c_i) \frac{e^{Da_i(\theta_m - b_i)}}{Da_i(\theta_m - b_i)} \quad (12)$$

เมื่อ

θ_m	คือ	ความสามารถของผู้เข้าสอบที่ประมาณค่าได้ ในครั้งที่ m
a_i	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อที่ i
b_i	คือ	ค่าความยากของข้อสอบข้อที่ i
c_i	คือ	ค่าการเดาข้อสอบของข้อสอบข้อที่ i
D	คือ	ค่าคงที่มีค่าประมาณ 1.70
e	คือ	ค่าคงที่มีค่าประมาณ 2.72

ขั้นตอนที่ 3 หาค่าปรับแก้ h_m

$$h_m = \frac{D[r_a - \sum P_i(\theta_m)]}{-D^2 \sum P_i(\theta_m) Q_i(\theta_m)} \quad (13)$$

ขั้นตอนที่ 4 ประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบใหม่ θ_{m+1}

$$\theta_{m+1} = \theta_m - h_m \quad (14)$$

ขั้นตอนที่ 5 ประมาณค่า θ ข้างบนบรรลุเงื่อนไข โดยที่คำนวณซ้ำขั้นตอนที่ 2 ถึงขั้นตอนที่ 4 จนกระทั่ง h_m เข้าใกล้ศูนย์ ($h_m < 0.001$) หรือบรรลุตามเงื่อนไข จึงยุติการทดสอบ

2.5 เกณฑ์การยุติการทดสอบ (Termination Criterion)

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์จะสิ้นสุดการทดสอบก็ต่อเมื่อผลการทดสอบเป็นไปตามเงื่อนไขหรือเกณฑ์ที่กำหนด เช่น กำหนดจำนวนข้อสอบไว้ล่วงหน้า เวลาที่ใช้ในการทดสอบ คะแนนจุดตัดที่แยกระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ สำหรับเกณฑ์การยุติการทดสอบที่นิยมใช้กันมี 2 ประเภท ดังนี้

2.5.1 กำหนดจำนวนข้อสอบคงที่

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่ใช้เกณฑ์การยุติการทดสอบประเภทนี้ ผู้เข้าสอบจะต้องทำแบบทดสอบจนครบตามจำนวนข้อสอบที่กำหนด การทดสอบจึงยุติลง เช่น กำหนดให้ผู้เข้าสอบทำแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ ผู้เข้าสอบต้องทำข้อสอบให้ครบ 20 ข้อตามที่กำหนด เป็นต้น การทดสอบโดยใช้เกณฑ์การยุติการทดสอบประเภทนี้ อาจจะทำให้คุณภาพของการวัดผลมีความแตกต่างกันได้

2.5.2 กำหนดระดับความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่เหมาะสม

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่ใช้เกณฑ์การยุติการทดสอบประเภทนี้ ผู้เข้าสอบจะต้องทำแบบทดสอบไปเรื่อย ๆ จนกว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีค่าลดลงถึงระดับที่กำหนด การทดสอบจึงยุติลง การทดสอบที่ใช้เกณฑ์ประเภทนี้ ผู้เข้าสอบแต่ละคนอาจจะทำข้อสอบในจำนวนที่ไม่เท่ากัน หรือข้อสอบที่ไม่เหมือนกันได้ โดยทั่วไปจะกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานน้อยกว่า 0.30 สำหรับการหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน สามารถคำนวณได้จากสมการที่ 15

$$SE(\theta) = \frac{1}{\sqrt{I(\theta)}} \quad (15)$$

เมื่อ $SE(\theta)$ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่า θ
 $I(\theta)$ คือ สารสนเทศของข้อสอบของผู้เข้าสอบที่ระดับความสามารถ θ

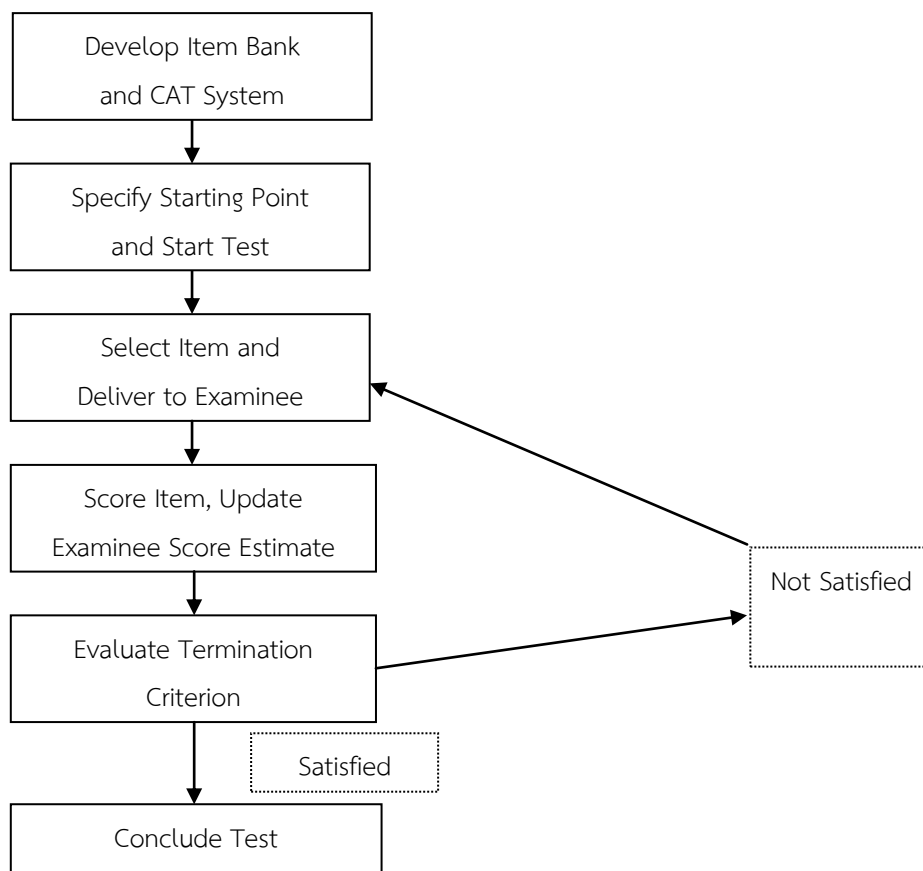
Choi, Grady and Dodd (2010) นำเสนอการใช้ค่าผิดพลาดที่คาดการณ์จาก มาตรฐานการหยุดหลังจากการคาดการณ์ความสามารถของผู้เข้าสอบ (Predicted Standard Error Reduction Stopping Rule: PSER) มาเป็นวิธีการยุติการทดสอบในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย คอมพิวเตอร์ เป็นวิธีการที่อยู่บนพื้นฐานของความแปรปรวนที่ได้หลังการคาดการณ์ความสามารถของผู้เข้าสอบ โดยประเมินจากจำนวนข้อสอบที่ยังไม่ได้ใช้ในการหาค่าผิดพลาดที่คาดการณ์ความสามารถของผู้เข้าสอบจากมาตรฐานหยุดการทดสอบ หลังจากการคาดการณ์ความสามารถของผู้เข้าสอบมีค่าตามที่กำหนด การทดสอบจะยุติลง ตามสมการที่ 16

$$i_k = \operatorname{argmin}_j \{ \sum_{r=1}^{m_i} p_i(r|u_{i1}, u_{i2}, \dots, u_{ik-1}) \operatorname{Var}(\theta|u_{i1}, u_{i2}, \dots, u_{ik-1}, U_j = r) : j \in R_k \} \quad (16)$$

เมื่อ $p_i(r|u_{i1}, u_{i2}, \dots, u_{ik-1})$ คือ ความน่าจะเป็นของการกระจายข้อสอบที่ตอบสนอง จากกลุ่ม r จากข้อสอบข้อที่ j
 $\operatorname{Var}(\theta|u_{i1}, u_{i2}, \dots, u_{ik-1}, U_j = r)$ คือ ค่าความแปรปรวนที่ได้จากการได้รับการคาดการณ์ จากข้อสอบข้อที่ j จากกลุ่ม r

3. หลักการของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์มีหลักการคัดเลือกข้อสอบที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคล ซึ่งอยู่บนฐานการตอบข้อสอบข้อที่ผ่านมาของผู้เข้าสอบ กล่าวคือ เมื่อผู้เข้าสอบทำข้อสอบข้อเริ่มต้นหรือชุดเริ่มต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรอบการทดสอบ แล้วนำผลการตอบข้อสอบมาวิเคราะห์ หรือประเมินระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ เพื่อที่จะเลือกข้อสอบที่เหมาะสมข้อถัดไป โดยอาศัยหลักการคัดเลือกข้อสอบว่า ถ้าทำข้อสอบข้อที่ผ่านมาถูกต้อง ข้อสอบข้อถัดไปจะยากมากขึ้น ถ้าทำข้อสอบข้อที่ผ่านมาผิด ข้อสอบข้อถัดไปจะง่ายลง กระบวนการนี้จะดำเนินการไปจนกว่าจะประเมินระดับความสามารถของผู้เข้าสอบเป็นไปตามเกณฑ์การยุติการทดสอบที่กำหนด (ขึ้นอยู่กับกรอบการทดสอบ) การทดสอบจึงยุติลง (Green, 1984) โดยขั้นตอนการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Thompson & Weiss, 2011, p.2)

จากภาพที่ 6 แสดงขั้นตอนการดำเนินการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาคลังข้อสอบและระบบการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Develop Item Bank and CAT System) เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาขนาดของคลังข้อสอบและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดมาจัดเก็บในคลังข้อสอบ ซึ่งคลังข้อสอบที่ดีจะต้องมีจำนวนข้อสอบเท่ากับ 2^n เมื่อ n คือ จำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้ทดสอบ เช่น ถ้าต้องการทดสอบประมาณ 10 ข้อ ต้องมีข้อสอบในคลังข้อสอบ 1,024 ข้อ เป็นต้น ถ้าต้องการทดสอบแบบกำหนดจำนวนข้อที่จะใช้คงที่เหมือนกันทุกคน จำนวนข้อสอบในคลังข้อสอบควรมีข้อสอบอย่างน้อย $n(n+1) / 2$ ข้อ เช่น ถ้าต้องการทดสอบ 10 ข้อ ต้องมีข้อสอบในคลังข้อสอบ 55 ข้อ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 การคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น (Specify Starting Point and Start Test) เป็นการคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีความยากของข้อสอบระดับปานกลาง กล่าวคือ

การเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากของข้อสอบใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของค่าความยากของข้อสอบทั้งหมดหรือการคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้นจากการสุ่มในช่วงระดับความยากของข้อสอบที่กำหนดหรือการคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้นตามกฎเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 3 การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป (Select Item and Deliver to Examinee) เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาคัดเลือกข้อสอบตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยอาศัยผลการตอบข้อสอบข้อก่อนหน้ามาร่วมพิจารณาด้วย

ขั้นตอนที่ 4 การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ (Score Item, Update Examinee Score Estimate) เป็นการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบหลังจากตอบข้อสอบแล้ว ซึ่งวิธีการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบที่นิยมใช้กัน คือ 1) การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบด้วยวิธีของเบส์ (Bayesian) 2) การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบด้วยวิธีของเบส์ปรับปรุงใหม่ (Bayesian Updating) และ 3) การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบด้วยวิธีความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood)

ขั้นตอนที่ 5 เกณฑ์การยุติการทดสอบ (Evaluate Termination Criterion) คือ การสิ้นสุดการทดสอบ เมื่อผู้สอบทำการทดสอบครบตามเงื่อนไขหรือเกณฑ์ที่กำหนด

4. ประเภทของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

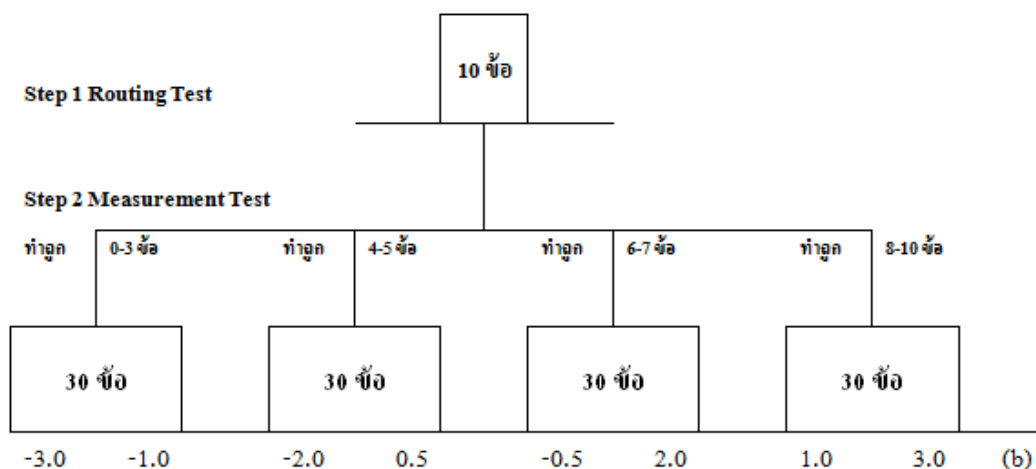
การจำแนกประเภทของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งออกได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับกฎเกณฑ์ที่นำมาใช้ในการจำแนก ในการวิจัยครั้งนี้ นำเสนอ การจำแนกประเภทโดยวิธีการที่ใช้ในการทดสอบ และโดยเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ดังนี้

4.1 การจำแนกประเภทโดยวิธีการที่ใช้ในการทดสอบ

Weiss (1974) ได้จำแนกการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.1.1 วิธีการทดสอบแบบ 2 ขั้นตอน (Two-stage Strategies)

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบ 2 ขั้นตอน เป็นการทดสอบโดยใช้ข้อสอบ 2 ชุด กล่าวคือ การดำเนินการทดสอบเริ่มโดยการให้ผู้เข้าสอบทำแบบทดสอบเพื่อแยกทาง (Routing Test) ซึ่งผลจากการทดสอบนี้จะชี้ว่าผู้เข้าสอบจะได้รับแบบทดสอบชุดใดในขั้นที่ 2 เรียกแบบทดสอบในขั้นนี้ว่า แบบทดสอบเพื่อวัดผล (Measurement Test) โดยหลักการแล้ว ผู้เข้าสอบที่ได้คะแนนน้อยจากแบบทดสอบเพื่อแยกทาง แสดงว่า เป็นผู้ที่มีความสามารถต่ำ จะได้รับแบบทดสอบเพื่อวัดผลชุดที่ง่ายลง ส่วนผู้ที่ได้คะแนนสูงจากแบบทดสอบเพื่อแยกทาง แสดงว่า เป็นผู้ที่มีความสามารถสูง จะได้รับแบบทดสอบเพื่อวัดผลชุดที่ยากขึ้น แสดงได้ตามภาพที่ 7



ภาพที่ 7 รูปแบบวิธีการทดสอบแบบ 2 ขั้นตอน (Two-stage Strategies)

4.1.2 วิธีการทดสอบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Strategies)

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบหลายขั้นตอน เป็นการทดสอบที่มีโครงสร้างของแบบทดสอบเป็นรูปพีระมิด โดยใช้ค่าความยากของข้อสอบเป็นเกณฑ์ ในการจัดเรียงข้อสอบที่มีความยากของข้อสอบในระดับปานกลางจะอยู่จุดยอดของพีระมิด การดำเนินการทดสอบจะเริ่มจากให้ผู้สอบตอบข้อสอบข้อเริ่มต้นที่มีความยากของข้อสอบในระดับปานกลาง ถ้าผู้สอบตอบถูกข้อสอบข้อต่อไปจะยากขึ้น และถ้าผู้สอบตอบผิด ข้อสอบข้อต่อไปก็จะง่ายลง การทดสอบจะดำเนินการเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงเกณฑ์ยุติการทดสอบตามที่กำหนดไว้ การทดสอบจึงสิ้นสุดลง การทดสอบหลายขั้นตอน สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.1.2.1 การทดสอบแยกทางแบบคงที่

การทดสอบแยกทางแบบคงที่เป็นรูปแบบการทดสอบด้วยข้อสอบที่มีลักษณะเฉพาะตัวที่มีหลายขั้นตอน ซึ่งแต่ละขั้นตอนอาจจะมีข้อเดียวหรือหลายข้อก็ได้ โดยมีรูปแบบหรือเส้นทางในการทดสอบที่แน่นอน แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

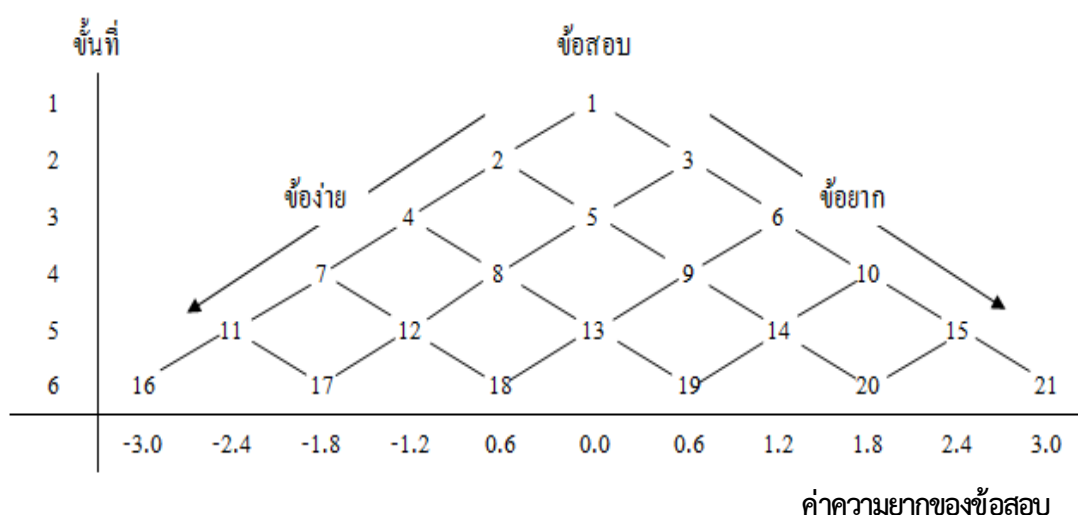
ก) รูปแบบพีระมิด (Pyramid Model)

การทดสอบในรูปแบบพีระมิด เป็นการทดสอบด้วยข้อสอบเฉพาะตัว ซึ่งมีการจัดรูปแบบการทดสอบเป็นรูปสามเหลี่ยม การจัดการทดสอบในรูปแบบพีระมิดนั้น มีการจัดการทดสอบหลายรูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบพีระมิดขนาดขั้นคงที่ (Constant Step Size Pyramidal Model)

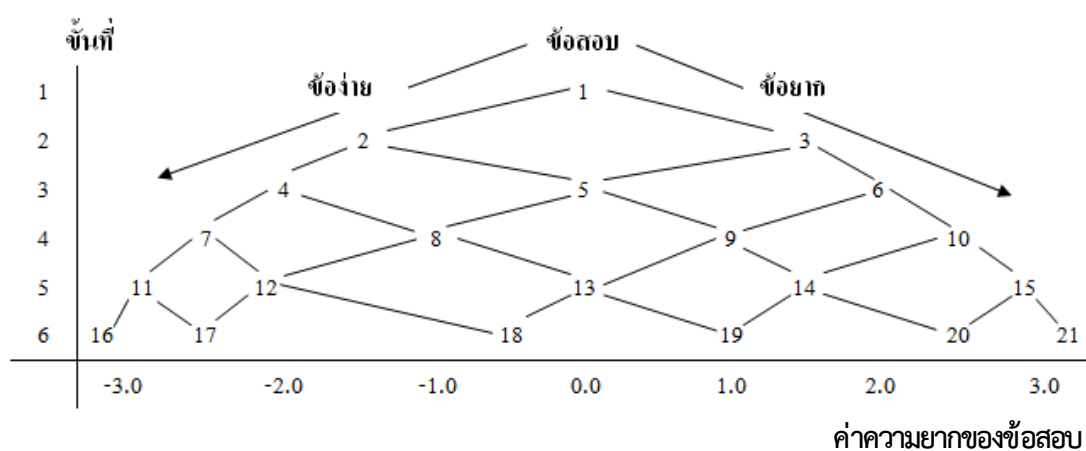
คือ การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีการจัดการทดสอบเป็นรูปสามเหลี่ยม ซึ่งจำนวน

ข้อสอบในแต่ละชั้นจะมีจำนวนเท่ากับลำดับของชั้น กล่าวคือ ชั้นที่ 1 จะมีข้อสอบ 1 ข้อ ชั้นที่ 2 จะมีข้อสอบ 2 ข้อ หรือชั้นที่ n จะมีข้อสอบจำนวน n ข้อ และมีการกำหนดช่วงระดับความยากของข้อสอบที่อยู่ติดกันในแต่ละชั้นให้มีค่าเท่ากัน ตามภาพที่ 8



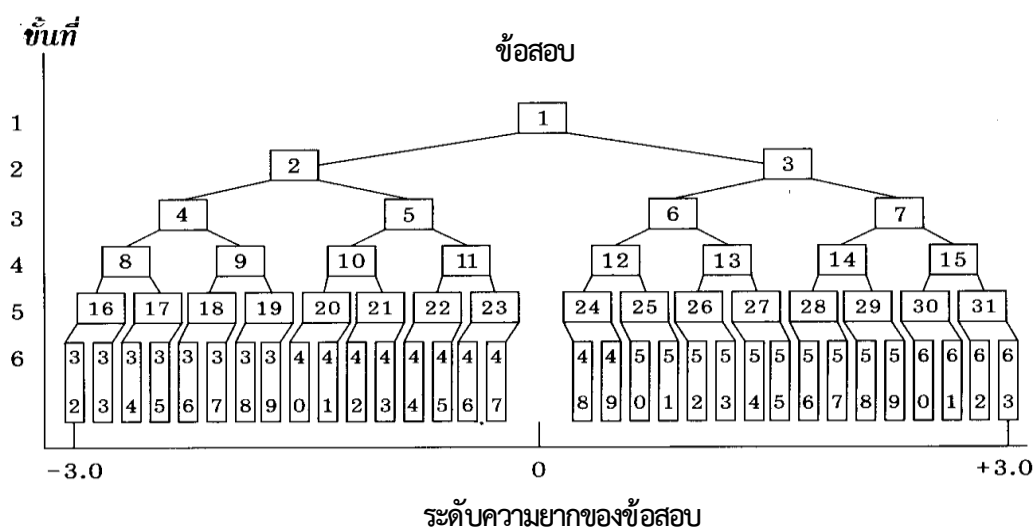
ภาพที่ 8 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิด
ขนาดขั้นคงที่ (Constant Step Size Pyramidal Model)

2. รูปแบบพีระมิดขนาดขั้นแปรผัน (Variable Step Size Pyramidal Model) คือ การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีการจัดการทดสอบเป็นรูปสามเหลี่ยม ซึ่งจำนวนข้อสอบในแต่ละชั้นจะมีจำนวนเท่ากับลำดับของชั้น กล่าวคือ ชั้นที่ 1 จะมีข้อสอบ 1 ข้อ ชั้นที่ 2 จะมีข้อสอบ 2 ข้อ หรือชั้นที่ n จะมีข้อสอบจำนวน n ข้อ ซึ่งมีการกำหนดช่วงระดับความยากของข้อสอบที่อยู่ติดกันในแต่ละชั้นมีไม่ค่าเท่ากัน โดยข้อสอบที่อยู่กลาง ๆ มีช่วงห่างของระดับความยากของข้อสอบมาก แล้วลดลงในข้อสอบที่ค่อนข้างไปทางง่ายหรือทางยาก ในการเพิ่มขึ้นหรือลดลงไปยังกึ่งกลางระหว่างข้อสอบ 2 ข้อในชั้นที่ผ่านมาหรือระหว่างข้อสอบในชั้นที่ผ่านมา กับระดับความยากของข้อสอบสูงสุดหรือต่ำสุด ตามภาพที่ 9



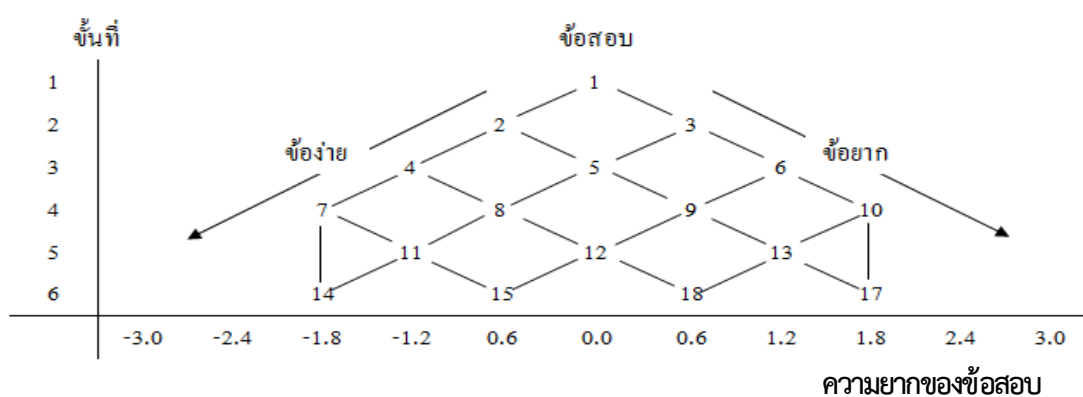
ภาพที่ 9 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิด
ขนาดขั้นแปรผัน (Variable Step Size Pyramidal Model)

3. รูปแบบพีระมิดแบบโรบิน-มอนโร (Robin-Monro Pyramidal Model)
เป็นรูปแบบที่นำเสนอโดย Lord (1971) โดยการทดสอบในรูปแบบนี้จะเพิ่มจำนวนข้อสอบให้เป็น 2 เท่าของจำนวนข้อสอบในขั้นที่ผ่านมา ตามภาพที่ 10



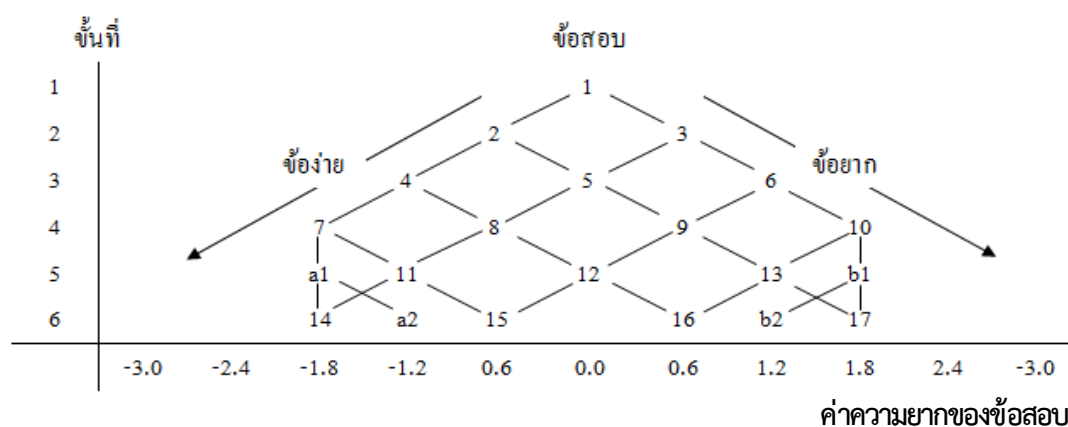
ภาพที่ 10 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิด
โรบิน - มอนโร (Robin-Monro)

4. รูปแบบพีระมิดข้างตัด (Truncated Pyramidal Model) เป็นรูปแบบที่นำเสนอโดย Mussio (Mussio, 1973, cited by Weiss, 1974) เพื่อลดจำนวนข้อสอบลงจากการทดสอบรูปแบบพีระมิดขนาดขั้นคงที่ ซึ่งการทดสอบรูปแบบพีระมิดข้างตัด แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ การทดสอบรูปแบบพีระมิดข้างตัดชนิดสัปดาห์การสะท้อนกลับ และการทดสอบรูปแบบพีระมิดข้างตัดชนิดรักษาการสะท้อนกลับ แสดงตามภาพที่ 11 และภาพที่ 12



ภาพที่ 11 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดข้างตัด (Truncated Pyramidal Model) ชนิดสัปดาห์การสะท้อนกลับ

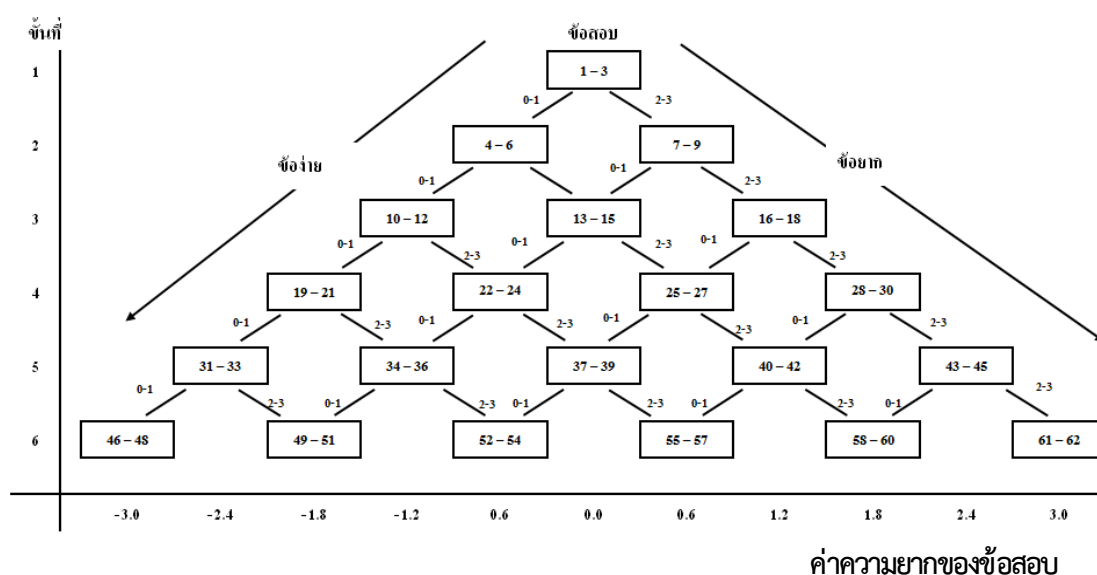
จากภาพที่ 11 การทดสอบในขั้นที่ 1 จนถึงขั้นที่ 3 จะมีวิธีการทดสอบเช่นเดียวกับการทดสอบรูปแบบพีระมิดขนาดขั้นคงที่ (Constant Step Size Pyramidal Model) จนถึงจุดสกัดใน ขั้นที่ 4 ถ้าผู้เข้าสอบตอบข้อสอบข้อที่ 7 ถูก จะไปทำข้อสอบข้อ 11 เป็นข้อถัดไป หากตอบผิด จะไปทำข้อสอบข้อที่ 14 เป็นข้อถัดไป ในทำนองเดียวกัน ถ้าตอบข้อสอบข้อ 10 ถูก จะไปทำข้อสอบข้อที่ 17 เป็นข้อถัดไป



ภาพที่ 12 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดข้างตัด (Truncated Pyramidal Model) ชนิดรักษาการสะท้อนกลับ

จากภาพที่ 12 การทดสอบในชั้นที่ 1 จนถึงชั้นที่ 3 จะมีวิธีการทดสอบเช่นเดียวกับการทดสอบรูปแบบพีระมิตขนาดขั้นคงที่ (Constant Step Size Pyramidal Model) จนถึงจุดสกัดในชั้นที่ 4 ถ้าผู้สอบตอบข้อสอบข้อที่ 7 ถูก จะไปทำข้อสอบข้อ 11 เป็นข้อถัดไป ถ้าตอบผิด จะไปทำข้อสอบ a1 ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีระดับความยากของข้อสอบเท่ากับข้อสอบข้อ 7 เป็นข้อถัดไป ถ้าตอบข้อสอบ a1 ผิดอีก จะไปทำข้อสอบข้อ 14 เป็นข้อถัดไป หากตอบข้อสอบ a1 ถูก จะไปทำข้อสอบ a2 ซึ่งมีระดับความยากของข้อสอบเท่ากับข้อ 11 เป็นข้อสอบข้อถัดไป

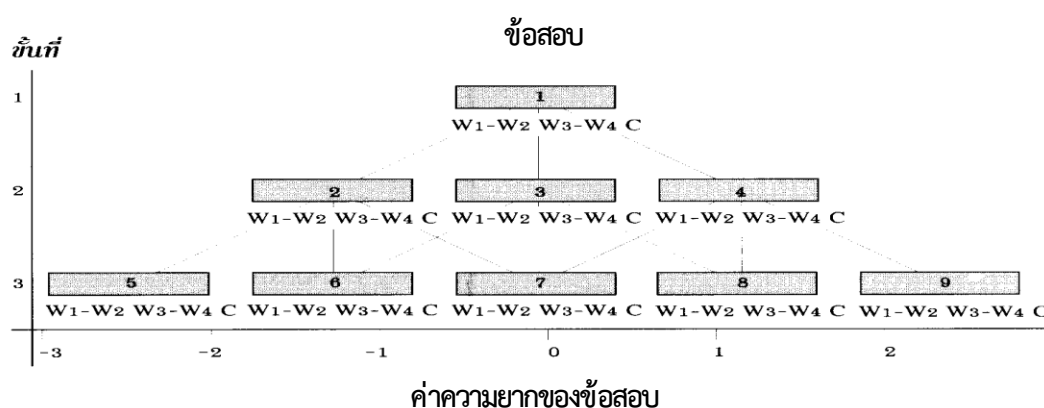
5. รูปแบบพีระมิตมีหลายข้อในแต่ละชั้น (Multiple-Item Pyramidal Model) เป็นรูปแบบการทดสอบที่นำเสนอโดย Krathworth and Huyser (Krathworth and Huyser, 1969, cited by Weiss, 1974) ซึ่งการทดสอบรูปแบบนี้จะมีจำนวนข้อสอบในแต่ละชั้นมากกว่า 1 ข้อ เพื่อที่จะแยกทางการทำข้อสอบข้อถัดไปได้ถูกต้องมากขึ้น แสดงตามภาพที่ 13



ภาพที่ 13 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิตแบบมีหลายข้อในแต่ละชั้น (Multiple-Item Pyramidal Model)

จากภาพที่ 13 สมมติว่ามีจำนวนข้อสอบในแต่ละชุดมี 3 ข้อ ถ้าผู้สอบตอบข้อสอบในชั้นที่ 1 (ข้อ 1 ถึง ข้อ 3) ถูก 0 ถึง 1 ข้อ ข้อสอบที่จะทำชุดถัดไปในชั้นที่ 2 จะเป็นข้อสอบข้อ 4 ถึงข้อ 6 หากตอบข้อสอบในชั้นที่ 1 (ข้อ 1 ถึง ข้อ 3) ถูก 2 ถึง 3 ข้อ จะไปทำข้อสอบข้อ 7 ถึงข้อ 9 ในชั้นที่ 2 เป็นชุดถัดไป สำหรับในชั้นอื่น ๆ จะมีวิธีการดำเนินการเช่นเดียวกัน

6. รูปแบบพีระมิดแบบให้น้ำหนักตัวเลือกเพื่อแยกทาง (Differential Response Option Branching Pyramidal Model) เป็นรูปแบบการทดสอบที่นำเสนอโดย Bayroff and Seeley (Bayroff, & Seeley, 1968, cited by Weiss, 1974) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับการทดสอบที่ใช้รูปแบบพีระมิดแบบมีหลายข้อในแต่ละชั้น กล่าวคือ รูปแบบการทดสอบชนิดนี้จะใช้ตัวเลือกของข้อสอบแทนข้อสอบหลายข้อในแต่ละชั้น การทดสอบรูปแบบนี้เหมาะสมกับข้อสอบแบบตัวเลือกที่สามารถกำหนดน้ำหนักคะแนนของตัวเลือกได้ แสดงตามภาพที่ 14

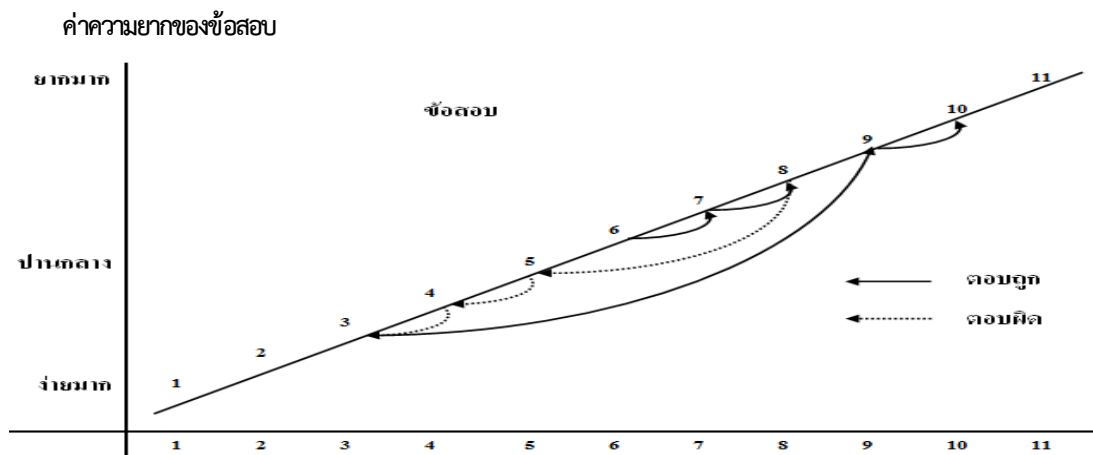


ภาพที่ 14 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดแบบให้น้ำหนักตัวเลือกเพื่อแยกทาง (Differential Response Option Branching Pyramidal Model)

ข. รูปแบบยืดหยุ่น (Flexilevel Model)

การทดสอบรูปแบบยืดหยุ่น (Flexilevel Model) เป็นการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วยชุดข้อสอบจำนวนหนึ่ง ซึ่งข้อสอบแต่ละข้อมีช่วงห่างของค่าความยากของข้อสอบที่เท่ากัน โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก การทดสอบจะเริ่มจากการให้ผู้เข้าสอบทำข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบในระดับปานกลาง (ข้อที่อยู่ตรงกลางหรือข้อที่ตรงกับตำแหน่งมัธยฐาน) เป็นข้อเริ่มต้น ถ้าผู้เข้าสอบตอบข้อสอบถูก จะทำข้อสอบข้อถัดไปที่ยากมากขึ้น หากตอบ ข้อสอบผิด จะทำข้อสอบที่ง่ายลง โดยอาศัยหลักการ คือ ถ้าตอบข้อสอบถูก ให้ทำข้อสอบข้อถัดไปที่ยากขึ้นในข้อที่ยังไม่ได้ทำ ถ้าตอบข้อสอบผิดให้ทำข้อสอบข้อถัดไปที่ง่ายลงในข้อที่ยังไม่ได้ทำ

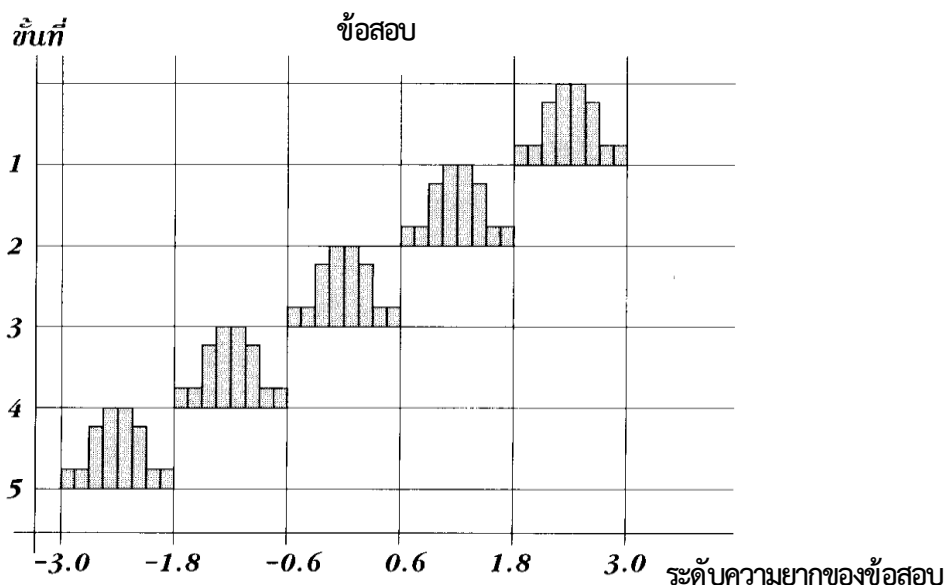
สำหรับการให้คะแนนของการทดสอบรูปแบบนี้ Lord (1971) แนะนำว่า ถ้าตอบข้อสอบข้อสุดท้ายถูก คะแนนของผู้เข้าสอบจะเท่ากับจำนวนข้อสอบที่ตอบถูกทั้งหมด หากตอบข้อสอบข้อสุดท้ายผิด คะแนนของผู้เข้าสอบจะเท่ากับจำนวนข้อสอบที่ตอบบวกอีกครั้งคะแนน แสดงตามภาพที่ 15



ภาพที่ 15 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบยืดหยุ่น
(Flexilevel Model)

ค. รูปแบบปรับระดับชั้น (Stradaptive Model)

การทดสอบของรูปแบบปรับระดับชั้น (Stradaptive Model) เป็นรูปแบบการทดสอบที่พัฒนามาจากการทดสอบในรูปแบบยืดหยุ่น (Flexilevel Model) การทดสอบรูปแบบนี้จะมีข้อสอบในแต่ละระดับความยากของข้อสอบมากกว่า 1 ข้อ ซึ่งเรียกว่า ระดับชั้น (Stratum) โดยที่ชั้นที่ 1 บรรจุกลุ่มข้อสอบมีค่าความยากของข้อสอบน้อยที่สุด ชั้นที่ 2 บรรจุด้วยข้อสอบมีค่าความยากของข้อสอบเฉลี่ยสูงกว่าชั้นที่ 1 ชั้นอื่น ๆ บรรจุกลุ่มข้อสอบมีค่าความยากของข้อสอบเฉลี่ยสูงขึ้นไปเรื่อย ๆ จนถึงชั้นสูงสุด ในการทดสอบผู้เข้าสอบจะเริ่มทำข้อสอบที่ระดับใดก่อนก็ได้ ถ้าผู้เข้าสอบตอบถูก จะทำข้อสอบข้อถัดไปที่ยากมากขึ้น หากตอบผิด จะทำข้อสอบที่ง่ายลงในชั้นนั้น สำหรับการปรับระดับชั้นลงนั้น ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ตั้งไว้และการทดสอบจะยุติลง ก็ต่อเมื่อผู้เข้าสอบไม่สามารถทำข้อสอบในระดับนั้นได้ถูกต้องเลยหรือสิ้นสุดระดับชั้นที่กำหนดไว้ แสดงตามภาพที่ 16



ภาพที่ 16 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบปรับระดับชั้น (Stradaptive Model)

4.1.2.2 การทดสอบแยกทางแบบแปรผัน

การทดสอบแยกทางแบบแปรผันเป็นรูปแบบการทดสอบที่ไม่ได้กำหนดโครงสร้างที่แน่นอนว่า ถ้าตอบข้อสอบถูกต้องหรือตอบข้อสอบผิดจะต้องทำข้อสอบข้อถัดไปในทิศทางใด แต่เป็นการทดสอบเมื่อผู้สอบตอบข้อสอบข้อหนึ่งแล้ว จะนำผลการตอบนั้นไปประมาณค่าความสามารถของผู้สอบก่อน จึงเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่มีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เข้าสอบขณะนั้น การทดสอบจะดำเนินการเช่นนี้จนกว่าจะประเมินระดับความสามารถของผู้เข้าสอบเป็นไปตามเกณฑ์การยุติการทดสอบที่กำหนด (ขึ้นอยู่กับกรอบแบบการทดสอบ) การทดสอบจึงยุติลง

การประมาณค่าความสามารถของผู้สอบของการทดสอบแบบปรับเหมาะที่มีรูปแบบการทดสอบแยกทางแบบแปรผันสามารถทำได้ ดังนี้

การประมาณค่าแบบเบส์ (Bayesian Estimation) เป็นวิธีการที่ได้จากการประยุกต์ทฤษฎีของเบส์ โดยใช้หลักการว่าข้อสอบข้อที่ยังไม่ได้นำมาให้ผู้สอบคนนั้นทำ ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีโอกาสที่จะนำมาใช้ได้ กระบวนการนี้แสดงให้เห็นว่า ข้อสอบใด ๆ ในกลุ่มข้อสอบที่นำมาใช้กับผู้สอบคนใดก็ตาม จะเป็นข้อสอบที่ลดความไม่แน่นอนในการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบมากที่สุด สำหรับข้อสอบที่นำมาใช้ในการทดสอบจะเป็นข้อสอบที่มีระดับความยากของข้อสอบใกล้เคียงกับระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ หลังจากทำข้อสอบที่คัดเลือกให้แล้ว จะนำผลการทดสอบไปประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบและค่าสารสนเทศที่ได้จากการทดสอบนั้น

จะนำไปรวมกันโดยใช้ทฤษฎีของเบส์ ซึ่งจะได้การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบหลังสอบ ในการประมาณค่าครั้งนี้ เป็นการประมาณค่าจากสิ่งที่มีรู้เกี่ยวกับข้อมูลของผู้เข้าสอบจะเป็น สารสนเทศก่อนสอบได้อีกด้วย กระบวนการทดสอบนี้จะยุติลง เมื่อค่าความแปรปรวนภายหลังน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การประมาณค่าแบบความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation)

เป็นวิธีการที่พัฒนาโดย Urry (1970) ซึ่งใช้วิธีการประมาณค่าความควรจะเป็นสูงสุดตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ซึ่งเป็นวิธีการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบที่คล้ายกับวิธีการของเบส์ แม้ว่าจะมีเหตุผลทางคณิตศาสตร์ต่างกัน กล่าวคือ หลังจากผู้เข้าสอบทำข้อสอบเพียง 1 ข้อ จะนำผลการทดสอบไปแก้สมการความควรจะเป็นสูงสุด จะได้ค่าการประมาณความสามารถและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ข้อสอบข้อถัดไปที่เลือกมาใช้ในการทดสอบจะเป็นข้อสอบในกลุ่มข้อสอบที่มีระดับความยากของข้อสอบที่เหมาะสมกับผู้เข้าสอบมากที่สุด เมื่อผู้เข้าสอบทำข้อสอบข้อนั้นแล้ว จะประมาณค่าความสามารถของผู้สอบทันทีจากข้อมูลการตอบข้อสอบของผู้สอบทั้งหมด ซึ่งรวมถึงข้อสอบข้อสุดท้ายของการทดสอบของผู้เข้าสอบด้วย หลังจากนั้นจะประมาณค่าความสามารถของผู้สอบและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานใหม่ โดยใช้ความควรจะเป็นสูงสุดจนกว่าการทดสอบจะยุติลงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.2 การจำแนกประเภทโดยเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

Hulin, Drasgow and Parsons (1983) ได้จำแนกประเภทของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยเครื่องมือที่นำมาใช้ในการทดสอบ ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.2.1 การทดสอบแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์

การทดสอบแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นวิธีการทดสอบโดยไม่นำคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีใด ๆ มาเป็นส่วนประกอบในการคัดเลือกข้อสอบและการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบ ซึ่งนิยมใช้กับการทดสอบวัดเชาว์ปัญญารายบุคคล การทดสอบแบบ 2 ขั้นตอน (Two-Stage Strategies) การทดสอบแบบปรับระดับความสามารถแบบยืดหยุ่น (Flexilevel Model) และการทดสอบแยกทางแบบคงที่ (Fixed Branching Model)

4.2.2 การทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์

การทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นวิธีการทดสอบที่นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการคัดเลือกข้อสอบ และการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ ซึ่งนิยมใช้การทดสอบแยกทางรูปแบบแปรผันร่วมกับใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory) เป็นพื้นฐาน

5. ประโยชน์ของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

Wainer (1990), Lutu and Chapman (2002) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สรุปได้ดังนี้

- 5.1 ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทดสอบ โดยเฉพาะภาระงานการทดสอบต่างๆ ได้แก่ การดำเนินการทดสอบ การกำหนดเกณฑ์และการให้คะแนน
- 5.2 ข้อสอบที่เก็บไว้ในคลังข้อสอบในคอมพิวเตอร์จะมีความปลอดภัย (Security) ต่อการคัดลอกมากกว่าที่เก็บไว้ในคลังโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์
- 5.3 ไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลา ผู้เข้าสอบสามารถทำแบบทดสอบในเวลาที่แตกต่างกันตามความพร้อมของแต่ละบุคคลภายในช่วงเวลาที่กำหนด
- 5.4 ผู้เข้าสอบไม่เกิดความท้อแท้ในการทำข้อสอบ เนื่องจากการคัดเลือกข้อสอบที่เหมาะสมกับความสามารถของแต่ละบุคคล
- 5.5 การตรวจข้อสอบมีความชัดเจนขึ้น เนื่องจากไม่มีปัญหาที่เกิดจากกระดาษคำตอบ เช่น การทำเครื่องหมายไม่ชัดเจน ความไม่ชัดเจนในข้อที่เลือกที่เกิดจากการลบ เมื่อต้องการเปลี่ยนคำตอบ เป็นต้น
- 5.6 ข้อสอบสามารถตรวจให้คะแนนและให้ผลย้อนกลับ (Feed Back) กับผู้เข้าสอบได้ทันที
- 5.7 สามารถคัดเลือกข้อสอบจากการตอบข้อสอบเบื้องต้นได้อย่างรวดเร็ว
- 5.8 ผู้เข้าสอบได้ทำข้อสอบที่มีจำนวนข้อสอบเหมาะสมกับระดับความสามารถของตน
- 5.9 มีการเสนอข้อสอบให้ผู้เข้าสอบตอบในรูปแบบที่หลากหลาย ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ

6. ข้อจำกัดของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

Lutu and Chapman (2002) กล่าวถึง ข้อจำกัดของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ดังนี้

- 6.1 ความปลอดภัยของแบบทดสอบ (Test Security) แม้ว่าจะมีนักวิจัยหลาย ๆ คน แสดงให้เห็นว่า การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์มีความปลอดภัยของแบบทดสอบ มากกว่าการทำแบบทดสอบบนโต๊ะ (Desk Drawer) แต่ก็ยังมีนักวิจัยบางท่านโต้แย้งว่า ปัจจุบันมีวิธีการขโมยข้อสอบได้หลายวิธี เช่น โทรศัพท์มือถือ (Mobile Telephone) กล้องขนาดเล็ก (Miniature Cameras) กล้องวิดีโอ (Video Transmitters) และเครื่องบันทึกวิดีโอขนาดเล็ก (Micro Video Recorders) นอกจากนี้ ผู้เข้าสอบยังสามารถคัดลอกข้อสอบจากเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่าย และรวดเร็วกว่าการคัดลอกข้อสอบจากกระดาษคำตอบอีกด้วย

6.2 ปัญหาเกี่ยวกับผู้เข้าสอบ (Examinee Issues) แม้ว่าการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์จะมีประโยชน์ต่อผู้เข้าสอบมาก แต่ยังคงมีข้อจำกัดเกี่ยวกับผู้เข้าสอบ เช่น ผู้เข้าสอบหลายคนไม่เคยชินกับการใช้คอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดความวิตกกังวล ผู้เข้าสอบบางคนแสดงให้เห็นว่าการสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ยุ่งยาก (Difficult or Fatiguing) โดยเฉพาะการตอบโดยใช้เมาส์หรือคีย์บอร์ด

6.3 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Financial realities) ของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์นั้น มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบ การเตรียมการและการดำเนินการทดสอบที่ค่อนข้างสูง เช่น Educational Testing Service (ETS) ได้ศึกษาค่าใช้จ่ายในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ปรากฏว่า มีค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายจริงมากกว่าวิธีการทดสอบแบบประเพณีนิยม ดังจะเห็นได้จากในประเทศสหรัฐอเมริกา ผู้เข้าสอบจะต้องเสียค่าใช้จ่ายมากกว่า 100 ดอลลาร์ เพื่อทำการทดสอบ TOEFL ในระบบการทดสอบแบบปรับเหมาะโดยใช้คอมพิวเตอร์ ค่าใช้จ่ายที่แพงมากดังกล่าว มาจากการพัฒนาคลังข้อสอบสำหรับการบริหารการทดสอบ และการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการพัฒนาและการนำระบบที่สมบูรณ์ไปใช้ระหว่าง 3,000-5,000 ดอลลาร์

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT) และการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) มีดังนี้

Han (2012) ได้พัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยใช้ประสิทธิภาพของข้อมูล เพื่อหาวิธีการคัดเลือกข้อสอบที่มีการรักษาความสมดุลของเนื้อหา โดยใช้การเปรียบเทียบ 2 วิธี คือ 1) วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยใช้ค่าสารสนเทศของฟิชเชอร์สูงสุด(Maximum Fisher Information: MFI) และ 2) วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยวิธีการแบ่งชั้น (Stratification Methods) ผลการศึกษาปรากฏว่า วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยใช้ประสิทธิภาพของข้อมูลมีการรักษาความสมดุลของเนื้อหาดีกว่าวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยใช้สารสนเทศของฟิชเชอร์สูงสุด และวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยวิธีการแบ่งชั้น

Chuan (2011) ศึกษาข้อจำกัดของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพและความถูกต้องของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป 4 วิธี คือ 1) Fisher Information (FI) 2) Kullback-Leibler Information (KLI) 3) Eeighted Log-Odds Ratio (WLOR) และ 4) Mutual Information (MI) โดยศึกษา 3 ประเด็น คือ 1) ขั้นตอนของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป 2) กลไกที่ใช้ในการเลือกข้อสอบข้อถัดไป และการควบคุมความสมดุลเนื้อหา และ 3) ขั้นตอนการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปร่วมกับการควบคุมความ

สมดุลเนื้อหา และควบคุมการเปิดเผยข้อสอบ โดยพิจารณาจากผลของค่าการกระจาย และระดับของการขาดสมดุล ผลการศึกษาปรากฏว่าทั้ง 4 วิธี มีข้อจำกัดแตกต่างกัน โดยวิธี MI มีค่าการกระจาย และระดับของการขาดสมดุลที่มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธี FI วิธี WLOR และ วิธี KLI โดยวิธี MI มีความน่าสนใจในรูปแบบทั่วไปในการเลือกข้อสอบข้อถัดไป

Han (2009) ศึกษาวิธีอัตราส่วนของค่าสารสนเทศสูงสุดในการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปของการทดสอบการปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยเปรียบเทียบกับอีก 2 วิธี คือ 1) วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยการสุ่ม และ 2) วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยใช้ค่าสารสนเทศของฟิชเชอร์สูงสุด (Maximum Fisher Information: MFI) โดยมีข้อสอบในคลัง จำนวน 500 ข้อ ผลการศึกษาปรากฏว่า วิธีอัตราส่วนของค่าสารสนเทศสูงสุดในการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปมีประสิทธิภาพด้านการบริหารจัดการคลังข้อสอบมากกว่าวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยการสุ่ม และวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยใช้ค่าสารสนเทศของฟิชเชอร์สูงสุด (MFI) ซึ่งสามารถสร้างความสมดุลของคลังข้อสอบได้ และช่วยลดจำนวนข้อสอบ และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานให้น้อยลงได้

Fernando and Dalton (2009) ได้เปรียบเทียบวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป 3 วิธี คือ 1) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยใช้สารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถ (Maximum Information Criterion: MI) 2) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยใช้สารสนเทศทั้งหมด (Kullback-Leibler Criterion: KL) และ 3) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยใช้เกณฑ์ที่คาดหวังสูงสุด (Maximum Expected Information Criterion: MEI) ศึกษาจากข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษที่อยู่ในคลังข้อสอบ จำนวน 246 ข้อ โดยศึกษาในกรณีที่แตกต่างกัน 5 กรณี คือ 1) จำนวนข้อสอบที่ใช้ในการประเมินความสามารถของผู้สอบ 2) คำตอบที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง โดยมีการกำหนดความสามารถเริ่มต้น ระดับความยากของข้อสอบเริ่มต้น และยุติการทดสอบ 3) ความแตกต่างของแต่ละวิธีโดยกำหนดค่าความสามารถเริ่มต้นที่แตกต่างกัน 4) คุณภาพของข้อสอบข้อถัดไปโดยกำหนดความสามารถเริ่มต้นที่แตกต่างกัน และ 5) ความแตกต่างโดยการกำหนดค่าความสามารถเริ่มต้นที่แตกต่างกัน 10 กรณี ผลการศึกษาปรากฏว่า ทั้ง 5 วิธีมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกัน

Chen, Ying, Ankenmann and Other (2004) ศึกษาผลของการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในช่วงระยะเริ่มต้นของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป 4 วิธี คือ 1) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยใช้ค่าสารสนเทศฟิชเชอร์ (Fisher Information: FI) 2) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยใช้สารสนเทศของฟิชเชอร์ที่มีการแจกแจงภายหลัง (Fisher Information with a Posterior Distribution: FIP) 3) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยใช้สารสนเทศคูเบค-ไลเบลเลอร์ที่มีการแจกแจงภายหลัง (Kullback-Leibler

Information with a Posterior Distribution: KLP) และ 4) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยการสุ่มข้อสอบ (Completely Randomized Item Selection: RN) ผลการศึกษาปรากฏว่า 1) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปภายใต้เงื่อนไขที่ใช้ค่าสารสนเทศของข้อสอบ วิธี FIP และ วิธี KLP มีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธี FI 2) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปภายใต้เงื่อนไขการควบคุมจำนวนข้อสอบในการทดสอบไม่สามารถสรุปได้ว่าวิธีใดมีประสิทธิภาพมากกว่ากัน 3) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปภายใต้เงื่อนไขโดยการสุ่มข้อสอบ วิธี FI มีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีอื่นๆ เล็กน้อย

ศจีมาจ ณ วิเชียร สุวิมล ว่องวาณิช และภัทรารุณี แสงศิริ (2557) ได้ศึกษาผลของคะแนนเฉลี่ยโดยทั่วไปของการทดสอบ O-NET สามารถดำเนินการได้ในระดับของการประเมินคุณภาพภายนอก ผลที่ได้สามารถนำมาใช้เป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการเรียนรู้ และการเรียนการสอนของสถาบันการศึกษา แต่ถ้าสถาบันการศึกษาใดๆ ที่จะสามารถรู้แนวโน้มของช่วงคะแนนที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตก็จะเป็นประโยชน์ ซึ่งช่วยให้สถาบันการศึกษาเตรียมความพร้อมในการพัฒนาหลักสูตรและการปรับข้อบกพร่องของแผนการเรียนรู้และการเรียนการสอนเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้เป็นตัวแทนของการศึกษารูปแบบการจัดกลุ่มกับ O-NET เป็นระบบการเฝ้าระวัง โดยใช้ขั้นตอนวิธีการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นบนพื้นฐานของการวัดระยะทาง Mahalanobis สามารถทำนายข้อมูลโดยการเรียนรู้จากข้อมูลของกลุ่มผลคะแนนของการทดสอบ O-NET ของสถาบันการศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี 2550 ถึงปี 2551 ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า วิธีการ ILM สามารถทำนายคะแนนของสถาบันการศึกษาที่มีความถูกต้อง อัตรา 92.77% และ 93.94% ตามลำดับ

ศจีมาจ ณ วิเชียร สุวิมล ว่องวาณิช และภัทรารุณี แสงศิริ (2557) ศึกษาการออกแบบและการพัฒนาระบบการตรวจสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่คาดการณ์คะแนน O-NET ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาปรากฏว่า การประเมินความสามารถของระบบที่คาดการณ์คะแนน O-NET เป็นที่น่าพอใจ สำหรับการคาดการณ์ผลของการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น การจัดกลุ่มระบบการทดสอบเปรียบเทียบข้อมูลกับข้อมูลที่มีอยู่ โดยใช้การคำนวณแบบ Gaussian เพื่อแปลงค่าระยะห่าง (Distances) ไปสู่การจัดลำดับสมาชิก (Membership Ranks) ซึ่งใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม การประเมินการทำงานและคุณค่าของการนำไปใช้ พบว่า ระบบมีประสิทธิภาพในระดับพอใช้

กนกกร ศิริสุข และคณะ (2556) ศึกษาพัฒนาการคุณภาพการศึกษาไทยโดยผ่านโมเดลโค้งพัฒนาการ ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาวของผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาโมเดลโค้งพัฒนาการในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาวของผลคะแนน O-NET ที่ไม่มีตัวแปรร่วมและมีตัวแปรร่วม โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เฉพาะ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ วิชาภาษาไทย วิชาภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาสังคมศึกษา

ศาสนาและวัฒนธรรม ระหว่างปี 2551 - 2554 ใช้แบบตรวจรายการผลคะแนน O-NET และแบบแยกรายการตามตัวแปรร่วม ได้แก่ ภูมิภาค สังกัด เขตเมือง/เขตชนบท และขนาดของโรงเรียน ผลการศึกษาปรากฏว่า 1) โมเดลโค้งพัฒนาการผลคะแนน O-NET ที่ไม่มีตัวแปรร่วมในวิชาภาษาไทย วิชาภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ มีอัตราการคะแนนพัฒนาการต่อปีมีแนวโน้มลดลง โดยวิชาภาษาอังกฤษมีแนวโน้มลดลงมากที่สุด ส่วนวิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมมีอัตราการคะแนนพัฒนาการต่อปีมีแนวโน้มสูงขึ้น 2) โมเดลโค้งพัฒนาการผลคะแนน O-NET ที่มีตัวแปรร่วม ปรากฏว่า ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคเหนือมีคะแนนเริ่มต้นวิชาภาษาไทย วิชาภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้มีคะแนนเริ่มต้นไม่ต่างกัน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้มีอัตราการคะแนนพัฒนาการต่อปีน้อยกว่าภาคอื่นๆ ทุกวิชา สำหรับโรงเรียนเอกชนมีคะแนนเริ่มต้นสูงกว่าโรงเรียนรัฐบาลทุกวิชา ยกเว้นวิชาภาษาไทยมีคะแนนเริ่มต้นไม่ต่างกัน แต่มีอัตราการคะแนนพัฒนาการต่อปีน้อยกว่าโรงเรียนรัฐบาลในวิชาภาษาไทย และวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนวิชาอื่นๆ ไม่ต่างกัน โรงเรียนในเขตเมืองมีคะแนนเริ่มต้นสูงกว่าโรงเรียนในเขตชนบททุกวิชา แต่มีอัตราการคะแนนพัฒนาการต่อปีน้อยกว่าโรงเรียนเขตชนบททุกวิชา ยกเว้นวิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมที่มีอัตราการคะแนนพัฒนาการต่อปีไม่ต่างกัน โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีคะแนนเริ่มต้นและอัตราการคะแนนพัฒนาการต่อปีสูงกว่าโรงเรียนขนาดเล็กทุกวิชา ยกเว้นวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมที่มีอัตราการคะแนนพัฒนาการต่อปีไม่ต่างกัน โรงเรียนขนาดใหญ่มีคะแนนเริ่มต้นในวิชาภาษาไทย และวิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมสูงกว่าโรงเรียนขนาดเล็ก ส่วนวิชาอื่นๆ ไม่ต่างกัน และมีอัตราการคะแนนพัฒนาการต่อปีในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าโรงเรียนขนาดเล็ก ส่วนวิชาอื่นๆ ไม่ต่างกัน โรงเรียนขนาดกลางและโรงเรียนขนาดเล็กมีคะแนนเริ่มต้นและอัตราการคะแนนพัฒนาการไม่ต่างกันทุกวิชา

ดิเรก หอมจันทร์ (2554) ศึกษาการพัฒนาแบบทดสอบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบสำหรับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) รายวิชา 4000107: เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งและแบบทดสอบปรับเหมาะรายวิชา 4000107: เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต แบบประเมินคุณภาพและแบบประเมินความพึงพอใจ ผลการศึกษาปรากฏว่า การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 อยู่ในระดับดี และผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อแบบทดสอบปรับเหมาะ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 อยู่ในระดับดี แสดงว่า การใช้แบบทดสอบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้เข้าสอบสำหรับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง รายวิชา 4000107: เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้

พัชรีย่าเที่ยง (2554) ได้ศึกษาโปรแกรมคลังข้อสอบและระบบวิเคราะห์ข้อสอบอัตโนมัติบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจาก 3 กลุ่ม คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 6 คน 2) อาจารย์ประจำสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเพชรบูรณ์ จำนวน 5 คน และ 3) นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) โปรแกรมคลังข้อสอบและระบบวิเคราะห์ข้อสอบอัตโนมัติบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมคลังข้อสอบและระบบวิเคราะห์ข้อสอบอัตโนมัติบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการศึกษาปรากฏว่าโปรแกรมสามารถวิเคราะห์ข้อสอบโดยคำนวณหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยงได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดี (ค่าเฉลี่ย 3.89)

อนุชิต กลิ่นกำเนิด (2553) ได้ศึกษาระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบปรับเหมาะในรูปของแอปพลิเคชัน โดยแบ่งผู้ใช้โปรแกรมเป็น 3 ระดับ คือ นักเรียน ครูผู้สอน และผู้ดูแลระบบ และแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน โดยทำการวัดค่าความสามารถของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ผ่านระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) และการประมาณค่าความสามารถ (θ) โดยใช้วิธีของเบส์ปรับใหม่ (Bayesian Updating) ในส่วนของครูผู้สอนระบบได้จัดเตรียมเครื่องมือสำหรับช่วยให้ผู้สอนเตรียมเนื้อหาบทเรียนให้เหมาะสำหรับนักเรียนแต่ละระดับโดยใช้เทคนิคสื่อหลายมิติแบบปรับตัว และจัดเตรียมแบบทดสอบโดยระบุค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบเพื่อนำไปใช้ในการทำแบบทดสอบแบบปรับเหมาะได้ ผลการศึกษาปรากฏว่า ค่าความสามารถของผู้เข้าสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าความสามารถของผู้เข้าสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวม อยู่ในระดับมาก (เท่ากับ 4.68) แสดงว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

สำราญ มีแจ้ง ประภัสสร วงษ์ดี และยุพิน โกณฑา (2552) ได้ศึกษาเปรียบเทียบคะแนน O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปี 2550 กับ ปี 2551 จำนวน 4 รายวิชา ใช้วิธีการเปรียบเทียบมาตรฐานเดียวกัน โดยรูปแบบ IRT ผลการศึกษาปรากฏว่า คะแนน O-NET ที่ได้จากการเปรียบเทียบโดยวิธีการเทียบเป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยรูปแบบ IRT มีความสัมพันธ์สูงกับคะแนน O-NET ในทุกรายวิชา

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าวมาข้างต้นทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ ปรากฏว่ายังไม่พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ O-NET โดยตรง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

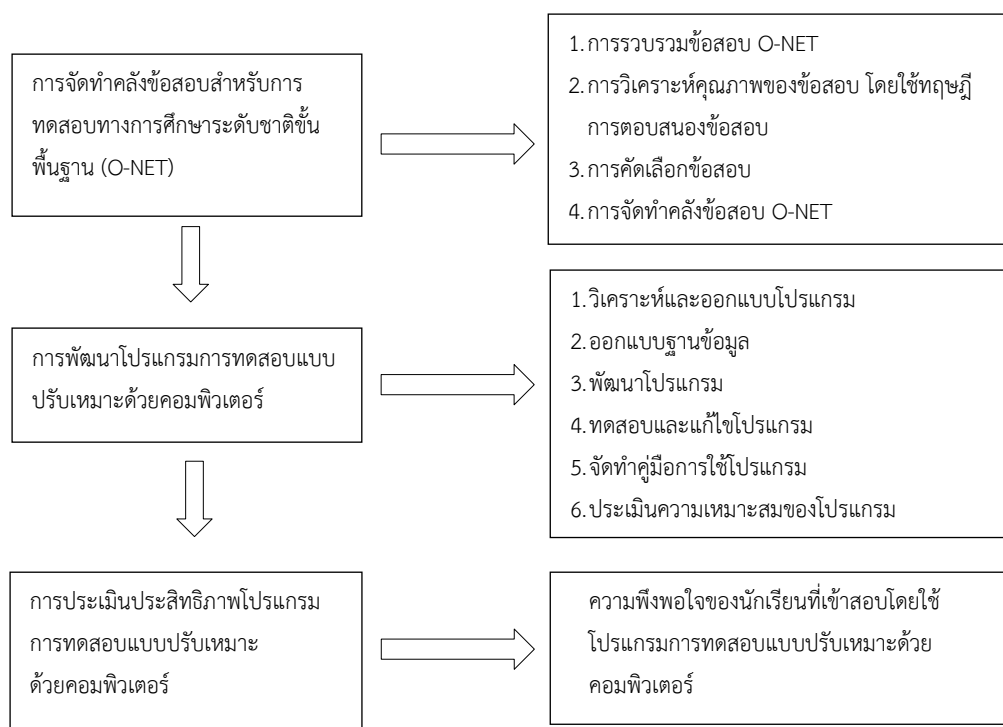
การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำคลังข้อสอบสำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 24 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระหว่างปี พ.ศ. 2551 - 2553 คณะผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอวิธีดำเนินการวิจัยเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การจัดทำคลังข้อสอบสำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET)

ตอนที่ 2 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET

ตอนที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

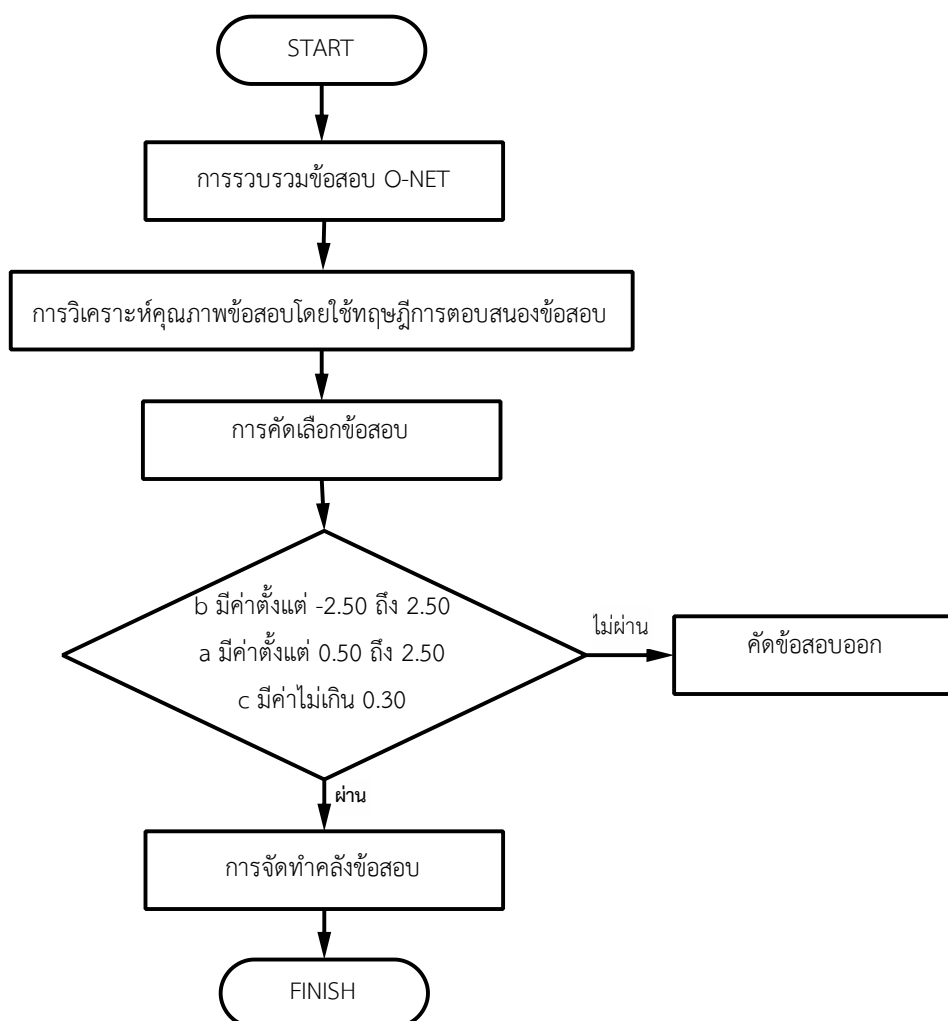
การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอน แสดงตามภาพที่ 17



ภาพที่ 17 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ตอนที่ 1 การจัดทำคลังข้อสอบสำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET)

การจัดทำคลังข้อสอบสำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน มีขั้นตอนการดำเนินการ ตามภาพที่ 18



ภาพที่ 18 ขั้นตอนการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET

จากภาพที่ 18 แสดงขั้นตอนการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ดังนี้

1. การรวบรวมข้อสอบ O-NET

คณะผู้วิจัยรวบรวมข้อสอบ O-NET ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2553 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี ที่ได้จากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

2. การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ มีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อสอบ O-NET ทั้งข้อคำถาม ตัวเลือก และเฉลย
ถ้าข้อสอบข้อใดไม่มีความสมบูรณ์ คณะผู้วิจัย คัดข้อสอบข้อนั้นออก

2.2 จัดเตรียมข้อมูลจากผลการตอบข้อสอบ พร้อมกำหนดเงื่อนไขของการวิเคราะห์
คุณภาพของข้อสอบตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT)
แบบ 3 พารามิเตอร์

2.3 วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT)
โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Xcalibre Version 4.1.7

3. การคัดเลือกข้อสอบ

การคัดเลือกข้อสอบ ได้คัดเลือกข้อสอบจากผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ โดย
โปรแกรมสำเร็จรูป Xcalibre Version 4.1.7 และคัดเลือกข้อสอบที่ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้

เกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ (Urry, 1977)

- ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50
- ค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50
- ค่าการเดาของข้อสอบ (c) มีค่าไม่เกิน 0.30

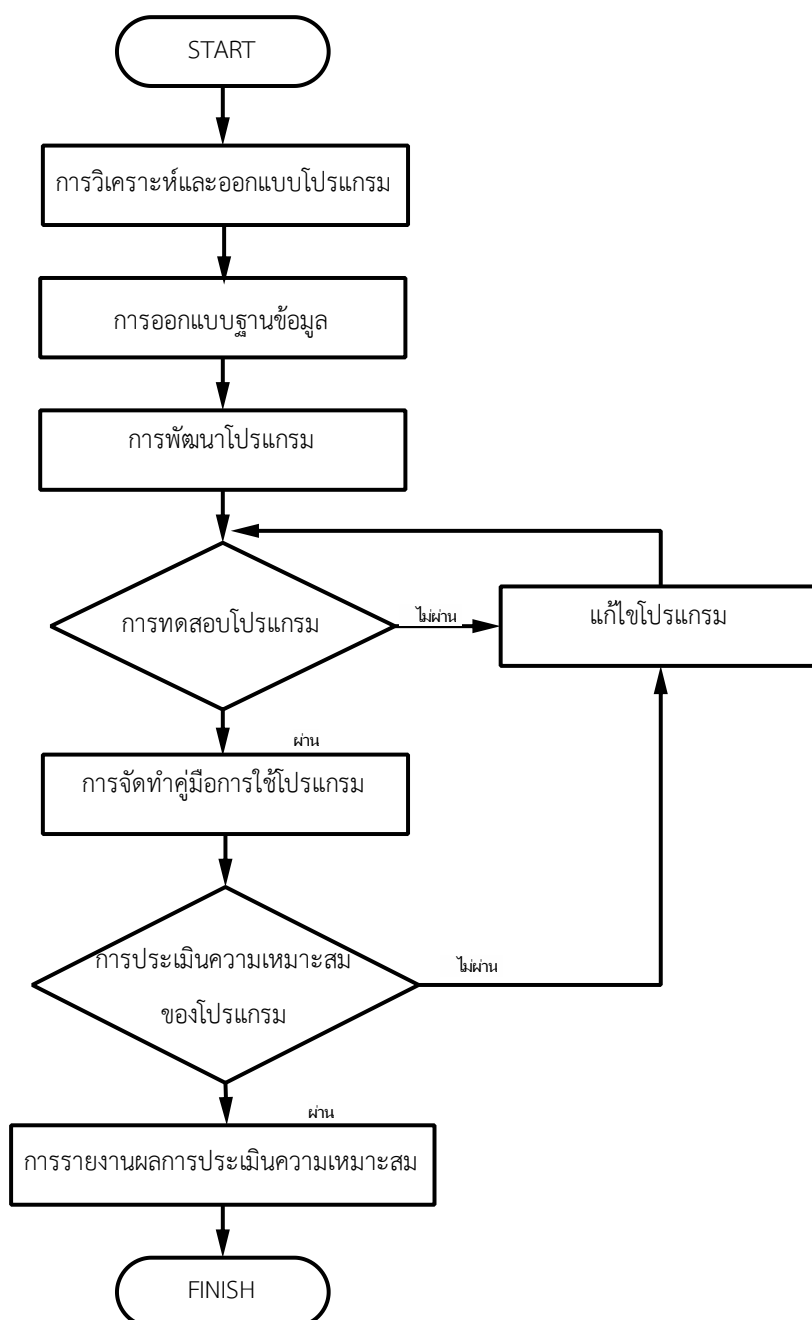
4. การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET

การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ได้นำข้อคำถาม ตัวเลือก เฉลย ค่าความยากของข้อสอบ (b)
ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) บันทึกลงในคลังข้อสอบที่พัฒนาขึ้น
โดยใช้ฐานข้อมูล MySQL ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย

ตอนที่ 2 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

สำหรับการจัดสอบ O-NET

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ
O-NET มีขั้นตอนการพัฒนา ตามภาพที่ 19



ภาพที่ 19 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
สำหรับการจัดสอบ O-NET

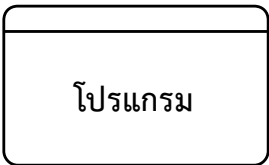
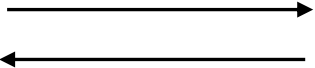
จากภาพที่ 19 แสดงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย
คอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET มีรายละเอียด ดังนี้

1. การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรม

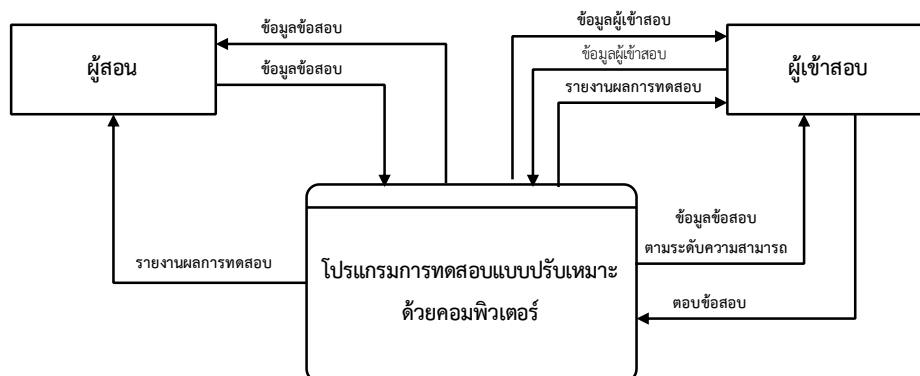
การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1.1 วิเคราะห์แผนผังบริบท (Context Diagram) เป็นการวิเคราะห์เพื่อหา Source Destination ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งสัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์แผนผังบริบท แสดงได้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความหมายและสัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์แผนผังบริบท

ภาพสัญลักษณ์	ความหมาย
	ผู้ใช้ที่มีความเกี่ยวข้องกับโปรแกรมทั้งผู้ป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมและผู้รับข้อมูลออกจากโปรแกรม ซึ่งเป็นได้ทั้งบุคคล หน่วยงานหรือโปรแกรม
	โปรแกรมที่ทำการพัฒนา
	การไหลของข้อมูลในโปรแกรม โดยเขียนข้อความที่บ่งบอกการไหลของข้อมูล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ปรากฏว่า Source Destination ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ คือ ผู้สอน นักเรียน และผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถทำแผนผังบริบท (Context Diagram) ได้ตามภาพที่ 20



ภาพที่ 20 แผนผังบริบท (Context Diagram) ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

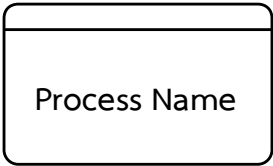
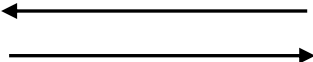
จากภาพที่ 20 แสดงการรับข้อมูลและการส่งข้อมูลออกจากโปรแกรมของ Source Destination ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งอธิบายความหมายของแต่ละ Source Destination ได้ดังนี้

ผู้สอน หมายถึง ครู อาจารย์ หรือบุคลากร ที่รับผิดชอบเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อสอบของตนเอง ตรวจสอบผลการทดสอบของนักเรียน และค้นหาข้อสอบในคลังข้อสอบ

ผู้เข้าสอบ หมายถึง นักเรียนที่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในสถานศึกษาที่เข้าสอบความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

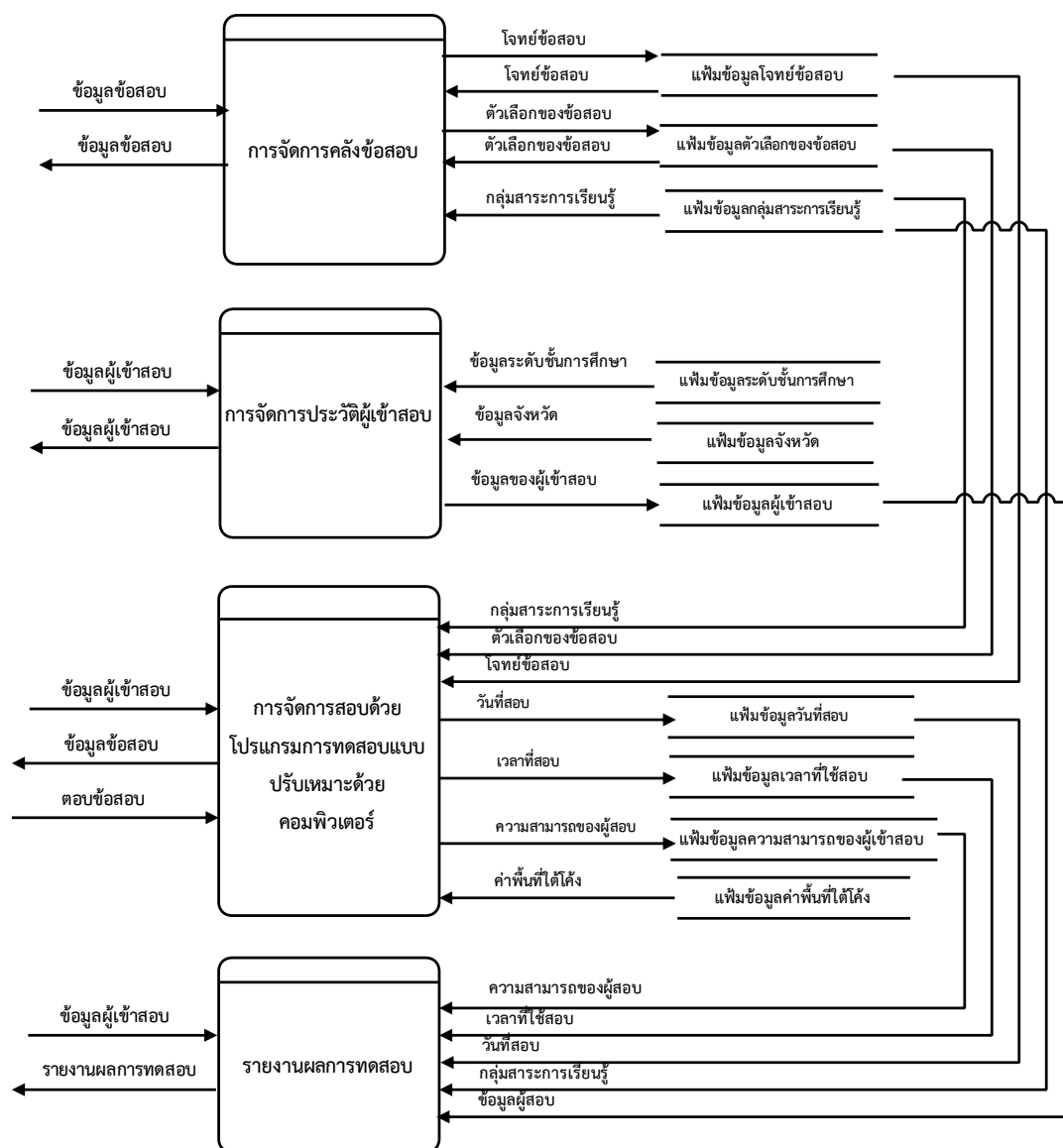
1.2 จัดทำผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เป็นการวิเคราะห์ให้เห็นภาพรวมของโปรแกรมทั้งข้อมูล และการทำงาน โดยจัดทำในทุกขั้นตอนของกระบวนการของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการศึกษาของผู้ที่สนใจครั้งต่อไป โดยสัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์ผังการไหลของข้อมูล แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความหมายและสัญลักษณ์ตามมาตรฐานผังการไหลของข้อมูล

ภาพสัญลักษณ์	ความหมาย
	ผู้ใช้ที่มีความเกี่ยวข้องกับโปรแกรมทั้งผู้ป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมและผู้รับข้อมูลออกจากโปรแกรม ซึ่งเป็นได้ทั้งบุคคล หน่วยงานหรือโปรแกรม
	การประมวลผลข้อมูลที่เกิดในโปรแกรมหรือส่วนที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงข้อมูล
	แหล่งเก็บข้อมูล หมายถึง ไฟล์ ตารางจัดเก็บข้อมูลหรือแทนสิ่งที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล
	การไหลของข้อมูลในโปรแกรม โดยเขียนข้อความที่บ่งบอกการไหลของข้อมูล

หลังจากวิเคราะห์แผนผังบริบท (Context Diagram) เรียบร้อยแล้ว จะต้องวิเคราะห์ผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เป็นขั้นตอนต่อไป โดยที่ DFD แบ่งออกเป็นระดับชั้น ดังนี้

1) แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0) เป็นแผนผังที่แสดงให้เห็นรายละเอียดของกระบวนการหลักที่มีอยู่ในแผนผังบริบท (Context Diagram) ซึ่ง Data Flow Diagram Level 0 ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงในภาพที่ 21



ภาพที่ 21 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0: DFD 0) ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 21 แสดงการรับข้อมูลและการส่งข้อมูลออกของกระบวนการหลักของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งอธิบายความหมายของแต่ละกระบวนการหลัก ดังนี้

กระบวนการหลักที่ 1 คือ การจัดการคลังข้อสอบ เป็นกระบวนการที่ใช้จัดการจัดเก็บ ข้อมูลข้อสอบของการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยข้อสอบที่นำมาใส่ในคลังข้อสอบเป็นข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือกและ ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ โดยข้อสอบต้องมีค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่เกิน 0.30

กระบวนการหลักที่ 2 คือ การจัดการประวัติผู้เข้าสอบ เป็นกระบวนการที่จัดเก็บข้อมูล ประวัติทั่วไปของบุคคลที่ลงทะเบียนสอบ

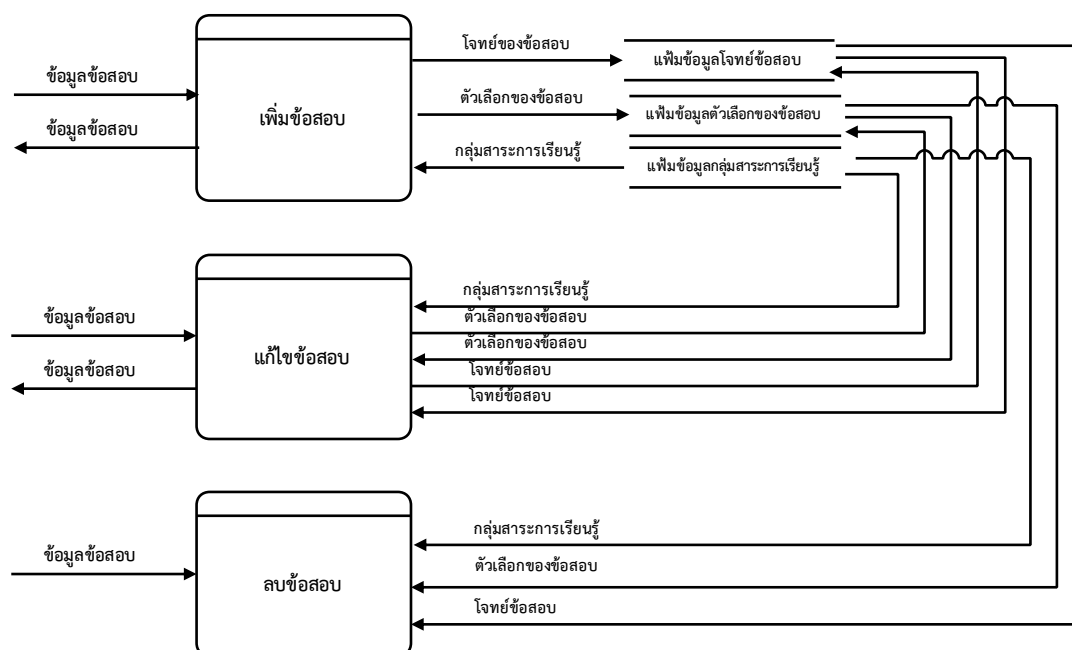
กระบวนการหลักที่ 3 คือ การจัดการทดสอบ เป็นกระบวนการที่ดำเนินการทดสอบในรูปแบบของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

กระบวนการหลักที่ 4 คือ รายงานผลการทดสอบ เป็นกระบวนการที่นำข้อมูลผลการสอบ ของผู้เข้าสอบมาทำรายงานผลการทดสอบให้ผู้เข้าสอบและผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ

2) แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1) เป็นแผนผัง ที่แสดงให้เห็นรายละเอียดของกระบวนการแต่ละกระบวนการที่มีอยู่ในแผนผังการไหลของข้อมูล ระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0) ซึ่งแผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 1 ของโปรแกรม การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์นั้น ยังมีกระบวนการย่อย 2 กระบวนการหลัก คือ กระบวนการจัดการคลังข้อสอบ และกระบวนการจัดการทดสอบ

ก. กระบวนการจัดการคลังข้อสอบ

กระบวนการจัดการคลังข้อสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย คอมพิวเตอร์ มี 3 กระบวนการย่อย คือ 1) การเพิ่มข้อสอบ 2) การแก้ไขข้อสอบ และ 3) การลบ ข้อสอบ แสดงตามภาพที่ 22



ภาพที่ 22 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1) ของกระบวนการจัดการคลังข้อสอบ

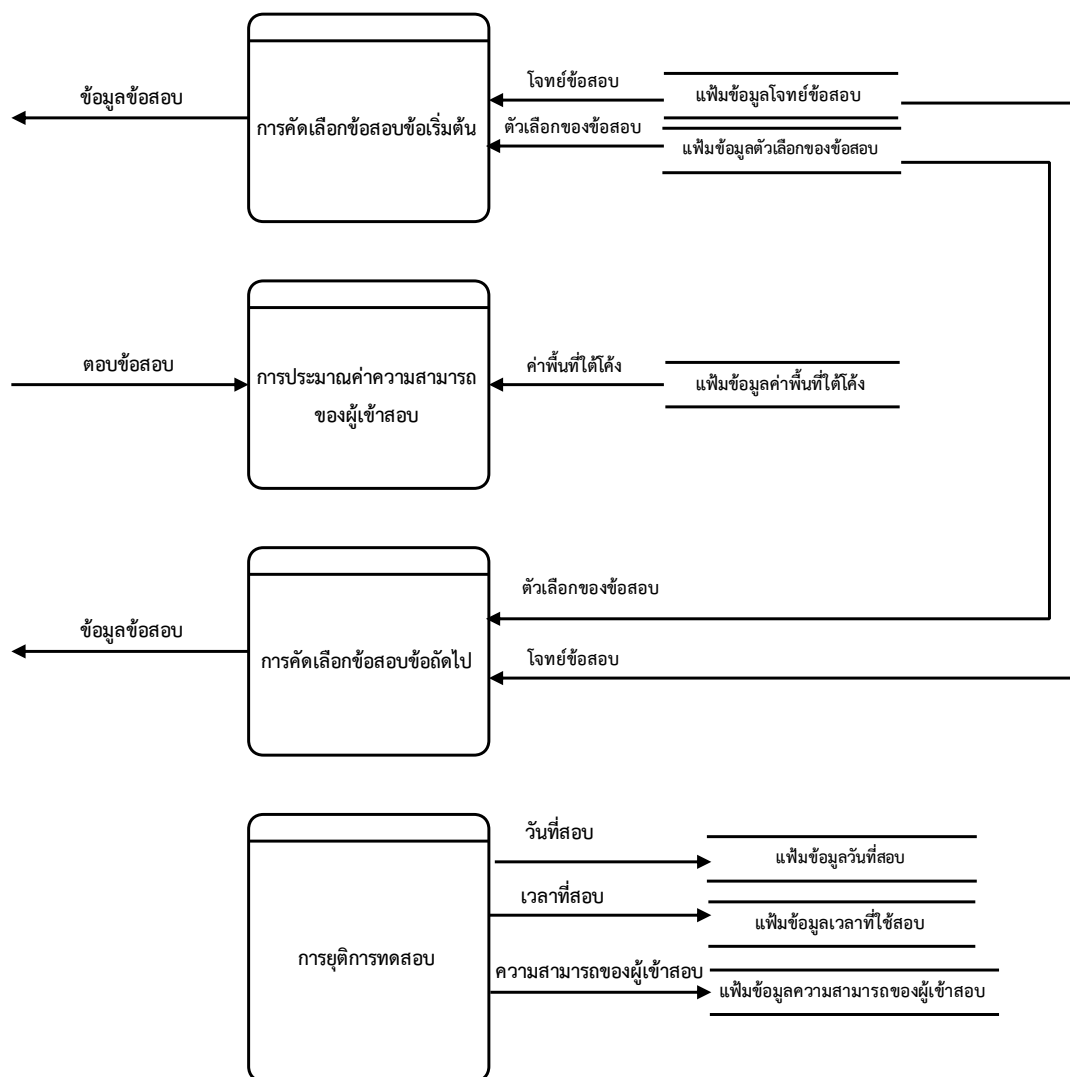
จากภาพที่ 22 แสดงการรับข้อมูล และการส่งข้อมูลออกของกระบวนการย่อยในกระบวนการจัดการย่อยของกระบวนการจัดการคลังข้อสอบ ซึ่งอธิบายความหมายของแต่ละกระบวนการย่อยได้ ดังนี้

กระบวนการย่อยที่ 1 คือ เพิ่มข้อสอบ เป็นกระบวนการที่ใช้เพิ่มข้อสอบใหม่ลงในคลังข้อสอบ ซึ่งข้อสอบที่จะเพิ่มในคลังข้อสอบเป็นข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือก โดยมีค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่เกิน 0.30

กระบวนการย่อยที่ 2 คือ แก้ไขข้อสอบ เป็นกระบวนการที่ใช้แก้ไขข้อสอบ ที่มีอยู่ในคลังข้อสอบ ซึ่งข้อสอบที่นำมาแก้ไข หรือปรับเปลี่ยนจากข้อสอบเดิมเป็นข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือก โดยมีค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่เกิน 0.30

กระบวนการย่อยที่ 3 คือ ลบข้อสอบที่ไม่ต้องการออกจากคลังข้อสอบ เป็นกระบวนการที่ใช้ลบข้อสอบออกจากคลังข้อสอบ

ข. กระบวนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มี 4 กระบวนการย่อย คือ 1) การคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น 2) การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ 3) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป และ 4) การยุติการทดสอบ แสดงตามภาพที่ 23



ภาพที่ 23 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1) ของกระบวนการจัดการทดสอบ

จากภาพที่ 23 แสดงการรับข้อมูล และการส่งข้อมูลออกของกระบวนการย่อยในกระบวนการจัดการย่อยของกระบวนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งอธิบายความหมายของแต่ละกระบวนการย่อยได้ ดังนี้

กระบวนการย่อยที่ 1 คือ การคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น โดยคัดเลือกจากการสุ่มข้อสอบจากคลังข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของค่าความยากของข้อสอบกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความยาก ถึงผลรวมระหว่างค่าเฉลี่ยของค่าความยากของข้อสอบกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความยาก

กระบวนการย่อยที่ 2 คือ การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ เป็นกระบวนการที่ใช้ประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบหลังจากตอบข้อสอบข้อที่ผ่านมา โดยใช้การประมาณค่าด้วยวิธีของเบส์ปรับใหม่

กระบวนการย่อยที่ 3 คือ การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป เป็นวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยใช้ค่าสารสนเทศที่ใกล้เคียงกับค่าความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood: ML) ของผู้เข้าสอบ

กระบวนการย่อยที่ 4 คือ การยุติการทดสอบ เป็นกระบวนการที่ทำให้การทดสอบยุติลงเมื่อมีความคลาดเคลื่อนในการยุติการทดสอบต่ำกว่า 0.30 หรือไม่มีข้อสอบในคลังข้อสอบ หรือดำเนินการสอบครบ 30 ข้อ

2. การออกแบบฐานข้อมูลโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การออกแบบฐานข้อมูลโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ในการวิจัยครั้งนี้ มี 10 แฟ้มข้อมูล คือ 1) แฟ้มข้อมูลข้อสอบ 2) แฟ้มข้อมูลตัวเลือก 3) แฟ้มข้อมูลระดับชั้นการศึกษา 4) แฟ้มข้อมูลกลุ่มสาระการเรียนรู้ 5) แฟ้มข้อมูลจังหวัด 6) แฟ้มข้อมูลผู้เข้าสอบ 7) แฟ้มข้อมูลวันที่สอบ 8) แฟ้มข้อมูลเวลาที่ใช้สอบ 9) แฟ้มข้อมูลความสามารถของผู้เข้าสอบ และ 10) แฟ้มข้อมูลค่าสถิติ ซึ่งแฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้มข้อมูล มีรายละเอียด ดังนี้

1) เพิ่มข้อมูลข้อสอบ (Item) มีทั้งหมด 8 Fields รายละเอียดตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลข้อสอบ

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	Item_ID	Text	4	รหัสข้อสอบ	0001
	Detail	Memo		รายละเอียดข้อสอบ	1+1 = ?
	b_Parameter	Text	7	ค่าความยากของข้อสอบ	1.23
	a_Parameter	Text	7	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ	1.12
	c_Parameter	Text	6	ค่าการเดาของข้อสอบ	0.12
	Key	Text	1	เฉลย	4
FK	D_ID	Text	1	รหัสชั้น	1
FK	Sub_ID	Text	1	รหัสกลุ่มสาระการเรียนรู้	1

2) เพิ่มข้อมูลตัวเลือก (Choice) มีทั้งหมด 5 Fields รายละเอียดตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลตัวเลือก

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	C_ID	Text	1	รหัสตัวเลือก	1
PK	Item_ID	Text	4	รหัสข้อสอบ	0001
	CHOICE	Memo		รายละเอียดตัวเลือก	vocabulary
FK	D_ID	Text	1	รหัสชั้น	1
FK	Sub_ID	Text	1	รหัสกลุ่มสาระการเรียนรู้	1

3) เพิ่มข้อมูลระดับชั้นการศึกษา (Degree) มีทั้งหมด 2 Fields รายละเอียดตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลระดับชั้นการศึกษา

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	D_ID	Text	1	รหัสชั้น	1
	D_Name	Text	25	ระดับชั้นการศึกษา	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4) เพิ่มข้อมูลกลุ่มสาระการเรียนรู้ (Group_Sub) มีทั้งหมด 2 Fields รายละเอียดตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลกลุ่มสาระการเรียนรู้

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	Sub_ID	Text	1	รหัสกลุ่มสาระการเรียนรู้	1
	Sub_Name	Text	25	กลุ่มสาระการเรียนรู้	กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

5) เพิ่มข้อมูลจังหวัด (Province) มีทั้งหมด 2 Fields รายละเอียดตามตารางที่ 7

ตารางที่ 7 รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลจังหวัด

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	P_ID	Text	2	รหัสจังหวัด	50
	P_Name	Text	25	จังหวัด	ชลบุรี

6) เพิ่มข้อมูลผู้เข้าสอบ (Person) มีทั้งหมด 7 Fields รายละเอียดตามตารางที่ 8

ตารางที่ 8 รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลผู้เข้าสอบ

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	Code	Text	8	รหัสผู้เข้าสอบ	P6000001
	Name	Text	25	ชื่อ-สกุล	เด็กชายสมชาย บุญมี
FK	D_ID	Text	1	รหัสชั้น	1
	Person_ID	Text	13	เลขประจำตัว ประชาชน	1234567890123
	School	Text	50	ชื่อโรงเรียน	สวนกุหลาบ วิทยาลัย
FK	P_ID	Text	2	รหัสจังหวัด	50
	Pass	Text	8	รหัสผ่าน	sososs

7) แฟ้มข้อมูลวันที่สอบ (Date_test) มีทั้งหมด 10 Fields รายละเอียดตาม
ตารางที่ 9

ตารางที่ 9 รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลวันที่สอบ

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	Code	Text	8	รหัสผู้เข้าสอบ	P6000001
	Thai	Text	20	สาระการเรียนรู้ ภาษาไทย	12 มีนาคม 2557
	Math	Text	20	สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	15 มีนาคม 2557
	Sci	Text	20	สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	16 มีนาคม 2557
	Lan	Text	20	สาระการเรียนรู้ ภาษาต่างประเทศ	17 มีนาคม 2557
	Art	Text	20	สาระการเรียนรู้ ศิลปะ	21 มีนาคม 2557
	Phy	Text	20	สาระการเรียนรู้สุข ศึกษาและพลศึกษา	1 เมษายน 2557
	Soc	Text	20	สาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	ยังไม่ได้สอบ
	Tech	Text	20	สาระการเรียนรู้ การงานอาชีพ และ เทคโนโลยี	2 เมษายน 2557
FK	D_ID	Text	1	รหัสชั้น	1

8) เพิ่มข้อมูลเวลาที่ใช้สอบ (Time_test) มีทั้งหมด 10 Fields รายละเอียดตามตารางที่ 10

ตารางที่ 10 รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลเวลาที่ใช้สอบ

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	Code	Text	8	รหัสผู้เข้าสอบ	P6000001
	Thai	Text	20	สาระการเรียนรู้ ภาษาไทย	10 นาที 45 วินาที
	Math	Text	20	สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	15 นาที 45 วินาที
	Sci	Text	20	สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	20 นาที
	Lan	Text	20	สาระการเรียนรู้ ภาษาต่างประเทศ	10 นาที 55 วินาที
	Art	Text	20	สาระการเรียนรู้ ศิลปะ	9 นาที 3 วินาที
	Phy	Text	20	สาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา	12 นาที 35 วินาที
	Soc	Text	20	สาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	ยังไม่ได้สอบ
	Tech	Text	20	สาระการเรียนรู้ การงานอาชีพ และเทคโนโลยี	7 นาที 45 วินาที
FK	D_ID	Text	1	รหัสชั้น	1

9) เพิ่มข้อมูลความสามารถของผู้เข้าสอบ (Result_test) มีทั้งหมด 10 Fields
รายละเอียดตามตารางที่ 11

ตารางที่ 11 รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลความสามารถของผู้เข้าสอบ

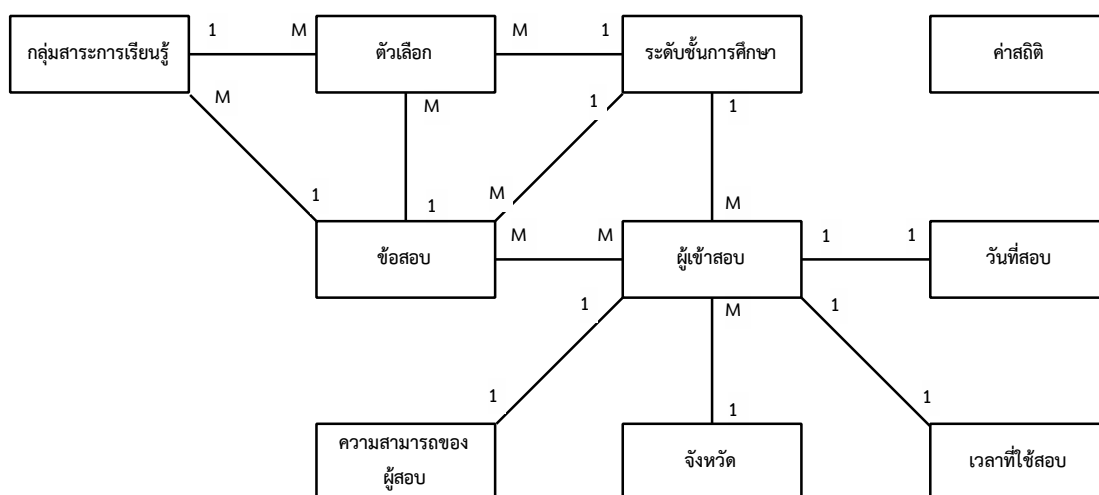
Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	Code	Text	8	รหัสผู้เข้าสอบ	P6000001
	Thai	Double	20	สาระการเรียนรู้ ภาษาไทย	0.2222
	Math	Double	20	สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	0.2345
	Sci	Double	20	สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	1.2321
	Lan	Double	20	สาระการเรียนรู้ ภาษาต่างประเทศ	-0.5632
	Art	Double	20	สาระการเรียนรู้ ศิลปะ	0.9867
	Phy	Double	20	สาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพล ศึกษา	1.5768
	Soc	Double	20	สาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	ยังไม่ได้สอบ
	Tech	Double	20	สาระการเรียนรู้ การงานอาชีพ และ เทคโนโลยี	0.7435
FK	D_ID	Text	1	รหัสชั้น	1

10) เพิ่มข้อมูลค่าสถิติ (Stat) มีทั้งหมด 3 Fields รายละเอียดตามตารางที่ 12

ตารางที่ 12 รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลค่าสถิติ

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	S_ID	Text	4	ตำแหน่ง	0.0000
	Area	Text	6	พื้นที่ใต้โค้งที่จุด D	0.5000
	Ordinate	Text	6	ค่า Ordinate จุด D	0.3900

จากฐานข้อมูลโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ข้างต้น สามารถเขียนแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram: E-R Diagram) ได้ตามภาพที่ 24



ภาพที่ 24 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram: E-R Diagram)

3. การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในการวิจัยครั้งนี้เป็นฐานข้อมูลและใช้ภาษา SQL เป็นคำสั่งเชื่อมโยงข้อมูลในฐานข้อมูล พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามหลักการของวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Life Circle: SDLC) (Elliott, 2004) และขั้นตอนการดำเนินการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ของ Thompson and

Weiss (2011) ที่ใช้กับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ ซึ่งมีโครงสร้างหน้าจอของโปรแกรม ดังนี้

3.1 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
แสดงตามภาพที่ 25

HEADER
MENU
DETAIL
FOOTER

ภาพที่ 25 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 25 แสดงโครงสร้างหน้าจอทั่วไปของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นหน้าจอที่ใช้เป็นส่วนใหญ่ของโปรแกรม

3.2 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 26

HEADER	
MENU	
รายละเอียดของการทดสอบ O-NET และเงื่อนไขการทดสอบ	รหัสผู้เข้าสอบ และ รหัสผ่าน
FOOTER	

ภาพที่ 26 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 26 แสดงโครงสร้างหน้าจอทั่วไปภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เข้าสอบจะต้องยอมรับในเงื่อนไขการทดสอบ โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ รวมทั้งระบุรหัสผู้เข้าสอบ และรหัสผ่านให้ถูกต้อง

3.3 โครงสร้างในหน้าจอรายละเอียดภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 27

HEADER	
ข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าสอบ	กลุ่มสาระการเรียนรู้
FOOTER	

ภาพที่ 27 โครงสร้างหน้าจอรายละเอียดภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 27 แสดงโครงสร้างหน้าจอรายละเอียดภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เข้าสอบจะต้องเลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการทดสอบ

3.4 โครงสร้างหน้าจอในส่วนการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 28

HEADER
DETAIL ITEMS

ภาพที่ 28 โครงสร้างหน้าจอในส่วนการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 28 แสดงโครงสร้างหน้าจอที่แสดงเนื้อหาของข้อสอบ ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้เข้าสอบ
ต้องทำข้อสอบจนค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่า 0.30 จึงยุติการทดสอบ

3.5 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปในส่วนของการตรวจสอบผลการทดสอบของโปรแกรม
การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 29

HEADER	
MENU	
รายละเอียดของการทดสอบ O-NET	กลุ่มสาระการเรียนรู้
FOOTER	

ภาพที่ 29 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปในส่วนของการตรวจสอบผลการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบ
แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 29 แสดงโครงสร้างหน้าจอทั่วไปในส่วนของการตรวจสอบผลการทดสอบของ
โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เข้าสอบจะต้องเลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้
ที่ต้องการตรวจสอบผลการทดสอบ

3.6 โครงสร้างหน้าจอในส่วนของการตรวจสอบผลการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบ
แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 30

HEADER	
MENU	
Logo การตรวจสอบผล การทดสอบ	รหัสผู้เข้าสอบที่ต้องการ
FOOTER	

ภาพที่ 30 โครงสร้างหน้าจอในส่วนของการตรวจสอบผลการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 30 แสดงโครงสร้างหน้าจอในส่วนของการตรวจสอบผลการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เข้าสอบจะต้องใส่รหัสผู้เข้าสอบที่ถูกต้องเพื่อตรวจสอบผลการทดสอบของตนเอง

3.7 โครงสร้างหน้าจอในส่วนของการลงทะเบียนสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 31

HEADER	
MENU	
รายละเอียดของการทดสอบ O-NET	แบบฟอร์มใส่ข้อมูลผู้ลงทะเบียนสอบ
FOOTER	

ภาพที่ 31 โครงสร้างหน้าจอในส่วนของการลงทะเบียนสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับ
 เหมาะสมด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 31 แสดงโครงสร้างหน้าจอในส่วนของการลงทะเบียนสอบของโปรแกรมการ
 ทดสอบแบบปรับเหมาะสมด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้ลงทะเบียนต้องใส่ข้อมูลพื้นฐานตามแบบฟอร์มที่
 กำหนดให้อย่างครบถ้วน

3.8 โครงสร้างหน้าจอในส่วนของการยืนยันข้อมูลพื้นฐานของผู้ลงทะเบียนสอบของ
 โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะสมด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 32

HEADER	
MENU	
รายละเอียดของการทดสอบ O-NET	ข้อมูลพื้นฐานของผู้ลงทะเบียนสอบ
FOOTER	

ภาพที่ 32 โครงสร้างหน้าจอในส่วนของการยืนยันข้อมูลพื้นฐานของผู้ลงทะเบียนสอบของโปรแกรม
 การทดสอบแบบปรับเหมาะสมด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 32 แสดงโครงสร้างหน้าจอในส่วนของการยืนยันข้อมูลพื้นฐานของผู้ลงทะเบียนสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้ลงทะเบียนต้องตรวจสอบข้อมูลพื้นฐานของตนเองให้ถูกต้องก่อนกดปุ่มยืนยันการลงทะเบียนสอบ

3.9 โครงสร้างหน้าจอส่วนบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 33

HEADER	
MENU	
รายละเอียดของการทดสอบ O-NET และเงื่อนไขบริหารการ ทดสอบ	รหัสผู้ใช้งาน และ รหัสผ่าน
FOOTER	

ภาพที่ 33 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปส่วนบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 33 แสดงโครงสร้างหน้าจอส่วนบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เข้าสอบจะต้องยอมรับในเงื่อนไขบริหารการทดสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ รวมทั้งระบุรหัสผู้ใช้งาน และรหัสผ่านให้ถูกต้อง

3.10 โครงสร้างหน้าจอรายละเอียดภายในส่วนบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 34

HEADER	
รายละเอียดของการบริหาร การทดสอบ O-NET	กลุ่มสาระการเรียนรู้
FOOTER	

ภาพที่ 34 โครงสร้างหน้าจอรายละเอียดภายในส่วนบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 34 แสดงโครงสร้างหน้าจอรายละเอียดภายในส่วนบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องเลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการบริหารการทดสอบ

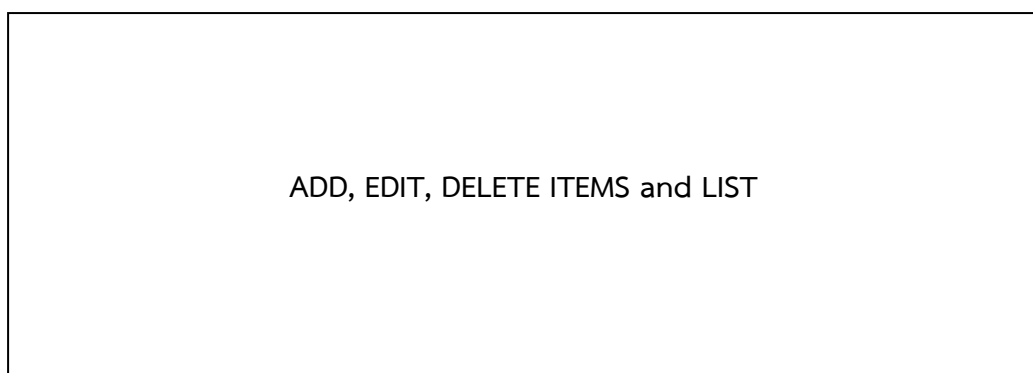
3.11 โครงสร้างหน้าจอในส่วนรายละเอียดการบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 35

HEADER	
เมนูย่อย	DETAIL ITEMS
FOOTER	

ภาพที่ 35 โครงสร้างหน้าจอในส่วนรายละเอียดการบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 35 แสดงโครงสร้างหน้าจอในส่วนรายละเอียดการบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยแสดงเนื้อหาของข้อสอบที่มีอยู่ในคลังข้อสอบทั้งหมดในกลุ่มสาระการเรียนรู้ของระดับชั้นที่ผู้ใช้งานกำหนด

3.12 โครงสร้างหน้าจอรายละเอียดในส่วนการจัดการข้อสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 36



ภาพที่ 36 โครงสร้างหน้าจอในส่วนรายละเอียดการจัดการข้อสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 36 แสดงโครงสร้างหน้าจอในส่วนการจัดการข้อสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อสอบ โดยข้อสอบที่จะนำมาเพิ่ม หรือแก้ไขนั้น ต้องมีค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่เกิน 0.30

3.13 โครงสร้างหน้าจอการรายงานผลสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ตามภาพที่ 37

รายงานผลการทดสอบ
ข้อมูลเบื้องต้นของผู้เข้าสอบ สรุปผลการทดสอบ รายละเอียดของการทดสอบ

ภาพที่ 37 โครงสร้างหน้าจอการรายงานผลการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 37 แสดงโครงสร้างการรายงานผลการทดสอบ ซึ่งเป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดของการทดสอบของผู้เข้าสอบแต่ละคน แสดงเป็น Acrobat File (pdf file)

3.14 โครงสร้างหน้าจอส่วนการติดต่อเราของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 38

HEADER	
MENU	
แผนที่และที่อยู่ของสำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)	รายชื่อคณะผู้วิจัย
FOOTER	

ภาพที่ 38 โครงสร้างหน้าจอส่วนการติดต่อเราของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 38 แสดงโครงสร้างหน้าจอส่วนการติดต่อเราของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นส่วนที่แสดงแผนที่และที่อยู่ของสำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) รวมถึงรายชื่อคณะผู้วิจัย

4. การทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม

หลังจากพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เรียบร้อยแล้ว คณะผู้วิจัยได้ตรวจสอบโปรแกรมด้วยตนเอง เพื่อหาจุดบกพร่องเบื้องต้นก่อน แล้วปรับปรุงแก้ไขจนกระทั่งไม่พบข้อบกพร่องของโปรแกรม

5. การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

เมื่อทดสอบและปรับปรุงจุดบกพร่องของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมเพื่อเป็นแนวทางการนำไปใช้จริง

6. การประเมินความเหมาะสมของโปรแกรม

หลังจากทดสอบ แก้ไขและจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำโปรแกรมและคู่มือการใช้งานไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของโปรแกรม โดยกำหนดเกณฑ์ว่าผู้เชี่ยวชาญต้องมีความรู้ทางด้านผลการวัดผลการศึกษาหรือด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีประสบการณ์ทางการวัดผลการศึกษาหรือด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 10 ปีและมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโท ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชิรศักดิ์ วานิชชา อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร
- 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรางคณา ธรรมลิขิต ผู้อำนวยการ สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
- 3) ดร.กนก พานทอง อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
- 4) ดร.ทิพย์ ขำอยู่ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร

โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทำแบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสะดวกในการนำไปใช้ 2) ด้านความถูกต้องในการใช้งาน 3) ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และ 4) ด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน

ซึ่งแบบประเมินความเหมาะสมผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแล้ว โดยวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับการใช้งานโปรแกรม (Item Objective Congruence Index: IOC) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์การประเมินความเหมาะสมของโปรแกรม ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

- +1 หมายถึง มีความเหมาะสม
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสม
- 1 หมายถึง ไม่มีความเหมาะสม

เกณฑ์การประเมินความเหมาะสมของโปรแกรม

- | | | | |
|---------------------|----------------|---------|--------------------------|
| คะแนนเฉลี่ยน้อยกว่า | -0.50 | หมายถึง | ไม่มีความเหมาะสม |
| คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ | -0.50 ถึง 0.49 | หมายถึง | ไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสม |
| คะแนนเฉลี่ยมากกว่า | 0.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสม |

7. การรายงานผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรม

คณะผู้วิจัยรายงานผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมเป็นรายด้านและภาพรวมของโปรแกรม

ตอนที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการประเมินผลความพึงพอใจของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมในด้านความสะดวกในการนำไปใช้ และด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม ซึ่งทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,091 คน มีรายละเอียด ดังนี้

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ครั้งนี้เป็นนักเรียนที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 6,281 คน แบ่งเป็น 3 ระดับชั้น ดังนี้

1.1 นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 โรงเรียน รายละเอียดตามตารางที่ 13

ตารางที่ 13 จำนวนประชากรนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ลำดับที่	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	จำนวนนักเรียน (คน)
1	โรงเรียนวัดปทุมวนาราม ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราช กุมารี	กรุงเทพมหานคร	74
2	โรงเรียนราชวินิต	กรุงเทพมหานคร	350
3	โรงเรียนบ้านอ้อไพล	นครราชสีมา	61
รวม			485

1.2 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 โรงเรียน รายละเอียดตามตารางที่ 14

ตารางที่ 14 จำนวนประชากรนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ลำดับที่	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	จำนวนนักเรียน (คน)
1	โรงเรียนวัดปทุมวนาราม ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราช กุมารี	กรุงเทพมหานคร	74
2	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย	กรุงเทพมหานคร	587
3	โรงเรียนทวีธาภิเศก	กรุงเทพมหานคร	473
4	โรงเรียนศึกษานารี	กรุงเทพมหานคร	563
5	โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม	กรุงเทพมหานคร	251
6	โรงเรียนมหิศราธิปดี	นครราชสีมา	170
รวม			3,648

1.3 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 โรงเรียน รายละเอียดตามตารางที่ 15

ตารางที่ 15 จำนวนประชากรนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ลำดับที่	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	จำนวนนักเรียน (คน)
1	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย	กรุงเทพมหานคร	592
2	โรงเรียนทวีธาภิเศก	กรุงเทพมหานคร	441
3	โรงเรียนศึกษานารี	กรุงเทพมหานคร	567
4	โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม	กรุงเทพมหานคร	325
5	โรงเรียนมหิศราธิปดี	นครราชสีมา	223
รวม			2,148

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1,091 คน แบ่งเป็น 3 ระดับชั้น ดังนี้

2.1 นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 โรงเรียน รายละเอียดตามตารางที่ 16

ตารางที่ 16 จำนวนกลุ่มตัวอย่างนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ลำดับที่	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	จำนวนนักเรียน (คน)
1	โรงเรียนวัดปทุมวนาราม ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราช กุมารี	กรุงเทพมหานคร	74
2	โรงเรียนราชวินิต	กรุงเทพมหานคร	100
3	โรงเรียนบ้านอ้อไพล	นครราชสีมา	50
รวม			224

2.2 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 โรงเรียน รายละเอียดตามตารางที่ 17

ตารางที่ 17 จำนวนกลุ่มตัวอย่างนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ลำดับที่	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	จำนวนนักเรียน (คน)
1	โรงเรียนวัดปทุมวนาราม ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราช กุมารี	กรุงเทพมหานคร	65
2	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย	กรุงเทพมหานคร	68
3	โรงเรียนทวีธาภิเศก	กรุงเทพมหานคร	71
4	โรงเรียนศึกษานารี	กรุงเทพมหานคร	100
5	โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม	กรุงเทพมหานคร	78
6	โรงเรียนมหิศราธิปดี	นครราชสีมา	50
รวม			432

2.3 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 โรงเรียน รายละเอียดตามตารางที่ 18

ตารางที่ 18 จำนวนกลุ่มตัวอย่างนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ลำดับที่	ชื่อโรงเรียน	จังหวัด	จำนวนนักเรียน (คน)
1	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย	กรุงเทพมหานคร	96
2	โรงเรียนทวีธาภิเศก	กรุงเทพมหานคร	86
3	โรงเรียนศึกษานารี	กรุงเทพมหานคร	103
4	โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม	กรุงเทพมหานคร	100
5	โรงเรียนมหิศราธิปดี	นครราชสีมา	50
รวม			435

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การจัดเตรียมข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดเก็บข้อมูล และขั้นตอนที่ 2 การใช้งานโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การจัดเตรียมข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดเก็บข้อมูล มีการดำเนินการดังนี้

1. จัดทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจากวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงผู้บริหารของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์และความสะดวกในการเก็บข้อมูล

2. จัดเตรียมเอกสารชี้แจงการใช้งานโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น พร้อมแบบประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ซึ่งเป็นมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ บรรจุใส่ซองสีน้ำตาล

3. นำหนังสือขอความร่วมมือไปติดต่อโรงเรียน เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 9 มิถุนายน ถึง 21 มิถุนายน พ.ศ. 2557

ขั้นตอนที่ 2 การใช้งานโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น

1. เก็บข้อมูลจากนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- 1.1 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 โรงเรียน ประกอบด้วย 1) โรงเรียนวัดปทุมวนารามในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จำนวน 74 คน 2) โรงเรียนราชวินิต จำนวน 100 คน และ 3) โรงเรียนบ้านอ้อไพล จำนวน 50 คน รวมนักเรียนทั้งหมด จำนวน 224 คน

- 1.2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 โรงเรียน ประกอบด้วย 1) โรงเรียนวัดปทุมวนารามในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จำนวน 65 คน 2) โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย จำนวน 68 คน 3) โรงเรียนทวีธาภิเศก จำนวน 71 คน 4) โรงเรียนศึกษานารี จำนวน 100 คน 5) โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม จำนวน 100 คน และ 6) โรงเรียนมหิศราธิปดี จำนวน 50 คน รวมนักเรียนทั้งหมด จำนวน 432 คน

- 1.3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 โรงเรียน ประกอบด้วย 1) โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย จำนวน 96 คน 3) โรงเรียนทวีธาภิเศก จำนวน 86 คน 4) โรงเรียนศึกษานารี จำนวน 103 คน 5) โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม จำนวน 100 คน และ 6) โรงเรียนมหิศราธิปดี จำนวน 50 คน รวมนักเรียนทั้งหมด จำนวน 435 คน

2. อธิบายหลักการของการทดสอบด้วยโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอย่างละเอียด พร้อมกับแจกวิธีการดำเนินการทดสอบให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. ดำเนินการทดสอบด้วยโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ กับนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มข้างต้น ซึ่งจัดการทดสอบผ่านทาง Website (www.onetcat.net)

หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบตามวันที่กำหนด ได้นำผลการทดสอบของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโปรแกรม โดยวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมในด้านความสะดวกในนำไปใช้ และด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัย ดำเนินการ ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้วย ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจ

คะแนนเฉลี่ยน้อยกว่า 1.50 ลงมา	หมายถึง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 ถึง 2.49	หมายถึง	ควรปรับปรุง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 ถึง 3.49	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 ถึง 4.49	หมายถึง	ดี
คะแนนเฉลี่ยมากกว่า 4.50 ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก

สำหรับข้อเสนอแนะของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรม ผู้วิจัยได้นำมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำคลังข้อสอบ O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 24 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณะผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

เพื่อให้เข้าใจตรงกัน คณะผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

M	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
SD	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
n	หมายถึง	จำนวนตัวอย่าง
a	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
b	หมายถึง	ค่าความยากของข้อสอบ
c	หมายถึง	ค่าการเดาของข้อสอบ

ตอนที่ 1 ผลการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET

การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET เป็นการรวบรวมข้อสอบและการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT)

จากการศึกษาทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) อย่างละเอียด คณะผู้วิจัยเลือกวิธีการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบที่มีความละเอียดมากที่สุด เนื่องจากให้ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบทั้งหมด 3 ค่า คือ ค่าความยากของข้อสอบ (b) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ซึ่งการจัดทำคลังข้อสอบจะต้องคำนึงถึงมาตรฐานของข้อสอบด้วย เพื่อให้คลังข้อสอบบรรจุข้อสอบที่มีคุณภาพ และมาตรฐาน โดยหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบได้กำหนดหลักการของคัดเลือกข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการจัดทำคลังข้อสอบ ดังนี้

1. ค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าระหว่าง $-\infty$ ถึง ∞ ในทางปฏิบัติจะมีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50
2. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าระหว่าง $-\infty$ ถึง ∞ ในทางปฏิบัติจะมีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50
3. ค่าการเดาของข้อสอบ (c) มีค่าระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 ในทางปฏิบัติจะมีค่าไม่เกิน 0.30

จากข้อกำหนดดังกล่าวข้างต้น ได้นำข้อกำหนดในทางปฏิบัติมาใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการจัดทำคลังข้อสอบสำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET)

ผลการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET มีดังนี้

1. การรวบรวมข้อสอบ O-NET ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2553 จากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อสอบและผลการตอบข้อสอบของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพ และเทคโนโลยี ผลการรวบรวมข้อสอบ O-NET ระหว่างปี พ.ศ. 2551 – 2553 ซึ่งเป็นข้อสอบแบบหลายตัวเลือก (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก ตามตารางที่ 19 ถึงตารางที่ 21

ตารางที่ 19 จำนวนข้อสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ลำดับ	กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ (ทั้งหมด)	จำนวนข้อสอบ (สมบูรณ์)
1	ภาษาไทย	83	68
2	คณิตศาสตร์	65	53
3	วิทยาศาสตร์	90	83
4	ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)	33	19
5	ศิลปะ	30	29
6	สุขศึกษาและพลศึกษา	31	29
7	สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	52	40
8	การงานอาชีพและเทคโนโลยี	37	36
รวม		421	357

จากตารางที่ 19 แสดงจำนวนข้อสอบ O-NET ทั้งหมด ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 421 ข้อ เป็นข้อสอบที่สมบูรณ์ สามารถนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบได้ จำนวน 357 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 84.80

ตารางที่ 20 จำนวนข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ลำดับ	กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ (ทั้งหมด)	จำนวนข้อสอบ (สมบูรณ์)
1	ภาษาไทย	115	108
2	คณิตศาสตร์	80	70
3	วิทยาศาสตร์	92	84
4	ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)	95	65
5	ศิลปะ	41	35
6	สุขศึกษาและพลศึกษา	47	45
7	สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	115	102
8	การงานอาชีพและเทคโนโลยี	37	33
รวม		622	542

จากตารางที่ 20 แสดงจำนวนข้อสอบ O-NET ทั้งหมด ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 622 ข้อ เป็นข้อสอบที่สมบูรณ์สามารถนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบได้ จำนวน 542 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 87.14

ตารางที่ 21 จำนวนข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ลำดับ	กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ (ทั้งหมด)	จำนวนข้อสอบ (สมบูรณ์)
1	ภาษาไทย	290	280
2	คณิตศาสตร์	120	96
3	วิทยาศาสตร์	256	240
4	ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)	240	180
5	ศิลปะ	120	105
6	สุขศึกษาและพลศึกษา	130	130
7	สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	300	200
8	การงานอาชีพและเทคโนโลยี	110	104
รวม		1,566	1,335

จากตารางที่ 21 แสดงจำนวนข้อสอบ O-NET ทั้งหมด ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 1,566 ข้อ เป็นข้อสอบที่สมบูรณ์สามารถนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบได้ จำนวน 1,335 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 85.25

2. การวิเคราะห์และการคัดเลือกข้อสอบ O-NET ตามหลักการทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ เพื่อนำข้อสอบที่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดมาจัดทำคลังข้อสอบที่จะนำมาใช้กับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ผลการวิเคราะห์และการคัดเลือกข้อสอบ O-NET ตามตารางที่ 22 ถึงตารางที่ 24

เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกข้อสอบ O-NET มีดังนี้

ค่าความยากเฉลี่ยมากกว่า	2.000	หมายถึง	ยากมาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	1.0001 ถึง 2.0000	หมายถึง	ยาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	0.5001 ถึง 1.0000	หมายถึง	ค่อนข้างยาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	-0.4999 ถึง 0.5000	หมายถึง	ปานกลาง
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	-0.9999 ถึง -0.5000	หมายถึง	ค่อนข้างง่าย
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	-2.0000 ถึง -1.0000	หมายถึง	ง่าย
ค่าความยากเฉลี่ยน้อยกว่า	-2.0000	หมายถึง	ง่ายมาก

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ลำดับ	กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวน ข้อสอบ (ผ่านเกณฑ์)	ค่าความ ยากเฉลี่ย (b)	ค่าอำนาจ จำแนก เฉลี่ย (a)	ค่าการเดา เฉลี่ย (c)	ความหมาย
1	ภาษาไทย	62	1.0253	1.0235	0.2048	ยาก
2	คณิตศาสตร์	51	0.5932	1.2292	0.2047	ค่อนข้างยาก
3	วิทยาศาสตร์	74	0.7127	0.7622	0.2067	ค่อนข้างยาก
4	ภาษาต่างประเทศ	19	1.6347	1.1798	0.2215	ยาก
5	ศิลปะ	5	0.7384	1.3386	0.2478	ค่อนข้างยาก
6	สุขศึกษา และ พลศึกษา	4	0.9653	1.2618	0.1895	ค่อนข้างยาก
7	สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	39	0.5913	0.7472	0.2006	ค่อนข้างยาก
8	การงานอาชีพ และ เทคโนโลยี	4	0.3278	1.5150	0.1775	ปานกลาง
รวม		258	0.7998	0.9764	0.2061	ค่อนข้างยาก

จากตารางที่ 22 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีข้อสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 258 ข้อ มีค่าความยากของข้อสอบ (b) เฉลี่ยเท่ากับ 0.7998 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) เฉลี่ยเท่ากับ 0.9764 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) เฉลี่ยเท่ากับ 0.2061 แสดงให้เห็นว่า ข้อสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความยากของข้อสอบ เฉลี่ย ค่อนข้างยาก

ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ลำดับ	กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวน ข้อสอบ (ผ่านเกณฑ์)	ค่าความ ยากเฉลี่ย (b)	ค่าอำนาจ จำแนก เฉลี่ย (a)	ค่าการเดา เฉลี่ย (c)	ความหมาย
1	ภาษาไทย	95	0.9149	0.9583	0.2078	ค่อนข้างยาก
2	คณิตศาสตร์	61	1.3047	1.8749	0.2068	ยาก
3	วิทยาศาสตร์	78	1.0990	1.4075	0.2189	ยาก
4	ภาษาต่างประเทศ	58	1.1436	1.9238	0.2089	ยาก
5	ศิลปะ	25	1.9253	1.4490	0.0959	ยาก
6	สุขศึกษา และ พลศึกษา	41	0.2307	0.9308	0.2110	ปานกลาง
7	สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	85	0.7742	0.9145	0.2193	ค่อนข้างยาก
8	การงานอาชีพ และ เทคโนโลยี	26	0.9588	0.8464	0.1974	ค่อนข้างยาก
รวม		469	0.9958	1.2826	0.1974	ค่อนข้างยาก

จากตารางที่ 23 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีข้อสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 469 ข้อ มีค่าความยากของข้อสอบ (b) เฉลี่ยเท่ากับ 0.9958 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) เฉลี่ยเท่ากับ 1.2826 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) เฉลี่ยเท่ากับ 0.1974 แสดงให้เห็นว่า ข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความยากของข้อสอบเฉลี่ยค่อนข้างยาก

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ลำดับ	กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวน ข้อสอบ (ผ่านเกณฑ์)	ค่าความ ยากเฉลี่ย (b)	ค่าอำนาจ จำแนก เฉลี่ย (a)	ค่าการเดา เฉลี่ย (c)	ความหมาย
1	ภาษาไทย	265	0.5161	1.1383	0.2051	ค่อนข้างยาก
2	คณิตศาสตร์	92	1.0478	2.2979	0.2155	ยาก
3	วิทยาศาสตร์	218	1.1369	1.7023	0.2055	ยาก
4	ภาษาต่างประเทศ	166	1.0967	2.0389	0.2213	ยาก
5	ศิลปะ	79	0.7377	0.7875	0.1968	ค่อนข้างยาก
6	สุขศึกษา และ พลศึกษา	109	0.2136	0.7953	0.1897	ปานกลาง
7	สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	181	1.1569	1.0732	0.1955	ยาก
8	การงานอาชีพ และ เทคโนโลยี	87	0.8990	0.8422	0.1727	ค่อนข้างยาก
รวม		1,197	0.8624	1.3693	0.2024	ค่อนข้างยาก

จากตารางที่ 24 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีข้อสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 1,197 ข้อ มีค่าความยากของข้อสอบ (b) เฉลี่ยเท่ากับ 0.8624 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) เฉลี่ยเท่ากับ 1.3693 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) เฉลี่ยเท่ากับ 0.2024 แสดงให้เห็นว่า ข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความยากของข้อสอบเฉลี่ยค่อนข้างยาก

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) ในการวิจัยครั้งนี้เป็น การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบ Web Application ([http://www. onetcat.net](http://www.onetcat.net)) ซึ่งเป็นโปรแกรมทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (Ordinary National Educational Testing: O-NET) 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ผลการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีดังนี้

1. รูปแบบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

1.1 หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

แสดงตามภาพที่ 39



ภาพที่ 39 หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
สำหรับการจัดสอบ O-NET

จากภาพที่ 39 โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยเมนูหลัก และส่วนรายละเอียดของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับส่วนของเมนูหลัก ประกอบด้วย 6 เมนู ดังนี้

- 1) หน้าแรก เป็นเมนูที่แสดงหน้าแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
- 2) การลงทะเบียนสอบ เป็นเมนูสำหรับผู้ที่จะเข้าสอบ O-NET ใน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้
- 3) การทดสอบ O-NET เป็นเมนูสำหรับการทดสอบ O-NET 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้
- 4) ผลการทดสอบ เป็นเมนูที่แสดงส่วนตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET

8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

- 5) สำหรับเจ้าหน้าที่ เป็นเมนูส่วนบริหารการทดสอบ
- 6) ติดต่อเรา เป็นเมนูที่แสดงข้อมูล แผนที่ ที่อยู่ของสำนักทดสอบทางการศึกษา

แห่งชาติ (องค์การมหาชน) และข้อมูลของคณะผู้วิจัย

1.2 รายละเอียดของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์นั้น

แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ 1) การลงทะเบียนสอบ 2) การทดสอบ O-NET 3) รายงานผลการทดสอบ 4) การบริหารการทดสอบ มีรายละเอียด ดังนี้

1.2.1 การลงทะเบียนสอบ เป็นส่วนที่ผู้ต้องการเข้าสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET ตามภาพที่ 40

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)

หน้าแรก	การลงทะเบียนสอบ	การทดสอบ O-NET	ผลการทดสอบ	สำหรับเจ้าหน้าที่	คู่มือการใช้งาน
---------	-----------------	----------------	------------	-------------------	-----------------

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) เป็นการสอบความรู้รอบตัวปลายช่วงชั้น 6 ภาคเรียน โดยทดสอบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ทำการทดสอบความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาอังกฤษ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ส่วนที่ 1

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) มีเป้าหมายที่ดำเนินการทดสอบด้วยการคัดเลือกข้อสอบให้เหมาะสม (Tailoring) กับความสามารถของผู้เข้าสอบแต่ละคนด้วยคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยทฤษฎีการตอบของข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) มาใช้เป็นพื้นฐานในการคำนวณค่าสารสนเทศของข้อสอบ ซึ่งจะมีการคัดเลือกข้อสอบที่ใหสารสนเทศที่เป็นประโยชน์

ลงทะเบียนสอบ

ส่วนที่ 2

สำเนาหน้าชื่อ

☐ เด็กชาย
☐ นาย
☐ นางสาว

☐ เด็กหญิง
☐ นางสาว

ชื่อ

สกุล

ภาพที่ 40 หน้าจอการลงทะเบียนสอบ O-NET

จากภาพที่ 40 แสดงหน้าจอการลงทะเบียนสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1) รายละเอียดของการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดของการทดสอบ O-NET และรายละเอียดของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

2) แบบฟอร์มการลงทะเบียนสอบ เป็นส่วนที่ลงทะเบียนของผู้ที่ต้องการสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษา และพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี ผู้ลงทะเบียนจะได้รับรหัสผู้เข้าสอบและรหัสผ่าน (ผู้ลงทะเบียนกำหนดรหัสผ่านเอง) หลังจากลงทะเบียนสอบแล้ว ตามภาพที่ 41

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน
Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)

หน้าแรก	การลงทะเบียนสอบ	การทดสอบ O-NET	ผลการทดสอบ	ส่วนอื่นที่น่าสนใจ	คู่มือการใช้งาน
---------	-----------------	----------------	------------	--------------------	-----------------

เด็กหญิงวิภาวี สุดสวย
 รหัสผู้เข้าสอบ P6000356
 รหัสผ่าน 12345678



ตกลง

Copyright © 2014 สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

ติดต่อเรา

ภาพที่ 41 หน้าจอแสดงผลการลงทะเบียนสอบ O-NET

1.2.2 การจัดการทดสอบ เป็นส่วนของการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งการทดสอบดังกล่าว มีเงื่อนไขในการทดสอบ 3 เงื่อนไข ดังนี้

- เงื่อนไขที่ 1 การทดสอบครั้งนี้ต้องตอบข้อสอบข้อปัจจุบันก่อนถึงไปทำข้อสอบข้อถัดไปได้
- เงื่อนไขที่ 2 การทดสอบครั้งนี้ไม่สามารถกลับมาแก้ไขคำตอบในข้อสอบที่ผ่านไปแล้วได้
- เงื่อนไขที่ 3 การทดสอบครั้งนี้ ถ้าผู้เข้าสอบยกเลิกการสอบก่อนจบกระบวนการทดสอบ จะไม่สามารถประมวลผลการทดสอบได้

สำหรับการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ผู้เข้าสอบจะต้องระบุรหัสผู้เข้าสอบและรหัสผ่านที่ถูกต้อง พร้อมยอมรับเงื่อนไขของการทดสอบ ทั้ง 3 เงื่อนไขข้างต้นก่อนจะเข้าทำการทดสอบ หน้าจอของการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET แสดงตามภาพที่ 42

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) เป็นการสอบวัดความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียน โดยทดสอบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ทำการทดสอบความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาอังกฤษ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี

เงื่อนไขในการทดสอบ

1. การทดสอบสำหรับผู้เข้าสอบต้องสอบข้อสอบปัจจุบันก่อนถึงทำข้อสอบข้อถัดไปได้
2. การทดสอบครั้งนี้ **ไม่สามารถ**กลับมายังข้อสอบในข้อสอบที่ผ่านไปแล้วได้
3. การทดสอบครั้งนี้ หากผู้เข้าสอบยกเลิกสอบก่อนจบการทดสอบจะ **ไม่สามารถ**ปรนมวลผลการทดสอบได้

การทดสอบ O-NET

รหัสผู้เข้าสอบ

รหัสผ่าน

☐ ยอมรับเงื่อนไขในการทดสอบ

เริ่มทำข้อสอบ

ออก



ภาพที่ 42 หน้าจอแรกของการทดสอบ O-NET

จากภาพที่ 42 หลังจากผู้เข้าสอบระบุรหัสผู้เข้าสอบและรหัสผ่านที่ถูกต้อง พร้อมยอมรับเงื่อนไขของการทดสอบทั้ง 3 เงื่อนไขแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการทดสอบ แสดงหน้าจอตามภาพที่ 43

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)

ข้อมูลผู้เข้าสอบ		ส่วนที่ 1
รหัสผู้เข้าสอบ	: P6000356	เลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6      
ชื่อ-สกุล	: เด็กหญิงกรรณิการ์ สุดสวย	
เลขประจำตัวประชาชน	: 2527954450003	
ระดับการศึกษา	: ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	
โรงเรียน	: สายเสมอ	
จังหวัด	: ราชบุรี	

EXIT

ภาพที่ 43 หน้าจอรายละเอียดของการทดสอบ O-NET

จากภาพที่ 43 แสดงหน้าจอรายละเอียดของการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

- 1) รายละเอียดของผู้เข้าสอบ เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าสอบตามที่ลงทะเบียนสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET
- 2) เมนูของกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นส่วนของกลุ่มเมนูสาระการเรียนรู้ ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษา และพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นส่วนให้ผู้เข้าสอบเลือกเพื่อเข้าสอบในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการสอบ หลังจากเลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้แล้ว จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 44

*การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินขั้นพื้นฐาน
Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)*

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1. ไขข้อความต่อไปนี้ตอบ

ไข้หวัดใหญ่พบมากทุกอายุ โดยเฉพาะในเด็กจะพบมากเป็นพิเศษ แต่อัตราการตายมักจะพบในผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 65 ปี หรือผู้ที่มิโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจ โรคปอด โรคไต เป็นต้น

การฉีดวัคซีนเป็นวิธีที่ป้องกันได้ผลมากที่สุด สามารถลดอัตราการติดเชื้อลดอัตราการนอนโรงพยาบาล ลดโรคแทรกซ้อน และลดการหยุดงาน

ไข้หวัดเป็นการติดเชื้อไวรัสที่หายไ้เกิดอาการไม่มาก ไข้ไม่สูง ส่วนไข้หวัดใหญ่เป็นการติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจ ซึ่งอาจจะลามลงไปถึงปอดผู้ป่วยจะมีอาการค่อนข้างเร็ว ไข้สูงกว่าไข้หวัด ปวดศีรษะอย่างรุนแรง ปวดกล้ามเนื้ออ่อนเพลีย

ข้อความข้างต้นไม่ได้กล่าวถึงเรื่องใด

- ☐ 1. วิธีป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่สำหรับผู้ที่ไม่ได้ฉีดวัคซีน
- ☐ 2. ความแตกต่างของโรคไข้หวัดและโรคไข้หวัดใหญ่
- ☐ 3. ระหว่างผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่ผู้ป่วยจะปฏิบัติงานไม่ได้
- ☐ 4. ไข้หวัดใหญ่เป็นโรคซ้ำเติมผู้สูงอายุและผู้ที่มีโรคประจำตัวอยู่แล้ว

ภาพที่ 44 หน้าจอการทดสอบ O-NET

จากภาพที่ 44 ผู้เข้าสอบจะต้องตอบข้อสอบข้อปัจจุบันก่อนถึงจะไปทำข้อสอบข้อถัดไปได้ โดยผู้เข้าสอบไม่สามารถย้อนกลับมาเปลี่ยนแปลงคำตอบในข้อสอบที่ผ่านมาได้ ซึ่งผู้เข้าสอบจะต้องดำเนินการทดสอบแบบนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะยุติการทดสอบตามเกณฑ์ที่กำหนด (ค่าความคลาดเคลื่อนในการยุติการสอบน้อยกว่า 0.30 หรือสอบครบ 30 ข้อ หรือ ข้อสอบหมดคลังข้อสอบ)

หลังจากยุติการทดสอบ โปรแกรมจะสรุปผลการทดสอบให้ผู้เข้าสอบทราบผลการทดสอบของตนเองออกมาในรูปแบบของ Acrobat File (pdf file)

1.2.3 การรายงานผลการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงผลการสอบของผู้เข้าสอบ ซึ่งจะเป็นผลสอบครั้งล่าสุดของผู้เข้าสอบ แบ่งตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ตามภาพที่ 45

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน
Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)



ภาพที่ 45 หน้าจอรายละเอียดของการตรวจสอบผลการสอบ O-NET 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

จากภาพที่ 45 แสดงหน้าจอรายละเอียดของการตรวจสอบผลสอบวัดระดับความสามารถของการทดสอบ O-NET แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1) ส่วนรายละเอียดของการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดของการทดสอบ O-NET

2) ส่วนกลุ่มเมนูของกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นส่วนของเมนูสาระการเรียนรู้ ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาอังกฤษ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นเมนูให้ผู้เข้าสอบเลือก เพื่อเข้าตรวจสอบผลสอบในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการ หลังจากเลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการ จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 45

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม
Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)

หน้าแรก	การลงทะเบียนสอบ	การทดสอบ O-NET	ผลการทดสอบ	สำเนาใบแนบ	คู่มือการใช้งาน
---------	-----------------	----------------	------------	------------	-----------------

ผลสอบ O-NET



กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสผู้เข้าสอบ

ตรวจสอบ

Copyright © 2014 สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

ติดต่อ

ภาพที่ 46 หน้าจอการตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET

จากภาพที่ 46 แสดงหน้าจอการตรวจสอบผลสอบวัดระดับความสามารถของการทดสอบ O-NET โดยให้ผู้เข้าสอบระบุรหัสผู้สอบที่ถูกต้องลงไป จะปรากฏผลการทดสอบตามภาพที่ 47



สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
National Institute of Educational Testing Service (Public Organization)

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ		
1. ข้อมูลผู้เข้าสอบ O-NET		
ชื่อ-สกุล: นายวายุ ภูมิ	รหัสผู้เข้าสอบ: M6000472	เลขประจำตัวประชาชน: 3451524000534
โรงเรียน: ชลประทานกุล		จังหวัด: ชลบุรี
วันที่สอบ: 17 กันยายน 2557		
2. เกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้เข้าสอบ		
ช่วงค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ	ระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ	
มากกว่า 2.0000	สูงมาก	
1.0001 ถึง 2.0000	สูง	
0.5001 ถึง 1.0000	ค่อนข้างสูง	

ภาพที่ 47 หน้าจอสรุปผลการทดสอบของผู้เข้าสอบ O-NET

จากภาพที่ 47 แสดงรายละเอียดของผลสอบของนักเรียนที่เข้าทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET ที่ต้องการตรวจสอบ ซึ่งจะมีทั้งข้อมูลพื้นฐาน ผลสรุปการสอบ และผลการทดสอบในแต่ละข้อที่ใช้ในการสอบ

1.2.4 ส่วนบริหารการทดสอบ เป็นส่วนที่ให้อาจารย์ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการข้อสอบ โดยข้อสอบที่นำมาเพิ่มในคลังข้อสอบต้องมีค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่เกิน 0.30 โดยผู้ใช้งานต้องเลือกเมนูสำหรับเจ้าหน้าที่ ในเมนูหลักก่อน จึงจะเข้าส่วนบริหารการทดสอบได้ แสดงตามภาพที่ 48

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม
Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)

หน้าแรก	การลงทะเบียนสอบ	การทดสอบ O-NET	ผลการทดสอบ	สำหรับเจ้าหน้าที่	คู่มือการใช้งาน
---------	-----------------	----------------	------------	-------------------	-----------------

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) เป็นการสอบความรู้รอบตัวของนักเรียนชั้น 6 ภาคเรียน โดยทดสอบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ทำการทดสอบความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี

เงื่อนไขในการบริหารการทดสอบ O-NET

การเข้าใช้ระบบการบริหารการทดสอบ หากผู้ใช้งานไม่ใช้งานระบบ 1 ชั่วโมง จะต้อง Login เข้าระบบใหม่

การบริหารการทดสอบ O-NET

ชื่อผู้ใช้งาน

รหัสผ่าน

☐ ยอมรับเงื่อนไขการบริหารการทดสอบ O-NET

[ลืมรหัสผ่าน](#) | [เปลี่ยนรหัสผ่าน](#)

ภาพที่ 48 หน้าจอแรกของส่วนบริหารการทดสอบ

จากภาพที่ 48 แสดงหน้าจอแรกของส่วนบริหารการทดสอบ ซึ่งหน้าจอที่ผู้ใช้งานต้อง ใส่รหัสผู้ใช้งาน และรหัสผ่านที่ถูกต้อง และยอมรับเงื่อนไขของการบริหารการทดสอบก่อน จึงสามารถใช้งานส่วนบริหารการทดสอบ

ส่วนหน้าจอตามภาพที่ 49 ซึ่งผู้ใช้งานสามารถสอบถามรหัสผ่าน หรือเปลี่ยนรหัสผ่านได้

*การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม
Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)*



ภาพที่ 49 หน้าจอหลักของส่วนบริหารการทดสอบ

ภาพที่ 49 แสดงหน้าจอหลักของส่วนบริหารการทดสอบ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) ส่วนรายละเอียดของการบริหารการทดสอบ 2) ส่วนกลุ่มเมนูกลุ่มสาระการเรียนรู้ และ 3) ส่วนการตรวจสอบผลการทดสอบ มีรายละเอียด ดังนี้

- 1) ส่วนรายละเอียดของการบริหารการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของการบริหารการทดสอบในการทดสอบ O-NET
- 2) ส่วนกลุ่มเมนูของกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นส่วนของกลุ่มสาระการเรียนรู้ ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นเมนูให้ผู้ใช้งานเลือก เพื่อเข้าบริหารจัดการสอบในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการ โดยจำแนกตามระดับชั้นการศึกษา หลังจากเลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการและระดับการศึกษาแล้ว จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 50

*การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม
Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)*

ข้อสอบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จำนวน 51 ข้อ

เลือกกลุ่มสาระวิชา
เลือกระดับชั้น
เพิ่มข้อสอบใหม่
ผลการทดสอบ
Logout

เนื้อหา(ส่วนใดส่วนหนึ่ง) ค้นหา

ข้อที่	เนื้อหา	แก้ไข	ลบ
	คำถาม		
	ปีนี้มีนักท่องเที่ยวต่างชาติเข้ามาเที่ยวในประเทศไทย จำนวนสิบสามก้าแสนห้าหมื่นแปดร้อยเอ็ดคน เขียนเป็นตัวเลขได้อย่างไร		
	ตัวเลือก		
	1 10,905,801		

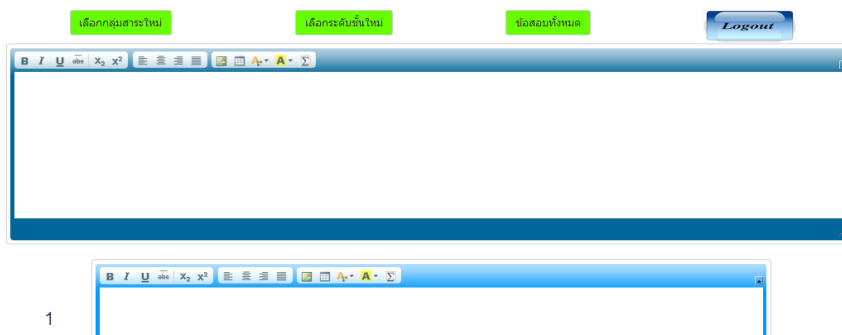
ภาพที่ 50 หน้าจอส่วนบริหารการทดสอบ

จากภาพที่ 50 แสดงหน้าจอบริหารการทดสอบ เป็นหน้าจอที่แสดงรายละเอียดของข้อสอบแต่ละข้อภายใต้กลุ่มสาระการเรียนรู้และระดับชั้นการศึกษาที่ผู้ใช้งานเลือกในหน้าจอแรกของส่วนบริหารการทดสอบ (ภาพที่ 48) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อสอบได้ในหน้าจอนี้ รวมถึงการตรวจสอบผลการทดสอบภายใต้กลุ่มสาระการเรียนรู้และระดับชั้นการศึกษาที่ผู้ใช้งานเลือกมา

ก. การเพิ่มข้อสอบเข้าในโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) ให้ผู้ใช้งานกดปุ่มเพิ่มข้อสอบใหม่ จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 51

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม
Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)

เพิ่มข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



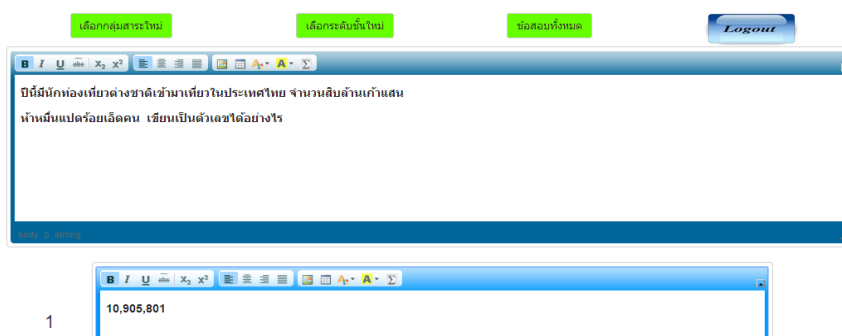
ภาพที่ 51 หน้าจอตัวอย่างของการเพิ่มข้อสอบใหม่

จากภาพที่ 51 แสดงตัวอย่างการเพิ่มข้อสอบใหม่ในโปรแกรมทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยที่ผู้ใช้งานต้องใส่รายละเอียดของข้อสอบให้ครบทั้ง โจทย์ของข้อสอบ ตัวเลือกของข้อสอบ ค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบไม่เกิน 0.30

ข. การแก้ไขข้อสอบที่มีอยู่ในคลังข้อสอบให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม  (ปุ่มแก้ไขข้อสอบ) จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 52

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม
Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)

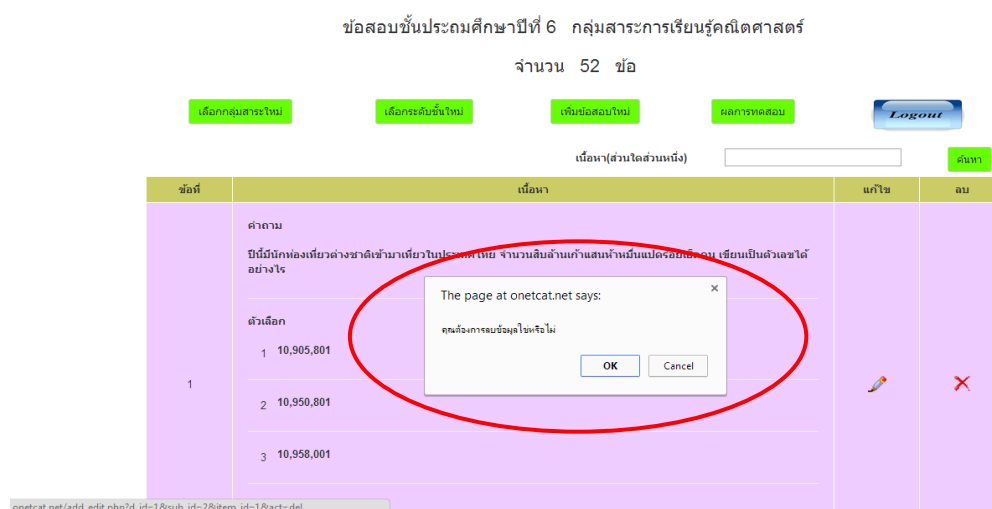
เพิ่มข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ภาพที่ 52 หน้าจอตัวอย่างของการแก้ไขข้อสอบ

จากภาพที่ 52 แสดงตัวอย่างการแก้ไขข้อสอบในโปรแกรมทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยที่ผู้ใช้งานต้องใส่รายละเอียดของข้อสอบให้ครบทั้ง โจทย์ของข้อสอบ ตัวเลือกของข้อสอบ ค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่เกิน 0.30

ค. การลบข้อสอบจากคลังข้อสอบให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม  (ปุ่มลบข้อสอบ) ในข้อที่ต้องการลบ จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 53



ภาพที่ 53 หน้าจอเมื่อกดปุ่มลบข้อสอบ

จากภาพที่ 53 แสดงหน้าจอแก้ไขข้อสอบ เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม  (ปุ่มลบข้อสอบ) แล้ว โปรแกรมจะขอคำยืนยันในการลบข้อสอบอีกครั้ง หากผู้ใช้งานกดปุ่ม OK โปรแกรมจะลบข้อสอบข้อนั้นออกจากคลังข้อสอบ หากกดปุ่ม Cancel ข้อสอบข้อนั้นจะไม่ถูกลบออกจากคลังข้อสอบ

ง. การตรวจสอบผลการทดสอบให้ผู้ใช้งานกดปุ่มผลการทดสอบ จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 54

*การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม
Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)*

ผลการทดสอบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จำนวนผู้เข้าสอบ 117 คน

เลือกกลุ่มสาระวิชา
เลือกระดับชั้น
รายละเอียดข้อสอบ
ผลการทดสอบ
Logout

รหัสผู้เข้าสอบ ค้นหา

ลำดับ	รหัสผู้เข้าสอบ	ชื่อ-นามสกุล	ความสามารถ	ระดับ	วันที่สอบ	ใช้เวลาสอบ
1	P6000002	นายกิตติคุณ เปรมปรี	0.2467	ปานกลาง	11 มิถุนายน 2557	19 นาที 54 วินาที
2	P6000003	นายกิตติภูมิ ลอยสกุล	1.4727	สูง	13 มิถุนายน 2557	16 นาที 37 วินาที
3	P6000005	นายภูริศ ธีเจริญ	1.3145	สูง	14 มิถุนายน 2557	14 นาที 45 วินาที
4	P6000029	เด็กหญิงณัฏฐา ลาภาส	-1.1172	ต่ำ	17 มิถุนายน 2557	19 นาที 52 วินาที
5	P6000030	เด็กหญิงชนากา ทัศนพนันท์	0.3280	ปานกลาง	17 มิถุนายน 2557	29 นาที 42 วินาที
6	P6000031	เด็กหญิงอนพร คุรรราช	-0.3606	ปานกลาง	17 มิถุนายน 2557	24 นาที 58 วินาที

ภาพที่ 54 หน้าจอรายงานผลการทดสอบตามกลุ่มสาระการเรียนรู้และระดับชั้นการศึกษา

จากภาพที่ 54 แสดงรายชื่อและผลการทดสอบของผู้เข้าสอบที่เข้าทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้และระดับชั้นการศึกษา หากผู้ใช้งานต้องการดูรายละเอียดผลสอบของผู้เข้าสอบคนใด ให้กดที่รหัสผู้เข้าสอบ โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดผลการสอบของผู้เข้าสอบคนนั้นออกมาในรูปแบบของ Acrobat File (pdf file)

1.3 การตรวจสอบผลการทดสอบ เป็นส่วนของการรายงานผลการทดสอบภาพรวมในกลุ่มสาระการเรียนรู้ของผู้เข้าสอบแต่ละคน แบ่งตามระดับชั้นการศึกษา หลังจากเลือกระดับการศึกษา จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 55

1.4 ส่วนคู่มือการใช้โปรแกรม เป็นส่วนที่อธิบายวิธีใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับ
เหมาะสมด้วยคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ตามภาพที่ 56



ภาพที่ 56 หน้าจคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
สำหรับการจัดสอบ O-NET

2. การตรวจสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์การวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การตรวจสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์โดยผู้วิจัย 2) การตรวจสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ
 - 2.1 การตรวจสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้วิจัยเป็นการตรวจสอบหาข้อบกพร่องของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ตรวจสอบด้วยตนเอง ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวมีข้อบกพร่อง ดังนี้

2.1.1 โปรแกรมไม่สามารถเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลง Username ในส่วนการจัดการทดสอบได้ ซึ่งไม่สามารถแก้ไขข้อบกพร่องนี้ได้ เนื่องจากไม่ทราบถึงจำนวนผู้ใช้งานที่แน่นอน จึงได้กำหนด Username และ Password กลางไว้ 10 Users ให้รองรับการทำงานของศูนย์เครือข่าย ศูนย์ละ 1 User

2.1.2 ข้อบกพร่องอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน ผู้วิจัยได้แก้ไขข้อบกพร่องของโปรแกรม ที่เกิดขึ้นจนโปรแกรมสามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยมีข้อบกพร่องน้อยที่สุด

2.2 การตรวจสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรมก่อนที่จะนำโปรแกรมดังกล่าวไปเก็บข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยนำโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ พร้อมคู่มือการใช้งาน ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 4 คน ดังนี้

2.2.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชิรศักดิ์ วานิชชา อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร

2.2.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรางคนา ธรรมลิขิต ผู้อำนวยการ สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

2.2.3 ดร.กนก พานทอง อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

2.2.4 ดร.ทิพย์ ขำอยู่ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร

ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 คน ได้ตรวจสอบความเหมาะสมและประเมินโปรแกรมก่อนที่จะนำโปรแกรมดังกล่าวไปเก็บข้อมูล ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ควรปรับปรุงในส่วนของรูปแบบหน้าจอของโปรแกรมให้มีความสวยงาม เพื่อดึงดูดความสนใจและทำให้ผู้เข้าสอบมีความรู้สึกที่แตกต่างจากการทดสอบโดยใช้กระดาษคำตอบ
2. ควรปรับปรุงในส่วนความเร็วในการประมวลผลข้อมูลให้มีความเร็วมากขึ้น เพื่อไม่ให้ผู้เข้าสอบรอผลการทดสอบนาน

3. ควรจัดเก็บประวัติการสอบของผู้เข้าสอบไว้ทุกครั้ง เพื่อให้ผู้เข้าสอบสามารถเปรียบเทียบความสามารถของตนเองกับการสอบครั้งที่ผ่านมาได้

ตอนที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์

การประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการประเมินความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ 2 ด้าน คือ 1) ความสะดวกในการนำไปใช้ 2) ลักษณะทั่วไปของโปรแกรม โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1,091 คน แบ่งเป็นระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 224 คน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 432 คน และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 435 คน ทำการเก็บข้อมูลทาง website (www.onetcat.net) ตั้งแต่วันที่ 9 มิถุนายน ถึง 21 มิถุนายน พ.ศ. 2557 ผลการประเมินความพึงพอใจ แบ่งตามระดับชั้น ดังนี้

1. ผลการประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แสดงตามตารางที่ 25 ถึงตารางที่ 26

ตารางที่ 25 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้
โปรแกรม ด้านความสะดวกในการนำไปใช้

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ความหมาย
1	เมื่อมีข้อสงสัยในการใช้โปรแกรม ท่านสามารถดูวิธีการแก้ไขจากคู่มือการใช้โปรแกรมได้	3.91	1.18	ดี
2	มี Quick Menu ในทุก ๆ หน้าต่างของโปรแกรม ทำให้ใช้โปรแกรมได้สะดวกขึ้น	3.94	1.11	ดี
3	มีการป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการใช้โปรแกรม	3.75	1.21	ดี
4	โปรแกรมมีการแสดงผลการทดสอบบนจอภาพเมื่อทดสอบเสร็จสิ้น	3.94	1.15	ดี
5	ผู้ใช้สามารถบันทึกผลการทดสอบหรือสั่งพิมพ์ผลการทดสอบได้สะดวก	3.99	1.16	ดี
สรุปผลด้านความสะดวกในการนำไปใช้		3.91	1.17	ดี

จากตารางที่ 25 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความสะดวกในการนำไปใช้ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรม การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีความพึงพอใจด้านความสะดวกในการนำไปใช้ในระดับ ดี ($M = 3.91$)

ตารางที่ 26 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ความหมาย
1	การออกแบบโปรแกรมมีความน่าสนใจ	4.04	1.14	ดี
2	การจัดรูปแบบหน้าจอต่อการใช้งาน	3.92	1.16	ดี
3	มีความเร็วในการแสดงผลข้อมูล	3.82	1.20	ดี
4	การเรียกใช้งานโปรแกรมง่าย	3.85	1.27	ดี
5	โปรแกรมมีระบบป้องกันการทำงานผิดพลาดของผู้ใช้ในทุกระดับ	3.83	1.22	ดี
6	สีสันทของโปรแกรมดึงดูดความสนใจ	3.75	1.28	ดี
	สรุปผลด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม	3.87	1.21	ดี

จากตารางที่ 26 แสดงผลประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรม การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีความพึงพอใจด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม ในระดับดี ($M = 3.87$)

จากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ข้างต้น แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความพึงพอใจกับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในระดับดี โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

- 1) ควรปรับปรุงรูปแบบหน้าจอของโปรแกรมให้มีความสวยงาม และทันสมัย
- 2) ควรปรับปรุงในส่วนความเร็วในการประมวลผลข้อมูลให้มีความเร็วมากขึ้น

เพื่อไม่ให้ผู้สอบรอฟผลการทดสอบนาน

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แสดงตามตารางที่ 27 ถึงตารางที่ 28

ตารางที่ 27 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ทดลองใช้
โปรแกรม ด้านความสะดวกในการนำไปใช้

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ความหมาย
1	เมื่อมีข้อสงสัยในการใช้โปรแกรม ท่าน สามารถดูวิธีการแก้ไขจากคู่มือการใช้ โปรแกรมได้	3.86	0.91	ดี
2	มี Quick Menu ในทุก ๆ หน้าต่างของ โปรแกรม ทำให้ใช้โปรแกรมได้สะดวกขึ้น	3.93	0.96	ดี
3	มีการป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น จากการใช้โปรแกรม	3.73	1.05	ดี
4	โปรแกรมมีการแสดงผลการทดสอบบน จอภาพเมื่อทดสอบเสร็จสิ้น	4.10	0.95	ดี
5	ผู้ใช้สามารถบันทึกผลการทดสอบหรือสั่งพิมพ์ ผลการทดสอบได้สะดวก	4.05	0.97	ดี
สรุปผลด้านความสะดวกในการนำไปใช้		3.93	0.98	ดี

จากตารางที่ 27 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความสะดวกในการนำไปใช้ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรม
การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีความพึงพอใจด้านความสะดวกในการนำไปใช้งาน
ในระดับดี ($M = 3.93$)

ตารางที่ 28 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ความหมาย
1	การออกแบบโปรแกรมมีความน่าสนใจ	3.95	1.03	ดี
2	การจัดรูปแบบหน้าจอต่อการใช้งาน	3.99	1.01	ดี
3	มีความเร็วในการแสดงผลข้อมูล	3.77	1.09	ดี
4	การเรียกใช้งานโปรแกรมง่าย	3.98	0.99	ดี
5	โปรแกรมมีระบบป้องกันการทำงานผิดพลาดของผู้ใช้ในทุกขั้นตอน	3.78	1.14	ดี
6	สีสันทของโปรแกรมดึงดูดความสนใจ	3.55	1.22	ดี
สรุปผลด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม		3.84	1.09	ดี

จากตารางที่ 28 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีความพึงพอใจด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม ในระดับดี ($M = 3.84$)

จากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ข้างต้น แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความพึงพอใจกับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในระดับดี โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

- 1) ควรปรับปรุงรูปแบบหน้าจอของโปรแกรมให้มีความสวยงาม และทันสมัย
- 2) ควรปรับปรุงในส่วนของความเร็วในการประมวลผลข้อมูลให้มีความเร็วมากขึ้น เพื่อไม่ให้ผู้สอบรอฟผลการทดสอบนาน
- 3) ควรปรับปรุงระบบป้องกันการทำงานผิดพลาดของผู้ใช้ให้ดีขึ้น และง่ายต่อการเข้าใจ

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แสดงตามตารางที่ 29 ถึงตารางที่ 30

ตารางที่ 29 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้
โปรแกรม ด้านความสะดวกในการนำไปใช้

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ความหมาย
1	เมื่อมีข้อสงสัยในการใช้โปรแกรม ท่าน สามารถดูวิธีการแก้ไขจากคู่มือการใช้ โปรแกรมได้	3.66	0.86	ดี
2	มี Quick Menu ในทุก ๆ หน้าต่างของ โปรแกรม ทำให้ใช้โปรแกรมได้สะดวกขึ้น	3.67	0.97	ดี
3	มีการป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น จากการใช้โปรแกรม	3.43	1.01	ปานกลาง
4	โปรแกรมมีการแสดงผลการทดสอบบน จอภาพเมื่อทดสอบเสร็จสิ้น	3.90	1.02	ดี
5	ผู้ใช้สามารถบันทึกผลการทดสอบหรือสั่งพิมพ์ ผลการทดสอบได้สะดวก	3.85	0.97	ดี
สรุปผลด้านความสะดวกในการนำไปใช้		3.70	0.98	ดี

จากตารางที่ 29 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความสะดวกในการนำไปใช้ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรม
การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีความพึงพอใจด้านความสะดวกในการนำไปใช้ในระดั
บดี ($M = 3.70$)

ตารางที่ 30 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ความหมาย
1	การออกแบบโปรแกรมมีความน่าสนใจ	3.56	1.06	ดี
2	การจัดรูปแบบหน้าจอต่อการใช้งาน	3.77	1.00	ดี
3	มีความเร็วในการแสดงผลข้อมูล	3.65	1.06	ดี
4	การเรียกใช้งานโปรแกรมง่าย	3.74	0.95	ดี
5	โปรแกรมมีระบบป้องกันการทำงานผิดพลาดของผู้ใช้ในทุกขั้นตอน	3.46	1.06	ปานกลาง
6	สีสันทของโปรแกรมดึงดูดความสนใจ	3.24	1.13	ปานกลาง
สรุปผลด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม		3.57	1.06	ดี

จากตารางที่ 30 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีความพึงพอใจด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม ในระดับดี ($M = 3.57$)

จากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ข้างต้น แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความพึงพอใจกับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในระดับดี โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

- 1) ควรปรับปรุงรูปแบบหน้าจอของโปรแกรมให้มีความสวยงาม และทันสมัย
- 2) ควรปรับปรุงในส่วนของความเร็วในการประมวลผลข้อมูลให้มีความเร็วมากขึ้น เพื่อไม่ให้ผู้สอบรอฟผลการทดสอบนาน
- 3) ควรปรับปรุงระบบป้องกันการทำงานผิดพลาดของผู้ใช้ให้ดีขึ้นและง่ายต่อการเข้าใจ
- 4) ควรปรับปรุงสีสันทให้เป็นที่ดึงดูดความสนใจให้มากขึ้น

จากผลการประเมินความพึงพอใจของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์จากนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังที่กล่าวมาข้างต้น (จากตารางที่ 25 ถึงตารางที่ 30) สามารถนำมาสรุปผลการประเมินความพึงพอใจโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในภาพรวมได้ตามตารางที่ 31 ถึงตารางที่ 32

ตารางที่ 31 ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมด้านความสะดวกในการนำไปใช้

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ความหมาย
1	เมื่อมีข้อสงสัยในการใช้โปรแกรม ท่านสามารถดูวิธีการแก้ไขจากคู่มือการใช้โปรแกรมได้	4.79	0.96	ดี
2	มี Quick Menu ในทุก ๆ หน้าต่างของโปรแกรม ทำให้ใช้โปรแกรมได้สะดวกขึ้น	3.83	1.01	ดี
3	มีการป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการใช้โปรแกรม	3.62	1.08	ดี
4	โปรแกรมมีการแสดงผลการทดสอบบนจอภาพเมื่อทดสอบเสร็จสิ้น	3.99	1.03	ดี
5	ผู้ใช้สามารถบันทึกผลการทดสอบหรือสั่งพิมพ์ผลการทดสอบได้สะดวก	3.96	1.01	ดี
สรุปผลด้านความสะดวกในการนำไปใช้		3.84	1.03	ดี

จากตารางที่ 31 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านความสะดวกในการนำไปใช้ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีความพึงพอใจด้านความสะดวกในการนำไปใช้ ในระดับดี ($M = 3.84$)

ตารางที่ 32 ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรม
ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ความหมาย
1	การออกแบบโปรแกรมมีความน่าสนใจ	3.81	1.08	ดี
2	การจัดรูปแบบหน้าจอต่อการใช้งาน	3.89	1.05	ดี
3	มีความเร็วในการแสดงผลข้อมูล	3.73	1.10	ดี
4	การเรียกใช้งานโปรแกรมง่าย	3.86	1.04	ดี
5	โปรแกรมมีระบบป้องกันการทำงานผิดพลาด ของผู้ใช้ในทุกขั้นตอน	3.66	1.14	ดี
6	สีสันทของโปรแกรมดึงดูดความสนใจ	3.46	1.21	ปานกลาง
สรุปผลด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม		3.74	1.11	ดี

จากตารางที่ 32 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรม ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีความพึงพอใจด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม ในระดับดี ($M = 3.74$)

คณะผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรม มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้โปรแกรมมีรูปแบบที่สวยงามเพิ่มมากขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพของการประมวลผลให้มีความเร็วมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม ความเร็วในการประมวลผลข้อมูลยังขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ Server ด้วย

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำคลังข้อสอบ O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 24 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่หนึ่ง เป็นการจัดทำคลังข้อสอบโดยใช้ฐานข้อมูล MySQL และคัดเลือกข้อสอบ O-NET ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2553 ที่ผ่านการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Xcalibre Version 4.1.7 ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์บรรจุในคลังข้อสอบ ขั้นตอนที่สอง เป็นการพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบของ Web Application โดยใช้ภาษา PHP พัฒนาโปรแกรม ใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูลและใช้ภาษา SQL เป็นคำสั่งเชื่อมโยงข้อมูลในฐานข้อมูล พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามหลักการของวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Life Circle: SDLC) (Elliott, 2004) และขั้นตอนการดำเนินการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ของ Thompson and Weiss (2011) ที่ใช้กับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ และขั้นตอนที่สาม เป็นการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม โดยให้นักเรียนที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1,091 คน จำแนกเป็นระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 224 คน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 432 คน และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 435 คน ทำการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ใน website://www.onetcat.net ตั้งแต่วันที่ 9 มิถุนายน ถึง 21 มิถุนายน พ.ศ. 2557 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่ใช้โปรแกรมด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

1. คลังข้อสอบ O-NET สามารถบรรจุข้อสอบแบบหลายตัวเลือก (ไม่เกิน 5 ตัวเลือก) ได้ไม่จำกัด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของ Server โดยได้บรรจุข้อสอบ O-NET ที่วิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ และผ่านเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 258 ข้อ ประกอบด้วย 1) วิชาภาษาไทย 62 ข้อ 2) วิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม 39 ข้อ 3) วิชาภาษาอังกฤษ 19 ข้อ 4) วิชาคณิตศาสตร์ 51 ข้อ 5) วิชาวิทยาศาสตร์ 74 ข้อ 6) วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา 4 ข้อ 7) วิชาศิลปะ 5 ข้อ และ 8) วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 4 ข้อ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวน 469 ข้อ ประกอบด้วย 1) วิชาภาษาไทย 95 ข้อ 2) วิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม 85 ข้อ 3) วิชาภาษาอังกฤษ 58 ข้อ 4) วิชาคณิตศาสตร์ 61 ข้อ 5) วิชาวิทยาศาสตร์ 78 ข้อ 6) วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา 41 ข้อ 7) วิชาศิลปะ 25 ข้อ และ 8) วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 26 ข้อ ส่วนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1,197 ข้อ ประกอบด้วย 1) วิชาภาษาไทย 265 ข้อ 2) วิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม 181 ข้อ 3) วิชาภาษาอังกฤษ 166 ข้อ 4) วิชาคณิตศาสตร์ 92 ข้อ 5) วิชาวิทยาศาสตร์ 218 ข้อ 6) วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา 109 ข้อ 7) วิชาศิลปะ 79 ข้อ และ 8) วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 87 ข้อ

2. โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET เป็นโปรแกรมการจัดการทดสอบในรูปแบบของ Web Application ใน website://www.onetcat.net มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี เป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา ทั้งในด้านความสะดวกในการใช้งาน ความถูกต้องในการใช้งาน ลักษณะทั่วไปของโปรแกรมและความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม

3. ประสิทธิภาพในการใช้งานของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET อยู่ในเกณฑ์ดี เป็นที่พึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้โปรแกรมในด้านรูปแบบสวยงาม และความสะดวกในการใช้งาน

อภิปรายผล

ผลการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 24 กลุ่มสาระการเรียนรู้ มีประเด็นที่ควรอภิปราย ดังนี้

1. การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT) เป็นการทดสอบที่จัดข้อสอบให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เข้าสอบ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของการตอบข้อสอบข้อที่ผ่านมาของผู้เข้าสอบ กล่าวคือ เมื่อผู้เข้าสอบทำข้อสอบข้อเริ่มต้นหรือชุดเริ่มต้น (ขึ้นอยู่กับกรอบการทดสอบ) แล้วนำผลการตอบข้อสอบมาวิเคราะห์หรือประเมินระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ เพื่อที่จะคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่เหมาะสม โดยอาศัยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) เป็นพื้นฐาน ซึ่งมีวิธีดำเนินการ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การสร้างคลังข้อสอบ (Create Item Bank) เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาขนาดของคลังข้อสอบ และเงื่อนไขต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดมาจัดเก็บในคลังข้อสอบ ขั้นตอนที่ 2

การคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น (First Item Selection) เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้นที่มีความเหมาะสมกับผู้เข้าสอบ ซึ่งควรเป็นข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบระดับปานกลาง

ขั้นตอนที่ 3 การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป (Next Item Selection) เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาคัดเลือกข้อสอบตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยอาศัยผลการตอบข้อสอบข้อก่อนหน้ามาร่วมพิจารณาด้วย

ขั้นตอนที่ 4 การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ (Calculate Possible Ability Levels) เป็นการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบหลังจากตอบข้อสอบแล้ว และขั้นตอนที่ 5 เกณฑ์การยุติการทดสอบ (Termination Criterion) คือ การสิ้นสุดการทดสอบ เมื่อผู้เข้าสอบทดสอบครบตามเงื่อนไขหรือเกณฑ์ที่กำหนด การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์จะขาดขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไม่ได้ เนื่องจากแต่ละขั้นตอนมีการดำเนินการที่มีความสัมพันธ์กัน (Thompson & Weiss, 2011, p. 2)

การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET เป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญ เนื่องจากคลังข้อสอบจะส่งผลต่อการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ดังนั้น ควรจัดทำคลังข้อสอบที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งข้อสอบที่นำมาบรรจุในคลังข้อสอบต้องผ่านการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบตามหลักเกณฑ์ และเงื่อนไขของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ซึ่งตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบนั้น มีวิธีการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบหลายวิธี เช่น การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบด้วยโมเดลการตอบสนองข้อสอบ แบบ 1 พารามิเตอร์ โมเดลการตอบสนองของข้อสอบ แบบ 2 พารามิเตอร์ และโมเดลการตอบสนองของข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบที่นำมาใช้กับคลังข้อสอบในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ควรมีความละเอียดมากที่สุด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ โดยใช้โมเดลของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ มีความเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากโมเดลของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ สามารถวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบได้ทั้งค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) และค่าการเดาของข้อสอบ (c)

คลังข้อสอบที่จะนำมาใช้กับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ จะต้องขนาดใหญ่ โดยปกติจะต้องมีข้อสอบในคลังข้อสอบอย่างน้อย 100-200 ข้อ โดยข้อสอบต้องครอบคลุมคุณลักษณะและเนื้อหาที่ต้องการวัดความสามารถของผู้เข้าสอบ (Weiss, 1988) และข้อสอบควรมีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ที่ครอบคลุมช่วงระดับความสามารถที่เหมาะสมด้วย (Urry, 1977)

2. การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT)

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบของ Web Application โดยใช้ภาษา PHP ในการพัฒนาโปรแกรม ใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูล และใช้ภาษา SQL เป็นคำสั่ง ในการเชื่อมโยงข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามหลักการของวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Life Cycle: SDLC) (Elliott, 2004) โดยมีขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม 6 ขั้นตอน คือ 1) วิเคราะห์และออกแบบโปรแกรม เป็นขั้นตอนที่วิเคราะห์รูปแบบ วัตถุประสงค์ของโปรแกรม รวมทั้งวิเคราะห์แผนผังบริบท (Context Diagram) เพื่อหา Source Destination และการจัดทำผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เพื่อแสดงให้เห็นภาพรวมของโปรแกรมทั้งข้อมูลและการทำงานของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ 2) ออกแบบฐานข้อมูล เป็นขั้นตอนที่ออกแบบลักษณะของข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บลงในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น 3) พัฒนาโปรแกรม เป็นขั้นตอนที่นำรูปแบบโครงสร้างของหน้าจอต่าง ๆ ที่ออกแบบไว้ และข้อสอบที่วิเคราะห์ไว้แล้ว มาพัฒนาโปรแกรมตามวัตถุประสงค์ 4) ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม เป็นขั้นตอนของการทดลองใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เพื่อค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการพัฒนา 5) จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม เป็นขั้นตอนที่จัดทำเอกสารการใช้งานของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น และ 6) ประเมินความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน เป็นขั้นตอนการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรม

สำหรับการตรวจสอบโปรแกรมจากการทดลองใช้การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในการวิจัยนี้ มี 3 ขั้นตอน คือ 1) ผู้วิจัยตรวจสอบโปรแกรมด้วยตนเอง เพื่อหาจุดบกพร่องเบื้องต้น 2) การตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรมจากผู้เชี่ยวชาญ 4 คน โดยผู้เชี่ยวชาญมีความรู้ทางด้านการวัดผลการศึกษาหรือการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโท และ 3) การตรวจสอบโปรแกรม โดยผู้ทดลองใช้โปรแกรม เพื่อหาจุดบกพร่องในการใช้โปรแกรม ผู้ทดลองใช้ที่ตรวจสอบโปรแกรมในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งคณะผู้วิจัยได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทดลองใช้แล้ว

โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น เป็นโปรแกรมในรูปแบบ Web Application (www.onetcat.net) ซึ่งผู้เข้าสอบสามารถเข้ามาทดสอบที่ใด เวลาใดก็ได้ โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET ประกอบด้วย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระหว่างปี พ.ศ. 2551 - 2553 ได้แก่ 1) วิชาภาษาไทย 2) วิชาคณิตศาสตร์ 3) วิชาวิทยาศาสตร์ 4) วิชาภาษาต่างประเทศ 5) วิชาศิลปะ 6) วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา 7) วิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยแบ่งหน้าจอ

โปรแกรม ออกเป็น 5 ส่วน คือ 1) การลงทะเบียนสอบ เป็นส่วนที่ผู้เข้าสอบลงทะเบียนการทดสอบ ก่อนเข้าสอบ 2) การจัดการทดสอบ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบในรูปแบบของโมเดลแยก ทางแบบแปรผัน (Variable Branching Model) ซึ่งเป็นส่วนที่ให้ผู้เข้าสอบเข้าทดสอบระดับความรู้ ขึ้นพื้นฐานของตนเอง 3) การรายงานผลการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงผลการทดสอบให้ผู้เข้าสอบทราบ 4) การบริหารการทดสอบ ซึ่งเป็นส่วนที่ให้ครู อาจารย์ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการข้อสอบใส่ ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดลงในโปรแกรม เพื่อใช้เป็นคลังข้อสอบที่จะนำมาใช้ ในการทดสอบต่อไป และ 5) คู่มือการใช้งาน เป็นส่วนที่บอกการใช้งานของโปรแกรมการทดสอบ แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในการวิจัยครั้งนี้ ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญและนักเรียนที่ทดลองใช้แล้ว ซึ่งได้ประเมินโปรแกรมว่ามีคุณภาพ อยู่ในเกณฑ์ดี มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย คอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ โปรแกรมนี้ยังรองรับการนำไปพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้โปรแกรมมีความ สมบูรณ์มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาในส่วนของการบริหารจัดการข้อสอบ การบริหารการจัดการ ทดสอบ และส่วนรายงานผลการทดสอบ

3. การตรวจสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การตรวจสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกวิธีการตรวจสอบประสิทธิภาพจากการสำรวจความพึงพอใจของนักเรียน ที่ทดลองใช้โปรแกรม ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 224 คน ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 432 คน และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 435 คน เนื่องจากการ สำรวจความพึงพอใจเป็นวิธีตรวจสอบประสิทธิภาพของการใช้งานและตรวจสอบข้อบกพร่องของ โปรแกรมที่นิยมใช้ในปัจจุบัน โดยสำรวจความพึงพอใจด้านความสะดวกในการนำไปใช้ และด้านลักษณะ ทั่วไปของโปรแกรม

การทดสอบการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ผู้เข้าสอบแต่ละ คนจะได้ทำข้อสอบที่เท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้ ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เข้าสอบ

จากผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย คอมพิวเตอร์ ปรากฏว่า มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งในด้านความสะดวกในการนำไปใช้ และด้าน ลักษณะทั่วไปของโปรแกรม เป็นที่พึงพอใจของผู้ใช้งาน ดังนั้น โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET สามารถนำไปใช้งานจริงได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการจัดทำคลังข้อสอบและพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET สามารถนำไปใช้ได้ ดังนี้

1. คณะกรรมการจัดทำข้อสอบ O-NET สามารถนำข้อสอบจากคลังข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพและคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์แล้วเก็บไว้ในคลัง ไปใช้ประกอบการพิจารณาสร้างข้อสอบ O-NET ในการสอบแต่ละครั้ง ซึ่งจะทำได้ข้อสอบที่มั่นใจว่ามีคุณภาพ เพราะผ่านการวิเคราะห์แล้วไปใช้ทดสอบผู้เรียน

อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ O-NET ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ในการวิจัยนี้พบว่า ข้อสอบส่วนใหญ่ในทุกรายวิชา และทุกระดับชั้นเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก คณะกรรมการจัดทำข้อสอบจึงควรนำผลการวิจัยนี้ไปประกอบการพิจารณาว่า การสอบ O-NET ควรประกอบด้วยข้อสอบที่มีความยากในระดับใด หรือควรมีสัดส่วนของข้อสอบยาก ปานกลาง และ ข้อสอบง่าย อย่างไรจึงจะเหมาะสมสำหรับการวัดระดับความสามารถของผู้เรียน

2. ข้อสอบในคลังข้อสอบ ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวนข้อสอบน้อยเกินไป ควรมีการบรรจุข้อสอบเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้มีจำนวนข้อสอบเหมาะสมสำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET

3. ข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ว่ามีคุณภาพจัดเก็บไว้ในคลังข้อสอบในครั้งนี้มีจำนวนค่อนข้างน้อย จึงควรมีการวิเคราะห์ข้อสอบ O-NET ทุกรายวิชาและทุกระดับชั้นเก็บไว้ในคลังข้อสอบให้มีจำนวนมาก ๆ เนื่องจากคลังข้อสอบที่จะนำมาใช้กับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์จะต้องมีขนาดใหญ่คือมีข้อสอบจำนวนมาก โดยข้อสอบต้องครอบคลุมคุณลักษณะและเนื้อหาที่ต้องการวัดความสามารถของผู้เรียน (Weiss, 1988) คลังข้อสอบที่มีความเหมาะสมนั้นจะต้องมีจำนวนข้อสอบเท่ากับ 2^n ข้อ โดยที่ n คือจำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้ในการทดสอบ เช่น ถ้าต้องการทดสอบความสามารถโดยใช้ข้อสอบประมาณ 10 ข้อ ดังนั้นข้อสอบที่ควรมีในคลังข้อสอบจำนวน 2^{10} ข้อ หรือประมาณ 1,024 ข้อ

4. โปรแกรมการทดสอบ O-NET แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นโปรแกรมในรูปแบบ Web Application (www.onetcat.net) ซึ่งผู้สนใจสามารถเข้ามาทดสอบได้สะดวกทุกที่ ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้และทุกเวลา เป็นประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการทำความเข้าใจกับข้อสอบ และเพื่อเตรียมตัวสำหรับการสอบ O-NET ได้ทุกระดับชั้นและทุกวิชา

5. เป็นแนวทางการศึกษาวิธีการพัฒนาระบบการทดสอบ O-NET ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น การนำโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มาใช้นำร่องกับโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษา หรือนำไปใช้งานจริงในอนาคต

6. การนำโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ไปใช้ ควรนำโปรแกรมไปทดลองใช้ในบริบทเล็ก ๆ ก่อน เพื่อศึกษาปัญหาและความเหมาะสมของการนำไปใช้ในบริบทที่แตกต่างกันซึ่งอาจมีปัญหาแตกต่างกัน ก่อนที่จะนำไปขยายผลต่อไป เช่น ประสิทธิภาพของการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

จากผลการวิจัย เรื่องการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET มีข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป ดังนี้

1. การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ควรมีการจัดสอบข้อสอบประเภทอื่น ๆ ด้วย เช่น การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพระพุทธศาสนา (Buddhism National Educational Testing: B-NET) การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านอิสลามศึกษา (Islamic National Educational Testing: I-NET) การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านการศึกษานอกโรงเรียน (Non-Formal National Educational Testing: N-NET) การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษา (Vocational National Educational Testing: V-NET) เป็นต้น
2. ข้อสอบ O-NET ที่นำมาใช้ในการวิจัยนี้ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ชนิดไม่เกิน 5 ตัวเลือก ซึ่งมีลักษณะการตรวจให้คะแนนแบบ 2 ค่า (ตอบถูกได้คะแนน 1 คะแนน และตอบผิดได้คะแนน 0 คะแนน) เท่านั้น ควรศึกษาวิจัยกับข้อสอบที่มีลักษณะอื่นๆ ด้วย เช่น ข้อสอบแบบเขียนตอบ เป็นต้น
3. การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ครั้งนี้ยังไม่มี การตรวจสอบอัตราส่วนการใช้ข้อสอบซ้ำ ในการทดสอบแต่ละครั้ง ดังนั้น ควรมีการวิจัย เพื่อตรวจสอบอัตราส่วนการใช้ข้อสอบซ้ำในการทดสอบแต่ละครั้งด้วย
4. การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ การจัดสอบ O-NET ครั้งนี้ ยังไม่มีการตรวจสอบอัตราส่วนการใช้ข้อสอบซ้ำ ในการทดสอบแต่ละครั้ง ดังนั้น ควรมีการทำวิจัย เพื่อตรวจสอบอัตราส่วนการใช้ข้อสอบซ้ำในการทดสอบแต่ละครั้งด้วย
5. ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับวิธีการคัดเลือกข้อสอบเริ่มต้น การคัดเลือกข้อสอบข้อต่อไป และการหยุดที่เหมาะสมในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการสอบ O-NET
6. ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) ของการทดสอบ O-NET

บรรณานุกรม

- กนกกร ศิริสุข, อิศริฐ รินไธสง และจรัส อติวิทยากรณ์. (2556). *พัฒนาการคุณภาพการศึกษาไทย โดยผ่านโมเดลโค้งพัฒนาการในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาวของผลคะแนน การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ปีที่ 24 ฉบับที่ 2 เดือนกันยายน – ธันวาคม 2556.
- ดิเรก หอมจันทร์. (2554). *การพัฒนาแบบทดสอบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบสำหรับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง (E-Learning)* รายวิชา 4000107 : เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อชีวิต สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์. หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. หน้า 1.
- พัชรียา ย่าเที่ยง. (2554). *การพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบและระบบวิเคราะห์ข้อสอบอัตโนมัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินผลการศึกษา*. นักศึกษาปริญญาโท มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2555). *ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) สทศ. (2555). *คู่มือการจัดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน O-NET ระดับชั้น ป.6 และ ม.3*. จัดทำ เดือนมิถุนายน 2555.
- สำราญ มีแจ้ง, ประภัสสร วงษ์ดี และยุพิน โกณฑา. (2552). *การเปรียบเทียบคะแนน O-NET ระหว่างปี โดยวิธีการเทียบเป็นมาตราเดียวกันกับโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ*. วารสารวิชาการ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ปีที่ 7 ฉบับที่ 2. หน้า 68-73.
- อนุชิต กลั่นกำเนิด. (2553). *ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ (Adaptive learning management system)*. หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Allen, M. J., & Yen, W. M. (1979). *Introduction to measurement theory*. Monterey, CA : Brooks/Cole.
- Bunderson, V. C., Inouye, D. K., & Olsen, J. B. (1989). *The Four Generations of Computerized Educational Measurement*. In R. L. Linn (Ed.), *Educational Measurement* (3rd ed., pp. 367-407). New York: Macmillan.

- Chang, S. (1998). A Comparative Study of Item Exposure Control Methods in Computerized Adaptive Testing (Act, Test Security). *Dissertation Abstract International*, 59(09), 3418.
- Chang, H. H., & Ying, Z. (1999). A-Stratified Multistage Computerized Adaptive Testing. *Applied Psychological Measurement*, 23(3), 211-222.
- Chang, S. (1998). A Comparative Study of Item Exposure Control Methods in Computerized Adaptive Testing (Act, Test Security). *Dissertation Abstract International*, 59(09), 3418.
- Chen, S. Y., Ankenmann, R. D., & Spray, J. A. (2003). The relationship between item exposure and test overlap in computerized adaptive testing. *Journal of Educational Measurement*, 40(2), 129-145.
- Chen, S. Y., Ankenmann, R. D. (2004). Effects of practical constraints on item selection rules at the early stages of computerized adaptive testing. *Journal of Educational Measurement*, 41(2), 149 – 174.
- Chen, S. Y., & Lei, P. W. (2005) Controlling Item Exposure and Test Overlap in Computerized Adaptive Testing. *Applied Psychological Measurement*, 29(3), 204-217.
- Choi, S. W., Grady, M. W., & Dodd, B. G. (2010). A New Stopping Rule for Computerized Adaptive Testing. *Educ Psychol Meas. Author Manuscript*, 70(6), 1 – 7.
- Chuan, J. L. (2011). Item Selection Criteria With Practical Constraints for Computerized Classification Testing. *Journal of Educational and Psychological Measurement*, 71(1), 20-36.
- Elliott, G. (2004). *Global business information technology: An integrated systems approach*. Ontario: Pearson Addison Wesley.
- Fernando, A. S., & Dalton, F. (2009). A Comparison of three Methods of Item Selection For Computerized Adaptive Testing. Presented at the CAT for Classification Paper Session, 2 June 2009. Retrieved Aug, 8, 2011, from: www.psych.umn.edu/psylabs/catcentral/pdf%20files/cat09costa.pdf

- Green, B. F., Bock, R. D., Humphreys, L., & Others. (1984). Technical Guidelines for Assessing Computerized Adaptive Tests, *Journal of Educational Measurement*, 21 (4), 347-360.
- Kalohn, J. C., & Spray, J. A. (1998). Effect of item selection on item exposure rates within a computerized classification test. Paper presented at the annual meeting of the National Council of Educational Measurement, San Diego, CA, April 1998.
- Hambleton, R.K., & Swaminathan, H. (1985). *Item Response Theory: Principles and Applications*. Boston: Kluwer Nijhoff Publishing.
- Hambleton, R. K., & Swaminathan, H., & Roger, H. J. (1991). *Fundamentals of Item Response Theory*. California: Sage Publications.
- Han, K. T. (2009). *A Gradual Maximum Information Ratio Approach to Item Selection in Computerized Adaptive Testing*. Presented at the CAT for Classification Paper Session, 2 June 2009. Retrieved November, 8, 2011, from: www.psych.umn.edu/psylabs/catcentral/pdf%20files/cat09han.pdf
- Han, K. T. (2012). An Efficiency Balanced Information Criterion for Item Selection in Computerized Adaptive Testing. *Journal of Educational Measurement*, 49(3), 22 – 246.
- Hulin, C. L., Drasgow, F., Parsons, C. K. (1983). *Item response theory*. Dow Jones-Irwin, Homewood, IL.
- Molina, J. G. Pareja, I. Sanmartín, J. (2008). Modeling item banking: Analysis and design of a computerized system. *Revista Electrónica de Metodología Aplicada*, Vol. 13, Num. 2, pp. 1-14.
- Mussio, J. J. (1973). *A modification to Lord's model for tailored tests*. Unpublished doctoral dissertation, University of Toronto.
- Owen, & Roger, J. (1975). A bayesian Sequential Procedure or Quintal Response in The Context of Adaptive Mental Testing. *Journal of American Statistical Associative*, 70(7), 351-356.
- Lord, F. M. (1971). *A theoretical study of two-stage testing*. *Psychometrika*, 36, 227-242.

- Lord, F. M. (1980). *Application of Item Response Theory to practical Testing Problems*. New Jersey: Addison – Wesley.
- Revuelta, J., & Ponsoda, V. (1998). A Compression of Item Exposure Controls Methods Computerized Adaptive Testing. *Journal of Education Management*, 34 (4), 311 – 327.
- Latu, Elisapesi; Chapman, Elaine. (2002). *Computer Adaptive Testing*. *British Journal of Educational Technology*, 33, 619-22
- Sageemas Na Wichian, Suwimon Wongwanich, Patharawut Saengsiri. (2014). The Development of an O-NET Score Forecasting System. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 116. 1594 – 1598.
- Stocking, M. L., & Lewis, C. (1995). *A new method of controlling item exposure in computerized adaptive testing (Research Report 95-25)*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Sympson, J. B., & Hetter, R. D. (1985). *Controlling item exposure rates in computerized adaptive testing. Paper presented at the annual meeting of the Military Testing Association*. San Diego, CA: Navy Personnel Research and Development Center.
- Thompson, N. A., & Weiss, D. J. (2011). A Framework for the Development of Computerized Adaptive Tests. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 16 (1), 1-9.
- Urry, V. W. (1970). *A Monte-Carlo investigation of logistic mental test models*. Unpublished doctoral dissertation. Purdue University.
- Urry, V. W. (1977). Tailored Testing : A Successful Application of Latent Trait Theory. *Journal of Education Measuremant*, 14, 181 – 106.
- van der Linden, W. J. (1999). Computerized educational testing. In G. N. Masters & J. P. Keeves (Eds.), *Advances in measurement in educational research and assessment*_(pp. 138-150). Oxford: Elsevier Science.
- Wainer, H. (1990). *Computerized Adaptive Testing : A Primer*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Wainer, H. (2000). *Computerized Adaptive Testing : A Primer*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.

- Weiss, D. J. (1974). *Strategies of Adaptive Ability Measurement*. Research Report. Minneapolis: University of Minnesota, Department of Psychology, Psychometric Methods Program.
- Weiss, R. S. (1988). Loss and recovery. *Journal of Social Issues*, 44.
- Weiss, C.H. (2004). *Rooting for evaluation*. In Alkin. M.C. (Ed). Evaluation roots : tracing Theorists's views and influences . pp.153-168. London : SAAG.
- Weiss, A. (2004). *Mutual information item selection in multiple-category classification CAT*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Council for Measurement in Education, San Diego, CA.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 คน ในการตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชิรศักดิ์ วานิชชา อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรางคณา ธรรมลิขิต ผู้อำนวยการ สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
3. ดร.กนก พานทอง อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
4. ดร.ทิพย์ ขำอยู่ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
สำหรับนักเรียน

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความเหมาะสม

โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง

แบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการสอบถามความคิดเห็น หลังจากใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อนำผลที่ได้มาเป็นข้อมูลในการพัฒนาโปรแกรม

แบบประเมินฉบับนี้ตอบหลังจากผู้ประเมินได้ศึกษาคู่มือการใช้โปรแกรมและทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แล้ว

แบบประเมินฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

ตัวอย่าง

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น		
	-1	0	+1
ความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม			
1. ภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้โปรแกรมอ่านเข้าใจง่าย			✓

การประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีเกณฑ์การประเมินระดับความคิดเห็น ดังนี้

- +1 หมายถึง มีความเหมาะสม
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสม
- 1 หมายถึง แนใจว่าไม่มีความเหมาะสม

ตอนที่ 1 โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน หลังจากท่านได้ศึกษาคู่มือการใช้โปรแกรม และทดลองใช้โปรแกรมแล้ว ดังข้อความต่อไปนี้

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น		
	-1	0	+1
ความสะดวกในการใช้โปรแกรม			
1. เมื่อมีข้อสงสัยในการใช้โปรแกรม ท่านสามารถดูวิธีการแก้ไขจากคู่มือการใช้โปรแกรมได้			
2. มีเมนูลัด (Quick Menu) ในทุกๆ หน้าต่างของโปรแกรม ทำให้ใช้โปรแกรมได้สะดวกขึ้น			
3. สามารถปรับปรุงข้อสอบได้ตามความต้องการของผู้ใช้			
4. มีการตรวจสอบป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้โปรแกรม			
5. โปรแกรมมีการแสดงผลการทดสอบบนจอภาพ เมื่อทดสอบเสร็จสิ้น			
6. ผู้ใช้สามารถบันทึกผลการทดสอบ แล้วสั่งพิมพ์ผลการทดสอบได้สะดวก			
ความถูกต้องในการใช้งาน			
1. โปรแกรมสามารถเพิ่ม หรือแก้ไข หรือลบข้อสอบได้			
2. โปรแกรมสามารถจัดการทดสอบได้ตรงตามวัตถุประสงค์ หรือเงื่อนไขของการทดสอบได้			
3. โปรแกรมสามารถคำนวณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ (θ) ได้			
4. โปรแกรมสามารถบันทึกผลการทดสอบ แล้วสั่งพิมพ์ผลการทดสอบได้			
ลักษณะทั่วไปของโปรแกรมงาน			
1. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าสนใจ			
2. การจัดรูปแบบหน้าจอต่อการใช้งาน			
3. มีความรวดเร็วในการแสดงผลข้อมูล			
4. การเรียกใช้งานโปรแกรมง่าย			
5. โปรแกรมมีระบบป้องกันการทำงานผิดพลาดของผู้ใช้ในทุกขั้นตอน			
6. สีสันทของโปรแกรมดึงดูดความสนใจ			

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น		
	-1	0	+1
ความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม			
1. คู่มือการใช้โปรแกรมสามารถอธิบายวัตถุประสงค์ของโปรแกรมได้อย่างชัดเจน			
2. คู่มือการใช้โปรแกรมสามารถอธิบายวิธีการใช้งานโปรแกรมได้อย่างมีลำดับขั้นตอน			
3. ภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้โปรแกรมเข้าใจง่าย			
4. โปรแกรมอธิบายเงื่อนไขต่างๆ ที่มีผลต่อการใช้โปรแกรม			
5. โปรแกรมอธิบายรูปแบบของข้อสอบที่สามารถนำมาใช้ในโปรแกรมได้			
6. คู่มือการใช้โปรแกรมมีภาพประกอบให้เห็นชัดเจน			
7. หลังจากอ่านคู่มือการใช้โปรแกรมแล้ว ผู้ใช้มีความมั่นใจที่จะใช้โปรแกรมได้			

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

สำหรับนักเรียน

แบบประเมินประสิทธิภาพ

โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง

แบบประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสอบถามความคิดเห็นในการใช้งานจากผู้ที่ใช้โปรแกรม หลังจากใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อนำผลที่ได้มาเป็นข้อมูลในการพัฒนาโปรแกรม

แบบประเมินฉบับนี้ตอบหลังจากนักเรียนได้ศึกษาคู่มือการใช้โปรแกรม และทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แล้ว

แบบประเมินฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ใช้โปรแกรม

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

ตัวอย่าง

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม					
1. ภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้โปรแกรมอ่านเข้าใจง่าย		✓			

การประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีเกณฑ์การประเมินระดับความคิดเห็น ดังนี้

- 5 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความที่ประเมินมากกว่า 80% ขึ้นไป
- 4 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความที่ประเมิน 61 - 80%
- 3 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความที่ประเมิน 41 - 60%
- 2 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความที่ประเมิน 21 - 40%
- 1 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความที่ประเมินไม่เกิน 20%

ตอนที่ 1 โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน หลังจากท่านได้
ศึกษาคู่มือการใช้โปรแกรม และทดลองใช้โปรแกรมแล้ว ดังข้อความต่อไปนี้

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ความสะดวกในการใช้โปรแกรม					
1. เมื่อมีข้อสงสัยในการใช้โปรแกรม ท่านสามารถดูวิธีการ แก้ไขจากคู่มือการใช้โปรแกรมได้					
2. มีเมนูลัด (Quick Menu) ในทุกๆ หน้าต่างของโปรแกรม ทำให้ใช้โปรแกรมได้สะดวกขึ้น					
3. มีการตรวจสอบป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจาก การใช้โปรแกรม					
4. โปรแกรมมีการแสดงผลการทดสอบบนจอภาพ เมื่อทดสอบเสร็จสิ้น					
5. ผู้ใช้สามารถบันทึกผลการทดสอบ แล้วสั่งพิมพ์ ผลการทดสอบได้สะดวก					
ลักษณะทั่วไปของโปรแกรม					
1. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าสนใจ					
2. การจัดรูปแบบหน้าจอต่อการใช้งาน					
3. มีความรวดเร็วในการแสดงผลข้อมูล					
4. การเรียกใช้งานโปรแกรมง่าย					
5. โปรแกรมมีระบบป้องกันการทำงานผิดพลาดของผู้ใช้ ในทุกขั้นตอน					
6. สีสีนของโปรแกรมดึงดูดความสนใจ					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

ขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมินครั้งนี้

ภาคผนวก ค

- ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบรายข้อ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบรายข้อ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบรายข้อ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบรายข้อ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาภาษาไทย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 62 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาไทย	1	0.568	0.171	0.251
	2	0.568	1.732	0.300
	3	0.887	1.399	0.180
	4	0.568	2.160	0.060
	5	0.568	2.160	0.125
	6	1.027	-0.704	0.173
	7	0.669	1.056	0.291
	8	0.736	-0.706	0.188
	9	0.954	-0.493	0.185
	10	0.568	2.160	0.300
	11	1.370	1.666	0.098
	12	0.908	-0.298	0.213
	13	0.969	-0.004	0.180
	14	1.326	1.369	0.204
	15	1.072	-0.886	0.177
	16	0.677	1.369	0.151
	17	1.774	2.160	0.097
	18	0.568	2.160	0.223
	19	0.758	-0.472	0.185
	20	0.569	2.056	0.227
	21	2.300	1.730	0.165
	22	0.603	1.593	0.238
	23	1.095	1.380	0.280

ตารางที่ 1 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาไทย	24	1.808	1.810	0.277
	25	0.568	0.514	0.196
	26	1.634	1.187	0.228
	27	1.475	0.607	0.294
	28	0.775	1.094	0.270
	29	1.073	0.210	0.212
	30	0.707	0.435	0.196
	31	0.568	2.160	0.206
	32	1.960	2.160	0.193
	33	0.788	0.057	0.188
	34	0.568	2.160	0.122
	35	0.568	1.459	0.206
	36	1.103	1.342	0.217
	37	0.568	2.160	0.253
	38	0.622	1.359	0.196
	39	1.032	1.279	0.246
	40	0.741	1.778	0.300
	41	0.741	1.778	0.116
	42	2.448	1.385	0.135
	43	0.741	-0.383	0.196
	44	1.022	0.927	0.165
	45	2.078	1.319	0.170
	46	1.839	1.641	0.171
	47	0.741	1.101	0.236
	48	0.958	1.504	0.222

ตารางที่ 1 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาไทย	49	0.741	1.341	0.234
	50	1.383	-0.342	0.174
	51	0.741	0.783	0.186
	52	0.741	0.196	0.233
	53	0.817	0.816	0.219
	54	2.500	1.634	0.178
	55	1.118	0.276	0.190
	56	0.813	1.634	0.188
	57	0.813	0.981	0.291
	58	0.813	0.280	0.300
	59	0.842	0.904	0.237
	60	1.668	1.112	0.193
	61	1.095	0.442	0.193
	62	1.141	-0.287	0.178

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 จำนวน 39 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	1	0.520	-0.459	0.247
	2	0.834	1.823	0.284
	3	0.500	0.439	0.300
	4	0.500	2.500	0.297
	5	0.500	-2.500	0.167
	6	0.500	-2.499	0.162
	7	0.558	-2.500	0.141
	8	0.500	1.002	0.139
	9	0.555	-1.995	0.136
	10	0.766	-2.500	0.154
	11	0.551	-1.739	0.143
	12	0.500	1.267	0.239
	13	0.500	0.391	0.233
	14	0.826	2.500	0.194
	15	0.500	2.500	0.293
	16	0.500	2.500	0.157
	17	0.500	-1.260	0.176
	18	0.521	-1.768	0.152
	19	0.500	1.294	0.238
	20	0.595	-0.126	0.256
	21	0.910	2.500	0.219
	22	0.500	2.500	0.173
	23	0.542	0.134	0.231
	24	0.943	1.842	0.300

ตารางที่ 2 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	25	0.500	2.084	0.211
	26	0.966	2.385	0.235
	27	0.900	2.256	0.263
	28	0.756	2.500	0.216
	29	1.225	2.429	0.220
	30	0.711	0.430	0.199
	31	1.055	-0.150	0.143
	32	1.094	0.389	0.134
	33	1.252	-0.606	0.147
	34	2.067	1.777	0.222
	35	1.414	-0.444	0.141
	36	0.923	-0.404	0.143
	37	0.711	0.446	0.162
	38	0.711	1.074	0.205
	39	0.736	-0.156	0.153

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาภาษาอังกฤษ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 19 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาอังกฤษ	1	0.817	1.068	0.153
	2	0.528	1.666	0.175
	3	0.701	1.380	0.169
	4	0.932	1.997	0.300
	5	0.500	2.373	0.228
	6	0.693	1.027	0.222
	7	1.525	1.562	0.225
	8	0.500	2.500	0.180
	9	0.689	1.443	0.281
	10	0.660	2.409	0.271
	11	0.859	1.833	0.211
	12	1.262	2.500	0.198
	13	0.716	1.656	0.272
	14	1.282	1.350	0.236
	15	1.047	1.378	0.300
	16	2.205	0.828	0.243
	17	2.500	1.207	0.123
	18	2.500	1.508	0.235
	19	2.500	1.374	0.186

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 51 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาคณิตศาสตร์	1	0.807	-1.291	0.171
	2	1.320	0.544	0.144
	3	1.163	-0.083	0.206
	4	0.975	0.614	0.218
	5	2.500	2.061	0.251
	6	0.742	0.283	0.210
	7	2.211	1.616	0.085
	8	1.142	1.387	0.252
	9	2.124	1.203	0.279
	10	1.473	0.207	0.232
	11	1.715	2.050	0.076
	12	2.418	1.205	0.295
	13	1.642	0.576	0.231
	14	0.609	2.061	0.300
	15	1.024	-0.691	0.172
	16	1.594	0.786	0.242
	17	2.385	1.273	0.135
	18	2.500	1.471	0.236
	19	1.009	-1.084	0.178
	20	0.790	0.632	0.203
	21	0.999	-0.128	0.188
	22	0.996	-0.071	0.183
	23	2.380	0.852	0.226
	24	0.500	-2.488	0.195

ตารางที่ 4 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาคณิตศาสตร์	25	0.500	-1.809	0.138
	26	0.631	0.325	0.190
	27	0.507	-2.500	0.155
	28	0.500	-0.870	0.192
	29	0.821	2.192	0.115
	30	1.445	1.301	0.259
	31	0.643	2.500	0.189
	32	0.500	0.427	0.192
	33	1.423	1.579	0.181
	34	0.672	1.550	0.214
	35	0.500	-0.752	0.196
	36	0.624	2.500	0.242
	37	1.098	2.318	0.236
	38	0.661	1.606	0.237
	39	1.519	-0.346	0.161
	40	1.609	0.629	0.267
	41	1.531	-0.140	0.146
	42	1.051	0.695	0.213
	43	1.330	1.351	0.198
	44	1.234	-0.220	0.190
	45	1.071	-0.169	0.168
	46	0.728	0.618	0.269
	47	1.457	-0.241	0.191
	48	0.691	1.875	0.272

ตารางที่ 4 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาคณิตศาสตร์	49	0.713	0.595	0.201
	50	2.500	1.199	0.268
	51	1.710	1.057	0.254

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 74 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาวิทยาศาสตร์	1	0.583	1.844	0.256
	2	1.259	0.943	0.184
	3	1.201	1.255	0.199
	4	1.014	0.871	0.300
	5	0.684	1.506	0.164
	6	0.858	0.171	0.232
	7	1.139	-0.626	0.171
	8	0.766	-0.222	0.192
	9	1.314	0.757	0.243
	10	0.611	0.888	0.241
	11	0.585	0.107	0.215
	12	0.842	0.195	0.240
	13	0.879	-0.176	0.150
	14	0.730	0.421	0.214
	15	1.333	-0.881	0.163
	16	0.583	0.044	0.192
	17	0.854	-0.500	0.184
	18	0.730	0.308	0.140
	19	0.771	0.095	0.231
	20	0.703	0.021	0.200
	21	1.474	0.921	0.218
	22	0.917	-0.394	0.224
	23	0.944	1.574	0.199
	24	1.072	0.815	0.228

ตารางที่ 5 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาวิทยาศาสตร์	25	0.599	0.879	0.193
	26	0.831	-0.156	0.223
	27	0.583	-0.190	0.269
	28	1.300	0.848	0.203
	29	0.584	0.034	0.150
	30	1.660	-0.066	0.228
	31	0.681	1.124	0.224
	32	0.660	1.100	0.220
	33	0.675	1.080	0.178
	34	0.926	-0.307	0.214
	35	0.583	1.619	0.261
	36	1.085	0.797	0.271
	37	0.780	-0.015	0.214
	38	1.352	0.342	0.244
	39	0.749	-0.084	0.176
	40	0.617	1.932	0.290
	41	0.500	2.500	0.300
	42	0.514	-0.902	0.153
	43	0.500	2.309	0.258
	44	0.500	0.240	0.179
	45	0.500	0.488	0.170
	46	0.500	-0.771	0.130
	47	0.500	-0.767	0.146
	48	0.500	1.019	0.181

ตารางที่ 5 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาวิทยาศาสตร์	49	0.932	2.261	0.152
	50	0.500	-0.958	0.151
	51	0.500	1.541	0.220
	52	0.500	2.500	0.138
	53	0.500	1.394	0.194
	54	0.500	-0.084	0.178
	55	0.500	0.118	0.144
	56	0.828	0.576	0.181
	57	0.781	2.070	0.270
	58	0.500	-0.207	0.124
	59	0.500	-0.263	0.139
	60	1.169	2.500	0.175
	61	0.500	-1.159	0.151
	62	0.500	0.172	0.168
	63	0.500	2.500	0.206
	64	0.500	1.354	0.220
	65	0.500	2.500	0.248
	66	0.783	2.500	0.226
	67	0.708	0.089	0.223
	68	0.670	0.059	0.288
	69	0.504	2.500	0.251
	70	0.645	1.170	0.257
	71	0.500	2.500	0.244
	72	0.500	2.114	0.220

ตารางที่ 5 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาวิทยาศาสตร์	73	1.178	0.865	0.260
	74	1.178	1.141	0.258

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา	1	0.849	1.103	0.218
	2	2.500	1.103	0.148
	3	0.849	1.103	0.092
	4	0.849	0.552	0.300

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาศิลปะ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาศิลปะ	1	2.402	1.095	0.212
	2	1.043	0.902	0.254
	3	0.993	-0.058	0.267
	4	1.138	0.900	0.250
	5	1.117	0.853	0.256

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี	1	1.171	-0.340	0.172
	2	2.500	1.380	0.167
	3	1.268	-0.381	0.161
	4	1.121	0.652	0.210

ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบรายข้อ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังตารางต่อไปนี้
ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาภาษาไทย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 95 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาไทย	1	0.676	-0.124	0.179
	2	0.623	-0.671	0.175
	3	0.558	1.377	0.300
	4	0.558	1.090	0.193
	5	0.727	-1.684	0.192
	6	1.243	-1.641	0.162
	7	2.500	2.056	0.053
	8	0.558	0.449	0.300
	9	0.598	-0.315	0.171
	10	0.558	-1.213	0.177
	11	0.768	-1.801	0.152
	12	0.558	-0.777	0.167
	13	0.558	1.336	0.290
	14	2.209	1.992	0.157
	15	1.936	1.720	0.182
	16	1.081	1.014	0.170
	17	0.558	-0.764	0.152
	18	0.681	1.501	0.250
	19	1.164	1.741	0.223
	20	1.132	1.060	0.251
	21	2.210	1.258	0.280
	22	1.471	1.169	0.183
	23	1.676	1.234	0.185
	24	0.558	0.858	0.196

ตารางที่ 9 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาไทย	25	0.897	-0.002	0.209
	26	0.558	0.677	0.212
	27	0.558	0.911	0.230
	28	0.558	2.056	0.300
	29	1.925	1.378	0.253
	30	1.034	0.741	0.208
	31	0.558	2.056	0.214
	32	1.106	1.102	0.195
	33	0.558	2.056	0.300
	34	1.091	1.553	0.205
	35	1.372	1.943	0.215
	36	0.941	0.585	0.159
	37	0.558	-0.291	0.182
	38	1.149	1.278	0.211
	39	0.558	1.830	0.213
	40	1.874	1.432	0.232
	41	0.558	-0.352	0.143
	42	1.036	0.586	0.169
	43	0.558	2.056	0.165
	44	0.645	1.752	0.137
	45	1.012	-0.451	0.206
	46	1.146	0.057	0.183
	47	1.440	1.494	0.191
	48	0.676	-0.320	0.217

ตารางที่ 9 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาไทย	49	0.749	1.315	0.170
	50	0.734	0.201	0.150
	51	0.676	0.960	0.254
	52	0.676	1.962	0.147
	53	0.676	1.804	0.300
	54	0.676	0.768	0.299
	55	1.089	0.020	0.202
	56	0.676	1.962	0.300
	57	0.871	0.629	0.245
	58	0.676	1.609	0.300
	59	0.680	0.637	0.166
	60	0.676	1.962	0.300
	61	1.493	1.864	0.226
	62	0.974	0.718	0.177
	63	1.865	1.516	0.223
	64	1.407	1.793	0.212
	65	0.676	1.962	0.184
	66	0.692	1.499	0.168
	67	0.678	1.913	0.181
	68	1.539	0.317	0.254
	69	0.703	-0.296	0.154
	70	1.237	0.008	0.171
	71	1.000	0.556	0.178
	72	0.676	0.394	0.197

ตารางที่ 9 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาไทย	73	0.676	1.602	0.239
	74	1.444	0.719	0.164
	75	0.676	0.425	0.255
	76	0.676	1.298	0.286
	77	1.186	0.242	0.211
	78	0.676	0.732	0.190
	79	0.676	1.962	0.156
	80	0.676	1.151	0.225
	81	0.885	-0.045	0.155
	82	0.846	1.357	0.188
	83	1.369	-0.090	0.179
	84	1.101	0.281	0.204
	85	0.957	0.819	0.212
	86	0.906	1.392	0.172
	87	1.363	0.452	0.192
	88	0.906	1.392	0.221
	89	0.906	1.283	0.300
	90	0.906	1.392	0.240
	91	0.906	1.392	0.300
	92	0.906	1.392	0.195
	93	0.906	1.392	0.085
	94	1.160	0.504	0.197
	95	0.906	1.352	0.300

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 จำนวน 85 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	1	0.793	1.822	0.118
	2	0.890	0.329	0.154
	3	0.567	1.241	0.281
	4	0.684	-0.170	0.150
	5	0.567	0.679	0.236
	6	0.567	0.315	0.250
	7	0.567	1.339	0.259
	8	1.458	-0.877	0.154
	9	0.567	0.989	0.300
	10	1.257	-0.646	0.138
	11	1.291	1.504	0.186
	12	0.770	-0.934	0.131
	13	0.937	-0.339	0.148
	14	0.879	-0.112	0.126
	15	1.198	-0.045	0.167
	16	1.277	0.673	0.234
	17	2.033	-0.452	0.174
	18	1.204	-0.442	0.168
	19	0.573	0.532	0.161
	20	0.589	1.318	0.181
	21	0.779	1.830	0.227
	22	0.567	0.107	0.197
	23	0.615	0.799	0.138
	24	1.401	-0.537	0.173

ตารางที่ 10 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	25	0.567	1.451	0.253
	26	0.567	2.202	0.207
	27	0.567	1.525	0.273
	28	1.546	0.238	0.193
	29	0.898	1.441	0.216
	30	1.646	-0.082	0.221
	31	0.567	2.047	0.260
	32	1.645	2.202	0.180
	33	0.813	-0.110	0.163
	34	1.318	2.122	0.257
	35	0.567	2.030	0.232
	36	1.783	1.597	0.268
	37	0.823	1.319	0.193
	38	0.576	0.981	0.170
	39	1.069	1.470	0.243
	40	0.567	2.202	0.286
	41	0.567	1.349	0.185
	42	0.773	1.616	0.235
	43	0.708	1.572	0.300
	44	0.708	0.584	0.300
	45	0.708	-0.855	0.202
	46	0.708	1.572	0.300
	47	0.718	0.012	0.174
	48	0.708	1.330	0.298

ตารางที่ 10 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	49	0.712	-0.948	0.198
	50	0.720	-0.235	0.180
	51	2.500	0.255	0.300
	52	0.708	-0.461	0.178
	53	1.051	-0.972	0.181
	54	0.708	1.035	0.300
	55	1.085	-0.983	0.185
	56	0.708	-0.115	0.221
	57	0.708	1.418	0.300
	58	0.708	1.572	0.210
	59	1.078	0.373	0.206
	60	0.708	-0.248	0.195
	61	0.708	1.572	0.247
	62	0.708	1.572	0.287
	63	0.708	1.157	0.250
	64	0.708	1.572	0.187
	65	0.708	1.572	0.178
	66	0.708	1.572	0.181
	67	0.771	0.172	0.300
	68	0.708	1.572	0.185
	69	0.708	1.572	0.221
	70	0.708	1.572	0.213
	71	0.708	0.461	0.300
	72	0.708	1.463	0.291

ตารางที่ 10 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	73	0.708	0.112	0.237
	74	0.708	1.572	0.169
	75	0.708	1.208	0.203
	76	1.042	1.119	0.190
	77	1.042	0.940	0.300
	78	1.042	0.369	0.273
	79	1.042	1.119	0.240
	80	1.042	1.119	0.285
	81	2.500	1.119	0.300
	82	1.357	0.317	0.200
	83	1.042	1.119	0.163
	84	1.042	1.119	0.280
	85	1.042	1.119	0.300

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาภาษาอังกฤษ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 58 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาอังกฤษ	1	1.810	-0.659	0.217
	2	2.500	0.592	0.300
	3	1.088	-0.352	0.149
	4	1.804	0.438	0.173
	5	2.155	-0.554	0.110
	6	1.638	-0.317	0.145
	7	1.339	-0.475	0.173
	8	2.500	1.469	0.117
	9	1.963	1.487	0.171
	10	2.274	1.329	0.263
	11	1.994	0.918	0.222
	12	1.356	0.863	0.255
	13	2.500	1.772	0.239
	14	2.214	0.372	0.300
	15	0.782	0.773	0.244
	16	2.500	0.167	0.282
	17	2.279	1.312	0.252
	18	2.500	0.855	0.199
	19	2.500	1.091	0.190
	20	2.500	1.014	0.218
	21	2.500	1.689	0.269
	22	1.540	0.258	0.256
	23	2.500	0.567	0.234
	24	1.867	1.027	0.208

ตารางที่ 11 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาอังกฤษ	25	0.647	1.772	0.171
	26	2.270	1.314	0.223
	27	2.500	0.900	0.273
	28	2.121	1.160	0.191
	29	2.500	1.772	0.257
	30	0.848	1.267	0.260
	31	2.500	1.730	0.191
	32	0.734	0.695	0.153
	33	2.163	1.537	0.225
	34	2.500	1.101	0.216
	35	2.500	1.301	0.223
	36	2.500	1.409	0.253
	37	0.817	1.780	0.177
	38	0.914	1.780	0.198
	39	0.817	1.780	0.216
	40	0.817	1.780	0.234
	41	0.817	1.780	0.210
	42	0.817	1.780	0.177
	43	2.500	0.776	0.300
	44	2.056	0.324	0.148
	45	2.500	0.305	0.154
	46	1.658	1.078	0.134
	47	1.786	1.350	0.233
	48	2.500	1.668	0.196

ตารางที่ 11 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาอังกฤษ	49	2.500	1.677	0.218
	50	2.500	1.517	0.180
	51	2.500	1.780	0.156
	52	0.817	1.780	0.185
	53	2.063	1.533	0.254
	54	0.817	1.780	0.131
	55	2.500	2.320	0.220
	56	2.500	2.190	0.254
	57	2.500	2.320	0.244
	58	2.500	1.654	0.074

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 61 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาคณิตศาสตร์	1	2.163	1.052	0.190
	2	2.500	1.216	0.187
	3	2.500	0.989	0.300
	4	1.279	0.620	0.253
	5	2.500	0.590	0.180
	6	2.500	0.660	0.300
	7	2.500	1.396	0.203
	8	2.500	1.501	0.206
	9	1.530	0.969	0.213
	10	2.500	0.871	0.248
	11	2.500	1.349	0.275
	12	2.500	1.371	0.230
	13	2.500	0.754	0.250
	14	0.788	1.554	0.162
	15	2.500	1.289	0.300
	16	2.500	1.152	0.237
	17	2.500	1.318	0.241
	18	2.500	0.377	0.300
	19	2.398	0.536	0.197
	20	2.222	0.506	0.300
	21	2.500	0.869	0.227
	22	0.788	1.554	0.225
	23	2.417	1.371	0.243
	24	2.500	1.454	0.275

ตารางที่ 12 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิทยาศาสตร์	25	0.788	1.554	0.178
	26	1.989	0.866	0.265
	27	2.500	1.111	0.250
	28	2.500	1.115	0.184
	29	0.912	1.663	0.155
	30	2.500	1.234	0.227
	31	2.500	1.164	0.158
	32	0.912	1.663	0.232
	33	0.912	1.663	0.229
	34	2.500	1.487	0.300
	35	1.345	1.276	0.263
	36	2.500	1.335	0.278
	37	2.500	1.126	0.257
	38	2.500	1.194	0.104
	39	0.912	1.663	0.121
	40	2.500	1.579	0.211
	41	2.500	1.383	0.250
	42	2.421	1.207	0.243
	43	0.912	1.663	0.123
	44	2.500	1.663	0.189
	45	2.500	1.659	0.194
	46	2.500	1.515	0.175
	47	0.912	1.663	0.275
	48	2.500	1.091	0.264

ตารางที่ 12 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิทยาศาสตร์	49	2.500	1.352	0.300
	50	0.912	1.663	0.158
	51	0.912	1.599	0.270
	52	0.912	1.663	0.101
	53	0.948	1.606	0.200
	54	0.948	1.606	0.137
	55	0.948	1.606	0.058
	56	0.948	1.606	0.036
	57	0.948	1.606	0.069
	58	0.948	1.606	0.035
	59	0.948	1.606	0.099
	60	0.948	1.606	0.232
	61	0.948	1.606	0.052

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 78 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิทยาศาสตร์	1	0.742	0.031	0.260
	2	0.958	-0.401	0.191
	3	0.765	0.790	0.138
	4	1.259	0.401	0.266
	5	0.685	1.688	0.255
	6	1.604	1.624	0.184
	7	1.358	0.393	0.196
	8	1.637	1.220	0.211
	9	0.860	0.410	0.240
	10	2.500	1.731	0.300
	11	1.450	1.227	0.300
	12	2.500	1.431	0.300
	13	0.881	0.408	0.165
	14	2.500	1.786	0.224
	15	1.356	1.157	0.185
	16	1.590	0.760	0.229
	17	1.023	1.217	0.195
	18	1.517	1.538	0.274
	19	1.269	1.267	0.186
	20	1.416	0.648	0.205
	21	1.647	1.154	0.202
	22	1.792	1.322	0.299
	23	0.966	1.409	0.290
	24	2.304	1.472	0.219

ตารางที่ 13 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาวิทยาศาสตร์	25	0.815	0.382	0.246
	26	1.586	0.717	0.232
	27	0.685	0.682	0.184
	28	1.584	0.774	0.153
	29	1.646	0.583	0.198
	30	1.257	1.141	0.197
	31	1.391	0.110	0.149
	32	1.606	0.177	0.204
	33	0.688	1.500	0.156
	34	0.728	0.507	0.206
	35	0.685	1.786	0.300
	36	1.113	1.391	0.253
	37	0.993	0.398	0.164
	38	0.685	1.786	0.300
	39	1.320	-0.197	0.242
	40	2.500	1.429	0.175
	41	2.350	1.521	0.300
	42	2.500	1.755	0.157
	43	2.254	1.151	0.229
	44	1.769	1.750	0.233
	45	1.022	0.895	0.222
	46	2.084	1.389	0.226
	47	1.413	1.208	0.198
	48	1.802	0.817	0.262

ตารางที่ 13 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาวิทยาศาสตร์	49	1.039	1.671	0.229
	50	1.189	0.517	0.253
	51	1.368	1.245	0.182
	52	1.810	1.273	0.255
	53	2.500	1.611	0.206
	54	0.779	1.868	0.222
	55	1.279	1.406	0.138
	56	0.779	1.685	0.295
	57	2.500	1.868	0.187
	58	0.779	1.868	0.151
	59	0.823	1.472	0.209
	60	1.191	1.060	0.218
	61	0.779	1.868	0.207
	62	0.779	1.868	0.194
	63	0.779	1.030	0.210
	64	1.170	1.116	0.199
	65	1.760	0.515	0.209
	66	0.953	1.040	0.203
	67	1.358	0.555	0.202
	68	0.779	1.532	0.232
	69	2.500	1.094	0.203
	70	0.788	1.737	0.186
	71	2.500	1.338	0.224

ตารางที่ 13 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาวิทยาศาสตร์	72	0.788	1.737	0.228
	73	2.500	1.737	0.158
	74	0.788	0.804	0.260
	75	0.788	0.103	0.286
	76	1.070	0.181	0.219
	77	2.113	0.640	0.179
	78	2.500	0.945	0.227

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 41 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา	1	0.710	1.429	0.300
	2	0.872	-1.871	0.196
	3	0.710	1.188	0.300
	4	0.710	1.329	0.300
	5	0.710	1.307	0.248
	6	0.710	1.429	0.140
	7	0.834	-0.608	0.173
	8	1.175	-1.079	0.160
	9	0.710	0.541	0.300
	10	0.710	-1.711	0.202
	11	1.025	-0.384	0.185
	12	2.500	1.429	0.113
	13	0.761	-1.530	0.173
	14	1.079	-1.122	0.160
	15	0.710	1.372	0.300
	16	0.710	1.224	0.241
	17	0.710	1.429	0.300
	18	0.710	0.938	0.300
	19	0.710	-0.281	0.214
	20	1.093	-0.487	0.161
	21	0.710	1.255	0.169
	22	0.710	1.288	0.300
	23	1.448	-1.266	0.182
	24	0.710	1.429	0.184

ตารางที่ 14 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา	25	0.710	0.951	0.300
	26	0.710	1.429	0.300
	27	0.710	-0.831	0.180
	28	0.710	1.429	0.158
	29	0.710	-0.063	0.157
	30	1.512	-0.499	0.213
	31	1.144	-0.580	0.190
	32	0.710	1.429	0.182
	33	1.726	-0.148	0.220
	34	0.710	1.429	0.300
	35	0.710	0.601	0.158
	36	0.731	0.326	0.142
	37	0.812	0.410	0.226
	38	1.247	-1.076	0.146
	39	1.199	0.834	0.193
	40	1.196	-1.177	0.147
	41	1.477	-0.588	0.139

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาศิลปะ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 25 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาศิลปะ	1	1.281	1.925	0.062
	2	0.865	1.925	0.153
	3	0.865	1.925	0.167
	4	0.934	1.925	0.042
	5	0.944	1.925	0.037
	6	0.865	1.925	0.070
	7	0.865	1.925	0.145
	8	2.500	1.925	0.040
	9	1.621	1.925	0.090
	10	2.500	1.925	0.048
	11	0.865	1.925	0.196
	12	0.865	1.925	0.042
	13	1.692	1.925	0.088
	14	0.865	1.925	0.152
	15	1.907	1.859	0.109
	16	0.865	1.925	0.045
	17	1.793	1.592	0.208
	18	2.500	1.925	0.032
	19	2.243	1.925	0.075
	20	0.865	1.925	0.051
	21	2.269	1.784	0.079
	22	2.470	1.843	0.074
	23	0.865	1.925	0.062
	24	0.865	1.925	0.151

ตารางที่ 15 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาศิลปะ	25	2.065	2.500	0.179

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวน 26 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี	1	0.800	1.411	0.269
	2	0.800	1.205	0.300
	3	0.800	1.411	0.193
	4	0.800	0.189	0.157
	5	0.800	0.909	0.300
	6	0.800	1.411	0.060
	7	0.800	1.411	0.102
	8	0.800	1.411	0.150
	9	0.800	0.458	0.158
	10	0.800	0.711	0.227
	11	0.912	0.017	0.133
	12	0.800	1.411	0.238
	13	0.800	1.387	0.177
	14	0.800	0.746	0.197
	15	0.800	1.225	0.300
	16	0.800	1.071	0.300
	17	0.800	1.411	0.097
	18	0.800	1.411	0.122
	19	0.806	-0.555	0.170
	20	0.806	0.702	0.174
	21	0.800	1.411	0.180
	22	0.800	1.411	0.146
	23	1.051	1.050	0.300
	24	1.098	0.657	0.261

ตารางที่ 16 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี	25	1.082	-0.193	0.266
	26	1.051	1.240	0.156

ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบรายข้อ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาภาษาไทย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 265 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาไทย	1	1.322	2.029	0.188
	2	1.515	0.215	0.183
	3	2.215	0.478	0.231
	4	0.581	0.256	0.158
	5	0.970	-0.899	0.275
	6	0.884	-0.368	0.214
	7	1.142	1.035	0.210
	8	2.108	1.004	0.232
	9	0.947	-0.065	0.277
	10	1.464	1.972	0.076
	11	1.085	0.112	0.183
	12	1.530	-0.283	0.255
	13	1.706	1.866	0.067
	14	1.219	-0.177	0.201
	15	1.114	1.739	0.112
	16	0.526	0.910	0.300
	17	0.527	1.856	0.156
	18	0.526	2.029	0.300
	19	0.526	0.619	0.255
	20	1.461	2.029	0.207
	21	1.390	0.608	0.300
	22	2.500	0.794	0.250
	23	1.368	0.278	0.300

ตารางที่ 17 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาไทย	24	0.526	1.174	0.300
	25	1.745	0.671	0.262
	26	0.624	-0.693	0.167
	27	0.526	2.029	0.235
	28	1.687	0.909	0.086
	29	0.526	0.451	0.267
	30	0.879	1.007	0.285
	31	0.989	-0.120	0.180
	32	1.955	1.457	0.265
	33	0.526	-0.380	0.300
	34	0.786	1.215	0.187
	35	0.540	-2.036	0.173
	36	0.526	-0.450	0.177
	37	0.978	-0.002	0.176
	38	0.526	-0.773	0.173
	39	1.788	1.855	0.159
	40	0.789	1.854	0.122
	41	0.526	1.254	0.217
	42	0.526	2.029	0.300
	43	0.526	2.029	0.067
	44	0.526	-0.240	0.220
	45	0.724	-0.910	0.163
	46	0.763	-0.451	0.172
	47	1.109	-0.299	0.188
	48	0.652	-0.585	0.206
	49	0.757	-0.139	0.138

ตารางที่ 17 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาไทย	50	0.526	0.703	0.256
	51	0.987	-0.355	0.156
	52	0.828	-1.977	0.167
	53	0.610	-1.719	0.149
	54	0.545	-1.481	0.131
	55	0.526	0.006	0.220
	56	0.815	0.988	0.170
	57	0.526	1.159	0.300
	58	0.721	-0.011	0.160
	59	1.137	-0.092	0.251
	60	0.960	-0.329	0.159
	61	1.110	-1.214	0.189
	62	0.526	-1.163	0.232
	63	0.526	2.029	0.300
	64	1.426	-0.231	0.219
	65	1.075	0.137	0.226
	66	1.181	1.047	0.176
	67	2.500	0.515	0.144
	68	0.769	1.027	0.184
	69	0.768	1.275	0.166
	70	0.526	-0.217	0.253
	71	0.767	-1.230	0.125
	72	0.719	-0.593	0.193
	73	0.906	-0.910	0.176
	74	0.595	-0.640	0.154
	75	0.564	0.867	0.182

ตารางที่ 17 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาไทย	76	0.526	0.441	0.221
	77	1.096	0.187	0.300
	78	0.907	-1.238	0.166
	79	1.458	1.009	0.238
	80	0.946	0.440	0.168
	81	2.232	1.093	0.268
	82	1.701	1.731	0.300
	83	0.526	0.803	0.161
	84	0.928	-0.498	0.203
	85	2.145	0.427	0.296
	86	1.150	0.310	0.262
	87	0.584	1.171	0.154
	88	0.598	0.593	0.161
	89	1.020	-1.689	0.179
	90	0.526	0.046	0.118
	91	0.981	-0.565	0.247
	92	1.093	0.820	0.179
	93	0.562	0.575	0.216
	94	0.561	0.111	0.178
	95	2.275	0.548	0.300
	96	0.597	-0.668	0.166
	97	0.653	1.751	0.300
	98	1.241	0.360	0.300
	99	1.876	1.092	0.300
	100	2.132	1.254	0.300
	101	1.749	0.201	0.286

ตารางที่ 17 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาไทย	102	1.379	1.306	0.140
	103	1.052	0.252	0.300
	104	2.405	1.724	0.163
	105	2.500	1.864	0.234
	106	2.090	1.282	0.262
	107	2.500	1.810	0.259
	108	1.547	1.934	0.103
	109	0.653	1.934	0.169
	110	1.186	0.491	0.210
	111	0.704	0.975	0.266
	112	1.410	1.095	0.287
	113	1.168	1.058	0.202
	114	0.653	1.934	0.292
	115	1.091	1.853	0.245
	116	2.500	1.474	0.300
	117	2.500	1.479	0.261
	118	0.653	-0.146	0.300

ตารางที่ 17 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาไทย	119	0.943	1.546	0.228
	120	1.281	0.976	0.170
	121	0.828	-0.013	0.230
	122	2.244	1.112	0.197
	123	0.653	1.934	0.300
	124	0.653	1.934	0.207
	125	1.237	1.441	0.187
	126	1.346	1.447	0.205
	127	0.653	1.568	0.300
	128	2.211	1.934	0.127
	129	0.653	1.934	0.204
	130	0.900	0.346	0.190
	131	0.928	-0.509	0.184
	132	0.894	0.860	0.254
	133	0.653	1.934	0.300
	134	0.669	-0.588	0.162
	135	0.653	0.481	0.190
	136	1.461	0.932	0.207
	137	2.500	1.934	0.300
	138	0.761	-0.726	0.200
	139	1.103	0.174	0.203
	140	1.951	0.922	0.300
	141	1.007	0.655	0.237
	142	1.836	0.731	0.137
	143	1.021	1.596	0.300

ตารางที่ 17 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาไทย	144	2.500	1.155	0.209
	145	1.575	0.967	0.295
	146	2.246	1.934	0.188
	147	0.653	1.934	0.300
	148	1.230	0.452	0.238
	149	0.958	0.671	0.156
	150	0.653	0.489	0.205
	151	0.833	0.867	0.223
	152	0.778	0.241	0.198
	153	1.160	-0.291	0.166
	154	0.653	1.240	0.281
	155	1.171	0.099	0.134
	156	0.653	-0.212	0.175
	157	0.934	0.062	0.132
	158	2.165	0.395	0.180
	159	1.129	0.105	0.170
	160	0.965	0.617	0.173
	161	0.716	0.002	0.129
	162	1.153	0.047	0.138
	163	0.986	-0.310	0.171
	164	0.827	0.371	0.147
	165	1.382	1.343	0.234
	166	1.722	-0.397	0.180
	167	1.343	-0.373	0.151
	168	1.465	-0.354	0.185

ตารางที่ 17 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
	169	1.630	1.151	0.149
	170	0.758	-0.613	0.159
	171	0.653	1.934	0.279
	172	0.943	1.364	0.251
	173	1.471	1.701	0.208
	174	1.192	-0.222	0.152
	175	2.500	1.252	0.290
	176	2.500	1.455	0.238
	177	0.729	0.491	0.187
	178	2.500	1.671	0.207
	179	0.856	1.466	0.205
	180	0.996	-0.365	0.244
	181	1.085	0.204	0.218
	182	0.653	1.934	0.200
	183	1.493	0.445	0.275
	184	0.742	0.469	0.153
	185	1.148	-0.375	0.162
	186	1.955	1.367	0.281
	187	0.816	1.929	0.162
	188	0.847	0.445	0.172
	189	1.704	1.421	0.221
	190	0.767	-0.117	0.235
	191	0.671	-0.565	0.183

ตารางที่ 17 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาไทย	192	0.795	-1.551	0.153
	193	0.704	-0.722	0.300
	194	0.757	-0.279	0.166
	195	0.623	1.567	0.300
	196	0.623	1.567	0.300
	197	2.500	1.567	0.224
	198	0.623	-0.402	0.104
	199	1.354	-0.813	0.090
	200	0.711	-0.711	0.300
	201	0.623	-0.684	0.102
	202	0.623	1.010	0.154
	203	0.623	1.115	0.187
	204	0.623	-0.875	0.213
	205	0.716	-0.747	0.171
	206	0.816	0.162	0.113
	207	0.623	0.478	0.137
	208	0.952	0.359	0.095
	209	1.426	0.411	0.269
	210	0.903	-0.298	0.114
	211	0.902	-0.312	0.126
	212	0.635	0.941	0.162
	213	1.132	1.083	0.300
	214	0.911	0.827	0.300
	215	2.274	1.151	0.198
	216	1.859	1.274	0.154

ตารางที่ 17 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาไทย	217	1.061	0.133	0.169
	218	1.768	0.136	0.300
	219	0.623	0.314	0.182
	220	0.638	0.016	0.091
	221	2.300	0.257	0.300
	222	1.179	-0.105	0.152
	223	1.275	-0.747	0.106
	224	0.671	-1.104	0.205
	225	0.810	0.704	0.170
	226	1.474	-0.457	0.098
	227	0.637	-0.988	0.145
	228	0.830	-0.529	0.091
	229	1.331	-1.193	0.086
	230	0.742	-0.143	0.095
	231	1.147	0.489	0.120
	232	0.623	1.021	0.220
	233	1.995	1.398	0.205
	234	1.392	0.807	0.193
	235	1.105	0.327	0.254
	236	1.477	-0.540	0.135
	237	0.623	1.567	0.136
	238	1.427	0.675	0.205
	239	1.404	-0.557	0.269
	240	1.346	0.233	0.121
	241	2.290	0.691	0.300
	242	1.554	0.433	0.275

ตารางที่ 17 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาไทย	243	2.481	1.406	0.091
	244	1.302	0.269	0.250
	245	0.705	0.467	0.133
	246	0.663	0.303	0.105
	247	0.946	-0.808	0.094
	248	1.176	0.903	0.300
	249	1.792	1.053	0.300
	250	0.628	0.286	0.235
	251	0.999	-0.397	0.290
	252	2.500	0.777	0.300
	253	1.852	1.567	0.300
	254	2.500	0.832	0.300
	255	0.978	0.257	0.164
	256	0.623	1.567	0.152
	257	1.341	1.341	0.275
	258	0.686	0.114	0.175
	259	1.440	1.490	0.217
	260	1.056	-0.150	0.147
	261	0.778	-0.166	0.130
	262	1.410	1.567	0.274
	263	0.623	1.344	0.178
	264	1.753	0.797	0.256
	265	1.032	-0.162	0.105

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
 จำนวน 181 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	1	2.500	1.965	0.085
	2	0.638	1.120	0.110
	3	1.918	1.804	0.068
	4	0.734	1.685	0.130
	5	0.948	0.434	0.095
	6	1.585	1.730	0.165
	7	0.869	1.582	0.279
	8	1.499	0.740	0.300
	9	0.527	1.965	0.149
	10	0.527	1.434	0.300
	11	1.876	1.668	0.064
	12	1.145	0.428	0.300
	13	0.977	1.965	0.300
	14	1.234	1.691	0.108
	15	2.070	1.335	0.258
	16	2.443	1.492	0.300
	17	0.527	1.965	0.071
	18	1.493	0.955	0.064
	19	0.527	1.661	0.300
	20	1.792	1.788	0.088
	21	1.662	0.673	0.189
	22	1.798	1.305	0.186
	23	0.527	1.312	0.217
	24	1.875	1.241	0.088

ตารางที่ 18 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	25	0.586	-0.543	0.178
	26	0.943	0.576	0.191
	27	0.527	1.965	0.122
	28	1.235	-0.179	0.257
	29	1.925	1.137	0.245
	30	1.778	0.850	0.164
	31	1.038	1.902	0.258
	32	1.003	0.223	0.136
	33	1.078	1.543	0.217
	34	0.527	1.965	0.300
	35	0.527	1.965	0.300
	36	1.550	0.585	0.214
	37	1.369	1.965	0.165
	38	1.339	-0.490	0.219
	39	0.854	1.965	0.300
	40	2.030	1.582	0.206
	41	0.826	-0.269	0.125
	42	0.527	1.965	0.153
	43	0.527	1.965	0.300
	44	0.596	-0.208	0.249
	45	2.004	1.958	0.240
	46	0.527	1.965	0.300
	47	0.527	1.965	0.031
	48	0.688	-1.204	0.163
	49	1.063	1.673	0.145
	50	0.759	1.454	0.191

ตารางที่ 18 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	51	1.250	1.161	0.256
	52	0.527	-0.705	0.300
	53	0.527	-0.088	0.233
	54	0.656	0.366	0.221
	55	0.918	1.147	0.080
	56	1.550	1.965	0.161
	57	1.372	1.107	0.300
	58	0.560	0.454	0.171
	59	0.527	1.965	0.197
	60	1.093	0.868	0.144
	61	1.104	1.301	0.202
	62	1.373	1.884	0.256
	63	1.753	1.421	0.283
	64	1.653	1.295	0.182
	65	1.290	1.686	0.212
	66	0.527	1.571	0.229
	67	0.641	0.860	0.211
	68	1.267	0.227	0.212
	69	0.527	-0.065	0.231
	70	2.285	1.267	0.067
	71	0.527	1.913	0.300
	72	1.897	1.411	0.101
	73	0.527	1.965	0.206
	74	0.527	1.965	0.300
	75	0.527	1.965	0.300
	76	0.527	0.780	0.300

ตารางที่ 18 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	77	0.527	1.965	0.300
	78	0.694	0.347	0.188
	79	0.806	1.358	0.159
	80	0.610	-0.455	0.133
	81	0.527	0.457	0.206
	82	0.527	0.624	0.300
	83	1.752	1.161	0.194
	84	0.527	1.821	0.258
	85	1.437	1.957	0.211
	86	2.500	1.965	0.171
	87	1.559	1.354	0.167
	88	0.527	1.965	0.152
	89	0.527	1.512	0.162
	90	0.527	1.965	0.165
	91	1.248	1.151	0.133
	92	0.661	1.750	0.300
	93	1.439	0.943	0.106
	94	1.149	1.601	0.141
	95	0.661	1.750	0.202
	96	0.791	1.153	0.218
	97	0.661	0.104	0.148
	98	0.661	1.237	0.300
	99	0.661	1.750	0.300
	100	0.755	1.597	0.169
	101	1.595	-0.894	0.181
	102	2.500	1.750	0.178

ตารางที่ 18 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	103	0.661	1.476	0.300
	104	0.661	1.750	0.043
	105	1.202	-0.573	0.137
	106	0.661	-0.416	0.143
	107	1.848	1.493	0.219
	108	0.661	1.535	0.300
	109	0.661	1.750	0.088
	110	0.661	1.750	0.130
	112	0.661	1.431	0.281
	113	0.661	1.424	0.300
	114	2.061	1.555	0.221
	115	0.661	1.750	0.121
	116	0.906	0.330	0.166
	117	2.500	1.750	0.104
	118	1.019	1.028	0.152
	119	0.690	1.245	0.130
	120	1.533	0.484	0.183
	121	0.661	1.750	0.057
	122	2.500	1.675	0.081
	123	2.223	1.110	0.251
	124	0.661	1.750	0.196
	125	0.661	1.400	0.205
	126	0.661	1.750	0.063
	127	1.048	1.645	0.176
	128	0.661	1.750	0.087
	129	0.661	-0.098	0.300

ตารางที่ 18 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	130	0.661	1.750	0.300
	131	0.741	0.730	0.164
	132	0.661	1.139	0.253
	133	0.661	1.750	0.261
	134	2.500	1.750	0.281
	135	0.873	0.565	0.136
	136	0.661	-1.302	0.168
	137	1.410	1.231	0.169
	138	0.877	1.931	0.300
	139	1.079	-0.805	0.178
	140	1.344	1.387	0.201
	141	0.747	-0.812	0.135
	142	0.580	1.931	0.300
	143	2.299	1.404	0.231
	144	1.659	1.127	0.248
	145	0.580	0.173	0.177
	146	1.248	-0.874	0.156
	147	0.984	-0.764	0.253
	148	1.597	1.889	0.164
	149	2.500	0.441	0.300
	150	0.580	-0.020	0.270
	151	0.580	1.931	0.174
	152	1.237	1.931	0.138
	153	1.897	1.257	0.235
	154	1.837	1.116	0.212
	155	1.280	0.727	0.217

ตารางที่ 18 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	156	1.039	0.609	0.209
	157	0.580	-0.318	0.265
	158	0.768	0.460	0.231
	159	0.580	1.931	0.225
	160	1.210	1.044	0.206
	161	1.654	1.010	0.236
	162	1.599	0.579	0.245
	163	0.580	1.931	0.254
	164	0.580	1.931	0.077
	165	0.580	1.931	0.300
	166	0.580	1.927	0.157
	167	0.580	1.931	0.099
	168	0.971	1.277	0.278
	169	0.580	1.931	0.300
	170	1.827	1.361	0.261
	171	0.672	1.931	0.040
	172	1.332	0.748	0.170
	173	1.992	1.847	0.088
	174	0.580	0.828	0.152
	175	0.580	1.931	0.214
	176	1.526	1.860	0.134
	177	0.606	-1.012	0.130
	178	0.580	-0.092	0.145
	179	2.073	1.533	0.149
	180	0.580	1.931	0.116
	181	1.040	-1.250	0.147

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาภาษาอังกฤษ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 166 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาอังกฤษ	1	1.085	-0.447	0.288
	2	2.262	1.126	0.274
	3	1.764	1.113	0.242
	4	2.165	0.850	0.158
	5	2.399	0.989	0.196
	6	0.745	-0.019	0.162
	7	2.500	0.872	0.105
	8	2.295	0.287	0.215
	9	1.806	-0.009	0.140
	10	1.281	0.527	0.100
	11	1.910	0.215	0.210
	12	2.500	0.934	0.231
	13	2.500	1.419	0.247
	14	2.500	0.267	0.208
	15	1.059	0.119	0.300
	16	0.665	1.343	0.277
	17	2.382	1.134	0.222
	18	0.665	1.679	0.082
	19	2.500	1.679	0.148
	20	2.500	0.524	0.189
	21	1.803	0.543	0.138
	22	2.500	0.494	0.235
	23	1.823	1.005	0.198
	24	2.235	0.609	0.170
	25	0.665	1.679	0.249

ตารางที่ 19 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาอังกฤษ	26	0.665	1.679	0.156
	27	2.007	1.283	0.294
	28	2.500	1.679	0.300
	29	2.500	1.404	0.154
	30	2.500	1.450	0.268
	31	2.500	1.614	0.255
	32	2.500	1.417	0.300
	33	1.029	1.200	0.193
	34	2.500	1.058	0.300
	35	2.363	1.137	0.205
	36	2.500	1.247	0.286
	37	2.500	1.679	0.239
	38	2.500	1.319	0.300
	39	2.500	1.679	0.227
	40	2.500	1.076	0.179
	41	2.500	1.679	0.150
	42	2.500	1.053	0.279
	43	2.500	1.679	0.172
	44	1.844	1.174	0.289
	45	1.707	1.437	0.235
	46	2.500	1.319	0.213
	47	2.500	1.679	0.163
	48	1.127	1.214	0.297
	49	2.317	0.667	0.205
	50	2.500	1.112	0.235
	51	2.436	0.823	0.241

ตารางที่ 19 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาอังกฤษ	52	1.158	0.664	0.182
	53	2.500	0.524	0.220
	54	2.500	1.343	0.201
	55	2.500	1.233	0.260
	56	2.500	0.784	0.292
	57	2.500	1.679	0.234
	58	2.120	0.603	0.300
	59	2.500	1.679	0.257
	60	2.500	0.750	0.194
	61	0.888	1.249	0.177
	62	0.938	1.074	0.175
	63	2.500	1.395	0.197
	64	2.500	1.679	0.212
	65	2.500	1.679	0.111
	66	2.053	0.998	0.236
	67	2.500	0.371	0.300
	68	2.500	0.964	0.227
	69	0.665	1.578	0.239
	70	1.821	0.376	0.225
	71	2.500	1.409	0.185
	72	1.412	0.754	0.214
	73	2.500	0.891	0.275
	74	2.500	1.161	0.300
	75	1.974	1.166	0.236
	76	1.230	1.294	0.197
	77	1.718	0.619	0.300

ตารางที่ 19 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาอังกฤษ	78	2.500	1.183	0.238
	79	1.911	0.566	0.267
	80	2.480	0.717	0.208
	81	1.122	0.601	0.187
	82	2.447	0.960	0.253
	83	2.500	1.222	0.251
	84	1.341	1.516	0.256
	85	1.846	0.836	0.300
	86	2.114	0.074	0.184
	87	2.500	0.945	0.209
	88	2.067	0.627	0.228
	89	2.500	0.852	0.300
	90	2.500	0.738	0.177
	91	0.744	1.018	0.230
	92	2.500	0.705	0.189
	93	1.979	0.271	0.300
	94	2.500	1.676	0.222
	95	1.959	1.447	0.232
	96	2.500	1.104	0.275
	97	2.500	1.684	0.296
	98	0.769	1.824	0.244
	99	2.500	1.230	0.255
	100	0.769	1.824	0.188
	101	0.769	1.469	0.300
	102	2.500	0.161	0.235
	103	2.269	0.463	0.188

ตารางที่ 19 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาอังกฤษ	104	2.500	0.169	0.133
	105	2.500	0.209	0.216
	106	1.565	0.908	0.165
	107	0.769	1.824	0.189
	108	0.821	0.442	0.255
	109	1.571	1.408	0.222
	110	2.385	1.824	0.232
	111	2.500	1.443	0.250
	112	2.395	1.824	0.199
	113	1.290	1.441	0.193
	114	1.153	1.642	0.191
	115	2.500	1.690	0.226
	116	1.614	1.154	0.245
	117	2.134	1.687	0.199
	118	1.727	1.158	0.300
	119	2.500	1.369	0.222
	120	2.500	1.824	0.293
	121	2.500	1.760	0.300
	122	2.500	1.673	0.164
	123	1.573	1.685	0.214
	124	0.769	1.824	0.152
	125	1.751	1.501	0.221
	126	2.500	1.450	0.192
	127	0.769	1.824	0.117
	128	1.265	1.745	0.183
	129	2.500	1.099	0.183

ตารางที่ 19 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาอังกฤษ	130	2.500	0.293	0.231
	131	2.500	1.140	0.276
	132	2.500	1.581	0.200
	133	1.266	1.436	0.264
	134	2.500	0.957	0.254
	135	2.500	0.931	0.219
	136	2.500	0.632	0.267
	137	1.665	1.350	0.184
	138	2.500	0.111	0.251
	139	2.500	0.220	0.228
	140	2.500	0.663	0.234
	141	0.974	0.933	0.127
	142	2.500	0.264	0.182
	143	2.500	0.622	0.254
	144	2.500	0.733	0.249
	145	1.259	1.344	0.163
	146	2.500	1.643	0.225
	147	1.281	1.143	0.202
	148	2.500	1.344	0.186
	149	1.693	1.361	0.278
	150	2.500	1.742	0.185
	151	2.500	0.887	0.236
	152	1.029	0.220	0.155
	153	1.444	0.019	0.125
	154	2.500	0.193	0.150
	155	1.737	0.775	0.245

ตารางที่ 19 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาภาษาอังกฤษ	156	1.584	0.937	0.244
	157	2.500	1.196	0.192
	158	2.500	1.885	0.199
	159	2.500	0.933	0.176
	160	0.742	1.856	0.217
	161	2.500	1.418	0.300
	162	2.143	1.144	0.274
	163	2.500	1.234	0.169
	164	2.500	1.046	0.248
	165	2.500	1.391	0.300
	166	2.500	1.181	0.191

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 92 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาคณิตศาสตร์	1	1.717	1.221	0.096
	2	1.719	0.885	0.300
	3	0.802	1.259	0.146
	4	2.500	0.789	0.243
	5	2.500	0.734	0.300
	6	2.500	0.735	0.294
	7	2.500	1.033	0.208
	8	2.500	0.637	0.300
	9	1.798	0.008	0.160
	10	2.411	0.375	0.300
	11	2.500	1.413	0.172
	12	2.500	0.863	0.211
	13	2.500	0.919	0.242
	14	2.500	0.614	0.213
	15	2.500	0.649	0.300
	16	2.500	0.601	0.173
	17	2.500	0.767	0.238
	18	1.637	0.025	0.184
	19	2.500	0.800	0.300
	20	2.500	1.328	0.226
	21	2.500	0.996	0.154
	22	1.540	0.172	0.164
	23	2.035	0.828	0.213
	24	2.500	0.507	0.159
	25	2.500	0.479	0.283

ตารางที่ 20 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิทยาศาสตร์	26	2.500	0.427	0.271
	27	2.500	1.092	0.202
	28	2.098	1.058	0.127
	29	2.500	0.950	0.289
	30	2.378	1.110	0.240
	31	2.166	1.036	0.300
	32	0.786	1.417	0.300
	33	1.028	1.397	0.190
	34	2.500	1.047	0.189
	35	2.208	0.586	0.188
	36	1.787	0.971	0.236
	37	2.500	0.490	0.217
	38	2.470	0.930	0.230
	39	2.500	1.164	0.249
	40	2.067	0.876	0.259
	41	2.500	1.413	0.242
	42	1.824	1.156	0.162
	43	2.500	1.149	0.207
	44	2.500	1.083	0.168
	45	2.500	1.442	0.047
	46	2.500	1.496	0.300
	47	0.955	1.369	0.185
	48	2.500	1.282	0.287
	49	2.370	1.089	0.178
	50	2.500	1.419	0.172
	51	2.500	1.252	0.178

ตารางที่ 20 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาคณิตศาสตร์	52	2.500	1.206	0.300
	53	0.940	1.725	0.079
	54	2.500	1.178	0.182
	55	2.500	1.275	0.255
	56	2.500	1.368	0.300
	57	2.500	1.489	0.300
	58	2.500	0.987	0.264
	59	2.500	0.936	0.300
	60	2.500	1.196	0.266
	61	2.500	1.251	0.230
	62	2.500	1.286	0.251
	63	2.500	1.725	0.200
	64	2.500	1.208	0.300
	65	2.500	0.920	0.235
	66	2.062	0.913	0.257
	67	2.350	0.981	0.159
	68	2.500	1.589	0.241
	69	2.481	1.266	0.226
	70	2.500	1.078	0.192
	71	2.500	1.138	0.099
	72	2.500	1.636	0.116
	73	1.607	1.524	0.089
	74	2.500	0.531	0.117
	75	2.500	1.403	0.121
	76	2.500	1.363	0.167
	77	2.500	1.180	0.109

ตารางที่ 20 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาคณิตศาสตร์	78	2.500	0.892	0.194
	79	2.500	1.247	0.300
	80	2.430	0.492	0.297
	81	2.500	1.253	0.208
	82	2.500	1.175	0.293
	83	2.500	1.096	0.253
	84	2.500	1.203	0.295
	85	2.500	1.526	0.166
	86	2.500	1.497	0.163
	87	2.500	1.316	0.187
	88	2.489	0.830	0.185
	89	2.500	1.047	0.264
	90	2.071	1.308	0.156
	91	2.109	1.151	0.170
	92	2.071	0.679	0.152

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 218 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาวิทยาศาสตร์	1	2.500	1.277	0.238
	2	2.500	1.214	0.169
	3	2.500	0.936	0.181
	4	2.500	1.644	0.241
	5	0.773	0.114	0.228
	6	2.052	1.644	0.184
	7	1.852	0.747	0.222
	8	1.521	1.644	0.076
	9	2.500	1.096	0.300
	10	2.500	0.937	0.300
	11	1.646	0.856	0.176
	12	0.651	-1.389	0.238
	13	0.651	1.644	0.141
	14	2.063	0.993	0.190
	15	1.349	0.458	0.300
	16	0.828	-0.484	0.184
	17	2.261	1.460	0.158
	18	1.729	1.064	0.173
	19	2.500	1.205	0.300
	20	1.156	0.796	0.198
	21	0.651	0.679	0.249
	22	1.908	0.533	0.300
	23	2.500	0.666	0.232
	24	2.500	1.052	0.262
	25	2.500	1.005	0.252

ตารางที่ 21 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาวิทยาศาสตร์	26	2.500	0.938	0.287
	27	2.373	1.245	0.219
	28	2.500	1.283	0.145
	29	1.028	1.644	0.279
	30	1.505	1.435	0.212
	31	2.298	1.140	0.266
	32	1.905	0.880	0.300
	33	0.651	0.603	0.255
	34	2.500	1.425	0.209
	35	0.651	1.644	0.202
	36	1.490	0.969	0.171
	37	2.500	1.484	0.284
	38	2.057	0.947	0.239
	39	0.651	1.377	0.237
	40	0.651	1.523	0.238
	41	2.500	1.190	0.254
	42	0.682	0.727	0.227
	43	0.651	1.272	0.300
	44	2.500	0.650	0.200
	45	2.500	1.100	0.192
	46	2.500	0.969	0.178
	47	1.989	0.310	0.300
	48	1.213	0.474	0.242
	49	2.498	0.662	0.276
	50	2.326	0.617	0.294
	51	2.500	1.036	0.300

ตารางที่ 21 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาวิทยาศาสตร์	52	1.804	1.259	0.250
	53	2.500	1.451	0.300
	54	2.500	1.644	0.133
	55	2.222	0.884	0.300
	56	2.500	1.243	0.158
	57	1.793	0.651	0.239
	58	2.221	1.499	0.094
	59	2.500	1.004	0.300
	60	2.398	1.233	0.226
	61	2.500	0.612	0.264
	62	1.530	1.181	0.191
	63	0.678	0.989	0.259
	64	1.475	1.171	0.176
	65	1.574	0.717	0.175
	66	1.045	1.514	0.209
	67	1.421	0.704	0.228
	68	0.651	-1.861	0.214
	69	2.500	1.512	0.218
	70	2.001	0.607	0.155
	71	0.722	0.830	0.197
	72	2.214	1.348	0.147
	73	0.764	1.098	0.216
	74	1.674	1.309	0.259
	75	1.075	1.166	0.170
	76	2.500	0.410	0.300
	77	1.854	1.683	0.207

ตารางที่ 21 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาวิทยาศาสตร์	78	1.329	1.186	0.175
	79	1.253	0.942	0.162
	80	1.212	1.899	0.091
	81	0.712	-0.077	0.196
	82	2.500	1.516	0.300
	83	1.929	1.432	0.176
	84	0.712	1.899	0.171
	85	2.447	1.596	0.149
	86	2.500	1.710	0.127
	87	0.712	0.862	0.171
	88	1.212	1.423	0.119
	89	1.429	1.586	0.247
	90	0.830	-0.055	0.167
	91	0.712	1.899	0.237
	92	0.883	0.895	0.293
	93	2.280	1.899	0.173
	94	0.712	1.899	0.189
	95	2.500	1.544	0.247
	96	0.712	1.899	0.181
	97	1.627	1.251	0.208
	98	2.097	1.812	0.255
	99	2.171	1.792	0.250
	100	0.908	0.979	0.170
	101	2.500	1.188	0.185
	102	2.500	1.585	0.202
	103	1.581	1.042	0.201

ตารางที่ 21 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาวิทยาศาสตร์	104	0.712	1.899	0.173
	105	0.712	1.899	0.225
	106	2.500	1.005	0.179
	107	2.500	1.105	0.187
	108	2.500	1.429	0.255
	109	2.500	1.053	0.186
	110	2.500	1.267	0.098
	111	2.500	1.632	0.147
	112	2.334	1.412	0.194
	113	1.815	1.659	0.173
	114	1.752	1.544	0.207
	115	2.500	0.958	0.250
	116	1.689	1.046	0.232
	117	2.500	1.577	0.168
	118	1.317	1.133	0.270
	119	2.500	1.462	0.256
	120	1.523	1.352	0.247
	121	1.957	1.348	0.148
	122	0.712	1.899	0.300
	123	2.342	1.358	0.164
	124	0.712	1.899	0.182
	125	2.500	1.135	0.258
	126	0.712	0.512	0.202
	127	0.712	1.899	0.085
	128	0.828	1.475	0.233
	129	0.712	1.899	0.300

ตารางที่ 21 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาวิทยาศาสตร์	130	0.712	1.899	0.267
	131	2.500	1.899	0.163
	132	0.712	1.899	0.162
	133	2.349	1.899	0.090
	134	2.500	1.283	0.242
	135	2.500	1.502	0.223
	136	1.114	0.463	0.225
	137	2.500	1.847	0.207
	138	0.712	1.899	0.0207
	139	0.712	1.537	0.184
	140	1.473	0.147	0.166
	141	2.500	1.899	0.188
	142	0.712	1.536	0.300
	143	0.712	1.899	0.231
	144	1.257	1.400	0.205
	145	2.418	1.772	0.106
	146	2.500	1.300	0.138
	147	2.483	1.219	0.300
	148	2.500	1.338	0.175
	149	0.803	-0.671	0.108
	150	2.128	1.116	0.108
	151	2.500	0.736	0.300
	152	2.500	1.278	0.134
	153	2.500	1.446	0.300
	154	1.718	1.048	0.274
	155	1.156	0.444	0.197

ตารางที่ 21 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาวิทยาศาสตร์	156	2.012	1.362	0.223
	157	1.709	0.993	0.122
	158	1.346	0.127	0.234
	159	2.038	1.371	0.299
	160	0.974	-1.022	0.108
	161	0.746	0.414	0.097
	162	0.961	0.341	0.110
	163	2.371	1.429	0.120
	164	2.374	1.667	0.139
	165	2.500	1.094	0.239
	166	0.615	1.930	0.192
	167	1.717	1.356	0.192
	168	0.615	0.303	0.210
	169	2.500	1.257	0.106
	170	2.500	1.408	0.253
	171	2.500	1.308	0.267
	172	0.615	0.240	0.300
	173	1.812	1.550	0.120
	174	1.855	1.675	0.074
	175	2.500	1.549	0.192
	176	2.500	1.930	0.181
	177	2.500	0.942	0.184
	178	2.105	1.185	0.208
	179	1.916	1.237	0.188
	180	1.913	1.220	0.133
	181	1.528	0.889	0.300

ตารางที่ 21 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาวิทยาศาสตร์	182	0.742	1.617	0.156
	183	2.500	1.842	0.196
	184	2.253	0.600	0.181
	185	2.040	0.924	0.145
	186	2.324	1.661	0.193
	187	0.904	0.387	0.168
	188	2.244	1.484	0.300
	189	1.922	1.107	0.243
	190	2.477	1.041	0.291
	191	2.500	1.110	0.179
	192	0.768	-0.089	0.140
	193	1.017	0.759	0.187
	194	0.615	1.930	0.076
	195	2.389	1.066	0.255
	196	1.756	1.140	0.231
	197	0.622	1.354	0.300
	198	1.871	0.939	0.216
	199	1.616	0.659	0.272
	200	1.720	1.129	0.194
	201	2.500	1.930	0.141
	202	1.008	1.416	0.119
	203	0.853	-0.656	0.132
	204	0.917	1.258	0.155
	205	1.943	1.930	0.206
	206	0.717	-0.312	0.123
	207	0.710	0.192	0.185

ตารางที่ 21 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาวิทยาศาสตร์	208	0.953	1.375	0.229
	209	2.500	1.620	0.195
	210	1.083	0.149	0.222
	211	1.039	0.331	0.165
	212	0.615	1.930	0.073
	213	0.615	1.930	0.249
	214	2.500	1.515	0.200
	215	0.615	0.007	0.182
	216	0.615	1.930	0.187
	217	0.615	-0.243	0.127
	218	0.799	1.445	0.245

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 109 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา	1	0.500	1.261	0.043
	2	0.500	-1.735	0.217
	3	0.500	1.070	0.300
	4	0.500	1.261	0.300
	5	0.500	0.760	0.300
	6	0.597	-2.500	0.212
	7	0.524	-0.287	0.217
	8	0.534	-2.500	0.212
	9	0.500	1.261	0.300
	10	1.001	-2.500	0.211
	11	0.644	-2.500	0.300
	12	0.527	-0.507	0.185
	13	0.500	1.261	0.300
	14	1.080	0.018	0.128
	15	0.500	-2.500	0.222
	16	1.013	0.519	0.179
	17	0.500	-0.467	0.300
	18	0.500	1.261	0.300
	19	0.500	1.261	0.091
	20	0.500	-0.216	0.300
	21	0.500	1.261	0.168
	22	0.500	1.261	0.111
	23	0.500	1.261	0.300
	24	0.500	-0.247	0.300
	25	0.500	-0.217	0.300

ตารางที่ 22 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา	26	0.500	-2.500	0.287
	27	0.500	1.261	0.300
	28	0.500	1.261	0.300
	29	0.500	1.261	0.050
	30	0.508	-2.500	0.202
	31	0.500	1.261	0.300
	32	0.500	1.261	0.276
	33	0.551	0.871	0.213
	34	0.500	1.261	0.032
	35	0.500	1.261	0.140
	36	0.706	1.296	0.124
	37	0.706	1.296	0.300
	38	1.067	-1.213	0.168
	39	0.706	1.296	0.300
	40	1.187	-1.620	0.178
	41	0.706	-0.893	0.198
	42	0.706	1.296	0.284
	43	0.706	1.296	0.300
	44	0.706	0.355	0.207
	45	0.706	0.361	0.256
	46	0.706	0.799	0.300
	47	1.353	1.296	0.048
	48	0.706	1.296	0.300
	49	0.706	1.296	0.060
	50	0.706	1.296	0.300
	51	0.706	1.296	0.300

ตารางที่ 22 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา	52	0.706	1.296	0.261
	53	0.706	1.296	0.051
	54	0.706	1.296	0.055
	55	2.500	1.296	0.041
	56	0.706	1.154	0.300
	57	0.888	0.927	0.173
	58	0.706	1.296	0.300
	59	0.706	-1.194	0.245
	60	0.706	1.296	0.241
	61	0.706	1.296	0.110
	62	0.706	0.381	0.264
	63	1.404	-1.121	0.158
	64	0.706	1.296	0.300
	65	0.706	1.296	0.116
	66	0.706	1.296	0.041
	67	0.706	1.296	0.177
	68	0.706	1.296	0.182
	69	0.706	-1.275	0.203
	70	0.706	1.296	0.300
	71	0.706	-0.629	0.209
	72	0.706	1.296	0.300
	73	0.706	1.029	0.300
	74	0.996	1.031	0.193
	75	0.733	0.285	0.081
	76	0.887	-1.525	0.213
	77	0.614	-0.264	0.076

ตารางที่ 22 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา	78	1.382	-1.158	0.076
	79	1.636	-1.421	0.143
	80	1.223	-1.318	0.084
	81	0.557	1.027	0.205
	82	0.664	1.952	0.032
	83	0.598	-0.709	0.108
	84	1.068	-1.607	0.120
	85	1.651	-1.211	0.078
	86	0.818	-0.031	0.064
	87	0.583	-0.029	0.079
	88	0.699	-0.044	0.085
	89	2.423	-1.222	0.076
	90	0.557	-1.181	0.218
	91	0.740	-0.518	0.071
	92	1.368	-1.171	0.105
	93	0.557	1.096	0.300
	94	0.557	0.773	0.151
	95	2.500	-1.262	0.058
	96	2.500	-1.229	0.300
	97	0.557	-0.100	0.300
	98	0.557	0.752	0.124
	99	0.903	-1.078	0.070
	100	0.715	-0.328	0.073
	101	0.557	0.744	0.075
	102	0.593	-0.839	0.100
	103	0.881	-0.519	0.300

ตารางที่ 22 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา	104	0.557	1.813	0.079
	105	2.500	1.952	0.147
	106	1.343	1.593	0.167
	107	0.557	0.348	0.238
	108	0.557	-0.631	0.142
	109	0.626	-1.087	0.095

ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาศิลปะ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 79 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาศิลปะ	1	0.518	2.054	0.221
	2	0.518	-1.159	0.206
	3	0.727	-2.182	0.200
	4	2.500	2.054	0.202
	5	0.518	2.054	0.300
	6	0.518	2.054	0.285
	7	0.518	2.054	0.096
	8	0.518	1.831	0.277
	9	0.740	1.027	0.170
	10	0.518	-2.140	0.242
	11	0.600	-0.108	0.223
	12	0.769	-2.500	0.275
	13	0.518	2.054	0.095
	14	0.518	2.054	0.086

ตารางที่ 23 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาศิลปะ	15	0.518	1.195	0.238
	16	0.518	2.054	0.300
	17	0.522	-0.803	0.191
	18	0.518	2.054	0.142
	19	0.518	2.054	0.087
	20	0.518	2.054	0.285
	21	0.518	2.054	0.300
	22	0.518	-1.563	0.300
	23	1.037	1.124	0.185
	24	1.164	1.845	0.131
	25	0.518	0.238	0.171
	26	0.518	2.054	0.068
	27	0.518	1.257	0.264
	28	0.518	2.054	0.300
	29	0.518	2.054	0.300
	30	0.904	-1.554	0.184
	31	0.518	-0.493	0.300
	32	2.500	1.271	0.093
	33	0.813	0.212	0.170
	34	0.813	1.271	0.297
	35	0.813	0.465	0.216
	36	0.813	1.271	0.057
	37	2.500	1.271	0.215
	38	0.813	1.271	0.300
	39	0.813	0.940	0.300
	40	0.813	0.279	0.224

ตารางที่ 23 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาศิลปะ	41	0.813	1.238	0.300
	42	0.813	0.145	0.187
	43	0.813	1.271	0.228
	44	0.813	1.125	0.231
	45	0.813	0.893	0.300
	46	0.813	1.271	0.095
	47	0.813	1.271	0.233
	48	0.813	1.271	0.212
	49	0.813	1.271	0.300
	50	1.093	-0.200	0.167
	51	0.813	1.117	0.300
	52	0.813	1.148	0.300
	53	0.813	1.271	0.300
	54	0.867	-0.170	0.176
	55	0.813	-1.144	0.206
	56	0.813	0.962	0.300
	57	0.599	1.389	0.300
	58	0.662	-1.093	0.105
	59	0.747	1.826	0.097
	60	0.897	-0.741	0.129
	61	0.786	-0.772	0.078
	62	0.685	-0.005	0.077
	63	0.840	-0.542	0.078
	64	0.599	-0.915	0.161
	65	0.599	1.867	0.133
	66	0.599	1.994	0.152

ตารางที่ 23 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาศิลปะ	67	0.599	1.994	0.300
	68	0.909	-0.930	0.086
	69	0.599	1.670	0.226
	70	2.500	1.994	0.164
	71	0.599	1.994	0.193
	72	0.599	1.171	0.153
	73	0.819	-0.023	0.080
	74	0.778	-0.584	0.100
	75	0.910	-1.772	0.130
	76	0.599	0.590	0.160
	77	0.698	1.353	0.067
	78	0.599	-0.222	0.082
	79	0.599	0.221	0.162

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จำนวน 87 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี	1	0.881	-2.500	0.266
	2	0.557	1.324	0.210
	3	2.500	0.203	0.300
	4	2.500	0.725	0.300
	5	0.557	1.620	0.300
	6	0.557	0.651	0.300
	7	0.557	1.620	0.071
	8	0.557	0.790	0.300
	9	0.557	1.620	0.300
	10	0.564	0.199	0.245
	11	0.670	-1.338	0.156
	12	0.557	0.573	0.292
	13	0.557	1.620	0.250
	14	0.557	0.945	0.300
	15	0.969	1.442	0.241
	16	0.557	1.620	0.071
	17	0.908	1.079	0.173
	18	0.589	1.620	0.036
	19	2.042	1.620	0.059
	20	2.500	1.620	0.098
	21	0.965	0.666	0.249
	22	0.621	-2.500	0.166
	23	0.557	1.620	0.133
	24	0.644	-0.638	0.149

ตารางที่ 24 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี	25	1.696	1.149	0.074
	26	0.557	1.494	0.220
	27	0.732	1.066	0.133
	28	0.557	1.620	0.063
	29	0.557	1.620	0.168
	30	0.557	1.620	0.104
	31	0.702	0.636	0.164
	32	0.707	-1.262	0.170
	33	0.557	1.620	0.058
	34	1.143	1.531	0.098
	35	0.557	0.838	0.300
	36	0.769	-0.906	0.203
	37	0.769	1.722	0.097
	38	0.769	1.251	0.300
	39	2.271	1.722	0.108
	40	0.769	1.308	0.175
	41	0.769	1.722	0.102
	42	0.769	-0.586	0.183
	43	0.769	1.722	0.092
	44	0.769	0.701	0.202
	45	0.769	1.722	0.101
	46	0.769	1.722	0.274
	47	0.769	0.919	0.274
	48	0.769	1.722	0.300
	49	0.769	1.722	0.041
	50	0.769	1.722	0.107

ตารางที่ 24 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี	51	0.769	1.241	0.226
	52	0.769	1.687	0.259
	53	0.769	1.722	0.154
	54	0.769	0.977	0.261
	55	0.769	1.722	0.270
	56	1.106	1.763	0.132
	57	0.637	1.708	0.104
	58	0.558	0.653	0.166
	59	0.558	1.138	0.121
	60	0.805	-0.932	0.076
	61	0.661	-0.890	0.082
	62	0.644	-0.271	0.069
	63	0.720	-0.561	0.080
	64	0.558	2.261	0.176
	65	0.558	2.261	0.214
	66	0.558	0.584	0.127
	67	0.558	0.246	0.170
	68	0.558	2.261	0.300
	69	0.628	-0.747	0.094
	70	0.857	0.157	0.090
	71	1.387	-0.660	0.078
	72	0.558	2.261	0.124
	73	0.761	1.367	0.157
	74	1.704	-0.415	0.076
	75	0.558	2.034	0.278

ตารางที่ 24 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี	76	0.761	0.467	0.079
	77	1.026	1.191	0.144
	78	1.599	-0.794	0.112
	79	0.866	1.480	0.230
	80	0.995	0.759	0.257
	81	1.604	0.149	0.300
	82	0.558	2.261	0.202
	83	0.558	2.261	0.132
	84	0.633	-0.077	0.107
	85	0.558	1.888	0.188
	86	0.558	1.675	0.227
	87	0.942	-0.929	0.084

ภาคผนวก ง

- คู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET



คู่มือการใช้

โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

สำหรับการจัดสอบ O-NET

User Guide for Computerized Adaptive Testing Program
for O-NET



คำนำ

คู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET (User Guide for Computerized Adaptive Testing Program for O-NET) เล่มนี้ แบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ 1) การลงทะเบียนสอบ เป็นส่วนที่ผู้เข้าสอบลงทะเบียนการทดสอบก่อนเข้าสอบ 2) การจัดการทดสอบ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบในรูปแบบของโมเดลแยกทางแบบแปรผัน (Variable Branching Model) ซึ่งเป็นส่วนที่ให้ผู้เข้าสอบทดสอบระดับความรู้ขั้นพื้นฐานของตนเอง 3) การรายงานผลการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงผลการทดสอบให้ผู้เข้าสอบทราบ 4) การบริหารการทดสอบ ซึ่งเป็นส่วนที่ให้ครู อาจารย์ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการข้อสอบ ใส่ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดลงในโปรแกรม เพื่อใช้เป็นคลังข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการทดสอบต่อไป และ 5) คู่มือการใช้งาน เป็นส่วนที่บอกการใช้งานของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ คู่มือเล่มนี้เหมาะสมกับผู้ที่สนใจใช้งาน ศึกษาหรือพัฒนาโปรแกรมต่อ หากคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ในครั้งนี้มีข้อผิดพลาดประการใด คณะผู้วิจัยต้องขอภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้วิจัย

สิงหาคม 2557

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1 โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET.....	234
วัตถุประสงค์ของโปรแกรม	234
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	234
2 วิธีการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET	235
ส่วนที่ 1 การลงทะเบียนสอบ	236
ส่วนที่ 2 การจัดการทดสอบ.....	237
ส่วนที่ 3 การรายงานผลการทดสอบ.....	240
ส่วนที่ 4 การบริหารการทดสอบ.....	242
ส่วนที่ 5 คู่มือการใช้งาน	249
ภาคผนวก	250

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 รหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) และศูนย์เครือข่าย.....	251

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET.....	235
2 หน้าจอการลงทะเบียนสอบ O-NET.....	236
3 หน้าจอแสดงผลการลงทะเบียนสอบ O-NET.....	237
4 หน้าจอแรกของการทดสอบ O-NET.....	238
5 หน้าจอรายละเอียดของการทดสอบ O-NET.....	238
6 หน้าจอการทดสอบ O-NET.....	239
7 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET 8 กลุ่มสาระ การเรียนรู้.....	240
8 หน้าจอการตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET	241
9 หน้าจอสรุปผลการทดสอบของผู้เข้าสอบในการวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET.....	241
10 หน้าจอแรกของการบริหารการทดสอบ	242
11 หน้าจอหลักของการบริหารการทดสอบ.....	243
12 หน้าจอการเลือกระดับชั้นการศึกษา.....	244
13 หน้าจอการบริหารการทดสอบ.....	244
14 หน้าจอตัวอย่างของการเพิ่มข้อสอบใหม่.....	245
15 หน้าจอตัวอย่างของการแก้ไขข้อสอบ.....	246
16 หน้าจอเมื่อกดปุ่มลบข้อสอบ.....	246
17 หน้าจอรายงานผลการทดสอบ จำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้และระดับชั้น การศึกษา.....	247
18 หน้าจอการรายงานผลสอบ O-NET	247
19 หน้าจอรายงานผลการทดสอบในภาพรวม แบ่งตามระดับชั้นการศึกษา.....	248
20 หน้าจอการรายงานผลสอบ O-NET.....	248
21 หน้าจอคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการ จัดสอบ O-NET.....	249

คู่มือการใช้

โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET (User Guide for Computerized Adaptive Testing Program for O-NET)

คู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET (User Guide for Computerized Adaptive Testing Program for O-NET) เล่มนี้ แบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ 1) การลงทะเบียนสอบ เป็นส่วนที่ผู้เข้าสอบลงทะเบียนการทดสอบก่อนเข้าสอบ 2) การจัดการทดสอบ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบรูปแบบของโมเดลแยกทางแบบแปรผัน (Variable Branching Model) ซึ่งเป็นส่วนที่ให้ผู้เข้าสอบทดสอบระดับความรู้ขั้นพื้นฐานของตนเอง 3) การรายงานผลการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงผลการทดสอบให้ผู้เข้าสอบทราบ 4) การบริหารการทดสอบ ซึ่งเป็นส่วนที่ให้ครู อาจารย์ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการข้อสอบใส่ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดลงในโปรแกรม เพื่อใช้เป็นคลังข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการทดสอบต่อไป และ 5) คู่มือการใช้งาน เป็นส่วนที่บอกการใช้งานของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์ของโปรแกรม

1. เพื่อจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี
2. เพื่อทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้
3. เพื่อรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน (O-NET) ของผู้เข้าสอบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำโปรแกรมไปใช้งานได้มีประสิทธิภาพ
2. สามารถนำไปเป็นแนวทางในการศึกษา หรือพัฒนาโปรแกรมต่อไปได้

วิธีการใช้โปรแกรม

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET

โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้ 1) การลงทะเบียนสอบ 2) การจัดสอบ 3) การรายงานผลการทดสอบ 4) การบริหารการทดสอบ และ 5) คู่มือการใช้งาน สามารถเข้าใช้งานได้ที่ website : www.onetcat.net หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET แสดงตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET

จากภาพที่ 1 โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยเมนูหลัก และ ส่วนรายละเอียดของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ส่วนของเมนูหลัก ประกอบด้วย 6 เมนูย่อย ดังนี้

- 1) หน้าแรก เป็นเมนูที่แสดงหน้าแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Ordinary National Educational Test: O-NET
- 2) การลงทะเบียนสอบ เป็นเมนูสำหรับผู้เข้าสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (O-NET) 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้
- 3) การทดสอบ O-NET เป็นเมนูสำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (O-NET) 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

4) ผลการทดสอบ เป็นเมนูที่แสดงส่วนตรวจสอบผลการทดสอบของการทดสอบ การศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

5) สำหรับเจ้าหน้าที่ เป็นเมนูส่วนบริหารการทดสอบ ซึ่งเป็นส่วนที่ให้ครู อาจารย์ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการข้อสอบใส่ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดลงในโปรแกรม เพื่อใช้เป็นคลังข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการทดสอบต่อไป

6) คู่มือการใช้งานโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET

ส่วนที่ 1 การลงทะเบียนสอบ

การลงทะเบียนสอบ เป็นส่วนที่ผู้เข้าสอบต้องลงทะเบียนเพื่อการเข้าสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ตามภาพที่ 2

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)

หน้าแรก	การลงทะเบียนสอบ	การทดสอบ O-NET	ผลการทดสอบ	สำหรับเจ้าหน้าที่	คู่มือการใช้งาน
การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) เป็นการสอบมาตรฐานระดับชาตินี้มี 6 ภาคเรียน โดยทดสอบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 วัตถุประสงค์ของการสอบ O-NET มี 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาอังกฤษ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี ส่วนที่ 1 การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) มีเป้าหมายที่ดำเนินการทดสอบด้วยการจัดข้อสอบเป็นไปตาม (Tailoring) กับความสามารถของผู้เข้าสอบแต่ละคน ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยทฤษฎีการตอบแบบสุ่ม (Item Response Theory: IRT) มาใช้เป็นพื้นฐานในการคำนวณค่าการแสดงผลของข้อสอบ ซึ่งเป็นการเลือกข้อสอบให้เหมาะสมกับผู้เข้าสอบ		ลงทะเบียนสอบ นำหน้าชื่อ ☐ เด็กชาย ☐ เด็กหญิง ☐ นาย ☐ นางสาว ชื่อ สกุล ส่วนที่ 2			

ภาพที่ 2 หน้าจอการลงทะเบียนสอบ O-NET

จากภาพที่ 2 แสดงหน้าจอการลงทะเบียนสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) รายละเอียดของการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดของการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) และรายละเอียดของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT)

2) แบบฟอร์มการลงทะเบียนสอบ เป็นส่วนลงทะเบียนของผู้เข้าสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงาน

อาชีพและเทคโนโลยี ผู้ลงทะเบียนจะได้รับรหัสผู้เข้าสอบและรหัสผ่าน (ผู้ลงทะเบียนกำหนดรหัสผ่านเอง) หลังจากลงทะเบียนสอบแล้ว ตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 หน้าจอแสดงผลการลงทะเบียนสอบ O-NET

ส่วนที่ 2 การจัดการทดสอบ

การจัดการทดสอบ เป็นส่วนของการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (O-NET) 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะการจัดการทดสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบหลายขั้นตอนโมเดลแยกทางแบบแปรผัน (Variable Branching Model) ซึ่งผู้เข้าสอบเข้าถึงการทดสอบดังกล่าวได้ 2 ทาง คือ เลือกปุ่มการทดสอบที่ส่วนเมนูหลักหรือเลือกการทดสอบที่ส่วนรายละเอียด ซึ่งมีเงื่อนไขในการสอบ 2 เงื่อนไข ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 การทดสอบครั้งนี้ผู้เข้าสอบต้องตอบข้อสอบข้อปัจจุบันก่อนถึงไปทำข้อสอบข้อถัดไปได้

เงื่อนไขที่ 2 การทดสอบครั้งนี้ไม่สามารถกลับมาแก้ไขคำตอบในข้อสอบที่ผ่านไปแล้วได้

ในการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (O-NET) 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ผู้เข้าสอบจะต้องใส่รหัสผู้เข้าสอบและรหัสผ่านที่ถูกต้องพร้อมยอมรับเงื่อนไขของการทดสอบทั้ง 2 เงื่อนไขข้างต้นก่อนจะเข้าทำการทดสอบ หน้าจอของการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (O-NET) แสดงตามภาพที่ 4

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) เป็นการสอบวัดความรู้ของระดับชาตินิยม 6 ภาคเรียน โดยทดสอบขึ้นเป็นกลุ่มศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 หน้าที่การทดสอบความรู้ในกลุ่มการศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาอังกฤษ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี

เงื่อนไขในการทดสอบ

1. การทดสอบครั้งนี้ผู้เข้าสอบต้องสอบข้อสอบปัจจุบันก่อนถึงไม่ทำข้อสอบข้อถัดไปได้
2. การทดสอบครั้งนี้ **ไม่สามารถ**กลับมาแก้ไขข้อสอบที่ผ่านไปแล้วได้
3. การทดสอบครั้งนี้ หากผู้เข้าสอบยกเลิกสอบก่อนจบกระบวนการทดสอบจะ **ไม่สามารถ**ประมวลผลการทดสอบได้



การทดสอบ O-NET

รหัสผู้เข้าสอบ

รหัสผ่าน

☐ ยอมรับเงื่อนไขในการทดสอบ
คลิกที่นี่

คลิก

ภาพที่ 4 หน้าจอแรกของการทดสอบ O-NET

จากภาพที่ 4 หลังจากผู้เข้าสอบระบุรหัสผู้เข้าสอบและรหัสผ่านที่ถูกต้อง พร้อมยอมรับเงื่อนไขของการทดสอบทั้ง 2 เงื่อนไขแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการทดสอบ แสดงหน้าจอตามภาพที่ 5

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)

ข้อมูลผู้เข้าสอบ	เลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้
ส่วนที่ 1 รหัสผู้เข้าสอบ : P6000356 ชื่อ-สกุล : เด็กหญิงกรวิการ์ สุดสวย เลขประจำตัวประชาชน : 2527954450003 ระดับการศึกษา : ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน : สายเสมอ จังหวัด : ราชบุรี	ส่วนที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาและพลศึกษา

ภาพที่ 5 หน้าจอรายละเอียดของการทดสอบ O-NET

จากภาพที่ 5 แสดงหน้าจอรายละเอียดของการทดสอบ O-NET แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

- 1) รายละเอียดของผู้เข้าสอบ เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าสอบตามทีลงทะเบียนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (O-NET)

2) เมนูของกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นส่วนของกลุ่มเมนูสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นเมนูให้ผู้เข้าสอบเลือก เพื่อเข้าสอบในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการสอบ หลังจากเลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้แล้ว จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 6

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

- 1 ข้อความต่อไปนี้ตอบ
- ไข้หวัดใหญ่พบมากทุกอายุ โดยเฉพาะในเด็กจะพบมากเป็นพิเศษ แต่อัตราการตายมักจะพบในผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 65 ปี หรือผู้ที่มีโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจ โรคปอด โรคไต เป็นต้น
- การฉีดวัคซีนเป็นวิธีที่ป้องกันได้ผลมากที่สุด สามารถลดอัตราการติดเชื้อลดอัตราการนอนโรงพยาบาล ลดโรคแทรกซ้อน และลดการหยุดงาน
- ไข้หวัดเป็นการติดเชื้อไวรัสที่ก่อให้เกิดอาการนำมกไหล มีไข้ไม่สูง ส่วนไข้หวัดใหญ่เป็นการติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจ ซึ่งอาจจะลามลงไปปอดผู้ป่วยจะมีการไออย่างเร็ว ไข้สูงกว่าไข้หวัด ปวดศีรษะอย่างรุนแรง ปวดกล้ามเนื้ออ่อนเพลีย
- ข้อความข้างต้นไม่ได้กล่าวถึงเรื่องใด
- 1. วิธีป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่สำหรับผู้ที่ไม่ได้ฉีดวัคซีน
 - 2. ความแตกต่างของโรคไข้หวัดและโรคไข้หวัดใหญ่
 - 3. ระหว่างป่วยด้วยโรคไข้หวัดใหญ่ผู้ป่วยจะปฏิบัติงานไม่ได้
 - 4. ไข้หวัดใหญ่เป็นโรคซ้ำเดิมผู้สูงอายุและผู้ที่มีโรคประจำตัวอยู่แล้ว

ภาพที่ 6 หน้าจอการทดสอบ O-NET

จากภาพที่ 6 ผู้เข้าสอบจะต้องตอบข้อสอบข้อปัจจุบันก่อนถึงจะไปทำข้อสอบข้อถัดไปได้ โดยผู้เข้าสอบ ไม่สามารถย้อนกลับมาเปลี่ยนแปลงคำตอบในข้อสอบที่ผ่านมาได้ ซึ่งผู้เข้าสอบจะต้องดำเนินการทดสอบแบบนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะยุติการทดสอบตามเกณฑ์ที่กำหนด (ค่าความคลาดเคลื่อนในการยุติการสอบน้อยกว่า 0.30)

หลังจากยุติการทดสอบ โปรแกรมจะสรุปผลการทดสอบให้ผู้เข้าสอบทราบผลการทดสอบของตนเองออกมาในรูปแบบของ Acrobat File (PDF File)

ส่วนที่ 3 การรายงานผลการทดสอบ

การรายงานผลการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงผลการทดสอบของผู้เข้าสอบ ซึ่งจะเป็นผลการทดสอบครั้งล่าสุดของผู้เข้าสอบ แบ่งตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ตามภาพที่ 7

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน
Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)



ภาพที่ 7 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

จากภาพที่ 7 แสดงรายละเอียดของการตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) รายละเอียดของการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดของการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน (O-NET)

2) เมนูของกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นส่วนของกลุ่มเมนูสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นเมนูให้ผู้เข้าสอบเลือก เพื่อเข้าตรวจผลสอบในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการ หลังจากเลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการ จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 8

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม
Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)

หน้าแรก	การลงทะเบียนสอบ	การทดสอบ O-NET	ผลการทดสอบ	สำเนาเจ้าหน้าที่	คู่มือการใช้งาน
---------	-----------------	----------------	------------	------------------	-----------------

ผลสอบ O-NET



กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสผู้เข้าสอบ

ตรวจสอบ

Copyright © 2014 สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

ติดต่อ

ภาพที่ 8 หน้าจอการตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET

จากภาพที่ 8 แสดงหน้าจอการตรวจสอบผลสอบวัดระดับความสามารถของการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET โดยให้ผู้เข้าสอบระบุรหัสผู้เข้าสอบที่ถูกต้องลงไปจะปรากฏ ผลการทดสอบตามภาพที่ 9



สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
National Institute of Educational Testing Service (Public Organization)

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

1. ข้อมูลผู้เข้าสอบ O-NET

ชื่อ-สกุล: นายวายุ ลมดี	รหัสผู้เข้าสอบ: M6000472	เลขประจำตัวประชาชน: 3451524000534
โรงเรียน: ชลกันยานุกูล		จังหวัด: ชลบุรี
วันที่สอบ: 17 กันยายน 2557		

2. เกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้เข้าสอบ

ช่วงค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ	ระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ
มากกว่า 2.0000	สูงมาก
1.0001 ถึง 2.0000	สูง
0.5001 ถึง 1.0000	ค่อนข้างสูง

ภาพที่ 9 หน้าจอสรุปผลการทดสอบของผู้เข้าสอบในการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET

จากภาพที่ 9 แสดงรายละเอียดของผลสอบของนักศึกษาที่เข้าทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET ที่ต้องการตรวจสอบ ซึ่งจะมีทั้งข้อมูลพื้นฐาน ผลสรุปการสอบ และผลการทดสอบในแต่ละข้อที่ใช้ในการสอบ

ส่วนที่ 4 การบริหารการทดสอบ

การบริหารการทดสอบ เป็นส่วนที่ให้ผู้ดูแล อาจารย์หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการข้อสอบใส่ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดลงในโปรแกรม เพื่อใช้เป็นคลังข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการทดสอบต่อไป หลังจากผู้ใช้เลือกเมนู สำหรับเจ้าหน้าที่ ที่เมนูหลัก โปรแกรมจะแสดงหน้าจอแรกของส่วนจัดการทดสอบ แสดงตามภาพที่ 10

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม
Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)

หน้าแรก	การลงทะเบียนสอบ	การทดสอบ O-NET	ผลการทดสอบ	สำหรับเจ้าหน้าที่	คู่มือการใช้งาน
---------	-----------------	----------------	------------	-------------------	-----------------

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) เป็นการทดสอบความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ทำการทดสอบความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาอังกฤษ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี

เงื่อนไขในการบริหารการทดสอบ O-NET

การเข้าใช้ระบบการบริหารการทดสอบ หากผู้ใช้ไม่มีใช้ก่อนระบบ 1 ชั่วโมง จะต้อง Login เข้าสู่ระบบใหม่

การบริหารการทดสอบ O-NET

ชื่อผู้ใช้งาน

รหัสผ่าน

☐ ยอมรับเงื่อนไขการบริหารการทดสอบ O-NET

[ลืมรหัสผ่าน](#) | [เปลี่ยนรหัสผ่าน](#)

ภาพที่ 10 หน้าจอแรกของการบริหารการทดสอบ

จากภาพที่ 10 แสดงหน้าแรกของการบริหารการทดสอบ ซึ่งผู้ใช้งานต้องใส่ชื่อและรหัสผ่านที่ถูกต้อง (ชื่อผู้ใช้งาน และรหัสผ่านสามารถตรวจสอบได้จากภาคผนวกในเล่มคู่มือการใช้งาน) และยอมรับเงื่อนไขของการบริหารการทดสอบก่อน จึงสามารถเข้าใช้งานส่วนบริหารการทดสอบ หน้าจอตามภาพที่ 11 ทั้งนี้ถ้าผู้ใช้งานลืมรหัสผ่านสามารถสอบถามรหัสผ่านใหม่ได้โดยเลือกเมนูลืมรหัสผ่านหรือหากต้องการเปลี่ยนรหัสผ่านใหม่ ให้ผู้ใช้งานเลือกเมนูเปลี่ยนรหัสผ่าน

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน
Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)



ภาพที่ 11 หน้าจอหลักของการบริหารการทดสอบ

ภาพที่ 11 แสดงหน้าจอหลักของการบริหารการทดสอบ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1) รายละเอียดของการบริหารการทดสอบ 2) เมนูกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ และ 3) การตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET มีรายละเอียด ดังนี้

1) รายละเอียดของการบริหารการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดต่างๆ ของการบริหารการทดสอบการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน (O-NET)

2) เมนูของกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นเมนูให้ผู้ใช้งานเลือก เพื่อเข้าบริหารจัดการสอบในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการ โดยแยกตามระดับชั้น เมื่อเลือก กลุ่มสาระการเรียนรู้ และระดับชั้นการศึกษาที่ต้องการแล้ว จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 12

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)

การบริหารการทดสอบ O-NET



การบริหารการทดสอบ O-NET ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม
สาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3)
วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาอังกฤษ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและ
พลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การ
งานอาชีพและเทคโนโลยี



กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เลือกกลุ่มสาระใหม่



ภาพที่ 12 หน้าจอการเลือกระดับชั้นการศึกษา

ภาพที่ 12 แสดงหน้าจอการเลือกระดับชั้นการศึกษา เป็นหน้าจอที่ให้ผู้ใช้งานเลือกระดับชั้นการศึกษา ซึ่งโปรแกรมนี้ แบ่งเป็น 3 ระดับชั้น คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังจากเลือกระดับชั้นการศึกษาที่ต้องการแล้ว จะปรากฏหน้าจอ ตามภาพที่ 13

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)

ข้อสอบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จำนวน 51 ข้อ

เลือกกลุ่มสาระใหม่

เลือกระดับชั้นใหม่

เพิ่มข้อสอบใหม่

ผลการทดสอบ

Logout

เนื้อหา(ส่วนใดส่วนหนึ่ง)

ค้นหา

ข้อที่	เนื้อหา	แก้ไข	ลบ
	คำถาม ปีนี้มีนักท่องเที่ยวต่างชาติเข้ามาเที่ยวในประเทศไทย จำนวนสิบล้านเก้าแสนเก้าหมื่นแปดร้อยแปดคน เขียนเป็นตัวเลขได้อย่างไร		
	ตัวเลือก 1 10,905,801		

ภาพที่ 13 หน้าจอการบริหารการทดสอบ

ภาพที่ 13 แสดงหน้าจอการบริหารการทดสอบ เป็นหน้าจอที่แสดงรายละเอียดของข้อสอบแต่ละข้อภายใต้กลุ่มสาระการเรียนรู้ และระดับชั้นการศึกษา ที่ผู้ใช้งานเลือกในหน้าจอหลักของการบริหารการทดสอบ (ภาพที่ 11 และภาพที่ 12) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อสอบได้ในหน้านี้ รวมถึงการตรวจสอบผลการทดสอบภายใต้กลุ่มสาระการเรียนรู้ และระดับชั้นการศึกษา ที่ผู้ใช้งานเลือก

ก. การเพิ่มข้อสอบ

การเพิ่มข้อสอบเข้าในโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ให้ผู้ใช้กดปุ่ม เพิ่มข้อสอบใหม่ จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 13

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม
Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)

เพิ่มข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นปีที่ 6

เลือกกลุ่มสาระใหม่ เลือกระดับชั้นใหม่ ข้อสอบทั้งหมด Logout

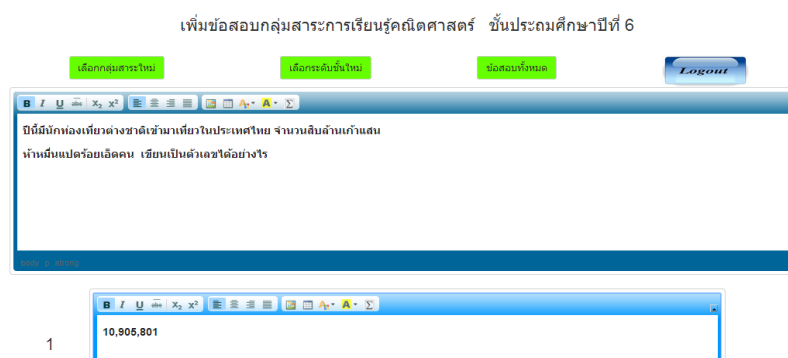
ภาพที่ 14 หน้าจอตัวอย่างของการเพิ่มข้อสอบใหม่

จากภาพที่ 14 แสดงหน้าจอตัวอย่างการเพิ่มข้อสอบใหม่ในโปรแกรมทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET โดยที่ผู้ใช้งานต้องใส่รายละเอียดของข้อสอบให้ครบ ทั้งโจทย์ของข้อสอบ ตัวเลือกของข้อสอบ ค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบไม่เกิน 0.30

ข. การแก้ไขข้อสอบ

การแก้ไขข้อสอบที่มีอยู่ในคลังข้อสอบให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม  (ปุ่มแก้ไขข้อสอบ) จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 15

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม
Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)

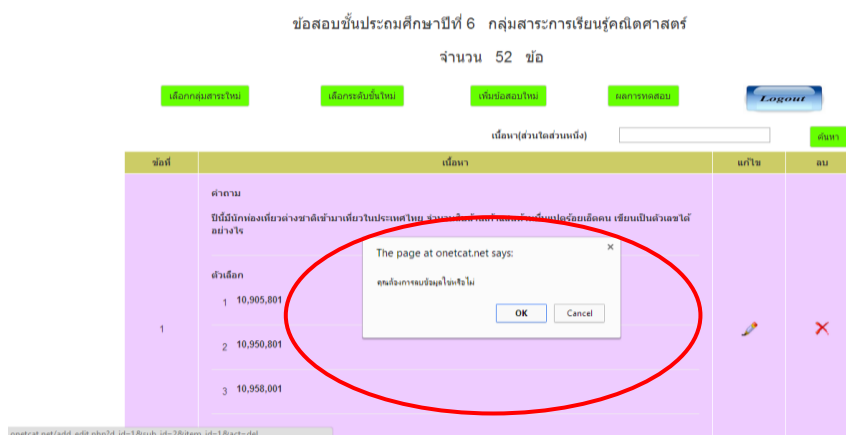


ภาพที่ 15 หน้าจอตัวอย่างของการแก้ไขข้อสอบ

จากภาพที่ 15 แสดงตัวอย่างการแก้ไขข้อสอบในโปรแกรมทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET โดยที่ผู้ใช้งานต้องใส่รายละเอียดของข้อสอบให้ครบ ทั้งโจทย์ของข้อสอบ ตัวเลือกของข้อสอบ ค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบไม่เกิน 0.30

ค. การลบข้อสอบ

การลบข้อสอบจากคลังข้อสอบให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม  (ปุ่มลบข้อสอบ) ในข้อที่ต้องการลบจะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 16



ภาพที่ 16 หน้าจอเมื่อกดปุ่มลบข้อสอบ

จากภาพที่ 16 แสดงหน้าจอลบข้อสอบ เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม  (ปุ่มลบข้อสอบ) แล้วโปรแกรมจะขอคำยืนยันในการลบข้อสอบอีกครั้ง ถ้าผู้ใช้กดปุ่ม OK โปรแกรมจะลบข้อสอบข้อนั้นออกจากคลังข้อสอบ และถ้ากดปุ่ม Cancel ข้อสอบข้อนั้นจะไม่ถูกลบออกจากคลังข้อสอบ

ง. การตรวจสอบผลการทดสอบให้ผู้ใช้งานกดปุ่มผลการทดสอบจะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 17

*การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน
Computerized Adaptive Testing (CAT) for Ordinary National Education Test (O-NET)*

ผลการทดสอบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จำนวนผู้เข้าสอบ 117 คน

เลือกกลุ่มสาระวิชา		เลือกระดับชั้น		รายละเอียดข้อสอบ	ผลการทดสอบ	Logout
				รหัสผู้เข้าสอบ	ค้นหา	
ลำดับ	รหัสผู้เข้าสอบ	ชื่อ-นามสกุล	ความสามารถ	ระดับ	วันที่สอบ	ใช้เวลาสอบ
1	P6000002	นายศักดิ์กฤษ ประมปรี	0.2467	ปานกลาง	11 มิถุนายน 2557	19 นาที 54 วินาที
2	P6000003	นายศักดิ์กฤษ ลอยสกล	1.4727	สูง	13 มิถุนายน 2557	16 นาที 37 วินาที
3	P6000005	นายภูริธ ธีเจริญ	1.3145	สูง	14 มิถุนายน 2557	14 นาที 45 วินาที
4	P6000029	เด็กหญิงณัฏฐยาภา ลาภาส	-1.1172	ต่ำ	17 มิถุนายน 2557	19 นาที 52 วินาที
5	P6000030	เด็กหญิงชนาภา หิตนันทน์	0.3280	ปานกลาง	17 มิถุนายน 2557	29 นาที 42 วินาที
6	P6000031	เด็กหญิงธนพร คุรรราช	-0.3606	ปานกลาง	17 มิถุนายน 2557	24 นาที 58 วินาที

ภาพที่ 17 หน้าจอรายงานผลการทดสอบ จำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้และระดับชั้นการศึกษา

จากภาพที่ 17 แสดงรหัส ชื่อ – สกุล และผลการทดสอบ O-NET แบ่งตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ และระดับชั้นการศึกษา ถ้าผู้ใช้งานต้องการดูรายละเอียดผลการสอบของผู้เข้าสอบคนใดให้กดที่รหัสผู้เข้าสอบ โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดผลการสอบของผู้เข้าสอบคนนั้นออกมาในรูปแบบของ Acrobat File (PDF File) ตามภาพที่ 18



สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
National Institute of Educational Testing Service (Public Organization)

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (O-NET)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

1. ข้อมูลผู้เข้าสอบ O-NET

ชื่อ-สกุล: นายวายุ อนุมัติ	รหัสผู้เข้าสอบ: M6000472	เลขประจำตัวประชาชน: 3451524000534
โรงเรียน: ชลประทานบุต	จังหวัด: ชลบุรี	
วันที่สอบ: 17 กันยายน 2557		

2. เกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้เข้าสอบ

ช่วงค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ	ระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ
มากกว่า 2.0000	สูงมาก
1.0001 ถึง 2.0000	สูง
0.5001 ถึง 1.0000	ค่อนข้างสูง

ภาพที่ 18 หน้าจอการรายงานผลสอบ O-NET

จากภาพที่ 18 แสดงรายละเอียดของผลการทดสอบ O-NET ที่ต้องการตรวจสอบ
ซึ่งจะมีทั้งข้อมูลพื้นฐาน สรุปผลการทดสอบ และผลการทดสอบในแต่ละข้อที่ใช้ในการสอบ

3) การตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET เป็นส่วนของการตรวจสอบผลการสอบของผู้เข้าสอบ
ในภาพรวมของกลุ่มสาระการเรียนรู้

ผลการทดสอบ O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
จำนวนผู้เข้าสอบ 285 คน

[ล็อกอินด้วยชื่อ](#)
[Logout](#)

1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ

5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ
6 กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา
7 กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

รหัสผู้เข้าสอบ [ค้นหา](#)

ลำดับ	รหัสผู้เข้าสอบ	ชื่อ-สกุล	กลุ่มสาระการเรียนรู้							
			1	2	3	4	5	6	7	8
1	P6000001	เด็กชายbbb 4555	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ
2	P6000002	นายกชกรก ปรจพรี	ไม่ได้สอบ	0.2467	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ
3	P6000003	นายกชกรก อยมสกล	ไม่ได้สอบ	1.4727	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	-0.2157	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ
4	P6000005	นายภูธร ธีเจริญ	1.6057	1.3145	2.5467	2.4315	0.1836	0.1842	ไม่ได้สอบ	1.3440
5	P6000006	นายวิญญู กสกรณ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	2.1876	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ
6	P6000007	นายวราย อกิจกวนา	1.4879	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ
7	P6000009	นายเกียรติยศ สัจจะวิทย์	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	0.1726	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ
8	P6000010	นายจิรพัฒน์ งามสุปะ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	0.1989
9	P6000011	นายอนันต์ ศิริงามวิทย	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ	0.6918	ไม่ได้สอบ	ไม่ได้สอบ

ภาพที่ 19 หน้าจอรายงานผลการทดสอบในภาพรวม แบ่งตามระดับชั้นการศึกษา

จากภาพที่ 19 แสดงรายชื่อ – สกุล และผลการทดสอบ O-NET ในภาพรวมแบ่งตาม
ระดับชั้นการศึกษา ถ้าผู้ใช้งานต้องการดูรายละเอียดผลการสอบของผู้เข้าสอบคนใด ในกลุ่มสาระ
การเรียนรู้ใด ให้กดที่ค่าระดับความสามารถของกลุ่มสาระการเรียนรู้ของผู้เข้าสอบคนนั้น
โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดผลการทดสอบในกลุ่มสาระการเรียนรู้ของผู้เข้าสอบคนนั้นออกมา
ในรูปแบบของ Acrobat File (PDF File) ตามภาพที่ 20



สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
National Institute of Educational Testing Service (Public Organization)

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

1. ข้อมูลผู้เข้าสอบ O-NET

ชื่อ-สกุล: นายวายุ ภูมิ	รหัสผู้เข้าสอบ: M6000472	เลขประจำตัวประชาชน: 3451524000534
โรงเรียน: ชลประทาน	จังหวัด: ชลบุรี	
วันที่สอบ: 17 กันยายน 2557		

2. เกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้เข้าสอบ

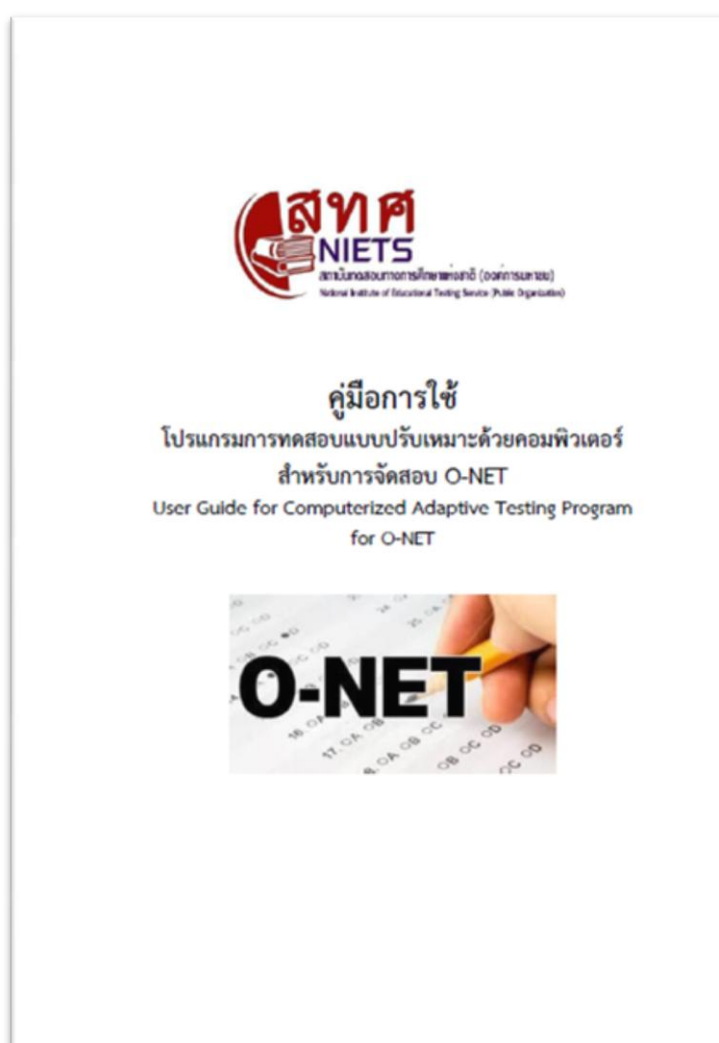
ช่วงความสามารถของผู้เข้าสอบ	ระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ
มากกว่า 2.0000	สูงมาก
1.0001 ถึง 2.0000	สูง
0.5001 ถึง 1.0000	ค่อนข้างสูง

ภาพที่ 20 หน้าจอรายงานผลสอบ O-NET

จากภาพที่ 20 แสดงรายละเอียดของผลการทดสอบ O-NET ที่ต้องการตรวจสอบ ซึ่งมีทั้งข้อมูลพื้นฐาน สรุปผลการทดสอบ และผลการทดสอบในแต่ละข้อที่ใช้ในการสอบ

ส่วนที่ 5 คู่มือการใช้

คู่มือการใช้ เป็นส่วนที่อธิบายวิธีใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ O-NET ตามภาพที่ 21



ภาพที่ 21 หน้าจอกู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET

ภาคผนวก

รหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
และศูนย์เครือข่าย

ตารางที่ 1 รหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
และศูนย์เครือข่าย

ลำดับ	หน่วยงาน	รหัสผู้ใช้งาน	รหัสผ่าน
1	สำนักงานบริหารงานส่วนกลาง	@dmin	@dmin12
2	ศูนย์เครือข่ายภาคเหนือตอนบน	hn0rth@dmin	ln0rth@dmin12
3	ศูนย์เครือข่ายภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	h\$0uthea\$t	h\$0uthea\$t12
4	ศูนย์เครือข่ายภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	l\$0uthea\$t	l\$0uthea\$t12
5	ศูนย์เครือข่ายภาคตะวันออก	we\$t@dmin	we\$t@dmin12
6	ศูนย์เครือข่ายภาคใต้ตอนบน	h\$0uth@dmin	h\$0uth@dmin12
7	ศูนย์เครือข่ายภาคใต้ตอนล่าง	l\$0uth@dmin	l\$0uth@dmin12
8	ศูนย์เครือข่ายภาคเหนือตอนล่าง	ln0rth@dmin	ln0rth@dmin12
9	ศูนย์เครือข่ายภาคกลางตอนบน	hcenter@dmin	hcenter@dmin12
10	ศูนย์เครือข่ายภาคกลางตอนล่าง	lcenter@dmin	lcenter@dmin12

ภาคผนวก จ

- รหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) และศูนย์เครือข่าย

ตารางที่ 1 รหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
และศูนย์เครือข่าย

ลำดับ	หน่วยงาน	รหัสผู้ใช้งาน	รหัสผ่าน
1	สำนักงานบริหารงานส่วนกลาง	@dmin	@dmin12
2	ศูนย์เครือข่ายภาคเหนือตอนบน	hn0rth@dmin	ln0rth@dmin12
3	ศูนย์เครือข่ายภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	h\$0uthea\$t	h\$0uthea\$t12
4	ศูนย์เครือข่ายภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	l\$0uthea\$t	l\$0uthea\$t12
5	ศูนย์เครือข่ายภาคตะวันออก	we\$t@dmin	we\$t@dmin12
6	ศูนย์เครือข่ายภาคใต้ตอนบน	h\$0uth@dmin	h\$0uth@dmin12
7	ศูนย์เครือข่ายภาคใต้ตอนล่าง	l\$0uth@dmin	l\$0uth@dmin12
8	ศูนย์เครือข่ายภาคเหนือตอนล่าง	ln0rth@dmin	ln0rth@dmin12
9	ศูนย์เครือข่ายภาคกลางตอนบน	hcenter@dmin	hcenter@dmin12
10	ศูนย์เครือข่ายภาคกลางตอนล่าง	lcenter@dmin	lcenter@dmin12

ภาคผนวก ฉ

- รายชื่อคณะผู้วิจัย

รายชื่อคณะผู้วิจัย

ที่ปรึกษาโครงการ

รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดแจ้ง
 อาจารย์ประจำ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
 มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

หัวหน้าโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปานิ
 คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
 มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

คณะผู้ร่วมโครงการ

1. ดร.ปิยะทิพย์ ดินวร
 อาจารย์ประจำ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
 มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
2. ดร.โสฬส สุขานนท์สวัสดิ์
 อาจารย์พิเศษ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
 มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

ภาคผนวก ข

- รายชื่อผู้ช่วยวิจัย

รายชื่อผู้ช่วยวิจัย

1. นางสาวจารุจิตร สิริธิปรุ นิสิตปริญญาโท
สาขาวิชาการวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการปัญญา
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
2. นางสาวญานิศรา มุนินทร์สาคร นิสิตปริญญาโท
สาขาวิชาการวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการปัญญา
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
3. นางสาวนุภาพรรณ ปลื้มใจ นิสิตปริญญาโท
สาขาวิชาการวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการปัญญา
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา