

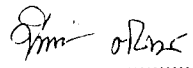
การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

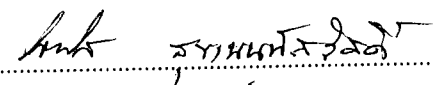
นุภาพรณ ปल्लीใจ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการปัญญา  
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา  
สิงหาคม 2558  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา


คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา  
วิทยานิพนธ์ของ นุภาพรณ ปลื้มใจ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการปัญญา ของ  
มหาวิทยาลัยบูรพาได้

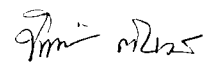
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

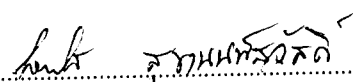
  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
(ดร.ปิยะทิพย์ ดินวร)


  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(ดร.โสฬส สุขานนท์สวัสดิ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

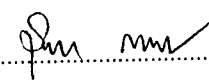
  
..... ประธาน  
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดรัมย์)

  
..... กรรมการ  
(ดร.ปิยะทิพย์ ดินวร)

  
..... กรรมการ  
(ดร.โสฬส สุขานนท์สวัสดิ์)

  
..... กรรมการ  
(ดร.กนก พานทอง)

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการ  
ปัญญา ของมหาวิทยาลัยบูรพา

  
..... คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย  
และวิทยาการปัญญา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปานี)  
วันที่ 4 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2558

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประเภทบัณฑิตศึกษา  
ประจำปีงบประมาณ 2558 จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

## ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงอย่างสมบูรณ์ได้ดี ด้วยความกรุณาอย่างดีเยี่ยมจาก ดร.ปิยะทิพย์ ดินวร อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ดร.โสฬส สุขานนท์สวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม และอาจารย์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนทุ่มเทเวลาอันมีค่าในการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ด้วยความใส่ใจเป็นอย่างดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกประทับใจในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดแฉ่ม ประธานการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำในการแก้ไขวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ และขอเสนอแนะในการปรับปรุงเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ สทศ. ที่ให้ความร่วมมือ และให้ข้อมูลที่ใช้สำหรับการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร อาจารย์ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทุกท่านที่เป็นแบบในการถ่ายภาพ เพื่อใช้ในการจัดทำเว็บไซต์การทดสอบ

ท้ายที่สุดขอขอบพระคุณบิดา มารดา อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งที่เอ่ยนาม และไม่ได้เอ่ยนาม ที่เป็นกำลังใจสำคัญ และให้การสนับสนุนแก่ผู้วิจัย ทำให้ผู้วิจัยเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนทุกวันนี้

นุภาพวรรณ ปลื้มใจ

55910275: สาขาวิชา: การวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการปัญญา

วท.ม. (การวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการปัญญา)

คำสำคัญ: ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ/ การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์/

การทดสอบ O-NET/ คลังข้อสอบ/ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นุภาพรรณ ปลื้มใจ: การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์  
สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (DEVELOPMENT OF THE  
COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING PROGRAM FOR O-NET AT THE GRADE TWELVE  
LEVEL) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: ปิยะทิพย์ ดินวรร, Ph.D., โสฬส สุขานนท์สวัสดิ์, ปร.ด.,  
227 หน้า. ปี พ.ศ. 2558

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET จัดทำคลังข้อสอบ O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบของ Web Application วิเคราะห์คุณภาพข้อสอบด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ การดำเนินการวิจัยมี 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ 2) จัดทำคลังข้อสอบ O-NET จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ 3) พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ และ 4) ประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม จังหวัดชลบุรี จำนวน 36 คน และโรงเรียนชิตใจชื่น จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 25 คน

ผลการวิจัย ปรากฏว่า

1) ข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) เฉลี่ย เท่ากับ 1.3693 ค่าความยากของข้อสอบ (b) เฉลี่ย เท่ากับ 0.8624 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) เฉลี่ย เท่ากับ 0.2024 แสดงให้เห็นว่า ข้อสอบที่อยู่ในคลังข้อสอบ O-NET มีความยากของข้อสอบ (b) ในระดับค่อนข้างยาก

2) คลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถบรรจุข้อสอบแบบหลายตัวเลือก (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก ได้โดยไม่จำกัด ขึ้นอยู่กับขนาดของ Server ซึ่งมีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 1,197 ข้อ

3) โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมของโปรแกรมอยู่ในระดับมากที่สุด เป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญ และนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้โปรแกรม มีความคิดเห็นอยู่ในเกณฑ์ดี

55910275: MAJOR: MEASUREMENT AND TECHNOLOGY IN COGNITIVE SCIENCE  
M.Sc. (MEASUREMENT AND TECHNOLOGY IN COGNITIVE SCIENCE)  
KEYWORDS: ITEM RESPONSE THEORY/ COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING/ O-NET  
EXAMINATION/ ITEM BANK/ GRADE TWELVE LEVEL  
NUPAPAN PLUEMJAI: DEVELOPMENT OF THE COMPUTERIZED ADAPTIVE  
TESTING PROGRAM FOR O-NET AT THE GRADE TWELVE LEVEL. ADVISORY COMMITTEE:  
PIYATHIP TINNAWORN, Ph.D., SOROS SUKHANONSAWAT, Ph.D. 227 P. 2015.

This research aimed to analyze the item quality of O-NET examination, construct the O-NET Item bank, and develop a computerized adaptive testing program for O-NET at the grade twelve level, covering 8 learning areas. The computerized adaptive testing program was developed as a web application. Item quality of O-NET examination was assessed using 3-parameter logistic Item Response Theory. The research methods of this study were divided into 4 steps: 1) Analyze the item quality of O-NET examination for 8 learning areas, 2) Construct the O-NET Item bank for 8 learning areas, 3) Develop the computerized adaptive testing program and 4) Evaluate the efficiency of computerized adaptive testing program by assessing users' satisfaction. The sample was grade twelve students who studying in second semester academic year 2014 from Angsilapittayakom school Chon Buri (n=36) and Chitjaichuen School Prachinburi (n=25).

The results were as followed:

1. Analyzing the O-NET items quality for grade twelve level in 8 learning areas showed that the mean of discrimination parameter (a), difficulty parameter (b), and guessing parameter (c) were equal to 1.3693, 0.8624, and 0.2024 respectively. These results indicated that the items in O-NET item bank were quite difficult.

2. The Item bank was able to accept 4 multiple choice with unlimited amount of the items depending on the size of the server. The O-NET Item bank consisted of 1,197 items which were analyzed by 3-Parameter Item Response Theory. These items met the selection criteria of all 8 learning areas for grade twelve level.

3. The efficiency of the server-based software was judged to be good, free of delivery problems. The feedback from students indicated a positive attitude regarding both the test and the computerized process.

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
ตอนที่ 1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	10
ตอนที่ 2 การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	20
ตอนที่ 3 ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT).....	24
ตอนที่ 4 การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT).....	33
ตอนที่ 5 การพัฒนาระบบสารสนเทศ (Information System Development).....	51
ตอนที่ 6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	60
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	68
ตอนที่ 1 การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้.....	70
ตอนที่ 2 การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553.....	70
ตอนที่ 3 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	72
ตอนที่ 4 การประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	94

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	96
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้.....	96
ตอนที่ 2 ผลการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553.....	137
ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	140
ตอนที่ 4 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบ ปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6.....	165
5 สรุปและอภิปรายผล.....	168
สรุปผลการวิจัย.....	168
อภิปรายผล.....	170
ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้.....	173
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป.....	174
บรรณานุกรม.....	175
ภาคผนวก.....	179
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	180
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ.....	182
ภาคผนวก ค หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	187
ภาคผนวก ง แบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	190
ภาคผนวก จ แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบ แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6.....	193
ภาคผนวก ฉ คู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	195
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	227



## สารบัญญัตราสาร

ตารางที่	หน้า	
1	วิธีการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ.....	37
2	เกณฑ์ยุติการทดสอบที่นิยมใช้.....	40
3	สรุปกิจกรรมหลักและผลลัพธ์ที่ได้จากแต่ละขั้นตอนของ SDLC.....	54
4	ความหมาย และสัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์แผนผังบริบท (Context Diagram).....	74
5	ความหมาย และสัญลักษณ์ตามมาตรฐานผังการไหลของข้อมูล.....	76
6	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลข้อสอบ (Item).....	81
7	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลตัวเลือก (Choice).....	81
8	รายละเอียดของแฟ้มกลุ่มสาระการเรียนรู้ (Group Learning).....	82
9	รายละเอียดของแฟ้มจังหวัด (Province).....	82
10	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลผู้สอบ (Person).....	82
11	รายละเอียดของแฟ้มวันที่สอบ (Date test).....	83
12	รายละเอียดของแฟ้มเวลาที่ใช้ทดสอบ (Time test).....	84
13	รายละเอียดของแฟ้มความสามารถของผู้เข้าสอบ (Result test).....	84
14	รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลค่าสถิติ (Stat).....	85
15	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 265 ข้อ.....	97
16	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 92 ข้อ.....	106
17	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 218 ข้อ.....	109
18	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 166 ข้อ.....	116
19	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 79 ข้อ.....	121
20	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 จำนวน 109 ข้อ.....	124

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
21 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 181 ข้อ.....	128
22 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 87 ข้อ.....	134
23 จำนวนข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	138
24 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	139
25 ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านความสะดวกในการใช้โปรแกรม.....	161
26 ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านความถูกต้องและความปลอดภัยในการใช้งาน.....	162
27 ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม.....	163
28 ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม.....	164
29 ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวม.....	164
30 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม.....	165
31 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ด้านความสะดวกในการนำไปใช้.....	166
32 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวม.....	166

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับข้อสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	5
2 ขั้นตอนการจัดทำคลังข้อสอบสำหรับการจัดสอบ O-NET บนโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	7
3 สารระการเรียนรู้ จำนวน 8 กลุ่มสารระการเรียนรู้.....	14
4 ความสัมพันธ์ของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน.....	15
5 โมเดลการวัดแบบดั้งเดิมและโมเดลการตอบสนองข้อสอบ.....	26
6 โควงลักษณะข้อสอบของโมเดลโลจิสแบบ 3 พารามิเตอร์.....	28
7 โควงลักษณะข้อสอบแบบ 1 พารามิเตอร์ของตัวอย่างข้อสอบ 4 ข้อ.....	30
8 โควงลักษณะข้อสอบแบบ 2 พารามิเตอร์ของตัวอย่างข้อสอบ 4 ข้อ.....	31
9 โควงลักษณะข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ของตัวอย่างข้อสอบ 4 ข้อ.....	32
10 ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	41
11 รูปแบบวิธีการทดสอบแบบ 2 ขั้นตอน (Two-stage Strategies).....	43
12 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดขนาดขั้นคงที่ (Constant Step Size Pyramidal Model).....	44
13 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดขนาดขั้นแปรผัน (Variable Step Size Pyramidal Model).....	45
14 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดโรบิน – มอนโร (Robin–Monro).....	45
15 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดข้างตัด (Truncated Pyramidal Model) ชนิดสกัดการสะท้อนกลับ.....	46
16 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดข้างตัด (Truncated Pyramidal Model) ชนิดรักษาการสะท้อนกลับ.....	46
17 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดแบบมีหลายข้อในแต่ละขั้น (Multiple–Item Pyramidal Model).....	47
18 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดแบบให้น้ำหนักตัวเลือกเพื่อแยกทาง (Differential Response Option Branching Pyramidal Model).....	48
19 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบยืดหยุ่น (Flexilevel Model).....	48

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
20 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบปรับระดับชั้น (Stradaptive Model).....	49
21 วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC).....	52
22 แบบจำลองน้ำตก.....	56
23 แบบจำลองน้ำตกที่วนซ้ำได้.....	57
24 แบบจำลองแบบเพิ่มผลลัพธ์.....	58
25 แบบจำลองแบบเกลียว.....	59
26 แบบจำลองที่มีการสร้างโปรแกรมต้นแบบในระยะเริ่มต้น.....	59
27 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	69
28 ขั้นตอนการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553.....	71
29 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	73
30 แผนผังบริบท (Context Diagram) ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	75
31 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0: DFD 0) ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	77
32 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1) ของกระบวนการจัดการคลังข้อสอบ.....	78
33 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1) ของกระบวนการจัดการทดสอบ.....	80
34 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram: E-R Diagram).....	86
35 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	86
36 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	87
37 โครงสร้างหน้าจอรายละเอียดภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	87
38 โครงสร้างหน้าจอในส่วนการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	88
39 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปในส่วนของการตรวจสอบผลการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	88
40 โครงสร้างหน้าจอในส่วนของการตรวจสอบผลการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	89

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
41 โครงสร้างหน้าจอในส่วนของการลงทะเบียนสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบ ปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	89
42 โครงสร้างหน้าจอในส่วนของการยืนยันข้อมูลพื้นฐานของผู้ลงทะเบียนสอบของ โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	90
43 โครงสร้างหน้าจอส่วนบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์.....	90
44 โครงสร้างหน้าจอรายละเอียดภายในส่วนบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบ แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	91
45 โครงสร้างหน้าจอในส่วนรายละเอียดการบริหารการทดสอบของโปรแกรมแบบ ปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	91
46 โครงสร้างหน้าจอในส่วนรายละเอียดการจัดการข้อสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบ ปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	92
47 โครงสร้างหน้าจอการรายงานผลการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์.....	92
48 หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับ การจัดสอบ O-NET.....	140
49 หน้าจอการลงทะเบียนสอบ O-NET.....	141
50 แบบฟอร์มการลงทะเบียนสอบ.....	142
51 หน้าจอแสดงการลงทะเบียนสอบ O-NET.....	143
52 หน้าจอแสดงผลการลงทะเบียนสอบ O-NET.....	143
53 หน้าจอแรกของการทดสอบ O-NET.....	144
54 หน้าจอกรณีลี้มรหัสผ่าน.....	145
55 หน้าจอแสดงผลการพลาดไปกวดส่วนอื่น.....	145
56 หน้าจอแสดงผลการใส่รหัสผู้เข้าสอบและรหัสผ่านไม่ถูกต้อง.....	146
57 หน้าจอรายละเอียดของการทดสอบ O-NET.....	146
58 หน้าจอการทดสอบ O-NET.....	147
59 หน้าจอแสดงผลการทดสอบ O-NET.....	148
60 หน้าจอแสดงรายละเอียดผลการทดสอบ O-NET.....	148
61 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET 8 กลุ่มสาระ การเรียนรู้.....	149
62 หน้าจอการตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET.....	150

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
63 หน้าจอสรุ้ผลการทดสอบของผู้เข้าสอบในการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET.....	150
64 รายงานสรุ้ผลการทดสอบของผู้เข้าสอบในการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET.....	151
65 หน้าจอแรกของการบริหารการทดสอบ.....	152
66 หน้าจอหลักของการบริหารการทดสอบ.....	152
67 หน้าจอการบริหารการทดสอบ.....	153
68 หน้าจอตัวอย่างของการเพิ่มข้อสอบใหม่.....	154
69 หน้าจอตัวอย่างของการบันทึกผลการเพิ่มข้อสอบใหม่.....	154
70 หน้าจอตัวอย่างของการแก้ไขข้อสอบ.....	155
71 หน้าจอตัวอย่างของการบันทึกผลการแก้ไขข้อสอบ.....	155
72 หน้าจอเมื่อกดปุ่มลบข้อสอบ.....	156
73 หน้าจอตัวอย่างของการบันทึกผลการแก้ไขข้อสอบ.....	156
74 หน้าจอรายงานผลการทดสอบ จำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้.....	157
75 หน้าจอการรายงานผลการทดสอบ O-NET.....	157
76 หน้าจอหลักของการบริหารการทดสอบ.....	158
77 หน้าจอรายงานผลการทดสอบในภาพรวม.....	158
78 คู่มือการใช้งานโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	159

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนเป็นกระบวนการถ่ายทอดความรู้ด้านต่าง ๆ จากบุคคลหนึ่งที่มีความชำนาญ เชี่ยวชาญในศาสตร์ถ่ายทอดไปยังบุคคลหนึ่ง เพื่อจะได้นำความรู้ที่ได้รับถ่ายทอดมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตอีกทางหนึ่งในกระบวนการจัดการเรียนการสอนจะต้องมีกระบวนการทดสอบวัดระดับความรู้ของผู้เรียน หลังจากเรียนจบหลักสูตร โดยทั่วไป จะทำการทดสอบแบบกระดาษเขียนตอบ (Paper Pencil Test) ซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบ เช่น แบบหลายตัวเลือก แบบจับคู่ แบบเขียนตอบ โดยการทดสอบดังกล่าวนิยมใช้ข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบที่ระดับ 0.20 ถึง 0.80 ซึ่งเป็นการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Testing) ซึ่งผู้เข้าสอบจะได้ทำข้อสอบชุดเดียวกัน มีจำนวนข้อสอบที่เท่ากัน และทดสอบในเวลาเดียวกัน (Wainer, 1990, p. 13)

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ สทศ. เป็นสถาบันทางวิชาการและวิชาชีพ นอกจากนั้นยังเป็นแหล่งอ้างอิงระดับชาติและนานาชาติที่มีความเชี่ยวชาญด้านการทดสอบ และการประเมินผลทางการศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาในทุกๆ ระดับชั้น ทุกประเภทการศึกษา เป็นศูนย์กลางข้อมูลการทดสอบทางการศึกษา ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดทำระบบ วิธีการทดสอบและพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลตามมาตรฐานการศึกษา ประเมินผลการจัดการศึกษา และการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2557, หน้า 1)

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Testing: O-NET) เป็นการทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน 3 ช่วงชั้น คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการจัดสอบ จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานนั้น ตอบสนองนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ที่มีการกำหนดให้มีการจัดการทดสอบความรู้รวบยอดของกระบวนการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน การทดสอบทางการศึกษานับได้ว่าเป็นหนึ่งในกระบวนการวัดและประเมินผลการศึกษา (เอื้อมพร หลินเจริญ, สิริศักดิ์ อาจวิชัย และภริภา จันทรอินทร์, 2552, หน้า 1)

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นั้น ทำการทดสอบทั้งหมดจำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม 5) ภาษาต่างประเทศ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) ศิลปะ และ 8) การงานพื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยี ทั้งนี้ เพื่อนำผลการทดสอบไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของการสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ใช้เป็นเกณฑ์ร่วมกันในการวัดคุณภาพของทุกหน่วยงานว่า สามารถจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับใด ใช้ในการคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ใช้ในการประกันคุณภาพการศึกษา ใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอน และการบริหารโรงเรียน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตลอดจนใช้เป็นข้อมูลเทียบเคียงคุณภาพ

การศึกษาเกี่ยวกับโรงเรียนอื่น ๆ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ที่กำหนดไว้ในหมวด 4 มาตรา 26 เกี่ยวกับแนวทางการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญต่อกระบวนการพัฒนาผู้เรียน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2557, หน้า 7)

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน นิยมใช้หลักการของทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory: CTT) เป็นการสร้างแบบทดสอบขึ้นมาเพียงชุดเดียว โดยให้ครอบคลุมองค์ประกอบของคุณลักษณะหรือเนื้อหาที่ต้องการวัดมีค่าความยากของข้อสอบที่หลากหลาย โดยไม่มีการกำหนดสัดส่วนของค่าความยากที่แน่นอน และจะต้องออกข้อสอบให้ได้จำนวนมาก ๆ (Straetmans & Eggen, 1998, pp. 1-2) จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดกับผู้เข้าสอบที่มีความรู้ในระดับเก่งหรืออ่อน ซึ่งทำให้ความถูกต้อง และความแม่นยำในการทดสอบลดลง อีกทั้งแบบทดสอบยังใช้กระดาษเขียนตอบ เป็นวัสดุหลักในการทดสอบแต่ละครั้ง ทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณ ใช้กำลังคนมาก ในการทดสอบแต่ละครั้ง (ดิเรก หอมจันทร์, 2555, หน้า 1)

ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีเข้ามา คือ การทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Based Testing: CBT) เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารการทดสอบ แบ่งออกเป็น 4 ยุค คือ 1) การทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Testing: CT) 2) การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) 3) การวัดอย่างต่อเนื่อง (Continuous Measurement: CM) และ 4) การวัดอย่างชาญฉลาด (Intelligent Measurement: IM) (Bunderson, & Others, 1989, quoted in Linn, 1990, pp. 367)

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) เป็นการทดสอบที่จัดข้อสอบให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เข้าสอบ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของการตอบข้อสอบข้อที่ผ่านมาของผู้เข้าสอบ กล่าวคือ เมื่อผู้เข้าสอบทำข้อสอบข้อเริ่มต้นหรือชุดเริ่มต้น (ขึ้นอยู่กับการออกแบบ) แล้วนำผลการตอบข้อสอบมาประมาณระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ เพื่อที่จะคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่เหมาะสมโดยหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) สำหรับการดำเนินการในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์มี 5 ขั้นตอน คือ 1) การสร้างคลังข้อสอบ (Create Item Bank) 2) การคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น (First Item Selection) 3) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป (Next Item Selection) 4) การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ (Calculate Possible Ability Levels) และ 5) เกณฑ์การยุติการทดสอบ (Termination Criterion) การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์จะขาดขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไม่ได้ เนื่องจากแต่ละขั้นตอนมีการดำเนินการที่มีความสัมพันธ์กัน (Thompson & Weiss, 2011, p. 2)

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบตั้งอยู่บนแนวคิดสำคัญ 2 ประการ คือ 1) พฤติกรรมในการตอบข้อสอบของผู้เข้าสอบ นำไปใช้ทำนายความสามารถ (Ability) หรือลักษณะภายใน (Trait) ของผู้เข้าสอบ และ 2) พฤติกรรมในการตอบข้อสอบของผู้เข้าสอบ สัมพันธ์กับความสามารถ (Ability) หรือลักษณะภายใน (Trait) ของผู้เข้าสอบ ซึ่งมีข้อตกลงเบื้องต้น ดังนี้ 1) ความเป็นมิติเดียว (Unidimension) สามารถอธิบายความสามารถหรือคุณลักษณะภายในเพียงด้านใดด้านหนึ่งของผู้เข้าสอบ และ 2) ความเป็นอิสระในการตอบข้อสอบ (Local Independence) กล่าวคือ การตอบข้อสอบข้อใด ๆ ของผู้เข้าสอบ จะไม่มีผลต่อข้อสอบข้ออื่น ๆ สิ่งส่งผลต่อการตอบข้อสอบแต่ละข้อ



เป็นผลมาจากความสามารถของผู้เข้าสอบเท่านั้น (Hambleton, Swaminathan, & Rogers, 1991, pp. 7-8 )

การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะจึงเริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้เข้าสอบ โดยอาศัยหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) เป็นพื้นฐาน ทำให้ข้อสอบมีประสิทธิภาพและถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น ซึ่งการทดสอบในอนาคตจัดเป็นระบบการทดสอบที่นำเอาความทันสมัยของเทคโนโลยีกับการทดสอบทางการศึกษามารวมเข้าด้วยกัน ส่งผลให้ได้สารสนเทศที่ตอบสนองต่อความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์อย่างเสมอภาค อีกทั้งยังเป็นการลดเวลาในการทดสอบ ลดปริมาณการใช้กระดาษในรูปแบบเดิม ๆ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555, หน้า 220)

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นั้น ปัจจุบันยังคงใช้วิธีการทดสอบแบบกระดาษเขียนตอบ ซึ่งพบว่ามีข้อบกพร่องที่ทำให้ระบบการทดสอบมีประสิทธิภาพน้อย เช่น ต้องใช้เวลาในการขนส่งข้อสอบ ใช้กำลังคนมาก สิ้นเปลืองงบประมาณ เสี่ยงต่อการสูญหายหรือการคัดลอกข้อสอบ การทุจริตข้อสอบ และกระดาษชำรุดง่าย จากที่กล่าวมามีจุดที่ควรพัฒนาหลายประการ ดังนั้น จึงควรพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบการทดสอบใหม่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากเหตุผลที่กล่าวมาแล้วนั้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อฝึกการทำข้อสอบให้เกิดความคุ้นเคยกับข้อสอบ O-NET ในแต่ละปี ผ่านเทคโนโลยีที่ทันสมัยและยกระดับการทดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้สูงขึ้นกว่าการทดสอบในรูปแบบเดิมที่ใช้กระดาษเขียนตอบ และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการจัดการทดสอบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

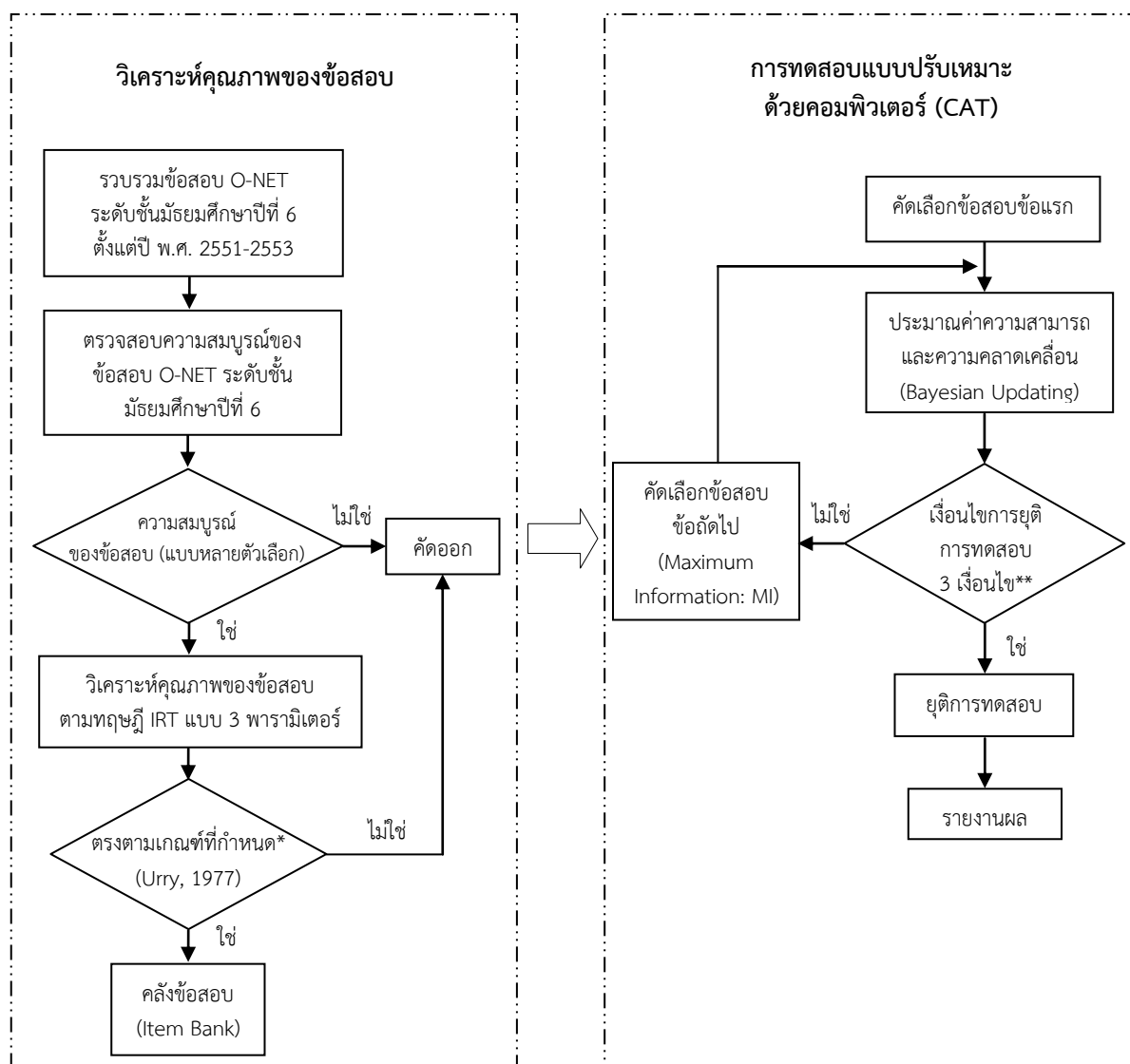
1. เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่ใช้สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
2. เพื่อจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่ใช้สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
3. เพื่อพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม 5) ภาษาอังกฤษ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) ศิลปะ และ 8) การงานพื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยี ผู้วิจัยวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบโดยใช้หลักการตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ

(Urry, 1977) ดังนั้น ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 ค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าการเดาของข้อสอบ (c) มีค่าไม่เกิน 0.3 และสรุปจำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก

ในส่วนของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT) ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ตามแนวคิดของวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) (อริยา ปรีชาพานิช, 2557, หน้า 42-45) และกำหนดกระบวนการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของ (Thompson & Weiss, 2011, p. 2) เป็นแนวคิดในการกำหนดขั้นตอนการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT) แสดงตามภาพที่ 1



หมายเหตุ เกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ (Urry, 1977)

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

เงื่อนไขการยุติการทดสอบ 3 เงื่อนไข \*\* หมายถึง

- 1) ค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าความสามารถ น้อยกว่า 0.30 ข้อสอบจึงจะยุติ
- 2) ทำการทดสอบครบ 30 ข้อ ข้อสอบจึงจะยุติ
- 3) ทำข้อสอบจนหมดคลังข้อสอบ ข้อสอบจึงจะยุติ

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ได้คลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ใช้สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบโดยใช้หลักการตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์
2. ได้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
3. ได้ข้อมูลและแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้
4. ได้ข้อมูลและแนวทางในการพัฒนาด้านการศึกษา การขยายตัวไปในทิศทางที่ดี อันจะนำไปสู่การใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสำหรับการทดสอบมากขึ้น

## ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET จัดทำคลังข้อสอบ O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553 ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นข้อมูลแบบทุติยภูมิ (Secondary Data) ที่ได้มาจากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) โดยมีขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553 ที่ใช้ในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET มีขั้นตอน ดังนี้
  - 1.1 รวบรวมและวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553 วิเคราะห์โดยใช้หลักการตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์

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

- 1.2 การคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

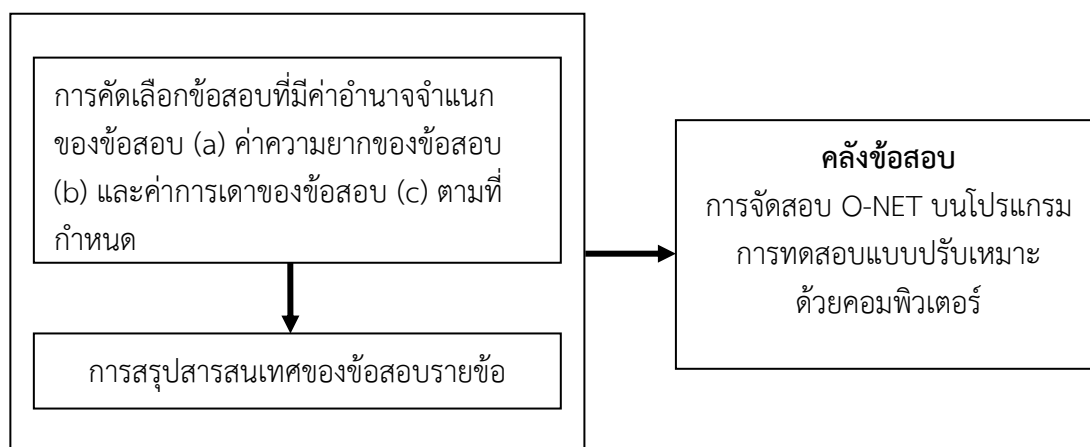
### เกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ (Urry, 1977)

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

### 2. การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET

- 2.1 การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET เป็นการคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบเรียบร้อยแล้ว มาจัดระบบสารสนเทศของข้อสอบ เพื่อเป็นฐานข้อมูลข้อสอบสำหรับการจัดสอบ O-NET บนโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

2.2 สรุปสารสนเทศรายข้อเพื่อเป็นข้อมูลของข้อสอบที่จะนำไปใช้ในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยนำเสนอผลการจัดทำคลังข้อสอบเป็น 2 ส่วน คือ จำนวนข้อสอบในคลังข้อสอบ และค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบรายข้อ มีขั้นตอนการดำเนินงาน แสดงตามภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการจัดทำคลังข้อสอบสำหรับการจัดสอบ O-NET บนโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

3. การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (ออนไลน์) มีขั้นตอนดังนี้

- 3.1 การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
- 3.2 การออกแบบฐานข้อมูลของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
- 3.3 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบ

Web Application

- 3.4 การทดสอบและแก้ไขโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
- 3.5 การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
- 3.6 การประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย

คอมพิวเตอร์

4. การจัดทำรายงานการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

5. การประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

## นิยามศัพท์เฉพาะ

**โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์** (Computerized Adaptive Testing Programs) หมายถึง โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับการจัดสอบ O-NET จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

**ความเหมาะสมของโปรแกรม** (Appropriate of the Program) หมายถึง การประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ พิจารณา 4 ด้าน คือ 1) ด้านความสะดวกในการใช้โปรแกรม 2) ด้านความถูกต้องในการใช้งาน 3) ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และ 4) ด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม เพื่อตรวจสอบโปรแกรมก่อนนำไปใช้

**ความคิดเห็นของผู้ใช้โปรแกรม** (Evaluation User of the Program) หมายถึง การประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ หลังจากได้ทดลองใช้โปรแกรมผ่านทาง [www.onetcat.net/onetM6](http://www.onetcat.net/onetM6) เรียบร้อยแล้ว พิจารณา 2 ด้าน คือ 1) ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และ 2) ด้านความสะดวกในการใช้โปรแกรม

**การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์** (Computerized Adaptive Testing: CAT) หมายถึง การทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ที่ใช้แบบทดสอบต่างชุดกัน สำหรับผู้เข้าสอบแต่ละคน โดยมีการคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ

**คลังข้อสอบ** (Item bank) หมายถึง แหล่งเก็บรวบรวมข้อสอบที่มีคุณภาพ ซึ่งผ่านกระบวนการวิเคราะห์ตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองของข้อสอบ (IRT) และจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบด้วยฐานข้อมูล โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดการนำข้อสอบมาใช้

**การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน** (Ordinary National Educational Test: O-NET) หมายถึง การสอบความรู้รวบยอดปลายช่วงชั้น (6 ภาคเรียน) สำหรับผู้ที่กำลังจะจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) เป็นผู้จัดสอบ

**ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ** (Item Response Theory: IRT) หมายถึง ทฤษฎีการวัดที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถที่มีอยู่ภายในบุคคล (Latent trait or ability) กับผลการตอบข้อสอบ หรือข้อคำถามโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve: ICC) มีลักษณะเป็นแบบฟังก์ชันโลจิสติก

**ค่าความยากของข้อสอบ** (b-Parameter) หมายถึง สัดส่วนของคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก หรือหมายถึง ค่าที่แสดงถึงระดับความสามารถของผู้สอบที่จุดโค้งลักษณะข้อสอบมีความชันมากที่สุด มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 โดยค่าความยากของข้อสอบ -2.50 แสดงว่า ข้อสอบนั้นง่ายมาก และค่าความยากของข้อสอบ 2.50 แสดงว่า ข้อสอบนั้นยากมาก

**ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ** (a-Parameter) หมายถึง ประสิทธิภาพของข้อสอบที่แยกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตอบถูกกับกลุ่มตอบผิดหรือกลุ่มผู้ทดสอบที่เก่งกับอ่อน ซึ่งหมายถึงค่าที่เป็นสัดส่วนโดยตรงกับความชันของโค้งคุณลักษณะของข้อสอบ ณ จุดเปลี่ยนโค้งมีค่าตั้งแต่

0 ถึง 2 เพราะค่า  $a$  ที่เป็นลบ แสดงว่า ข้อสอบไม่ดี ใช้ไม่ได้ต้องตัดทิ้ง ค่า 0 แสดงว่า ข้อสอบไม่มีค่าอำนาจจำแนก ค่า +2 แสดงว่า ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกสูง ในการคัดเลือกข้อสอบ ข้อสอบที่คัดได้ จะมีค่า  $a$  ตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50

**ค่าการเดาของข้อสอบ (c-Parameter)** หมายถึง ความน่าจะเป็นของบุคคลหนึ่งที่ไม่มีความสามารถในการตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง เป็นค่าที่แสดงถึงโอกาสการตอบข้อสอบถูกโดยไม่มีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ มีค่าจาก 0 ถึง 1 จะคัดเลือกเอาข้อสอบที่มีค่า  $c$  ไม่เกิน 0.3

**นักเรียน (Students)** หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ได้แก่ โรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม จังหวัดชลบุรี จำนวน 36 คน และโรงเรียนจิตใจชื่น จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 25 คน ซึ่งทดลองใช้โปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET จัดทำคลังข้อสอบ O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอออกเป็น 6 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ตอนที่ 2 การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 3 ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT)

ตอนที่ 4 การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT)

ตอนที่ 5 การพัฒนาระบบสารสนเทศ (Information System Development)

ตอนที่ 6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ตอนที่ 1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

##### 1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษต่อการศึกษาประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

##### 2. หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้



2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

### 3. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

4.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

4.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้

ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

4.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

### 5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

- 5.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- 5.2 ซื่อสัตย์สุจริต
- 5.3 มีวินัย
- 5.4 ใฝ่เรียนรู้
- 5.5 อยู่อย่างพอเพียง
- 5.6 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 5.7 รักความเป็นไทย
- 5.8 มีจิตสาธารณะ

### 6. มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

- 6.1 ภาษาไทย
- 6.2 คณิตศาสตร์
- 6.3 วิทยาศาสตร์
- 6.4 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
- 6.5 สุขศึกษาและพลศึกษา
- 6.6 ศิลปะ
- 6.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี
- 6.8 ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระดับสูงที่ผู้เรียนพึงรู้ปฏิบัติได้ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่า

ต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

## 7. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผล เพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1-มัธยมศึกษาปีที่ 3) หลักสูตรได้มีการกำหนดรหัสกำกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อความเข้าใจและให้สื่อสารตรงกัน ดังนี้

ว 1.1 ป. 1/2

ว คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 คือ สาระที่ 1 มาตรฐานข้อที่ 1

ป. 1/2 คือ ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ข้อที่ 2

2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6) หลักสูตรได้มีการกำหนดรหัสกำกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อความเข้าใจและให้สื่อสารตรงกัน ดังนี้

ต 2.2 ม.4-6/2

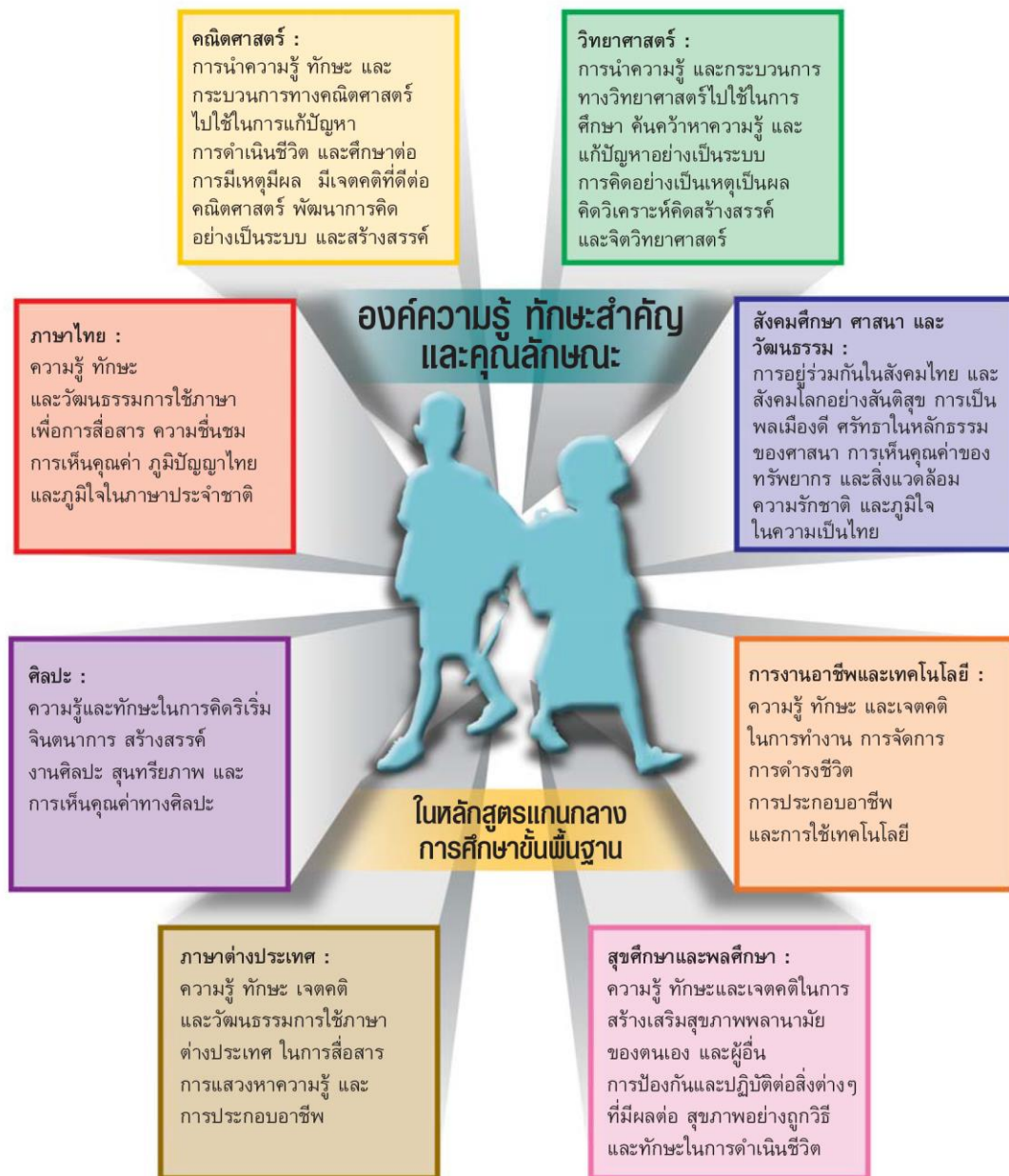
ต คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

2.2 คือ สาระที่ 2 มาตรฐานข้อที่ 2

ม.4-6/2 คือ ตัวชี้วัดชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ข้อที่ 2

## 8. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ แสดงตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 สารระการเรียนรู้ จำนวน 8 กลุ่มสารระการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 10)

## 9. ความสัมพันธ์ของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน

ความสัมพันธ์ของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย วัสดุทัศน์ จุดมุ่งหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เกณฑ์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน แสดงตามภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 11)

## 10. ระดับการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6) การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดพื้นฐาน การติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์และสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม โดยเน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

2. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตัว มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ วิจัย คัดสรร สร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ

3. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) การศึกษาระดับนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน ทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ

## 11. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการ คือ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนโดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ มีรายละเอียด ดังนี้

1. การประเมินระดับชั้นเรียน เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอ ในการจัดการเรียนการสอน ใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงการ การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน ในกรณีที่ไมผ่านตัวชี้วัดให้มีการสอนซ่อมเสริม

การประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนด้วย ทั้งนี้โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

2. การประเมินระดับสถานศึกษา เป็นการประเมินที่สถานศึกษาดำเนินการเพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คติวิเคราะห์และเขียนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน นอกจากนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษา ว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีจุดพัฒนาในด้านใด รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนในสถานศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติ ผลการประเมินระดับสถานศึกษาจะเป็นข้อมูลและสารสนเทศเพื่อการปรับปรุงนโยบาย หลักสูตร โครงการ หรือวิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเพื่อการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษาและการรายงานผลการจัดการศึกษาต่อคณะกรรมการสถานศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครองและชุมชน

3. การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษา ตามภาระความรับผิดชอบ สามารถดำเนินการโดยประเมินคุณภาพผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนด้วยข้อสอบมาตรฐานที่จัดทำและดำเนินการโดยเขตพื้นที่การศึกษา หรือด้วยความร่วมมือกับหน่วยงานต้นสังกัด ในการดำเนินการจัดสอบ นอกจากนี้ยังได้จากการตรวจสอบทบทวนข้อมูลจากการประเมินระดับสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

4. การประเมินระดับชาติ เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมิน ผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพการศึกษาในระดับต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจนเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศ

ข้อมูลการประเมินในระดับต่าง ๆ ข้างต้น เป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในการตรวจสอบทบทวนพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ถือเป็นภาระความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่จะต้องจัดระบบดูแลช่วยเหลือ ปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพบนพื้นฐานความแตกต่างระหว่างบุคคลที่จำแนกตามสภาพปัญหาและความต้องการ ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนทั่วไป กลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ กลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวินัยและพฤติกรรม กลุ่มผู้เรียนที่ปฏิเสธโรงเรียน กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม กลุ่มพิการทางร่างกายและสติปัญญา เป็นต้น ข้อมูลจากการประเมินจึงเป็นหัวใจของสถานศึกษาในการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนได้ทันทั่วถึง ปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและประสบความสำเร็จในการเรียน

สถานศึกษาในฐานะผู้รับผิดชอบจัดการศึกษา จะต้องจัดทำระเบียบว่าด้วยการวัดและประเมินผลการเรียนของสถานศึกษาให้สอดคล้องและเป็นไปตามหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติที่เป็นข้อกำหนดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายถือปฏิบัติร่วมกัน

## เกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียน

### 1. การตัดสิน การให้ระดับและการรายงานผลการเรียน

#### 1.1 การตัดสินผลการเรียน

ในการตัดสินผลการเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้ การอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนนั้น ผู้สอนต้องคำนึงถึงการพัฒนาผู้เรียนแต่ละคนเป็นหลัก และต้องเก็บข้อมูลของผู้เรียนทุกด้านอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องในแต่ละภาคเรียน รวมทั้งสอนซ่อมเสริมผู้เรียนให้พัฒนาจนเต็มตามศักยภาพ

#### ระดับประถมศึกษา

1. ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด
2. ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินทุกตัวชี้วัด และผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด
3. ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียนทุกรายวิชา
4. ผู้เรียนต้องได้รับการประเมิน และมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด

ในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

#### ระดับมัธยมศึกษา

1. ตัดสินผลการเรียนเป็นรายวิชา ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดในรายวิชานั้น ๆ
2. ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินทุกตัวชี้วัด และผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด
3. ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียนทุกรายวิชา
4. ผู้เรียนต้องได้รับการประเมิน และมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด

ในการอ่านคิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

การพิจารณาเลื่อนชั้นทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ถ้าผู้เรียนมีข้อบกพร่องเพียงเล็กน้อย และสถานศึกษาพิจารณาเห็นว่าสามารถพัฒนาและสอนซ่อมเสริมได้ ให้อยู่ในดุลพินิจของสถานศึกษาที่จะผ่อนผันให้เลื่อนชั้นได้ แต่หากผู้เรียนไม่ผ่านรายวิชาจำนวนมาก และมีแนวโน้มว่าจะเป็นปัญหาต่อการเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น สถานศึกษาอาจตั้งคณะกรรมการพิจารณาให้เรียนซ้ำชั้นได้ ทั้งนี้ให้คำนึงถึงวุฒิภาวะและความรู้ความสามารถของผู้เรียนเป็นสำคัญ

#### 1.2 การให้ระดับผลการเรียน

**ระดับประถมศึกษา** ในการตัดสินเพื่อให้ระดับผลการเรียนรายวิชา สถานศึกษาสามารถให้ระดับผลการเรียนหรือระดับคุณภาพการปฏิบัติของผู้เรียน เป็นระบบตัวเลข ระบบตัวอักษร ระบบร้อยละ และระบบที่ใช้คำสำคัญสะท้อนมาตรฐานการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้น ให้ระดับผลการประเมินเป็น ดีเยี่ยม ดี และผ่านการประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จะต้องพิจารณาทั้งเวลาการเข้าร่วมกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรมและผลงานของผู้เรียนตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด และให้ผลการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นผ่าน และไม่ผ่าน



**ระดับมัธยมศึกษา** ในการตัดสินเพื่อให้ระดับผลการเรียนรายวิชา ให้ใช้ตัวเลขแสดงระดับผลการเรียนเป็น 8 ระดับการประเมินการอ่าน คติวิเคราะห์และเขียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้น ให้ระดับผลการประเมินเป็น ดีเยี่ยม ดี และผ่านการประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จะต้องพิจารณาทั้งเวลาการเข้าร่วมกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรมและผลงานของผู้เรียน ตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด และให้ผลการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นผ่าน และไม่ผ่าน

### 1.3 การรายงานผลการเรียน

การรายงานผลการเรียนเป็นการสื่อสารให้ผู้ปกครองและผู้เรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษาต้องสรุปผลการประเมินและจัดทำเอกสารรายงานให้ผู้ปกครองทราบเป็นระยะ ๆ หรืออย่างน้อยภาคเรียนละ 1 ครั้ง การรายงานผลการเรียนสามารถรายงานเป็นระดับคุณภาพการปฏิบัติของผู้เรียนที่สะท้อนมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้

## 2. เกณฑ์การจบการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดเกณฑ์กลางสำหรับการจบการศึกษา เป็น 3 ระดับ คือ ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

### 2.1 เกณฑ์การจบระดับประถมศึกษา

2.1.1 ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐาน และรายวิชา/ กิจกรรมเพิ่มเติมตามโครงสร้างเวลาเรียนที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนด

2.1.2 ผู้เรียนต้องมีผลการประเมินรายวิชาพื้นฐาน ผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

2.1.3 ผู้เรียนมีผลการประเมินการอ่าน คติวิเคราะห์ และเขียนในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

2.1.4 ผู้เรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

2.1.5 ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและมีผลการประเมินผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

### 2.2 เกณฑ์การจบระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.2.1 ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติมไม่เกิน 81 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 63 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมตามที่สถานศึกษากำหนด

2.2.2 ผู้เรียนต้องได้หน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 63 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 14 หน่วยกิต

2.2.3 ผู้เรียนมีผลการประเมิน การอ่าน คติวิเคราะห์และเขียน ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

2.2.4 ผู้เรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

2.2.5 ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและมีผลการประเมินผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

### 2.3 เกณฑ์การจบระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

- 2.3.1 ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติม ไม่น้อยกว่า 81 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 39 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมตามที่สถานศึกษากำหนด
- 2.3.2 ผู้เรียนต้องได้หน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 39 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติม ไม่น้อยกว่า 38 หน่วยกิต
- 2.3.3 ผู้เรียนมีผลการประเมิน การอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน ในระดับผ่านเกณฑ์ การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด
- 2.3.4 ผู้เรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในระดับผ่านเกณฑ์ การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด
- 2.3.5 ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและมีผลการประเมินผ่านเกณฑ์ การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

สำหรับการจบการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ เช่น การศึกษาเฉพาะทาง การศึกษา สำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ การศึกษาทางเลือก การศึกษาสำหรับผู้ด้อยโอกาส การศึกษา ตามอัธยาศัยให้คณะกรรมการของสถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการวัด และประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักเกณฑ์ในแนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ

## ตอนที่ 2 การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

### 1. การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET)

#### 1.1 การทดสอบทางการศึกษา (O-NET) สำคัญอย่างไร

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดให้มีการวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้ 3 ระดับ คือ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา และระดับชาติ ทั้งนี้เพื่อเป็นการสร้างความมั่นใจให้กับ ผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน การวัดผลและประเมินผล ระดับชั้นเรียนเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องหาคำตอบว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนมากน้อยเพียงใด การประเมินผลระดับสถานศึกษาที่จะทำการประเมินเพื่อตรวจสอบ ความก้าวหน้าด้านการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกคนที่เรียนในชั้นปีสุดท้ายของแต่ละช่วงชั้น คือ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษา 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษา 6

#### 1.2 การทดสอบทางการศึกษา (O-NET)

เป็นการทดสอบความรู้ทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน ของผู้เรียนที่กำลังศึกษาใน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษา 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทุกคน ทุกสังกัด ต้องเข้ารับการทดสอบโดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ซึ่งเป็นหน่วยงาน ภายนอกที่ทำหน้าที่ในการประเมินระดับชาติ

## 2. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) เรียกโดยย่อได้ว่า “สทศ.” ใช้ชื่อเป็นภาษาอังกฤษว่า National Institute of Educational Testing Service เรียกโดยย่อได้ว่า “NIETS” เป็นหน่วยงานทดสอบระดับชาติอยู่ในกำกับของกระทรวงศึกษาธิการ จัดตั้งขึ้นตามพระราชกฤษฎีกา เมื่อวันที่ 3 กันยายน พ.ศ. 2548 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อบริหารจัดการและดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษาวิจัย พัฒนา และให้บริการทางการประเมินผลทางการศึกษา และทดสอบทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งเป็นศูนย์กลางความร่วมมือด้านการทดสอบทางการศึกษาในระดับชาติและระดับนานาชาติ (คู่มือการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3, 2555, หน้า 1)

### 2.1 วิสัยทัศน์องค์กร

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) เป็นสถาบันทางวิชาการและวิชาชีพ และเป็นแหล่งอ้างอิงระดับชาติและนานาชาติที่เชี่ยวชาญด้านการทดสอบและการประเมินผลทางการศึกษา เพื่อให้คนไทยมีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาในทุกระดับและทุกประเภทการศึกษา สู่ระดับสากล (คู่มือการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3, 2555, หน้า 1)

### 2.2 วิสัยทัศน์ในการบริหารจัดการ

การบริหารจัดการที่มุ่ง “คุณธรรม” ภายใต้วัฒนธรรมคุณภาพที่มีทั้ง “คนดีและระบบดี” เสริมสร้างพันธมิตรผู้ใช้และเครือข่ายการทดสอบ ชื่นำการยกระดับคุณภาพการศึกษาตามมาตรฐานการศึกษา มาตรฐานวิชาการ และมาตรฐานวิชาชีพในทุกระดับการศึกษาและทุกระบบ มุ่งสู่การเป็นสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ มาตรฐานระดับสากล (คู่มือการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3, 2555, หน้า 1-2)

### 2.3 พันธกิจ

- 2.3.1 จัดทำระบบ วิธีการทดสอบ และพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลตามมาตรฐานการศึกษา
- 2.3.2 จัดการประเมินผลการจัดการศึกษา และการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติให้ความร่วมมือและสนับสนุนการทดสอบทั้งระดับเขตพื้นที่การศึกษา และสถานศึกษา
- 2.3.3 จัดการทดสอบทางการศึกษา บริการสอบวัดความรู้ความสามารถ และการสอบวัดมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ ผลที่ได้นำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งในการเทียบระดับ และเทียบโอนผลการเรียนที่มาจากการศึกษาในระบบเดียวกัน
- 2.3.4 จัดการศึกษาวิจัย และเผยแพร่นวัตกรรมด้านการทดสอบทางการศึกษาเผยแพร่เทคนิคการวัดและประเมินผลการศึกษา
- 2.3.5 เป็นศูนย์กลางข้อมูลการทดสอบทางการศึกษา สนับสนุน และให้บริการผลการทดสอบแก่หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
- 2.3.6 พัฒนาและส่งเสริมวิชาการด้านการทดสอบและประเมินผลทางการศึกษา พัฒนาบุคลากรด้านการทดสอบและประเมินผล ติดตามและประเมินผลคุณภาพบัณฑิต การรับรองมาตรฐานของระบบ วิธีการ เครื่องมือวัดของหน่วยงานด้านการประเมินผลและทดสอบทางการศึกษา

2.3.7 เป็นศูนย์กลางความร่วมมือด้านการทดสอบทางการศึกษาทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ (คู่มือการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3, 2555, หน้า 1)

#### 2.4 ค่านิยมหลักของ สทศ.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) มีพันธกิจหลักในการทดสอบและประเมินผลทางการศึกษาระดับชาติตามมาตรฐานการศึกษา ในทุกระดับและทุกประเภทการศึกษา เพื่อให้คนไทยมีคุณภาพมุ่งมั่นเป็นสถาบันทดสอบทางการศึกษามาตรฐานสากล จึงกำหนดค่านิยมหลัก เพื่อเป็นคติประจำใจในการทำงาน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) (คู่มือการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3, 2555, หน้า 1-2)

N: Networking สร้างพันธมิตรเครือข่ายการทดสอบและการนำผลไปใช้

I: Innovation, Integrity พัฒนานวัตกรรมที่ทันสมัย ยึดมั่นในคุณธรรม

E: Efficiency, Excellence มุ่งประสิทธิภาพ และความเป็นเลิศ

T: Transparency, Trust ผลที่โปร่งใสเชื่อถือได้ และมีความศรัทธา

S: Standard and Service Mind มั่นคงในมาตรฐานและให้บริการด้วยใจ

*“องค์กรที่ยึดมั่นในคุณธรรม ความมีมาตรฐาน ความเป็นเลิศ  
ความมีประสิทธิภาพ ความโปร่งใส ให้เป็นที่ยอมรับเชื่อถือและศรัทธา  
สร้างสรรค์นวัตกรรมที่ทันสมัย สานสัมพันธ์เครือข่ายการทดสอบ  
และการนำผลไปใช้ เปี่ยมด้วยใจบริการ (NIETS)”*

#### 2.5 แนวดำเนินงานการจัดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Testing: O-NET)

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) มีภาระหน้าที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ จัดสอบวัดผลระดับชาติให้นักเรียนทุกคน เพื่อโรงเรียนจะได้นำผลประเมินที่ได้ไปปรับปรุงการเรียนการสอน และเพื่อนำผลการทดสอบไปใช้เป็นองค์ประกอบหนึ่งในการจบการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หรือนำไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่น การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) หมายถึง การทดสอบเพื่อวัดความรู้และความคิดของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประเมินตามมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 จำนวน 67 มาตรฐานการเรียนรู้ ครอบคลุม 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาต่างประเทศ สุขศึกษา และพลศึกษา ศิลปะ และการงานอาชีพและเทคโนโลยี

#### 3. หลักการของการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานจะมีการจัดสอบปีการศึกษาละ 1 ครั้ง โดยจัดสอบในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ แบ่งการจัดสอบเป็น 3 ระดับ คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย  
2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา  
7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี

### 3.1 มาตรฐานการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ

การจัดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานนั้น มีมาตรฐานการทดสอบทางการศึกษา  
แห่งชาติ 5 มาตรฐาน ดังนี้

3.1.1 มาตรฐานด้านการพัฒนาแบบทดสอบ มีวัตถุประสงค์เพื่อประกันคุณภาพ  
ของแบบทดสอบว่ามีการสร้างแบบทดสอบขึ้นอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนการดำเนินงานที่ชัดเจน  
เชื่อถือได้

3.1.2 มาตรฐานด้านการบริหารการทดสอบ มีวัตถุประสงค์เพื่อประกันคุณภาพว่า  
ระบบการบริหารการทดสอบมีความโปร่งใส ยุติธรรมซึ่งเป็นที่ยอมรับและเชื่อถือได้ในระดับชาติและ  
สากล

3.1.3 มาตรฐานด้านการพิมพ์ข้อสอบ ได้แก่ การตรวจข้อสอบ การให้คะแนนและ  
การประมวลผล เป็นมาตรฐานเพื่อประกันคุณภาพว่าระบบพิมพ์ข้อสอบรวมถึงกระดาษคำตอบ  
มีการควบคุมและกำกับดำเนินงานอย่างมีระบบและขั้นตอนที่ชัดเจนมีความปลอดภัยด้านการเก็บ  
รักษาความลับอย่างรัดกุม และมีกระบวนการตรวจให้คะแนนที่ถูกต้องรวมถึงสามารถตรวจสอบ  
ข้อผิดพลาดและรายงานผลการทดสอบได้อย่างมีระบบ

3.1.4 มาตรฐานด้านการรายงานผลและนำผลการทดสอบไปใช้ มีวัตถุประสงค์  
เพื่อตรวจสอบการรายงานผลว่าเป็นไปอย่างถูกต้องและยุติธรรมหรือไม่

3.1.5 มาตรฐานด้านบุคลากรการทดสอบ มีวัตถุประสงค์เพื่อประกันคุณภาพ  
ของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ ซึ่งจะต้องมีคุณภาพและเชี่ยวชาญกับงานด้านการทดสอบ

### 3.2 การจัดสนามสอบ

การจัดสนามสอบ เป็นการจัดสถานที่มีความเหมาะสมกับการทดสอบ โดยมีหลักเกณฑ์  
ในการจัดสนามสอบ ดังนี้

3.2.1 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้จัดสนามสอบโดยกำหนด 1 กลุ่มเครือข่าย  
โรงเรียน เป็น 1 สนามสอบ (กลุ่มเครือข่ายโรงเรียนอาจเรียกชื่ออย่างอื่น เช่น กลุ่มคุณภาพ  
กลุ่มประสิทธิภาพ กลุ่มโรงเรียน) โดยรวมโรงเรียนในกลุ่มทั้งหมดแล้ว ศูนย์สอบจะพิจารณาเลือก  
โรงเรียนใดโรงเรียนหนึ่งในกลุ่มที่มีความเหมาะสมเป็นสนามสอบ

3.2.2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้จัดสนามสอบโดยกำหนด 1 อำเภอ  
หรือกลุ่มเครือข่ายโรงเรียน เป็น 1 สนามสอบ

3.2.3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้จัดสนามสอบที่มหาวิทยาลัยของรัฐ 19 ศูนย์  
ตามที่สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) กำหนด

### 3.3 การประกาศผลสอบ

การประกาศผลสอบสถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติจะประกาศผลสอบผ่าน  
ทาง Website: [www.niets.or.th](http://www.niets.or.th) ช่วงเดือนมีนาคม ซึ่งสามารถตรวจสอบผลการทดสอบได้ทั้งระดับ  
โรงเรียน (ใช้ username และ password ของโรงเรียน) และระดับรายบุคคล (ใช้เลขบัตรประชาชน)

#### 4. ประโยชน์ของการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน นั้นมีประโยชน์สำหรับโรงเรียน และนักเรียน ดังนี้

##### 4.1 ประโยชน์ของนักเรียน

ประโยชน์ที่โรงเรียนได้รับจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน มีดังนี้

4.1.1 สามารถนำไปพัฒนาวิธีการเรียนของตนเอง เพื่อพัฒนาให้มีผลการเรียนดีขึ้น ในระดับชั้นต่อไป

4.1.2 สามารถนำไปพิจารณาเลือกสาขาที่เรียนที่เหมาะสมกับตนเอง

4.1.3 สามารถนำไปวางแผนการเรียนรู้ของตนเองให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

##### 4.2 ประโยชน์ของโรงเรียน

ประโยชน์ที่โรงเรียนได้รับจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน มีดังนี้

4.2.1 สามารถนำไปใช้ในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนของครูในแต่ละกลุ่มสาระวิชา

4.2.2 เป็นแนวทางในการพัฒนาบุคลากรทางการศึกษา ครูภายในโรงเรียนให้มีประสิทธิภาพ

4.2.3 ส่งเสริมให้ครูทำการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน

4.2.4 สามารถนำไปเป็นข้อมูลในการกำหนดหลักเกณฑ์ในการประเมินการสอนของครูเป็นระยะเพื่อกำกับให้เป็นไปตามทิศทางและมาตรฐานของโรงเรียน

4.2.5 สามารถนำไปเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของโรงเรียน

### ตอนที่ 3 ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT)

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ เป็นทฤษฎีการวัดที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะภายในหรือความสามารถที่มีอยู่ภายในตัวบุคคลกับพฤติกรรมการตอบสนองข้อสอบของบุคคลนั้นว่ามีโอกาสตอบข้อสอบถูกมากน้อยเพียงไร ทฤษฎีนี้มีพื้นฐานความเชื่อว่า พฤติกรรมการตอบสนองต่อข้อสอบของผู้สอบ ซึ่งเป็นสิ่งสังเกตได้โดยตรงว่าถูกหรือผิด จะถูกกำหนดโดยคุณลักษณะภายใน (Trait) หรือความสามารถ (Ability) ที่อยู่ภายในตัวบุคคล ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง ทฤษฎีนี้ได้อธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าวในรูปของฟังก์ชันคณิตศาสตร์หรือโมเดลที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถ คุณลักษณะของข้อสอบ และโอกาสของการตอบข้อสอบได้ถูกที่ เรียกว่า “ฟังก์ชันการตอบสนองข้อสอบ” (Item Response Function) ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น ฟังก์ชันปกติสะสม (Normal Ogive Function) ฟังก์ชันโลจิส (Logistic Function) เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับข้อตกลงเบื้องต้น ธรรมชาติของการทดสอบและข้อมูลจากการทดสอบ

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ หรือ IRT นี้ สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบตรวจให้คะแนน 2 ค่า (Binary or Dichotomous IRT) ซึ่งโมเดลการตอบสนองข้อสอบที่ใช้กับการตรวจคะแนนรายข้อแบบ 2 ค่า เช่น ข้อสอบหรือข้อคำถามที่ตรวจให้คะแนนแบบ 0,1 (ตอบผิดได้ 0, ตอบถูกได้ 1) แบบถูกผิด ใช่/ไม่ใช่ เป็นต้น และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบตรวจให้คะแนนมากกว่า 2 ค่า (Polychromous IRT) ซึ่งเป็นโมเดลการตอบสนองข้อสอบที่ใช้กับ

การตรวจคะแนนรายข้อแบบมากกว่า 2 ค่า เช่นข้อสอบหรือข้อคำถามมาตรฐานค่า (Rating Scale) การตรวจข้อสอบแบบให้คะแนนความรู้บางส่วน (Partial Credit) เป็นต้น

ในบทนี้จะกล่าวถึงเฉพาะทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบให้คะแนน 2 ค่า ซึ่งครอบคลุมหัวข้อแนวคิดพื้นฐานของ IRT โมเดลตอบสนองข้อสอบ คุณสมบัติของความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบและแบบสอบ และข้อตกลงเบื้องต้นของ IRT

## 1. แนวคิดพื้นฐานของ IRT

### 1.1 โมเดลการวัด (Measurement Model)

โมเดลการวัดในที่นี้เป็นโมเดลเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) ซึ่งเป็นระบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่รวมกันอย่างเหมาะสมในการทำนายตัวแปรตาม (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555, หน้า 7)

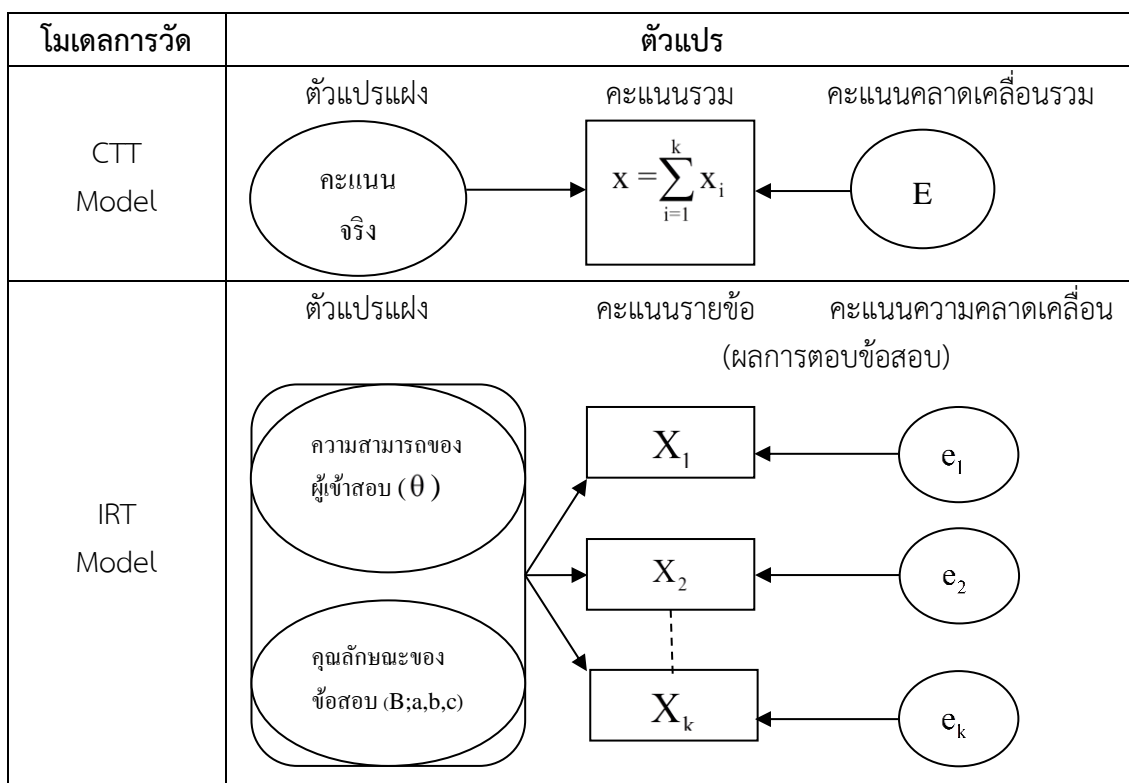
1) โมเดลการวัดแบบดั้งเดิม (CTT Model)

$$X_p = T_p + E_p$$

เมื่อ  $X_p$  เป็นคะแนนที่สังเกตได้ของผู้สอบ (คะแนนรวม) เกิดจากการรวมเชิงเส้นตารางของผลบวกของตัวแปรแฝง 2 ตัว ได้แก่ คะแนนจริงของผู้สอบ ( $T_p$ ) คะแนนความคลาดเคลื่อน ( $E_p$ ) โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นของคะแนนความคลาดเคลื่อนว่า (1) ค่าเฉลี่ยของ  $E$  ของกลุ่มผู้สอบมีค่าเป็นศูนย์ (2) ค่า  $E$  ไม่มีความสัมพันธ์กับ  $T$  และ  $E$  อื่น ๆ จากโมเดลดังกล่าวมีข้อจำกัดหลายข้อที่สำคัญ ได้แก่ (1) ค่า  $X$  เป็น ค่าเฉพาะที่ได้จากการวัดแต่ละครั้ง ซึ่งได้จากข้อสอบที่มีความยากและอำนาจจำแนกเฉพาะของฉบับที่ใช้วัดนั้น การเปรียบเทียบคะแนน ( $X$  หรือ  $T$ ) ระหว่างแบบสอบที่ใช้วัดคุณลักษณะเดียวกัน จึงต้องอยู่บนพื้นฐานของข้อตกลงเบื้องต้นของแบบสอบที่มีข้อสอบคู่ขนานกัน (Parallelism) (2) คะแนนรายข้อไม่ได้เชื่อมโยงกับพฤติกรรมกรตอบข้อสอบและคะแนนความจริงของผู้เข้าสอบ เช่น ความยาก ค่าอำนาจจำแนก เป็นต้น จึงแปรผันไปตามกลุ่มผู้สอบ

### 1.2 โมเดลการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Models)

โมเดลการวัดเป็นระบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่รวมกันสำหรับทำนายตัวแปรตามสำหรับโมเดลการตอบสนองข้อสอบ ตัวแปรอิสระประกอบด้วยตัวแปรแฝงคือความสามารถที่แท้จริงผู้เข้าสอบ ( $\theta$ ) และคุณลักษณะของผู้เข้าสอบ ( $B$ ) หรือค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ( $a$ ,  $b$  และ  $c$ ) ส่วนตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรที่สังเกตได้ คือ โอกาสการตอบข้อสอบได้ถูกต้องแสดงตามภาพที่ 5



ภาพที่ 5 โมเดลการวัดแบบดั้งเดิมและโมเดลการตอบสนองข้อสอบ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555, หน้า 52)

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) เป็นทฤษฎีการวัดที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถที่มีอยู่ภายในบุคคล (Latent Trait or Ability) กับผลการตอบข้อสอบหรือข้อคำถาม โดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristics Curve: ICC) ซึ่งมีการกำหนดลักษณะของข้อสอบด้วยพารามิเตอร์ความยาก (b) อำนาจจำแนก (a) และโอกาสการเดาข้อสอบถูก (c) IRT จึงอยู่บนฐานความคิดที่สำคัญ 2 ประการคือ 1) ผลการตอบข้อสอบหรือข้อคำถามของผู้ตอบ สามารถอธิบายได้ด้วยความสามารถที่มีอยู่ภายในของผู้ตอบและ 2) ความสัมพันธ์ระหว่างผลการตอบข้อสอบกับความสามารถที่มีอยู่ภายใน สามารถอธิบายได้ด้วยฟังก์ชันลักษณะข้อสอบ หรือโค้งลักษณะข้อสอบ (ICC) อันมีลักษณะเป็นฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ เรียกว่าฟังก์ชัน โลจิส (Logistic Function) หรือใกล้เคียงกับฟังก์ชันปกติสะสม (Normal Ogive Function)

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ พยายามอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะภายในหรือความสามารถที่มีอยู่ภายในตัวบุคคล กับพฤติกรรมกรตอบสนองข้อสอบของบุคคลนั้นว่ามีโอกาสตอบข้อสอบมากน้อยเพียงไร ทฤษฎีนี้มีพื้นฐานความเชื่อว่าพฤติกรรมกรตอบสนองต่อข้อสอบของผู้สอบ ซึ่งเป็นสิ่งที่สังเกตได้โดยตรงว่าถูกหรือผิด จะถูกกำหนดโดยคุณลักษณะภายในหรือความสามารถที่อยู่ภายในตัวบุคคล ซึ่งเป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้โดยตรง ทฤษฎีนี้ได้อธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าวในรูปของฟังก์ชันคณิตศาสตร์ หรือโมเดลที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับ



ความสามารถ คุณลักษณะของข้อสอบ และโอกาสของการตอบสนองข้อสอบได้แก่ ที่เรียกว่า ฟังก์ชันการตอบสนองข้อสอบ ซึ่งมีลักษณะความสัมพันธ์เป็นแบบฟังก์ชันโลจิส หรือฟังก์ชันปกติสะสม

ฟังก์ชันการตอบสนองข้อสอบสามารถนำมาใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูก  $[P_i(\theta)]$  กับระดับความสามารถของผู้สอบที่วัดได้โดยแบบสอบฉบับนั้น เมื่อนำมาเขียนเป็นกราฟจะได้โค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristics Curve: ICC) โค้งลักษณะข้อสอบมีหลายลักษณะ ขึ้นอยู่กับโมเดล (Model) หรือแบบจำลองที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ ดังกล่าว โมเดลที่นิยมใช้กันคือ โมเดลหนึ่งพารามิเตอร์ (One-Parameter Model) โมเดลแบบสองพารามิเตอร์ (Two-Parameter Model) และโมเดลแบบสามพารามิเตอร์ (Three-Parameter Model)

### 1.3 คุณลักษณะของโมเดลการตอบสนองข้อสอบ

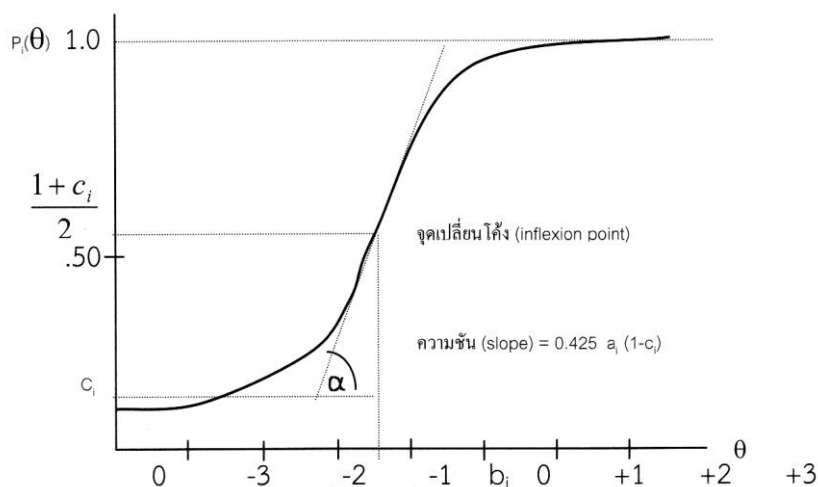
โมเดลการตอบสนองข้อสอบ เป็นระบบความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสตอบสนองข้อสอบ ถูก กับความสามารถที่มีอยู่ภายในผู้เข้าสอบ ( $\theta$ ) ในรูปของโค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristics Curve: ICC) ซึ่งมีลักษณะเป็นฟังก์ชันโลจิส (Logistic Function) หรือฟังก์ชันปกติสะสม (Normal Ogive Function) บางครั้งอาจเรียกว่าโมเดลโลจิส หรือโมเดลปกติสะสม

โมเดลปกติสะสม ใช้ฟังก์ชันปกติสะสมแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลการตอบสนองข้อสอบกับความสามารถของผู้สอบ ส่วนโมเดลโลจิสให้ฟังก์ชันโลจิสแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลการตอบกับความสามารถดังกล่าว ซึ่งฟังก์ชันทั้งสองให้ผลลัพธ์ของการประมาณค่าใกล้เคียงกันมาก แต่ฟังก์ชันโลจิสมีลักษณะของสูตรทางคณิตศาสตร์ และวิธีคำนวณง่ายและสะดวกกว่า นอกจากนี้โมเดลโลจิสยังมีความทนทานต่อความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นกับผู้สอบที่มีความสามารถสูงจะตอบข้อสอบได้ดีกว่า จึงทำให้โมเดลโลจิสเป็นที่นิยมกันมากในการนำไปใช้จริง (Lord, 1980, p. 12)

โมเดลโลจิสแบบ 3 พารามิเตอร์ (Three-Parameter Logistic Model) และโค้งลักษณะของข้อสอบ (ICC) สามารถแสดงได้ดังนี้

โมเดล

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



ภาพที่ 6 โค้งลักษณะข้อสอบของโมเดลโลจิสแบบ 3 พารามิเตอร์ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555, หน้า 54)

โมเดลการตอบสนองข้อสอบประกอบด้วยค่าพารามิเตอร์และค่าคงที่ดังนี้

1) พารามิเตอร์ของผู้เข้าสอบ

$\theta$  คือ ระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ ซึ่งประมาณได้จากโมเดลตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ นิยมปรับให้เป็นคะแนนมาตรฐานที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1 ค่า  $\theta$  มีพิสัยอยู่ระหว่าง  $-\infty$  ถึง  $+\infty$  แต่ผลการวิเคราะห์ส่วนใหญ่มักให้ค่าอยู่ในช่วง  $-3$  ถึง  $+3$

$P_i(\theta)$  คือ ความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบซึ่งมีความสามารถ  $\theta$  จะตอบข้อสอบ  $i$  ได้ถูกต้อง

2) พารามิเตอร์ของผู้เข้าสอบ

$b_i$  คือ ค่าพารามิเตอร์ความยากของข้อสอบที่ (Difficulty Parameter) ตำแหน่งของโค้งบนสเกลของความสามารถ ( $\theta$ ) ที่ทำให้มีโอกาสตอบข้อสอบได้ถูกต้องเท่ากับ  $\frac{1+c_i}{2}$  สำหรับโมเดล 1 พารามิเตอร์ และ

2 พารามิเตอร์  $P_i(\theta) = 0.50$  ส่วนโมเดล 3-พารามิเตอร์ เป็น

$P_i(\theta) = \frac{1+c_i}{2}$  ในทางทฤษฎีมีค่าระหว่าง  $(-\infty, +\infty)$  แต่ในทางปฏิบัติ

นิยมใช้ข้อสอบที่มีค่า  $b_i$  อยู่ระหว่าง  $-2.50$  ถึง  $+2.50$  ค่า  $b_i$  ที่อยู่ใกล้  $-2.50$  แสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย ส่วนค่า  $b_i$  ที่อยู่ใกล้  $+2.50$  แสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยาก

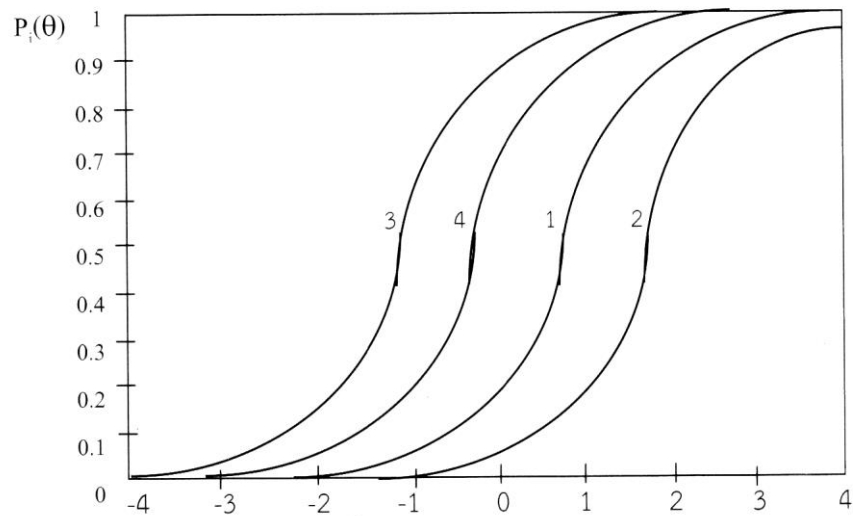
- $a_i$  คือ ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกของข้อสอบข้อที่  $i$  (Discrimination Parameter) การจำแนกค่าความต่างของ  $P_i(\theta)$  ระหว่างผู้เข้าสอบที่มีความสามารถ  $\leq \theta$  กับ  $> \theta$  มีค่าเป็นสัดส่วนโดยตรงของค่าความชันของ ICC ที่ตำแหน่ง  $b_i$  ค่า  $a_i$  ที่สูงแสดงถึงการจำแนกผู้เข้าสอบที่มีความสามารถแตกต่างกันได้ดีในทางทฤษฎีมีค่าระหว่าง  $(-\infty, +\infty)$  ควรมีค่าเป็น + ตามปกติมีค่าไม่เกิน +2.50 ในทางปฏิบัตินิยมใช้ข้อสอบที่มีค่า อยู่ระหว่าง +0.50 ถึง +2.50
- $c_i$  คือ ค่าพารามิเตอร์โอกาสในการเดาข้อสอบได้ถูกต้อง (Guessing Parameter) โอกาสในการตอบถูกของผู้เข้าสอบที่มีความสามารถต่ำเป็นค่ากำกับต่ำสุด (Lower Asymptotes) ของ ICC ในทางทฤษฎี มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 โดยทั่วไปนิยมใช้ข้อสอบที่มีค่า ไม่เกิน 0.30 ตามปกติควรมีค่าต่ำกว่าโอกาสในการตอบถูกโดยการเดาตามทฤษฎี CTT
- 3) ค่าคงที่
- $e$  คือ 2.71828 ค่าคงที่ของลอการิทึมธรรมชาติ (Natural Log)
- $D$  คือ 1.70 ค่าองค์ประกอบของการปรับสเกล (Scaling Factor) เป็นค่าการปรับสเกลเพื่อทำให้ Logistic Function กับ Normal Ogive Function โกล้เคียงกันหรือ มีค่าประมาณ  $\theta$  ต่างกันไม่เกิน 0.01

#### 1.4 โมเดลการตอบสนองข้อสอบ แบบ 1 พารามิเตอร์ (One-Parameter Model)

โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 1 พารามิเตอร์ หรือ Rasch Model มีไค้ลักษณะข้อสอบที่เขียนด้วยฟังก์ชันโลจิส ดังสมการ

$$P_i(\theta) = \frac{1}{1 + e^{-(\theta - b_i)}} \quad (2)$$

- เมื่อ  $P_i(\theta)$  = ความน่าจะเป็นที่ผู้ที่มีความสามารถ  $\theta$  จะตอบข้อสอบข้อที่ได้ถูกต้อง
- $b_i$  = ค่าพารามิเตอร์ความยากของข้อสอบข้อที่  $i$  ซึ่งเป็นค่าที่แสดงตำแหน่งของ ICC ณ จุด  $\theta$  ที่มีโอกาสตอบข้อสอบถูก 0.50
- $e$  = 2.718



ภาพที่ 7 โค้งลักษณะข้อสอบ แบบ 1 พารามิเตอร์ของตัวอย่างข้อสอบ 4 ข้อ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555, หน้า 56)

โค้งลักษณะข้อสอบ (ICC) สำหรับโมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 1 พารามิเตอร์ มีลักษณะที่สำคัญดังนี้

- $b_i$  = มีค่าแปรเปลี่ยนตามลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อ
- $a_i$  = มีค่าคงที่
- $c_i$  = 0

### 1.5 โมเดลการตอบสนองข้อสอบ แบบ 2 พารามิเตอร์ (Two-Parameter Model)

โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 2 พารามิเตอร์ มีโค้งลักษณะข้อสอบที่เขียนด้วยฟังก์ชันโลจิส ดังสมการ

$$P_i(\theta) = \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta - b_i)}} \quad (3)$$

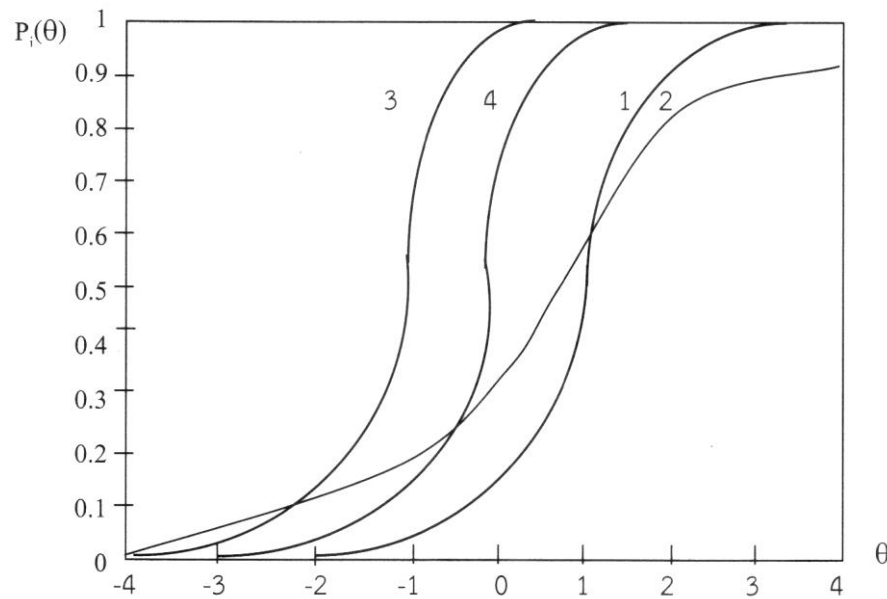
เมื่อ  $P_i(\theta)$  = ความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบซึ่งมีความสามารถ  $\theta$  จะตอบข้อสอบที่  $i$  ได้ถูกต้อง

$b_i$  = ค่าพารามิเตอร์ความยากของข้อสอบข้อที่  $i$  ซึ่งเป็นค่าที่แสดงตำแหน่งของ ICC ณ จุดที่มีโอกาสตอบข้อสอบถูก 0.50

$a_i$  = ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกของข้อสอบข้อที่  $i$  ซึ่งเป็นค่าความชันของ ICC ณ ตำแหน่ง

$e$  = 2.718

$D$  = 1.70



ภาพที่ 8 โค้งลักษณะข้อสอบแบบ 2 พารามิเตอร์ของตัวอย่างข้อสอบ 4 ข้อ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555, หน้า 57)

โค้งลักษณะข้อสอบ (ICC) สำหรับโมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 2 พารามิเตอร์ มีลักษณะที่สำคัญดังนี้

$b_i$  = มีค่าแปรเปลี่ยนตามลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อ

$a_i$  = มีค่าแปรเปลี่ยนตามลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อ

$c_i$  = 0

### 1.6 โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ (Three-Parameter Model)

โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ มีโค้งลักษณะข้อสอบที่เขียนด้วยฟังก์ชันโลจิส ดังสมการ

$$P_i(\theta) = c_i + \frac{(1-c_i)}{1+e^{-Da_i(\theta-b_i)}} \quad (4)$$

เมื่อ  $P_i(\theta)$  = ความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบซึ่งมีความสามารถ  $\theta$  จะตอบข้อสอบข้อที่  $i$  ได้ถูกต้อง

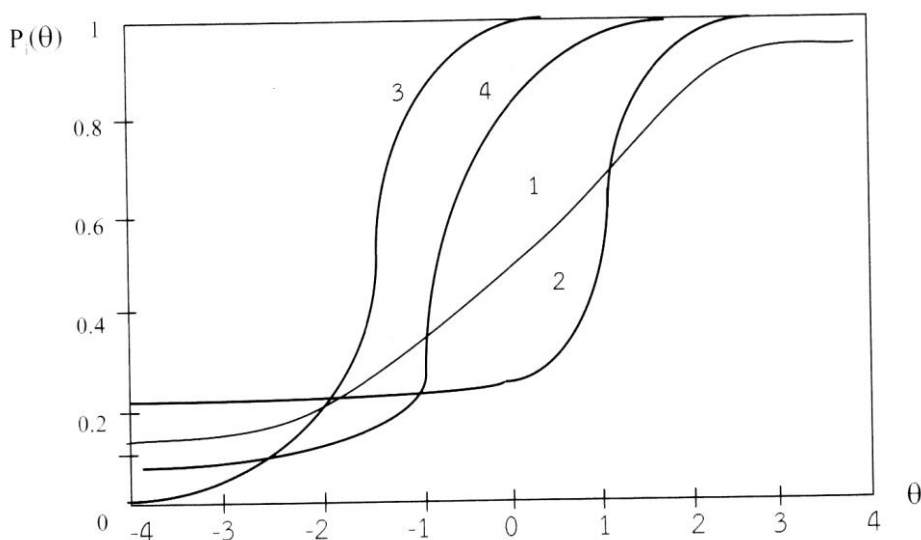
$b_i$  = ค่าพารามิเตอร์ความยากของข้อสอบข้อที่  $i$  ซึ่งเป็นค่าที่แสดงตำแหน่งของ ICC ณ จุด  $\theta$  ที่มีโอกาสตอบข้อสอบถูก  $\frac{1-c_i}{2}$

$a_i$  = ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกข้อสอบข้อที่  $i$  ซึ่งเป็นค่าความชันของ ICC ณ ตำแหน่ง  $b_i$

$c_i$  = ค่าพารามิเตอร์โอกาสเดาข้อสอบได้ถูก

$e$  = 2.718

$D$  = 1.70



ภาพที่ 9 โค้งลักษณะข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ของตัวอย่างข้อสอบ 4 ข้อ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555, หน้า 58)

โค้งลักษณะข้อสอบ (ICC) สำหรับโมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ มีลักษณะสำคัญ ดังนี้

$b_i$  = มีค่าแปรเปลี่ยนตามลักษณะข้อสอบแต่ละข้อ

$a_i$  = มีค่าแปรเปลี่ยนตามลักษณะข้อสอบแต่ละข้อ

$c_i$  = มีค่าแปรเปลี่ยนตามลักษณะข้อสอบแต่ละข้อ

## 2. การประยุกต์ IRT สำหรับการสร้างแบบสอบ

ในการสร้างแบบสอบต่าง ๆ เช่น แบบสอบผลสัมฤทธิ์ แบบวัดความถนัด แบบวัดความสามารถ เป็นต้น ตามแนวคิดของ CTT นิยมสร้างและคัดเลือกข้อสอบตามเนื้อเรื่องรวมทั้งพิจารณาถึงค่าความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบ ข้อที่มีอำนาจจำแนกสูงมักเป็นข้อที่พึงประสงค์ สำหรับระดับความยากของข้อสอบ มักเลือกตามการคาดคะเนถึงระดับความสามารถของกลุ่มที่จะมาทำการทดสอบ แต่การวิเคราะห์ข้อสอบตาม CTT มีข้อจำกัดที่สำคัญ คือค่าความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบผันแปรตามกลุ่มผู้สอบที่มีระดับความสามารถต่างกัน ดังนั้นคุณภาพของการเลือกข้อสอบตามแนว CTT จึงขึ้นอยู่กับ ความใกล้เคียงระหว่างกลุ่มผู้สอบที่นำมาใช้สำหรับคำนวณค่าความยากและอำนาจจำแนก กับกลุ่มเป้าหมายที่จะทำการทดสอบ ถ้ากลุ่มทั้งสองแตกต่างกันมาก ค่าความยากและอำนาจจำแนกที่เคยคำนวณไว้ จะไม่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่จะทำการทดสอบ นอกจากนี้ข้อสอบที่วิเคราะห์ตามแนว CTT แม้จะมีการเลือกสรรข้อสอบและเก็บไว้ใน

คลังข้อสอบที่สร้างมาอย่างดี การเลือกข้อสอบมาจัดชุดเป็นแบบสอบก็ยังมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนของการวัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะข้อสอบแต่ละข้อมีผลต่อค่าความเที่ยงของแบบสอบอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน เนื่องจากความเที่ยงของแบบสอบขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของ ข้อสอบทุกข้อ ที่อยู่ใบบนแบบสอบฉบับนั้น จึงไม่สามารถจำแนกอิทธิพลของข้อสอบแต่ละข้อที่มีต่อค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับอย่างเป็นอิสระจากกันได้

สำหรับ IRT ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบมีลักษณะไม่แปรเปลี่ยนตามกลุ่มผู้สอบการคัดเลือกข้อสอบแต่ละข้อจึงสามารถทำได้โดยอิสระ รวมทั้งค่าพารามิเตอร์ความยากและความสามารถของผู้สอบได้รับการประมาณค่าอยู่บนสเกลเดียวกัน จึงทำให้เลือกข้อสอบแต่ละข้อให้ทำหน้าที่ที่ดีที่สุด บริเวณใด บริเวณหนึ่ง บนสเกลของความสามารถได้ เช่น การกำหนดจุดตัดสำหรับ ผู้รอบรู้และไม่รอบรู้ ณ ตำแหน่ง  $\theta$  ที่ต้องการ เป็นต้น ข้อได้เปรียบที่สำคัญของการเลือกข้อสอบตามแนวคิดของ IRT คือ สามารถเลือกข้อสอบเป็นรายข้อบนพื้นฐานของปริมาณสารสนเทศที่จะได้รับ สำหรับผู้เข้าสอบที่มี  $\theta$  ต่าง ๆ กัน สารสนเทศของข้อสอบซึ่งสะท้อนความถูกต้องแม่นยำของการประมาณค่าเมื่อนำมารวมกันจะเป็นสารสนเทศของแบบทดสอบจึงสามารถใช้เป็นหลักประกันว่าจะได้แบบทดสอบตอบเป้าหมายที่สนองต่อการนำไปใช้ที่ให้ผลแม่นยำตามที่ต้องการ

#### ตอนที่ 4 การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT)

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) มีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการจัดการทดสอบโดยเลือกข้อสอบให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เข้าสอบโดยอาศัยหลักทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) เป็นพื้นฐานในการคำนวณค่าสารสนเทศของข้อสอบ ซึ่งการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์นี้ทำให้ประสิทธิภาพและคุณภาพของการทดสอบมีมากขึ้น โดยจะเห็นได้ว่าการใช้จำนวนของข้อสอบที่น้อยลงและระยะเวลาในการทดสอบ อีกทั้งผลที่ได้ยังมีความคลาดเคลื่อนต่ำและสามารถนำผลมาเปรียบเทียบกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หลักการของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ คือ แนวทางในการทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารถ ของผู้สอบโดยหลักการคัดเลือกข้อสอบสำหรับแต่ละบุคคลให้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของผลการตอบข้อสอบข้อที่ผ่านมาของผู้สอบนั้น เมื่อผู้สอบทำข้อสอบข้อเริ่มต้นหรือชุดแรกจากคลังข้อสอบแล้ว จะมีการวิเคราะห์ระดับความสามารถหรือประเมินความสามารถของผู้เข้าสอบเบื้องต้นเพื่อคัดเลือกข้อสอบข้อต่อไปที่มีค่าความยากและอำนาจจำแนกเหมาะสมที่จะใช้วัดระดับความสามารถของผู้สอบ ประมาณระดับความสามารถของผู้สอบใหม่ จากนั้นก็จะเลือกข้อสอบที่เหมาะสมข้อต่อไป โดยอาศัยหลักการที่ว่า ถ้าการทำข้อสอบที่ผ่านมาถูก ข้อถัดไปจะยากขึ้น แต่ถ้าทำข้อสอบที่ผ่านมาผิด ข้อถัดไปจะง่ายลง กระบวนการนี้จะดำเนินการต่อไปเรื่อย ๆ จนสามารถประมาณระดับความสามารถของผู้สอบได้อย่างน่าเชื่อถือ การทดสอบก็จะยุติลง นอกจากนี้ Segall (1996, p. 331) ได้บรรยายลักษณะของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีการให้คะแนนแบบสองค่าไว้ว่าประกอบด้วยเกณฑ์ที่จำเป็น 3 ประการ คือ ประการแรก เกณฑ์ในการกำหนดข้อคำถามข้อแรกในการเริ่มต้นการทดสอบ ประการที่สอง เกณฑ์ในการเลือกข้อสอบ

ข้อต่อไป และประการที่สามเกณฑ์ในการยุติการสอบ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555, หน้า 195)

### 1. การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) มีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

#### 1.1 การสร้างคลังข้อสอบ

การสร้างคลังข้อสอบ ต้องคำนึงถึงมาตรฐานของข้อสอบเพื่อคลังข้อสอบจะได้มีประสิทธิภาพและมีมาตรฐาน ซึ่งมาตรฐานในการสร้างข้อสอบหรือแบบทดสอบในคลังข้อสอบนั้นมี 5 มาตรฐาน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2555, หน้า 5) ดังนี้

มาตรฐานที่ 1 คือ การกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ และขอบเขตของการทดสอบให้ชัดเจน

มาตรฐานที่ 2 คือ การกำหนดรูปแบบหรือลักษณะเฉพาะที่ต้องการวัดให้ชัดเจน

มาตรฐานที่ 3 คือ การจัดทำเอกสารแสดงกระบวนการสร้างข้อสอบ หรือแบบทดสอบ เพื่อให้การสร้างข้อสอบหรือแบบทดสอบ มีคุณภาพตามข้อกำหนดของคุณลักษณะของข้อสอบ

มาตรฐานที่ 4 คือ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อสอบให้ครอบคลุมกับเนื้อหาที่กำหนด

มาตรฐานที่ 5 คือ ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ หรือแบบทดสอบตามหลักวิชาการของมาตรฐานความยุติธรรมและคุณภาพ โดยมีผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาที่กำหนดเป็นผู้ตรวจสอบ

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์จะต้องสร้างคลังข้อสอบที่มุ่งวัดคุณลักษณะหรือความสามารถของผู้เข้าสอบและครอบคลุมระดับความสามารถของผู้เข้าสอบที่แตกต่างกัน ซึ่งจะต้องมีข้อสอบในคลังข้อสอบอย่างน้อย 100-200 ข้อ (Weiss, 1988) ซึ่งคลังข้อสอบที่ดีจะต้องมีจำนวนข้อสอบเท่ากับ  $2^n$  เมื่อ  $n$  คือ จำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้ทดสอบ เช่น ถ้าต้องการทดสอบประมาณ 10 ข้อ ต้องมีข้อสอบในคลัง 1,024 ข้อ เป็นต้น หากต้องการทดสอบแบบกำหนดจำนวนข้อที่จะใช้คงที่เหมือนกันทุกคน จำนวนในคลังข้อสอบควรมีข้อสอบอย่างน้อย  $n(n+1)/2$  ข้อ เช่น ถ้าต้องการทดสอบ 10 ข้อ ต้องมีข้อสอบในคลัง 55 ข้อ เป็นต้น (Allen, & Yen, 1979, p. 140) โดยที่ข้อสอบในแต่ละข้อจะต้องมีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ตั้งแต่ 0.80 ถึง 2.50 ส่วนค่าความยากของข้อสอบนั้น ควรมีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาไม่ควรเกิน 0.30 และควรมีข้อสอบในจำนวนที่เท่า ๆ กันในแต่ละระดับความยากของข้อสอบ (Urry, 1977)

#### 1.2 การคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น

การคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้นนั้น ควรมีระดับความยากของข้อสอบอยู่ในระดับปานกลาง การทดสอบควรเริ่มต้นจากการเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากเท่ากับหรือต่ำกว่าระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ เพื่อให้การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบได้ถูกต้องมากขึ้น (Wainer, 1990, p. 10) การแบ่งวิธีการเลือกข้อสอบได้ 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 ประชากรผู้เข้าสอบมีความสามารถที่ใกล้เคียงกันหรือเป็นประชากรของผู้เข้าสอบที่ไม่มีข้อมูลสารสนเทศระดับการศึกษา ควรเริ่มต้นข้อสอบที่มีความยากอยู่ในระดับปานกลางเป็นข้อเริ่มต้น



กรณีนี้ที่ 2 ประชากรผู้สอบมีความสามารถที่แตกต่างกันหรือเป็นประชากรผู้เข้าสอบที่มีข้อมูลสารสนเทศระดับการศึกษาของผู้สอบ ควรเริ่มต้นข้อสอบที่มีความยากอยู่ในระดับปานกลางในแต่ละระดับการศึกษาของผู้สอบ

Chang and Ying (1999, pp. 211-222) ได้เสนอวิธีการเริ่มต้นการทดสอบโดยใช้ข้อสอบเทียบโดยจะเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) เท่ากับ 1.00 ค่าความยากของข้อสอบ (b) จะสุ่มเลือกจากการแจกแจงโค้งปกติ ส่วนค่าการเดาของข้อสอบ (c) จะอยู่ที่ 0.20 เป็นข้อสอบเทียบข้อเริ่มต้น ซึ่งถ้าตอบข้อสอบเทียบข้อเริ่มต้นถูกต้องข้อสอบข้อที่ 2 ก็จะมีค่าความยากของข้อสอบเพิ่มมากขึ้น ( $b_2 = b_1 + b_2$ ) แต่ถ้าตอบข้อสอบเทียบข้อเริ่มต้นผิด ข้อสอบข้อที่ 2 มีค่าความยากของข้อสอบลดลง ( $b_2 = b_1 - b_2$ ) ข้อสอบข้อที่ 3 จะปฏิบัติคล้ายกัน เมื่อดำเนินการทดสอบครบ 3 ข้อ จะได้สารสนเทศของผู้สอบเบื้องต้นสำหรับการเริ่มต้น การทดสอบต่อไป ซึ่งผลการตอบข้อสอบเทียบจะใช้ในการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบโดยวิธีการประมาณค่าความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood Estimation: MLE) และสามารถใช่วิธีการประมาณค่าความเป็นไปได้สูงสุดตั้งแต่เริ่มต้นการทดสอบจนยุติการทดสอบ ถ้าผลการตอบข้อสอบเทียบถูกต้องทุกข้อหรือผิดทุกข้อ ต้องเริ่มทดสอบด้วยข้อสอบเทียบใหม่ตามขั้นตอนที่กล่าวมา

### 1.3 การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป

การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญขั้นตอนหนึ่ง เนื่องจากข้อสอบที่เลือกมาเป็นข้อถัดไปนั้นส่งผลต่อการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบ ดังนั้น ควรเลือกข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับความสามารถของผู้เข้าสอบขณะทำการทดสอบ ซึ่งวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่นิยมใช้ คือ วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยการพิจารณาจากค่าความยากของข้อสอบ (b) ซึ่งจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้เข้าสอบขณะทำการทดสอบมาเป็นข้อสอบข้อถัดไป สามารถเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ตำแหน่งสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ (Maximum Information: MI)

การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ควรเลือกข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับวิธีการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ (Hulin, Drasgow, & Parson, 1983) มีนักวิชาการนำเสนอวิธีการคัดเลือกข้อสอบไว้ ดังนี้

1.3.1 การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่ระดับความยากของข้อสอบ (b) กล่าวคือ เมื่อประมาณค่าความสามารถของผู้สอบแล้ว จะนำค่าความสามารถของผู้สอบมาเปรียบเทียบกับค่าระดับความยากของข้อสอบทุกข้อ และเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบในขณะนั้นมากที่สุดมาเป็นข้อสอบข้อถัดไป โดยไม่คำนึงถึงค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) และค่าการเดาข้อสอบ (c)

1.3.2 การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ตำแหน่งสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ (Maximum Information) กล่าวคือ การคัดเลือกข้อสอบด้วยวิธีนี้ จะมีการพิจารณาปัจจัยของค่าโอกาสการเดาข้อสอบร่วมด้วย ซึ่งจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ มาเป็นข้อสอบข้อถัดไป ค่าสารสนเทศสูงสุดของข้อสอบสำหรับโมเดล 3-Parameters สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$m_i = b_i + \frac{1}{D_{ai}} \ln \left[ \frac{1 + \sqrt{1 + 8c_i}}{2} \right] \quad (5)$$

- เมื่อ  $m_i$  คือ ค่า  $\theta$  ณ ตำแหน่งที่ข้อสอบนั้นให้สารสนเทศสูงสุด  
 $D$  คือ ค่าคงที่  
 $\ln$  คือ natural logarithm  
 $a_i$  คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ  
 $b_i$  คือ ค่าความยากของข้อสอบ  
 $c_i$  คือ ค่าโอกาสการเดาของข้อสอบ

#### 1.4 การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ

การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบในการทดสอบแบบปรับเหมาะ

ความสามารถของผู้เข้าสอบมีอยู่หลากหลายแนวทาง และมีขั้นตอนในการประมาณค่า 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกเป็นการประมาณค่าเบื้องต้น (Initial Ability Estimation) ขั้นตอนที่สองการประมาณค่าระหว่างการทดสอบ (Interim Ability Estimation) และขั้นที่สามเป็นการประมาณค่าสุดท้าย (Final Ability Estimation) ในการดำเนินการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบทั้งสามขั้นตอนจึงเหมาะสมที่จะใช้การคำนวณโดยการเขียนคำสั่งให้กับคอมพิวเตอร์โดยผู้พัฒนาแบบทดสอบ และที่ผ่านมามีวิธีการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบที่ได้รับความนิยมมีสองแนวทางคือ แนวทางแบบเบส์ (Bayesian Estimator หรือ Posterior-Based Estimator) และแนวทางความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimator) ซึ่งทั้งสองแนวทางนี้มีการพัฒนาวิธีการอย่างหลากหลาย และผู้วิจัยนำเสนอแนวทางแบบดั้งเดิม 2 วิธี คือ วิธีเบส์ปรับใหม่ (Bayesian Updating) และวิธีความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional Maximum Likelihood) (van der Linden & Pashley, 2010) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วิธีการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ

แนวทาง	วิธีการ
1. แบบเบส์ (Bayesian Estimator)	- เป็นวิธีการที่นำเสนอโดย Owen (1975) - เป็นวิธีการที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย (Bayesian Updating) เนื่องจากประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบได้ค่อนข้างคงที่
2. แบบความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimator)	- นิยมใช้วิธีความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional ML) - ข้อจำกัดของวิธีนี้ คือ ถ้าผู้เข้าสอบตอบข้อสอบถูกต้องหรือผิดหมด จะไม่สามารถประมาณค่าความสามารถได้

#### 1.4.1 การประมาณค่าความสามารถด้วยวิธีของเบส์

เป็นการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบ สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะ ทำให้การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบได้ค่อนข้างคงที่ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555, หน้า 208)

##### 1. กรณีที่ตอบข้อสอบถูก

$$\theta_{m+1} = \theta_m + (1-c) \left[ \frac{\sigma_m^2}{\sqrt{\frac{1}{a^2} + \sigma_m^2}} \left[ \frac{O(D)}{c + (1-c)A(-D)} \right] \right] \quad (6)$$

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

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

$$\text{และ } B = c + 1(1-c) \times A(-D)$$

## 2. กรณีที่ตอบข้อสอบผิด

$$\theta_{m+1} = \theta_m - \left[ \frac{\sigma_m^2}{\sqrt{\frac{1}{a^2} + \sigma_m^2}} \right] \left[ \frac{O(D)}{A(D)} \right] \quad (8)$$

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

- เมื่อ  $\theta_m$  = ความสามารถของผู้เข้าสอบที่ประมาณได้ก่อนตอบข้อสอบข้อที่  $m + 1$  ตามปกติแล้ว เมื่อเริ่มทำข้อสอบจะไม่ทราบค่าความสามารถเบื้องต้นของผู้เข้าสอบจึงกำหนดให้  $\theta_m$  เท่ากับ 0.000
- $\sigma_m^2$  = ความแปรปรวนในการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบก่อนตอบข้อสอบข้อที่  $m + 1$  ตามปกติแล้ว เมื่อเริ่มทำข้อสอบจะไม่ทราบค่าความแปรปรวนดังกล่าวมาก่อน จึงกำหนดให้  $\sigma_m^2$  เท่ากับ 1.000
- $\theta_{m+1}$  = ความสามารถของผู้เข้าสอบที่ประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบหลังจากตอบข้อสอบข้อที่  $m + 1$  แล้ว
- $\sigma_{m+1}^2$  = ความแปรปรวนในการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบหลังจากตอบข้อสอบข้อที่  $m + 1$  แล้ว
- $a_i$  = ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อที่  $m + 1$
- $b_i$  = ค่าความยากของข้อสอบข้อที่  $m + 1$
- $c_i$  = ค่าโอกาสในการเดาข้อสอบถูกของข้อสอบข้อที่  $m + 1$
- $D$  = จุดบนแกน X
- $O(D)$  = ค่าออร์ดิเนต (Ordinate) ของโค้งปกติที่จุด D
- $A(D)$  = พื้นที่ใต้โค้งปกติจากค่า D ต่ำสุดจนถึงจุด D

## 1.4.2 วิธีความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข

วิธีการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ ( $\theta$ ) ด้วยวิธีความน่าจะเป็นสูงสุดมีอยู่หลายวิธี แต่วิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด คือ วิธีความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional ML) การประมาณค่า ( $\theta$ ) โดยวิธีนี้มีข้อจำกัด คือ ถ้าผู้เข้าสอบตอบข้อสอบถูกต้องหรือผิดหมดจะไม่สามารถประมาณค่า ( $\theta$ ) ได้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555, หน้า 209-211) ขั้นตอนในการประมาณค่า ( $\theta$ ) สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะมีดังนี้

ขั้นที่ 1 ประมาณค่าความสามารถเริ่มต้น  
สูตรประมาณค่า  $(\theta)$  ดังสมการ  $(\theta_m = 0; m = 0)$

$$\theta_0 = \ln\left(\frac{r_a}{k - r_a}\right) \quad (10)$$

เมื่อ

- $r_a$  = 1 เมื่อตอบข้อสอบถูก
- $u_i$  = 0 เมื่อตอบข้อสอบผิด
- $u_i$  = ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อที่  $i$
- $a_i$  = จำนวนข้อสอบทั้งหมดที่มีผู้เข้าสอบตอบ

ขั้นที่ 2 หาค่า  $P_i(\theta_m)$  และ  $Q_i(\theta_m)$  จากสมการต่อไปนี้  
สูตรประมาณค่า  $P_i$  และ  $Q_i$  เป็นดังนี้

$$P_i(\theta_m) = c_i + (1 - c_i) \frac{e^{Da_i(\theta_m - b_i)}}{Da_i(\theta_m - b_i)} \quad (11)$$

$$Q_i(\theta_m) = 1 - P_i(\theta_m) \quad (12)$$

เมื่อ

- $\theta_m$  = ความสามารถของผู้เข้าสอบที่ประมาณค่าได้ในครั้งที่  $m$
- $a_i$  = ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่  $i$
- $b_i$  = ค่าความยากของข้อสอบที่  $i$
- $c_i$  = ค่าโอกาสในการเดาข้อสอบถูกของข้อสอบข้อที่  $i$
- $D$  = ค่าคงที่ซึ่งมีค่าประมาณ 1.7
- $e$  = ค่าคงที่ซึ่งมีค่าประมาณ 2.7182818

ขั้นที่ 3 หาค่าปรับแก้  $h_m$  ดังสมการต่อไปนี้

$$h_m = \frac{D[r_a - \sum P_i(\theta_m)]}{-D^2 \sum P_i(\theta_m) Q_i(\theta_m)} \theta_{m+1} \quad (13)$$

ขั้นที่ 4 ประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบใหม่  
สูตรประมาณค่าความสามารถใหม่ ดังสมการต่อไปนี้

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

ขั้นที่ 5 ประเมินค่า ( $\theta$ ) ซ้ำจนบรรลุตามเงื่อนไข  
ทำการคำนวณซ้ำในขั้นที่ 2 3 และ 4 จนกระทั่ง  $h_m$  เข้าใกล้ศูนย์  
( $h_m < 0.001$ ) หรือบรรลุผลตามเงื่อนไขของการยุติการสอบ

### 1.5 เกณฑ์ยุติการทดสอบ

การทดสอบแบบปรับเหมาะจะสิ้นสุดลงเมื่อผลการตอบข้อสอบที่ผ่านมาเป็นไปตามเกณฑ์ยุติการทดสอบ เกณฑ์ยุติการทดสอบที่นิยมใช้กันมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555, หน้า 204) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์ยุติการทดสอบที่นิยมใช้

เงื่อนไข	รายละเอียด
1. กำหนดจำนวนข้อสอบให้คงที่	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบให้คงที่สำหรับทุกคน เมื่อทำครบก็ยุติการทดสอบ</li> <li>- เหมาะสำหรับการศึกษาภายใต้สถานการณ์จำลองแบบ Monte Carlo Simulation เนื่องจากจำนวนข้อสอบเท่ากัน ทำให้สามารถเปรียบเทียบสารสนเทศของแบบสอบได้โดยตรง</li> </ul>
2. กำหนดระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้	ในการทดสอบแบบ CAT ควรดำเนินการทดสอบไปเรื่อย ๆ จนกว่าการประมาณค่า $\theta$ มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error; SE ( $\theta$ )) ลดต่ำลงจนถึงระดับที่ยอมรับได้

**1.5.1 กำหนดจำนวนข้อสอบให้คงที่** เป็นการกำหนดจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบให้คงที่สำหรับทุกคน เช่น กำหนดให้การทดสอบแบบปรับเหมาะใช้ข้อสอบจำนวน 25 ข้อ ( $n=25$ ) เมื่อผู้สอบทำข้อสอบได้ครบ 25 ข้อ การทดสอบก็จะยุติลง เกณฑ์นี้ค่อนข้างเป็นประโยชน์ในการศึกษาภายใต้สถานการณ์จำลองแบบ Monte Carlo Simulation เนื่องจากจำนวนข้อสอบเท่ากัน ทำให้สามารถเปรียบเทียบสารสนเทศของแบบสอบได้โดยตรง

**1.5.2 กำหนดระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้** การทดสอบแบบปรับเหมาะในทางปฏิบัติควรให้ดำเนินการไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะประมาณค่า ( $\theta$ ) มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานลดต่ำลงจนถึงระดับที่ยอมรับได้ การทดสอบจึงยุติลง ณ เวลานั้น ดังสมการต่อไปนี้

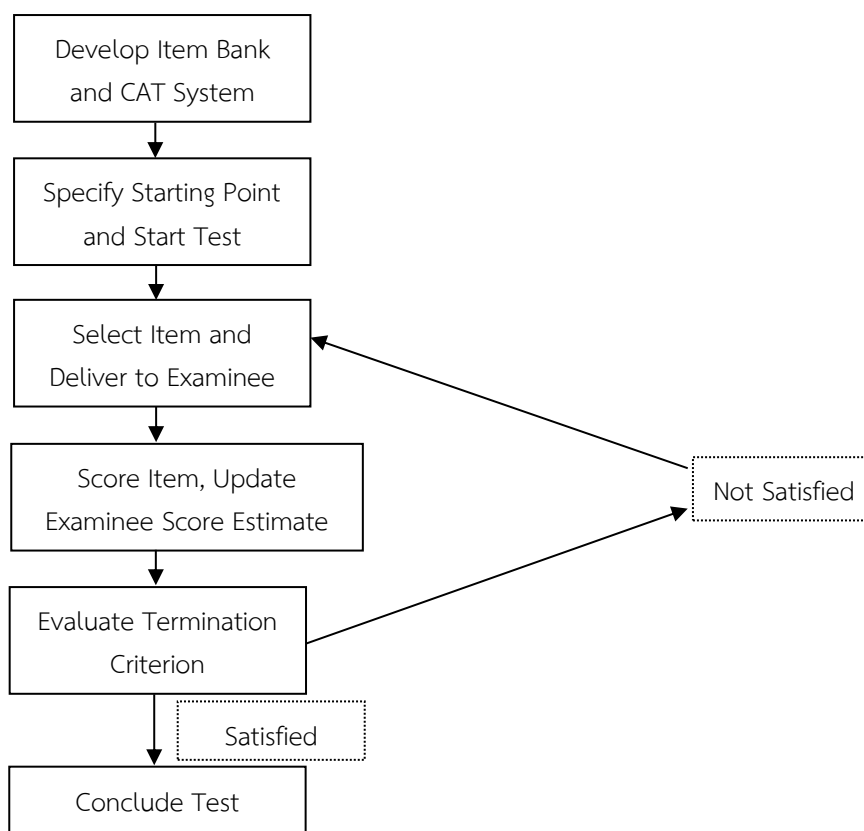
$$SE(\theta) = \frac{1}{\sqrt{I(\theta)}} \quad (15)$$

เมื่อ  $SE(\theta)$  = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่า  $\theta$   
 $I(\theta)$  = สารสนเทศของแบบสอบที่ให้สำหรับผู้มีความสามารถ  $\theta$

จากการจำลองข้อมูลตาม Partial Credit Model และ Graded Response Model พบว่า เกณฑ์ยุติการทดสอบโดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานจะให้ผลดีกว่าเกณฑ์ยุติการทดสอบที่ใช้ ค่าสารสนเทศของข้อสอบ (Dodd Koch & De Ayala, 1993, pp. 61-77)

### 1.6 หลักการของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์มีหลักการคัดเลือกข้อสอบที่เหมาะสมกับบุคคล ซึ่งอยู่บนฐานการตอบข้อสอบข้อที่ผ่านมาของผู้เข้าสอบ กล่าวคือ เมื่อผู้เข้าสอบทำข้อสอบข้อเริ่มต้น หรือชุดเริ่มต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรอกแบบ แล้วจะนำผลการตอบข้อสอบมาวิเคราะห์ หรือประเมินระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ เพื่อที่จะเลือกข้อสอบที่เหมาะสมข้อถัดไป โดยอาศัยหลักการคัดเลือกข้อสอบว่า ถ้าทำข้อสอบข้อที่ผ่านมาถูกต้อง ข้อสอบข้อถัดไปจะยากมากขึ้น หากทำข้อสอบข้อที่ผ่านมาผิด ข้อสอบข้อถัดไปจะง่ายลง กระบวนการนี้จะดำเนินการไปจนกว่าจะประเมินระดับความสามารถของผู้เข้าสอบเป็นไปตามเกณฑ์การยุติการทดสอบที่กำหนด (ขึ้นอยู่กับกรอกแบบ) การทดสอบจึงยุติลง (Green, 1984, pp. 347-360) โดยขั้นตอนการดำเนินการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 10



ภาพที่ 10 ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Thompson & Weiss, 2011, p. 2)

จากภาพที่ 10 แสดงขั้นตอนการดำเนินการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งมี 5 ขั้นตอนสามารถอธิบายได้ ดังนี้

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

ขั้นตอนที่ 2 การคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น (Specify Starting Point and Start Test) เป็นการคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีระดับความยากปานกลาง กล่าวคือ การเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของค่าความยากของข้อสอบทั้งหมด หรือการคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้นจากการสุ่มในช่วงระดับความยากของข้อสอบที่กำหนด หรือการคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้นตามเกณฑ์ที่กำหนด

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

ขั้นตอนที่ 4 การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ (Score Item, Update Examinee Score Estimate) เป็นการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบหลังจากตอบข้อสอบแล้ว ซึ่งวิธีการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบที่นิยมใช้กัน คือ 1) การประมาณค่าความสามารถของผู้สอบด้วยวิธีของเบย์ส์ (Bayesian) 2) การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบด้วยวิธีของเบย์ส์ปรับใหม่ (Bayesian Updating) 3) การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบด้วยวิธีความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood)

ขั้นตอนที่ 5 เกณฑ์การยุติการทดสอบ (Evaluate Termination Criterion) คือ การสิ้นสุดการทดสอบ เมื่อผู้เข้าสอบทำการทดสอบครบตามเงื่อนไข หรือเกณฑ์ที่กำหนด (Thompson & Weiss, 2011, p. 2)

### 1.7 ประเภทของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การจำแนกประเภทของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งออกได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับกฎเกณฑ์ที่นำมาใช้ในการจำแนก ในการวิจัยครั้งนี้ นำเสนอการจำแนกประเภทโดยวิธีการที่ใช้ในการทดสอบ และโดยเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ดังนี้

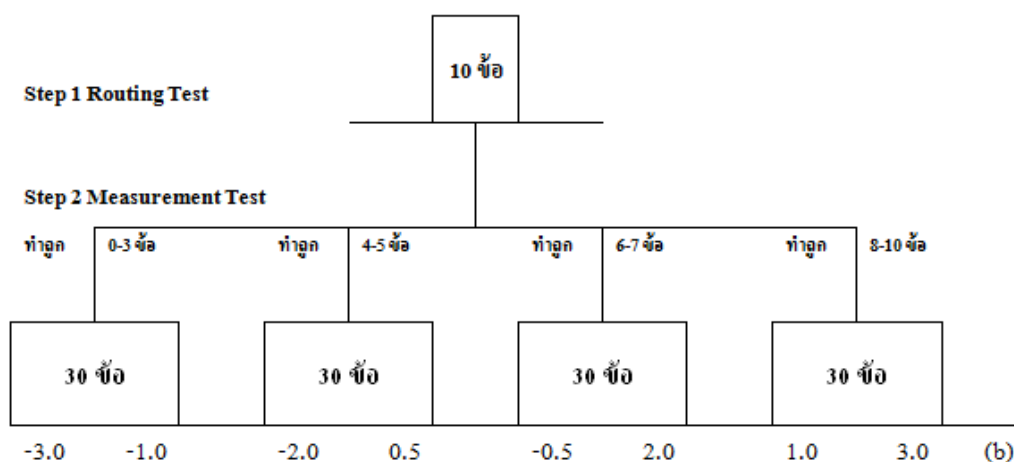
#### 1.7.1 การจำแนกประเภทโดยวิธีการที่ใช้ในการทดสอบ

Weiss (1974) ได้จำแนกการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เป็น 2 ประเภท ดังนี้



### 1.7.1.1 วิธีการทดสอบแบบ 2 ขั้นตอน (Two-stage Strategies)

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบ 2 ขั้นตอน เป็นการทดสอบโดยใช้ข้อสอบ 2 ชุด กล่าวคือ การดำเนินการทดสอบเริ่มโดยการให้ผู้เข้าสอบทำแบบทดสอบเพื่อแยกทาง (Routing Test) ซึ่งผลจากการทดสอบนี้จะชี้ว่าผู้เข้าสอบจะได้รับแบบทดสอบชุดใด ในขั้นที่ 2 เรียกแบบทดสอบในขั้นนี้ว่า แบบทดสอบเพื่อวัดผล (Measurement Test) โดยหลักการแล้ว ผู้เข้าสอบที่ได้คะแนนน้อยจากแบบทดสอบเพื่อแยกทาง แสดงว่า เป็นผู้ที่มีความสามารถต่ำ จะได้รับแบบทดสอบเพื่อวัดผลชุดที่ง่ายลง ส่วนผู้ที่ได้คะแนนสูงจากแบบทดสอบเพื่อแยกทาง แสดงว่า เป็นผู้ที่มีความสามารถสูง จะได้รับแบบทดสอบเพื่อวัดผลชุดที่ยากขึ้น แสดงตามภาพที่ 11



ภาพที่ 11 รูปแบบวิธีการทดสอบแบบ 2 ขั้นตอน (Two-stage Strategies)

### 1.7.1.2 วิธีการทดสอบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Strategies)

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์แบบหลายขั้นตอน เป็นการทดสอบที่มีโครงสร้างของแบบทดสอบเป็นรูปพีระมิด โดยใช้ค่าความยากของข้อสอบเป็นเกณฑ์ในการจัดเรียงข้อสอบที่มีความยากของข้อสอบในระดับปานกลางจะอยู่จุดยอดของพีระมิด การดำเนินการทดสอบจะเริ่มจากให้ผู้เข้าสอบตอบข้อสอบข้อเริ่มต้นที่มีความยากของข้อสอบในระดับปานกลาง ถ้าผู้เข้าสอบตอบถูกข้อสอบข้อต่อไปจะยากขึ้น และถ้าผู้เข้าสอบตอบผิดข้อสอบข้อต่อไปจะง่ายลง การทดสอบจะดำเนินการเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงเกณฑ์ยุติการทดสอบตามที่กำหนดไว้การทดสอบจึงสิ้นสุดลง การทดสอบหลายขั้นตอน สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

#### 1. การทดสอบแยกทางแบบคงที่

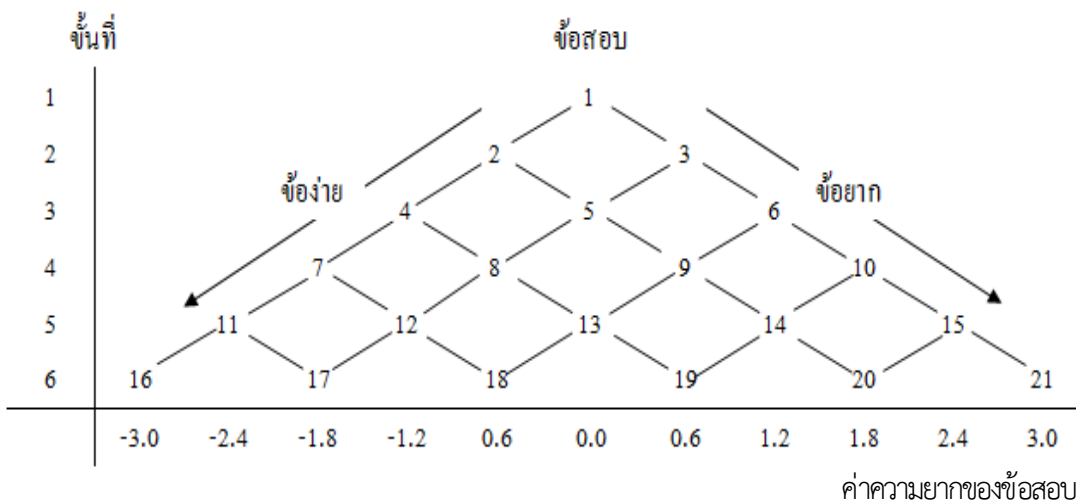
การทดสอบแยกทางแบบคงที่เป็นรูปแบบการทดสอบด้วยข้อสอบที่มีลักษณะเฉพาะตัวที่มีหลายขั้นตอน ซึ่งแต่ละขั้นตอนอาจจะมีข้อเดียวหรือหลายข้อก็ได้ โดยมีรูปแบบหรือเส้นทางในการทดสอบที่แน่นอน แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

#### ก. รูปแบบพีระมิด (Pyramid Model)

การทดสอบในรูปแบบพีระมิด เป็นการทดสอบด้วยข้อสอบเฉพาะตัว ซึ่งมีการจัดรูปแบบการทดสอบเป็นรูปสามเหลี่ยม การจัดการทดสอบในรูปแบบพีระมิดนั้น มีการจัดการทดสอบหลายรูปแบบ ดังนี้

1) รูปแบบพีระมิตขนาดขั้นคงที่ (Constant Step Size Pyramidal Model)

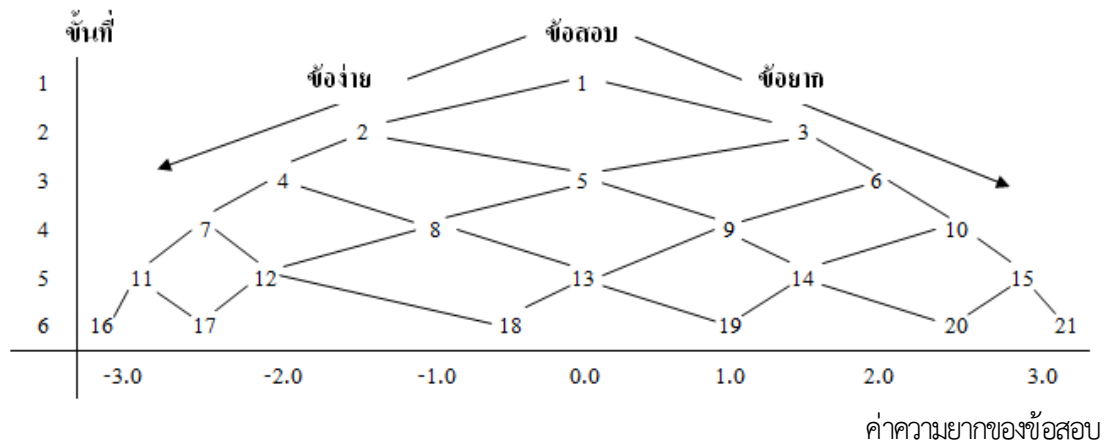
คือ การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีการจัดการทดสอบเป็นรูปสามเหลี่ยม ซึ่งจำนวนข้อสอบในแต่ละชั้นจะมีจำนวนเท่ากับลำดับของชั้น กล่าวคือ ชั้นที่ 1 จะมีข้อสอบ 1 ข้อ ชั้นที่ 2 จะมีข้อสอบ 2 ข้อ หรือชั้นที่ n จะมีข้อสอบจำนวน n ข้อ และมีการกำหนดช่วงระดับความยากของข้อสอบที่อยู่ติดกันในแต่ละชั้นให้มีค่าเท่ากัน แสดงตามภาพที่ 12



ภาพที่ 12 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิตขนาดขั้นคงที่ (Constant Step Size Pyramidal Model)

2) รูปแบบพีระมิตขนาดขั้นแปรผัน (Variable Step Size Pyramidal Model)

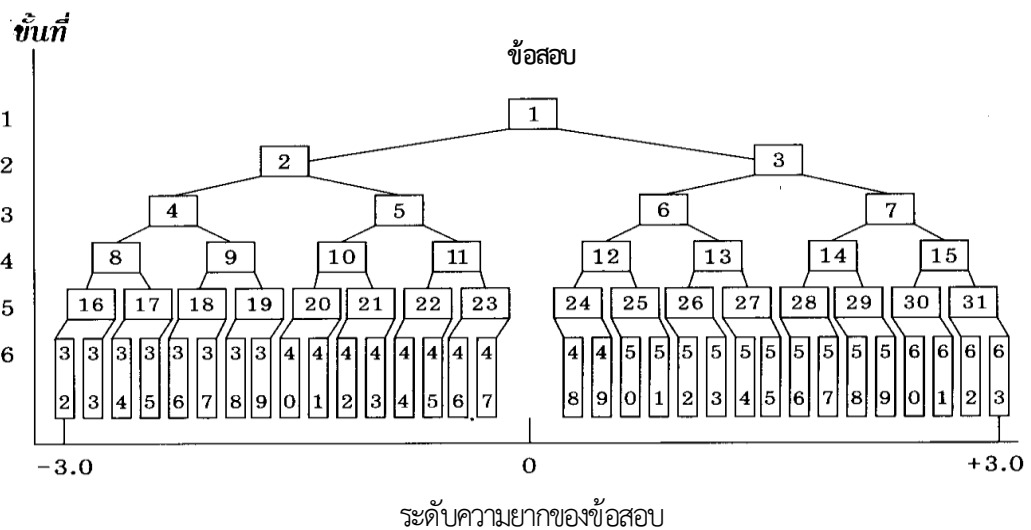
คือ การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีการจัดการทดสอบเป็นรูปสามเหลี่ยม ซึ่งจำนวนข้อสอบในแต่ละชั้นจะมีจำนวนเท่ากับลำดับของชั้น กล่าวคือ ชั้นที่ 1 จะมีข้อสอบ 1 ข้อ ชั้นที่ 2 จะมีข้อสอบ 2 ข้อ หรือชั้นที่ n จะมีข้อสอบจำนวน n ข้อ ซึ่งมีการกำหนดช่วงระดับความยากของข้อสอบที่อยู่ติดกันในแต่ละชั้นมีไม่ค่าเท่ากัน โดยข้อสอบที่อยู่กลาง ๆ มีช่วงห่างของระดับความยากของข้อสอบมาก แล้วลดลงในข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายหรือทางยาก ในการเพิ่มขึ้นหรือลดลงไปยังกึ่งกลางระหว่างข้อสอบ 2 ข้อในชั้นที่ผ่านมาหรือระหว่างข้อสอบในชั้นที่ผ่านมากับระดับความยากของข้อสอบสูงสุดหรือต่ำสุด แสดงตามภาพที่ 13



ภาพที่ 13 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดขนาดขั้นแปรผัน (Variable Step Size Pyramidal Model)

3) รูปแบบพีระมิดแบบโรบิน-มอนโร (Robin-Monro Pyramidal Model)

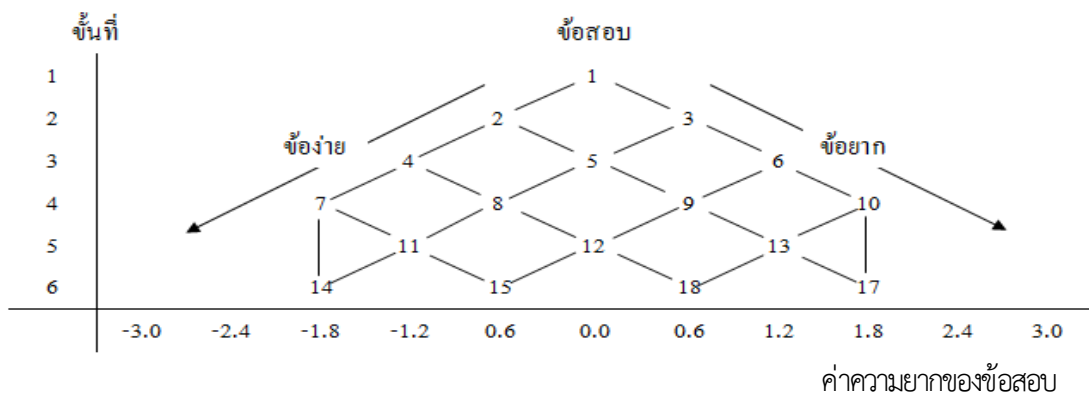
เป็นรูปแบบที่นำเสนอโดย Lord (1971) โดยการทดสอบในรูปแบบนี้จะเพิ่มจำนวนข้อสอบให้เป็น 2 เท่าของจำนวนข้อสอบในขั้นที่ผ่านมา แสดงตามภาพที่ 14



ภาพที่ 14 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิด โรบิน - มอนโร (Robin-Monro)

4) รูปแบบพีระมิดข้างตัด (Truncated Pyramidal Model) เป็นรูปแบบที่

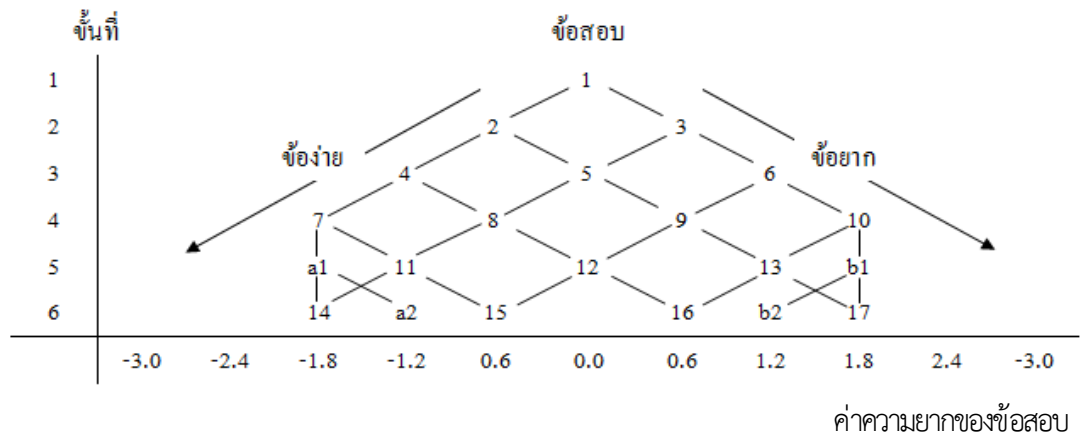
นำเสนอโดย Mussio (Mussio, 1973, cited by Weiss, 1974) เพื่อลดจำนวนข้อสอบลงจากการทดสอบรูปแบบพีระมิดขนาดขั้นคงที่ ซึ่งการทดสอบรูปแบบพีระมิดข้างตัด แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ การทดสอบรูปแบบพีระมิดข้างตัดชนิดสกัดการสะท้อนกลับ และการทดสอบรูปแบบพีระมิดข้างตัดชนิดรักษาการสะท้อนกลับ แสดงตามภาพที่ 13 และภาพที่ 15



ภาพที่ 15 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดข้างตัด (Truncated Pyramidal Model) ชนิดสัปดาห์การสะท้อนกลับ

22

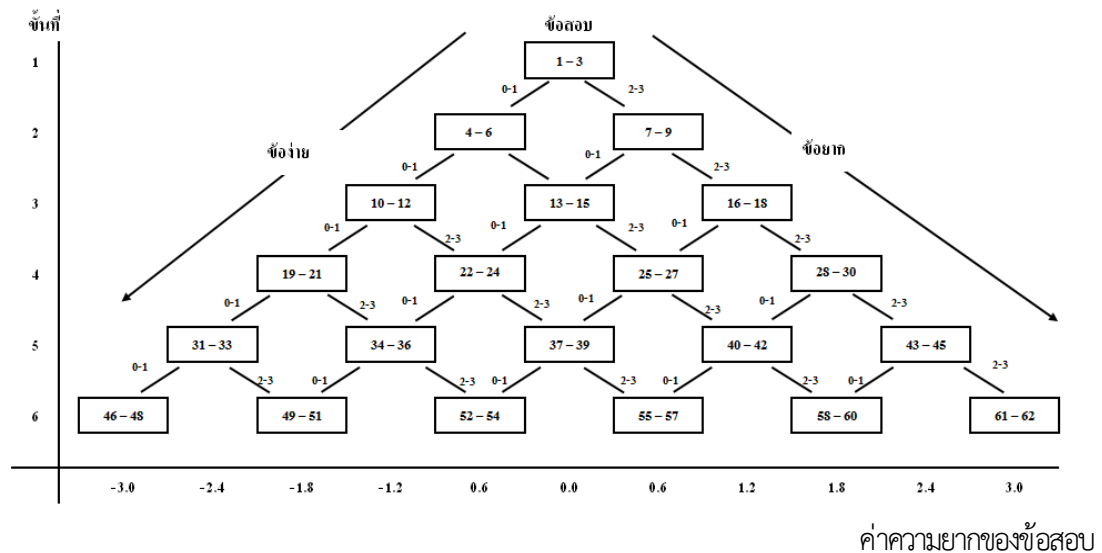
จากภาพที่ 15 การทดสอบในชั้นที่ 1 จนถึงชั้นที่ 3 จะมีวิธีการทดสอบ เช่นเดียวกับการทดสอบรูปแบบพีระมิดขนาดขั้นคงที่ (Constant Step Size Pyramidal Model) จนถึงจุดสกัดในชั้นที่ 4 ถ้าผู้เข้าสอบตอบข้อสอบข้อที่ 7 ถูก จะไปทำข้อสอบข้อ 11 เป็นข้อถัดไป หากตอบผิดจะไปทำข้อสอบข้อที่ 14 เป็นข้อถัดไป ในทำนองเดียวกัน ถ้าตอบข้อสอบข้อ 10 ถูก จะไปทำข้อสอบข้อที่ 17 เป็นข้อถัดไป



ภาพที่ 16 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดข้างตัด (Truncated Pyramidal Model) ชนิดรักษาการสะท้อนกลับ

จากภาพที่ 16 การทดสอบในชั้นที่ 1 จนถึงชั้นที่ 3 จะมีวิธีการทดสอบเช่นเดียวกับ การทดสอบรูปแบบพีระมิดขนาดขั้นคงที่ (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

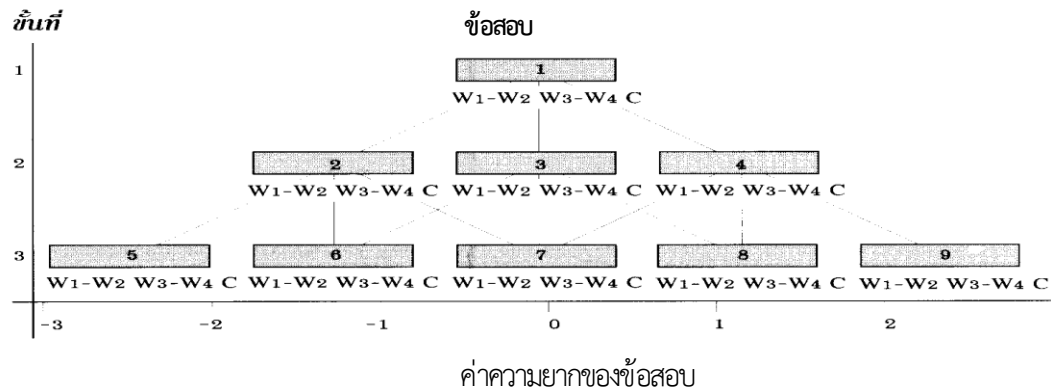
5) รูปแบบพีระมิดมีหลายข้อในแต่ละชั้น (Multiple – Item Pyramidal Model) เป็นรูปแบบการทดสอบที่นำเสนอโดย Krathwohl and Huyser (Krathwohl & Huyser, 1956, cited by Weiss, 1974) ซึ่งการทดสอบรูปแบบนี้จะมีจำนวนข้อสอบในแต่ละชั้นมากกว่า 1 ข้อ เพื่อที่จะแยกทางการทำข้อสอบข้อถัดไปได้ถูกต้องมากขึ้น แสดงตามภาพที่ 17



ภาพที่ 17 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดแบบมีหลายข้อในแต่ละชั้น (Multiple-Item Pyramidal Model)

จากภาพที่ 17 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 การทดสอบรูปแบบนี้เหมาะสมกับข้อสอบแบบตัวเลือกที่สามารถกำหนดน้ำหนักคะแนนของตัวเลือก แสดงตามภาพที่ 18

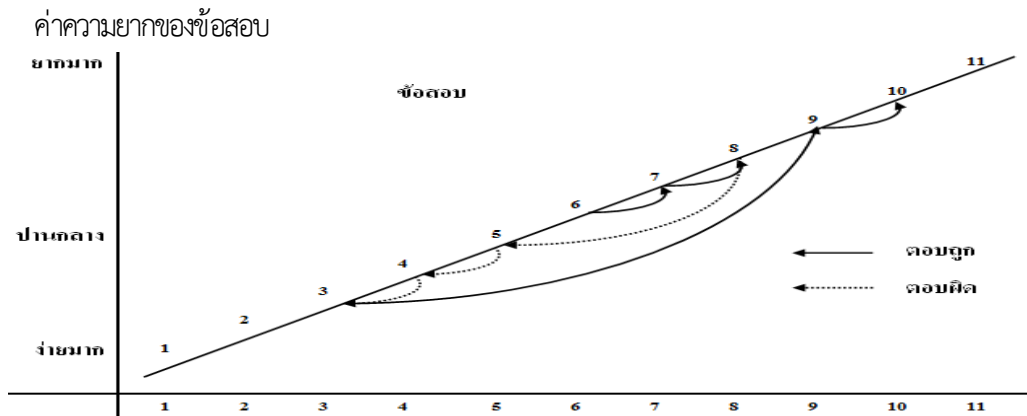


ภาพที่ 18 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบพีระมิดแบบให้น้ำหนักตัวเลือกเพื่อแยกทาง (Differential Response Option Branching Pyramidal Model)

ข. รูปแบบยืดหยุ่น (Flexilevel Model)

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

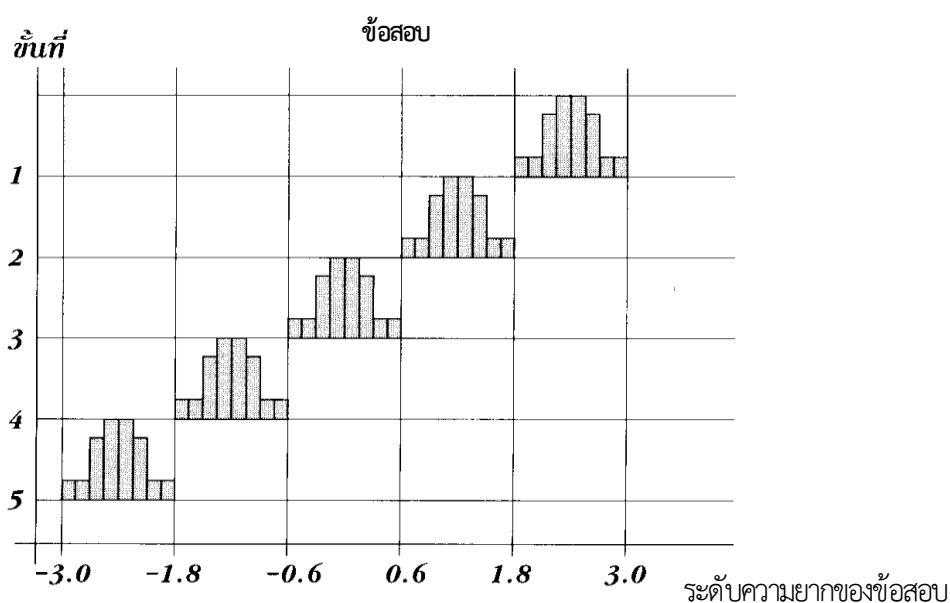
สำหรับการให้คะแนนของการทดสอบรูปแบบนี้ Lord (1980) นำเสนอว่า ถ้าตอบข้อสอบข้อสุดท้ายถูก คะแนนของผู้เข้าสอบจะเท่ากับจำนวนข้อสอบที่ตอบถูกทั้งหมด หากตอบข้อสอบข้อสุดท้ายผิด คะแนนของผู้เข้าสอบจะเท่ากับจำนวนข้อสอบที่ตอบบวกอีกครั้งคะแนนแสดงตามภาพที่ 19



ภาพที่ 19 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 20



ภาพที่ 20 โครงสร้างการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบปรับระดับชั้น (Stradaptive Model)

### 2. การทดสอบแยกทางแบบแปรผัน

การทดสอบแยกทางแบบแปรผันเป็นรูปแบบการทดสอบที่ไม่ได้กำหนดโครงสร้างที่แน่นอนว่า ถ้าตอบข้อสอบถูกหรือตอบข้อสอบผิดจะต้องทำข้อสอบข้อถัดไปในทิศทางใด แต่เป็นการทดสอบเมื่อผู้สอบตอบข้อสอบข้อหนึ่งแล้วจะนำผลการตอบนั้นไปประมาณค่าความสามารถของผู้สอบก่อน จึงเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่มีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ ขณะนั้น การทดสอบจะดำเนินการเช่นนี้จนกว่าจะประเมินระดับความสามารถของผู้เข้าสอบเป็นไปตามเกณฑ์การยุติการทดสอบที่กำหนด (ขึ้นอยู่กับกรอบการออกแบบการทดสอบ) การทดสอบจึงยุติลง

การประมาณค่าความสามารถของผู้สอบของการทดสอบแบบปรับเหมาะที่มีรูปแบบการทดสอบแยกทางแบบแปรผันสามารถทำได้ ดังนี้

**การประมาณค่าแบบเบส์ (Bayesian Estimation)** เป็นวิธีการที่ได้จากการประยุกต์ทฤษฎีของเบส์ โดยใช้หลักการว่าข้อสอบข้อที่ยังไม่ได้นำมาให้ผู้สอบคนนั้นทำ ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีโอกาสที่จะนำมาใช้ได้ กระบวนการนี้แสดงให้เห็นว่า ข้อสอบใด ๆ ในกลุ่มข้อสอบที่นำมาใช้กับผู้สอบคนใดก็ตาม จะเป็นข้อสอบที่ลดความไม่แน่นอนในการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบมากที่สุด สำหรับข้อสอบที่นำมาใช้ในการทดสอบจะเป็นข้อสอบที่มีระดับความยากของข้อสอบใกล้เคียงกับระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ หลังจากทำข้อสอบที่คัดเลือกให้แล้ว จะนำผลการทดสอบไปประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบและค่าสารสนเทศที่ได้จากการทดสอบนั้น จะนำไปรวมกันโดยใช้ทฤษฎีของเบส์ ซึ่งจะได้การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบหลังสอบ ในการประมาณค่าครั้งนี้ เป็นการประมาณค่าจากสิ่งที่มีเกี่ยวข้องกับข้อมูลของผู้เข้าสอบจะเป็นสารสนเทศก่อนสอบได้อีกด้วย กระบวนการทดสอบนี้จะยุติลง เมื่อค่าความแปรปรวนภายหลั้นน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

**การประมาณค่าแบบความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation)** เป็นวิธีการที่พัฒนาโดย Urry (1977) ซึ่งใช้วิธีการประมาณค่าความควรจะเป็นสูงสุดตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ซึ่งเป็นวิธีการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบที่คล้ายกับวิธีการของเบส์ แม้ว่าจะมีเหตุผลทางคณิตศาสตร์ต่างกัน กล่าวคือ หลังจากผู้เข้าสอบทำข้อสอบเพียง 1 ข้อ จะนำผลการทดสอบไปแก้สมการความควรจะเป็นสูงสุด จะได้ค่าการประมาณความสามารถและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ข้อสอบข้อถัดไปที่เลือกมาใช้ในการทดสอบจะเป็นข้อสอบในกลุ่มข้อสอบที่มีระดับความยากของข้อสอบที่เหมาะสมกับผู้เข้าสอบมากที่สุด เมื่อผู้เข้าสอบทำข้อสอบข้อนั้นแล้ว จะประมาณค่าความสามารถของผู้สอบทันทีจากข้อมูลการตอบข้อสอบของผู้สอบทั้งหมด ซึ่งรวมถึงข้อสอบข้อสุดท้ายของการทดสอบของผู้เข้าสอบด้วย หลังจากนั้นจะประมาณค่าความสามารถของผู้สอบและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานใหม่ โดยใช้ความควรจะเป็นสูงสุดจนกว่าการทดสอบจะยุติลงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

#### 1.7.2 การจำแนกประเภทโดยเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

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

##### 1.7.2.1 การทดสอบแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์

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

##### 1.7.2.2 การทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์

การทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นวิธีการทดสอบที่นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการคัดเลือกข้อสอบ และการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ ซึ่งนิยมใช้การทดสอบแยกทางรูปแบบแปรผันร่วมกับใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory) เป็นพื้นฐาน



### ประโยชน์ของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT)

Linacre, (2000) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สรุปได้ดังนี้

1. CAT ช่วยในการขจัดคำถามที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป
2. CAT ช่วยลดเวลาในการทดสอบลงได้มากกว่า 50% ในขณะที่ยังสามารถรักษาระดับความเที่ยง (Reliability) ได้ในระดับเดิม
3. ไม่มีปัญหาการเฉลยข้อสอบผิด ที่จะส่งผลกระทบต่อคะแนนสอบ
4. CAT ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการจัดสอบ
5. สามารถจัดสอบได้ตามความต้องการ และได้รับผลคะแนนได้ในทันที
6. ไม่ต้องใช้กระดาษคำตอบหรือผู้คุมสอบ
7. การทดสอบเป็นไปตามจังหวะการทำข้อสอบของแต่ละคน
8. มีความปลอดภัยในการสอบมากขึ้น
9. CAT จะให้ผลคะแนนที่ถูกต้องในช่วงระดับการประเมินความสามารถที่กว้าง
10. การทดสอบ CAT สามารถทำการพัฒนาข้อสอบ ดำเนินการสอบ และรายงานผลการสอบได้เร็วกว่าการสอบแบบใช้กระดาษ

11. การทดสอบ CAT ช่วยให้ประสบการณ์ในการทำการสอบที่ดีขึ้นแก่ผู้เข้าสอบ

### ข้อจำกัดของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT)

Linacre, (2000) ข้อจำกัดของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดไว้ ดังนี้

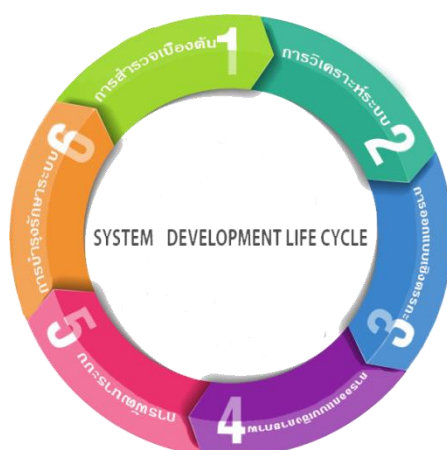
1. การทดสอบแบบ CAT ไม่สามารถใช้ได้กับการทดสอบทุกวิชาหรือทุกทักษะ ตัวอย่างเช่น วิชาการออกแบบกราฟิก เป็นต้น
2. ข้อจำกัดด้านฮาร์ดแวร์อาจจะเป็นอุปสรรคสำหรับการสอบบางประเภท เช่น การทำ Art Work หรือการอ่านเนื้อหาความเรียงที่ยาว ๆ
3. การทดสอบแบบ CAT ต้องมีการสอบเทียบ (ปรับเทียบ) ข้อสอบอย่างระมัดระวัง
4. การจัดการทดสอบ CAT จะทำได้ต่อเมื่อมีจำนวนคอมพิวเตอร์ที่เพียงพอกับผู้เข้าสอบจำนวนมาก และผู้เข้าสอบก็ต้องมีความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ในระดับหนึ่ง
5. มีประเด็นคำถามที่สงสัยว่า ผู้เข้าสอบแต่ละคนได้รับชุดคำถามไม่เหมือนกัน แล้วจะได้รับความเท่าเทียมกันหรือไม่ คำตอบสำหรับเรื่องนี้ก็คือ ผู้เข้าสอบแต่ละคนจะได้รับข้อสอบในจำนวนที่เพียงพอกับที่ใช้ในการประเมินความสามารถของคน ๆ นั้น
6. ผู้เข้าสอบแต่ละคนจะไม่สามารถกลับไปแก้ไขคำตอบก่อนหน้าได้

## ตอนที่ 5 การพัฒนาระบบสารสนเทศ (Information System Development)

การพัฒนาระบบสารสนเทศ หมายถึง การสร้างระบบสารสนเทศใหม่หรือการปรับปรุงระบบสารสนเทศเดิมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการประยุกต์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือหลักในการทำงาน เพื่อให้เกิดความรู้และความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศ ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นประเด็น ดังนี้

## 1. วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC)

วงจรการพัฒนาาระบบประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลักคือ เริ่มต้นจากการสำรวจข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา เพื่อกำหนดทางเลือกในการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมที่สุด จากนั้นจึงวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยประยุกต์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือหลัก ถัดมาจะเป็นการพัฒนาและทดสอบระบบ เพื่อนำไปใช้งานจริง สุดท้ายจะเป็นขั้นตอนที่ใช้ระยะเวลานานที่สุดคือ การบำรุงรักษาระบบให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ ซึ่งสรุปเป็นขั้นตอน แสดงตามภาพที่ 21



ภาพที่ 21 วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) (อรยา ปรีชาพานิช, 2557, หน้า 42)

### 1.1 ขั้นตอนการสำรวจเบื้องต้น (Preliminary Investigation Phase)

ขั้นตอนการสำรวจเบื้องต้น เป็นการระบุถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในองค์กรเพื่อกำหนดทางเลือกในการแก้ปัญหา และเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับองค์กรมากที่สุด โดยมีกิจกรรมย่อย ดังนี้

1.1.1 การศึกษาข้อเท็จจริง และสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานขององค์กร เพื่อใช้กำหนดขอบเขตการดำเนินโครงการ

1.1.2 การพิจารณาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดภายใต้สภาพแวดล้อมปัจจุบัน โดยทั่วไปวิธีการแก้ปัญหามี 3 แนวทาง คือ

- 1) ยังคงใช้ระบบเดิม แต่ปรับเปลี่ยนกระบวนการปฏิบัติงานประจำวัน
- 2) ปรับปรุงระบบเดิม ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานมากยิ่งขึ้น มักใช้ในกรณีที่ระบบเดิมส่วนใหญ่ยังคงทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีเพียงบางฟังก์ชันที่อาจต้องปรับปรุงให้ถูกต้อง

3) พัฒนาระบบใหม่ เนื่องจากระบบเดิมล้าสมัย และพบข้อผิดพลาดบ่อยครั้งจากการใช้งาน

1.1.3 การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) ของแต่ละทางเลือก เพื่อประกอบการตัดสินใจ

1.1.4 การจัดทำแผนการพัฒนากระบวน (System Development Plan) วิธีการแก้ปัญหา ซึ่งจะกำหนดรายละเอียด และระยะเวลาการดำเนินงาน รวมไปถึงทรัพยากรต่าง ๆ ที่จำเป็น

## 1.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis Phase)

ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ เป็นการรวบรวมความต้องการใช้งานของผู้ใช้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับระบบ และนำมาวิเคราะห์เป็นความต้องการของระบบที่จะพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งาน โดยมีกิจกรรมย่อยดังนี้

1.2.1 การรวบรวมความต้องการใช้งานของผู้ใช้ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องรวบรวมความต้องการในส่วนนี้ให้ครบถ้วน เพื่อนำมาสรุปเป็นความต้องการของระบบโดยอาศัยวิธีการรวบรวมข้อมูลหลายวิธีการประกอบกัน

1.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการของระบบ จากผลสรุปความต้องการใช้งานระบบที่ได้รวบรวมไว้แล้ว นักวิเคราะห์ระบบพิจารณาว่าความต้องการส่วนใดที่ควรพัฒนาเป็นระบบสารสนเทศ และความต้องการใดที่ไม่เหมาะสม ซึ่งเอกสารสำคัญที่ได้จากขั้นตอนนี้ คือ ข้อกำหนดเกี่ยวกับความต้องการของระบบ (System Requirement Specification: SRS)

## 1.3 ขั้นตอนการออกแบบเชิงตรรกะ (Logical Design Phase)

ขั้นตอนการออกแบบเชิงตรรกะ เป็นการกำหนดรายละเอียดขององค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบให้สอดคล้องกับ SRS โดยไม่คำนึงถึงฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จำเป็นต้องใช้ในระบบ กิจกรรมย่อยในขั้นตอนนี้จะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

1.3.1 การออกแบบในส่วนของรูปแบบผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ

1.3.2 การออกแบบในส่วนของรูปแบบการนำเข้าข้อมูล

1.3.3 การออกแบบในส่วนของกระบวนการทำงาน

1.3.4 การออกแบบในส่วนของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

## 1.4 ขั้นตอนการออกแบบเชิงกายภาพ (Physical Design Phase)

ขั้นตอนการออกแบบเชิงกายภาพ เป็นการนำผลจากออกแบบระบบเชิงตรรกะมาระบุลักษณะการทำงานของระบบทางกายภาพ โดยประกอบด้วย

1.4.1 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เหมาะสม

1.4.2 การออกแบบฐานข้อมูลของระบบ

1.4.3 การออกแบบคุณลักษณะเฉพาะของโปรแกรม

1.4.4 การออกแบบระบบรักษาความปลอดภัย

## 1.5 ขั้นตอนการพัฒนากระบวน (System Implementation Phase)

ขั้นตอนการพัฒนากระบวน เป็นการนำผลที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบมาทำให้เกิดเป็นผลลัพธ์ที่ใช้ได้จริง ประกอบด้วยกิจกรรมย่อย ดังนี้

1.5.1 การเขียนโปรแกรม เพื่อให้ได้ระบบที่สามารถทำงานได้จริงตามที่ได้ออกแบบระบบไว้แล้ว

1.5.2 การทดสอบระบบ เป็นการทดสอบระบบเพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น จะได้แก้ไขให้ถูกต้องรวมถึงการตรวจสอบระบบว่าตรงกับความต้องการใช้งานของผู้ใช้

1.5.3 การติดตั้งระบบ เป็นการติดตั้งระบบใหม่แทนที่ระบบเดิมด้วยวิธีที่เหมาะสมกับสภาพการทำงานมากที่สุด

1.5.4 การถ่ายโอนข้อมูลจากระบบเดิมเข้าสู่ระบบใหม่ เพื่อเตรียมความพร้อมของข้อมูลสำหรับใช้งานในระบบใหม่

1.5.5 การจัดทำเอกสารของระบบ ประกอบด้วยคู่มือการพัฒนา ระบบ คู่มือการติดตั้งระบบ และคู่มือการใช้งานระบบ

1.5.6 การฝึกอบรมการใช้งานระบบ เป็นการจัดฝึกอบรมการใช้งานให้แก่ผู้ใช้ระบบในขั้นตอนนี้อาจให้ผู้ใช้ระบบประเมินผลการใช้งานระบบในเบื้องต้น เพื่อใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ดียิ่งขึ้น

1.5.7 การประเมินผลระบบ เพื่อติดตามผลว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด และยังมีส่วนใดของระบบที่ยังไม่ถูกต้องหรือไม่สอดคล้องกับความต้องการ

### 1.6 ขั้นตอนการบำรุงรักษาระบบ (System Maintenance Phase)

ขั้นตอนการบำรุงรักษาระบบ เป็นการติดตามผลการใช้งานระบบและให้ความช่วยเหลือแก่ผู้ใช้ระบบ เพื่อให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้

จากรายละเอียดของ SDLC ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถสรุปกิจกรรมหลักและผลลัพธ์ที่ได้จากแต่ละขั้นตอนได้ ดังตารางที่ 3 (อรยา ปรีชาพานิช, 2557, หน้า 42-45)

ตารางที่ 3 สรุปกิจกรรมหลักและผลลัพธ์ที่ได้จากแต่ละขั้นตอนของ SDLC

ขั้นตอนใน SDLC	กิจกรรมหลัก	ผลลัพธ์ที่ได้
1. การสำรวจเบื้องต้น	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ กำหนดประเด็นปัญหา</li> <li>■ กำหนดขอบเขตการดำเนินงาน</li> <li>■ ศึกษาความเป็นไปได้</li> <li>■ ประเมินการทรัพยากรที่ใช้</li> <li>■ ตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ประเด็นปัญหาและทางเลือกในการแก้ปัญหา</li> <li>■ รายงานการศึกษาความเป็นไปได้</li> <li>■ รายงานการศึกษาเบื้องต้น</li> <li>■ แผนการพัฒนาระบบ</li> </ul>
2. การวิเคราะห์ระบบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ สร้างแบบจำลองเชิงตรรกะของระบบงานปัจจุบัน</li> <li>■ รวบรวมความต้องการใช้งานจากผู้ใช้ทุกระดับและทุกบทบาทที่เกี่ยวข้อง</li> <li>■ วิเคราะห์และสรุปความต้องการของระบบที่จะพัฒนา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ แบบจำลองเชิงตรรกะของระบบงานปัจจุบัน</li> <li>■ ข้อกำหนดเกี่ยวกับความต้องการของระบบ (SRS)</li> </ul>

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ขั้นตอนใน SDLC	กิจกรรมหลัก	ผลลัพธ์ที่ได้
3. การออกแบบระบบเชิงตรรกะ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ สร้างแบบจำลองเชิงตรรกะทั้งในส่วน of แบบจำลองข้อมูลของระบบที่จะพัฒนา</li> <li>■ ตรวจสอบแบบจำลองเชิงตรรกะของระบบที่จะพัฒนากับ ข้อกำหนดเกี่ยวกับความต้องการของระบบ (SRS)</li> <li>■ ออกแบบผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ</li> <li>■ ออกแบบส่วนนำเข้าสู่ข้อมูล</li> <li>■ ออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ แบบจำลองกระบวนการของระบบที่จะพัฒนา</li> <li>■ พจนานุกรมข้อมูลและคำอธิบายกระบวนการของระบบที่จะพัฒนา</li> <li>■ แบบจำลองข้อมูลของระบบที่จะพัฒนา</li> <li>■ เอกสารสรุปการออกแบบเชิงตรรกะของระบบที่จะพัฒนา</li> </ul>
4. การออกแบบระบบเชิงกายภาพ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้งาน</li> <li>■ ออกแบบระบบโครงสร้างฐานข้อมูล</li> <li>■ กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของโปรแกรม</li> <li>■ ออกแบบระบบรักษาความปลอดภัย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เอกสารกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้งาน</li> <li>■ โปรแกรมต้นแบบ</li> <li>■ โครงสร้างฐานข้อมูล</li> <li>■ คุณลักษณะเฉพาะของโปรแกรม</li> <li>■ ระบบรักษาความปลอดภัย</li> </ul>
5. การพัฒนาระบบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ จัดหาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้งาน</li> <li>■ เขียนโปรแกรม</li> <li>■ ทดสอบระบบ</li> <li>■ ติดตั้งระบบ</li> <li>■ ถ่ายโอนข้อมูลจากระบบเดิมเข้าสู่ระบบใหม่</li> <li>■ จัดทำเอกสาร/คู่มือ</li> <li>■ อบรมการใช้งานระบบ</li> <li>■ การประเมินผลระบบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ คู่มือการพัฒนาระบบ/คู่มือการใช้งานระบบ</li> <li>■ เอกสารสรุปผลการทดสอบระบบ</li> <li>■ เอกสารสรุปผลการติดตั้งและอบรมการใช้งานระบบ</li> <li>■ เอกสารสรุปผลการประเมินระบบ</li> <li>■ ระบบที่พร้อมส่งมอบงาน</li> </ul>
6. การบำรุงรักษาระบบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ติดตามผลการใช้งาน</li> <li>■ ให้คำปรึกษาทางเทคนิคเกี่ยวกับระบบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เอกสารสรุปผลการบำรุงรักษาระบบ</li> </ul>

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ขั้นตอนใน SDLC	กิจกรรมหลัก	ผลลัพธ์ที่ได้
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปรับปรุงแก้ไขระบบภายใต้ขอบเขตของโครงการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ความต้องการใช้งานที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม</li> <li>เอกสารสรุปผลการดำเนินงานเกี่ยวกับความต้องการใช้งานที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม</li> </ul>

## 2. แบบจำลองของวงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle Model: SDLC Model)

แบบจำลองของวงจรการพัฒนาาระบบ เป็นแผนภาพที่แสดงถึงรูปแบบการดำเนินงานของ SDLC ที่มีผู้คิดค้นไว้หลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีจุดเด่นและความเหมาะสมในการนำไปประยุกต์ใช้งานกับการพัฒนาระบบที่แตกต่างกันดังนี้

### 2.1 แบบจำลองน้ำตก (Waterfall Model)

แบบจำลองน้ำตกเป็นรูปแบบการพัฒนาระบบที่นิยมใช้ในอดีตตั้งแต่ปี ค.ศ. 1970 เป็นต้น จึงเรียกได้ว่าเป็นแบบจำลองดั้งเดิม (Traditional Model) โดยมีหลักการทำงานให้เสร็จในแต่ละขั้นตอนแล้วจึงทำงานในขั้นตอนถัดไป โดยไม่สามารถย้อนกลับไปแก้ไขข้อผิดพลาดในขั้นตอนที่ผ่านมาแล้วได้ แสดงตามภาพที่ 22



ภาพที่ 22 แบบจำลองน้ำตก (อรยา ปรีชาพานิช, 2557, หน้า 47)

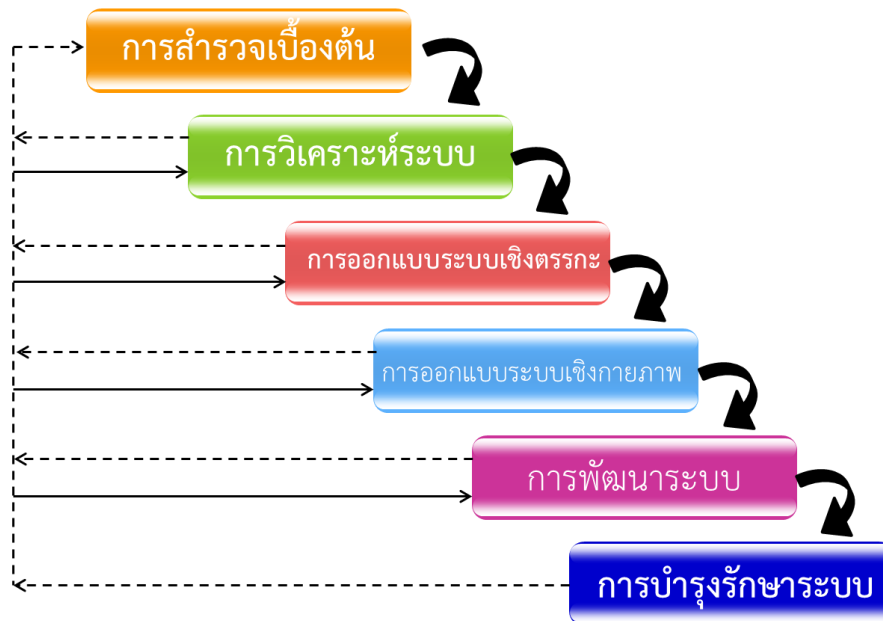
การดำเนินงานตามรูปแบบดังกล่าวยังพบปัญหาและข้อจำกัดบางประการในการประยุกต์ใช้งาน เช่น

2.1.1 ในทางปฏิบัตินั้นการพัฒนาจะไม่สามารถดำเนินการในแต่ละขั้นตอนให้เสร็จสมบูรณ์

2.1.2 การวนซ้ำกลับไปทำขั้นตอนที่ผ่านมาแล้วเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งในระหว่างการพัฒนา ระบบ สาเหตุหลักเนื่องจาก

- 1) ในขั้นตอนการสำรวจเบื้องต้นอาจได้ข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์
- 2) ความต้องการของผู้ใช้เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา

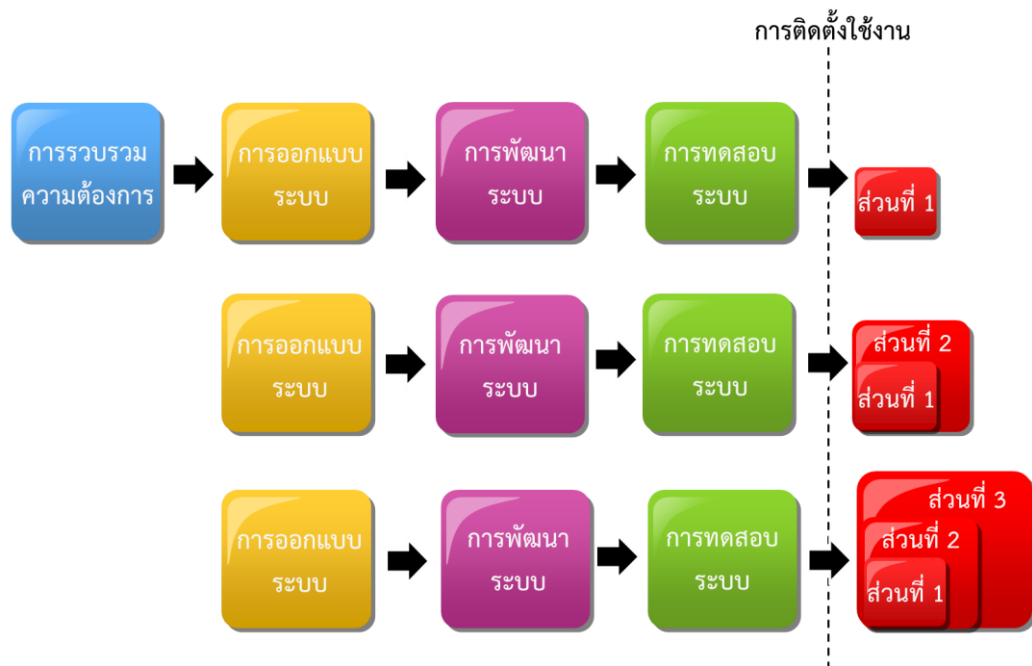
ปัญหาดังกล่าวได้ถูกแก้ไขโดยการปรับปรุงแบบจำลองน้ำตก ให้สามารถย้อนกลับไปทำงานในขั้นตอนก่อนหน้านี้ได้ เพื่อให้ได้ผลการดำเนินการที่ครบถ้วนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ภายใต้ขอบเขตการดำเนินงานของโครงการที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งการย้อนกลับนี้สามารถย้อนกลับไปยังขั้นตอนใด ๆ ที่มีผลกระทบจากกรณีนั้น ๆ แสดงตามภาพที่ 23



ภาพที่ 23 แบบจำลองน้ำตกที่วนซ้ำได้ (อริยา ปรีชาพานิช, 2557, หน้า 48)

## 2.2 แบบจำลองแบบเพิ่มผลลัพธ์ (Incremental Model)

แบบจำลองแบบเพิ่มผลลัพธ์เป็นรูปแบบการแบ่งงานในการพัฒนาระบบออกเป็น ส่วน ๆ โดยแต่ละส่วนจะดำเนินการตามขั้นตอนของ SDLC ครั้งละ 1 รอบไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งได้ระบบที่ครบถ้วนสมบูรณ์ แสดงตามภาพที่ 24



ภาพที่ 24 แบบจำลองแบบเพิ่มผลลัพธ์ (อริยา ปรีชาพานิช, 2557, หน้า 48)

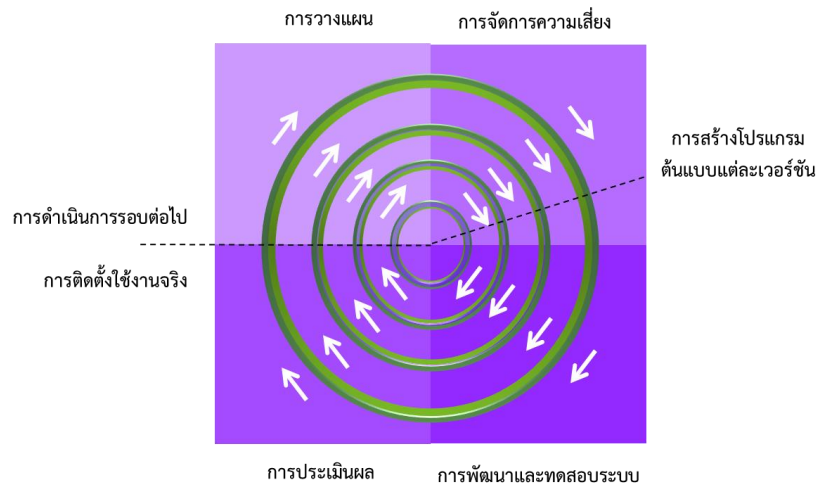
### 2.3 แบบจำลองแบบเกลียว (Spiral Model)

แบบจำลองแบบเกลียวมีแนวคิดว่าการทำงานทุกอย่างล้วนแล้วแต่มีความเสี่ยง (Risk) ทั้งสิ้น และความเสี่ยงสามารถเกิดขึ้นได้ทุกระยะตั้งแต่เริ่มต้นโครงการไปจนกระทั่งจบโครงการ การพัฒนาระบบที่มีประสิทธิภาพจึงต้องมีการประเมินความเสี่ยง และหาวิธีการจัดการ ความเสี่ยงที่เหมาะสมกับโครงการเป็นระยะ ๆ ซึ่งเป็นที่มาของแบบจำลองแบบเกลียวที่มี การดำเนินการตามขั้นตอนของ SDLC เป็นวงรอบ ประกอบด้วย

1. ขั้นตอนของการวางแผนการดำเนินงานในแต่ละวงรอบ
2. ขั้นตอนการจัดการความเสี่ยง
3. ขั้นตอนการพัฒนาและทดสอบระบบ
4. ขั้นตอนการประเมินผลระบบ

ในกรณีที่ระบบมีความครบถ้วนสมบูรณ์ตามที่ได้กำหนดไว้ ก็สามารถปิดโครงการได้ แต่ถ้า ระบบยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ก็จะเข้าสู่ขั้นตอนการทำงานในรอบถัดไป แสดงตามภาพที่ 25



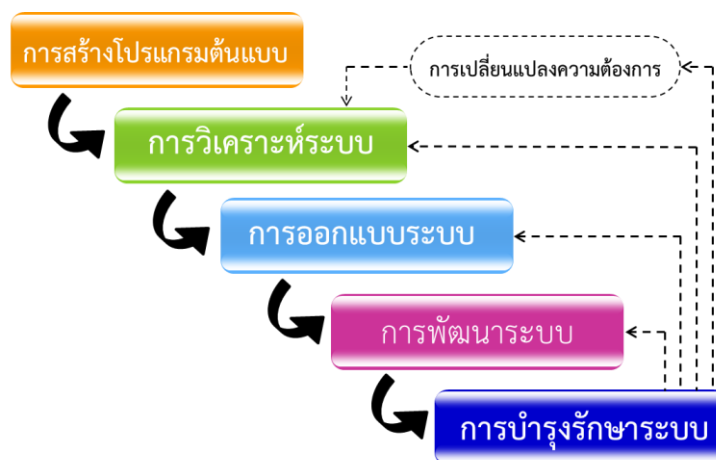


ภาพที่ 25 แบบจำลองแบบเกลียว (อรยา ปรีชาพานิช, 2557, หน้า 49)

## 2.4 แบบจำลองที่มีการสร้างโปรแกรมต้นแบบในระยะเริ่มต้น (Rapid Prototyping Model)

แบบจำลองที่มีการสร้างโปรแกรมต้นแบบในระยะเริ่มต้น ได้พัฒนาต่อเนื่องมาจากแบบจำลองน้ำตก ซึ่งพบว่า การสำรวจข้อมูลความต้องการใช้งานระบบจากผู้ใช้แต่ละฝ่าย มักจะมีอุปสรรคจากการที่ผู้ใช้ไม่สามารถบอกได้ว่าสิ่งที่ต้องการจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบของระบบคอมพิวเตอร์ได้อย่างไร และครอบคลุมความต้องการใช้งานครบถ้วนแล้วหรือไม่

ดังนั้น การสร้างโปรแกรมต้นแบบที่มีฟังก์ชันการทำงานและรูปแบบรายงานต่าง ๆ เทียบได้กับระบบงานที่จะพัฒนาจริง แต่ยังไม่มีการจัดเก็บข้อมูล และยังไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล จะช่วยให้ผู้ใช้ระบบสามารถมองเห็นภาพรวมทั้งหมดของระบบก่อนเริ่มดำเนินการวิเคราะห์และออกแบบระบบต่อไป แสดงตามภาพที่ 26



ภาพที่ 26 แบบจำลองที่มีการสร้างโปรแกรมต้นแบบในระยะเริ่มต้น (อรยา ปรีชาพานิช, 2557, หน้า 50)

ข้อควรระวังของการใช้แบบจำลองที่มีการสร้างโปรแกรมต้นแบบในระยะเริ่มต้นของ SDLC คือ ทีมนักพัฒนาระบบจะต้องตระหนักถึงที่มาของโปรแกรมต้นแบบว่าได้สร้างขึ้นอย่างรวดเร็ว และผ่านการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถสรุปความต้องการใช้งานระบบที่แท้จริงของผู้ใช้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น เมื่อบรรลุวัตถุประสงค์แล้วจึงควรยกเลิกการใช้งานโปรแกรมต้นแบบนั้นอย่างเด็ดขาด และพัฒนาระบบขึ้นมาใหม่ตามหลักการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์

## ตอนที่ 6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบทางการศึกษา O-NET และการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ CAT ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีดังต่อไปนี้

### งานวิจัยเกี่ยวกับ O-NET

สำราญ มีแจ่ม, ประภัสสร วงษ์ดี และยุพิน โกณฑทา (2552) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบคะแนน O-NET ระหว่างปี โดยวิธีการเทียบมาตรฐานเดียวกันและโดยรูปแบบ IRT ทำการศึกษาจากคะแนน O-NET ปี 2550 และ ปี 2551 จำนวน 4 รายวิชา ซึ่งดำเนินการสร้างและบริหารจัดการสอบโดย สทศ. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และทำการสุ่มด้วยโปรแกรม SPSS จากคะแนนนักเรียนที่สอบวิชาที่ 1 ในปี 2550 และ ปี 2551 จำนวน 339,586 คน และ จำนวน 38,224 คน คะแนนนักเรียนที่สอบวิชาที่ 2 ในปี 2550 และ ปี 2551 จำนวน 339,268 คน และ จำนวน 326,691 คน คะแนนนักเรียนที่สอบวิชาที่ 3 ในปี 2550 และ ปี 2551 จำนวน 326,691 คน และ จำนวน 339,268 คน และคะแนนนักเรียนที่สอบวิชาที่ 5 ในปี 2550 และ ปี 2551 จำนวน 326,691 คน และ จำนวน 337,996 คน ได้รายวิชาละ 1,998-1,999 คน พบว่าคะแนน O-NET ที่ได้จากการปรับเทียบโดยวิธีการเทียบเป็นมาตรฐานเดียวกัน มีความสัมพันธ์กับคะแนน O-NET ที่ได้จากการปรับเทียบโดยรูปแบบ IRT สูงในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกรายวิชา ทั้ง 2 ปี

เอื้อมพร หลินเจริญ, สิริศักดิ์ อาจิวชัย และภริภา จันทรอินทร์, (2552) ศึกษาถึงปัจจัยเชิงสาเหตุที่ทำให้คะแนนการทดสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่ำ เพื่อตรวจสอบปัจจัยที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่ำ ปรากฏว่า ปัจจัยที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่ำ มี 9 ปัจจัย เรียงลำดับจากไปน้อย ดังนี้ 1) การเห็นความสำคัญของการสอบ O-NET 2) นโยบายของโรงเรียนในการพัฒนาคุณภาพวิชาการ 3) สภาพแวดล้อมของโรงเรียน 4) การเข้าถึงข้อมูลของครูยังมีน้อย 5) พฤติกรรมการสอนของครู 6) ระดับความยากของข้อสอบ 7) ช่วงเวลาในการสอบและการแจ้งผลการสอบล่าช้า 8) คุณวุฒิของครูไม่ตรงตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สอนหรือจำนวนครูไม่ครบตามกลุ่มสาระวิชา และ 9) ภาระงานของครูมีมาก

อังค์ริสา ภูริสวัสดิ์ (2553) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทดสอบความถนัดทางการแพทย์ของกลุ่มสถาบันแพทยศาสตร์แห่งประเทศไทย กับคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) และคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง (A-NET) ของผู้ผ่านการคัดเลือกหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต ประจำปีการศึกษา 2549-2551 เพื่อหาความสัมพันธ์

ระหว่างคะแนนทดสอบความถนัดทางการแพทย์ คะแนน A-NET และคะแนน O-NET คะแนนรายวิชาระหว่างคะแนน A-NET และคะแนน O-NET จำแนกตามรายวิชาภาษาไทย สังคมศึกษา ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ และเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทดสอบความถนัดทางการแพทย์กับคะแนน GAT ของผู้ผ่านการคัดเลือกแบบรับตรงประเภทโควต้า คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวรปีการศึกษา 2551-2552 ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

- 1) คะแนนทดสอบความถนัดทางการแพทย์กับคะแนน A-NET ของปีการศึกษา 2549 ไม่มีความสัมพันธ์กัน
- 2) คะแนนทดสอบความถนัดทางการแพทย์กับคะแนน A-NET ของปีการศึกษา 2550-2551 มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
- 3) คะแนน O-NET กับคะแนน A-NET ของปีการศึกษา 2549 มีความสัมพันธ์กันในเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
- 4) คะแนน O-NET กับคะแนน A-NET ของปีการศึกษา 2550 มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
- 5) คะแนน O-NET กับคะแนน A-NET ของปีการศึกษา 2551 ไม่มีความสัมพันธ์กัน
- 6) คะแนนทดสอบความถนัดทางการแพทย์กับคะแนน GAT ของปีการศึกษา 2551 ไม่มีความสัมพันธ์กัน
- 7) คะแนนทดสอบความถนัดทางการแพทย์กับคะแนน GAT ของปีการศึกษา 2552 มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

กนกกร ศิริสุข, อิศรัฎฐ์ รินไธสง และจรัส อติวิทยากรณ์ (2556) ได้ศึกษาพัฒนาการคุณภาพการศึกษาไทยโดยผ่านโมเดลโค้งพัฒนาการในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาวของผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาโมเดลโค้งพัฒนาการในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาวของผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ที่ไม่มีตัวแปรร่วมและมีตัวแปรร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เฉพาะ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ วิชาภาษาไทย วิชาภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ปีการศึกษา 2551-2554 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2,775 โรงเรียน เครื่องมือในการวิจัยคือแบบตรวจรายการผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และแบบแยกรายการตามตัวแปรร่วม ได้แก่ ภูมิภาค สังกัดเขตชนเมือง/เขตชนบท และขนาดของโรงเรียน สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ผลการวิจัยพบว่า 1) โมเดลโค้งพัฒนาการผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่มีตัวแปรร่วมในวิชาภาษาไทย วิชาภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ มีอัตราคะแนนพัฒนาการต่อปีมีแนวโน้มลดลง โดยวิชาภาษาอังกฤษมีแนวโน้มลดลง

มากที่สุด ส่วนวิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมมีอัตราคะแนนพัฒนาการต่อปีมีแนวโน้มสูงขึ้น โดยทุกโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ 2) โมเดลโค้งพัฒนาการผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีตัวแปรร่วม ปรากฏว่า ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคเหนือมีคะแนนเริ่มต้นวิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์สูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้มีคะแนนเริ่มต้นไม่ต่างกัน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้มีอัตราคะแนนพัฒนาการต่อปีน้อยกว่าภาคอื่นทุกวิชา โรงเรียนเอกชนมีคะแนนเริ่มต้นสูงกว่าโรงเรียนรัฐบาลทุกวิชา ยกเว้นวิชาภาษาไทยมีคะแนนเริ่มต้นไม่ต่างกัน แต่มีอัตราคะแนนพัฒนาการต่อปีน้อยกว่าโรงเรียนรัฐบาลในวิชาภาษาไทยและวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนวิชาอื่นไม่ต่างกัน โรงเรียนในเขตเมืองมีคะแนนเริ่มต้นสูงกว่าโรงเรียนในเขตชนบททุกวิชา แต่มีอัตราคะแนนพัฒนาการต่อปีน้อยกว่าโรงเรียนเขตชนบททุกวิชา ยกเว้นวิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมที่มีอัตราคะแนนพัฒนาการต่อปีไม่ต่างกัน โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีคะแนนเริ่มต้นและอัตราคะแนนพัฒนาการต่อปีสูงกว่าโรงเรียนขนาดเล็กทุกวิชา ยกเว้นวิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมที่มีอัตราคะแนนพัฒนาการต่อปีไม่ต่างกัน โรงเรียนขนาดใหญ่มีคะแนนเริ่มต้นในวิชาภาษาไทยและวิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมสูงกว่าโรงเรียนขนาดเล็กส่วนวิชาอื่นไม่ต่างกัน และมีอัตราคะแนนพัฒนาการต่อปีในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าโรงเรียนขนาดเล็กส่วนวิชาอื่นไม่ต่างกัน โรงเรียนขนาดกลางและโรงเรียนขนาดเล็กมีคะแนนเริ่มต้นและอัตราคะแนนพัฒนาการไม่ต่างกันทุกวิชา โดยทุกโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล (2556) ได้วิเคราะห์และสังเคราะห์กลยุทธ์การนำผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน: พหุกรณีศึกษาโรงเรียนที่มีผลการทดสอบทางการศึกษาในระดับดี เพื่อศึกษาผลการนำกลยุทธ์ไปใช้ของการนำผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน 3 กลยุทธ์ ได้แก่ 1) กลยุทธ์ด้านการบริหารจัดการ 2) กลยุทธ์ด้านการพัฒนานักเรียน 3) กลยุทธ์ด้านการพัฒนาครู ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1) กลยุทธ์ด้านการบริหารจัดการ โรงเรียนที่ได้รับผลการทดสอบทางการศึกษามาแล้วจะประชุมชี้แจงให้ข้อมูล เอกสารและรายงานผลการทดสอบแก่ครูในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้เพื่อให้ทราบผลการศึกษาของปีการศึกษาที่ผ่านมาในภาพรวม รายงานกลุ่มสาระการเรียนรู้ และรายตัวชี้วัด หลังจากนั้นจึงวิเคราะห์ข้อสอบ O-NET ตามตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อวิเคราะห์ลักษณะของข้อสอบ แนวโน้ม และทิศทางของการออกข้อสอบในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้

2) กลยุทธ์ด้านการพัฒนานักเรียน ปรากฏว่า โรงเรียนที่ได้รับผลการทดสอบทางการศึกษามาแล้วจะชี้แจงให้ข้อมูล เอกสาร และรายงานผลการทดสอบแก่นักเรียนรวมถึงการแนะแนวทางการเรียนหรือการศึกษาต่อเพื่อให้นักเรียนได้เห็นและค้นพบศักยภาพของตนในการศึกษาต่อระดับที่สูงขึ้น

3) กลยุทธ์ด้านการพัฒนาครู ปรากฏว่า โรงเรียนได้ส่งเสริมให้ครูทำการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อหาแนวแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน โดยมุ่งเน้นการส่งเสริมและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและพัฒนาเทคนิคและวิธีการสอนของครู โดยมีการประเมินการสอนของครูเป็นระยะเพื่อกำกับให้เป็นไปตามทิศทางและมาตรฐานของโรงเรียน มีการสร้างแรงจูงใจให้กับครู ในการมอบ

รางวัลกับนักเรียนได้ผลการทดสอบที่ดี หรือสร้างชื่อเสียงให้กับโรงเรียน เพื่อให้ครูเกิดความภาคภูมิใจ และ มีกำลังใจในการปฏิบัติงานในหน้าที่ต่อไป

ศจีมาจ ฦ วิเชียร, สุวิมล ว่องวานิช และภัทรารุณี แสงศิริ (2557) ได้ศึกษาผลของคะแนนเฉลี่ยโดยทั่วไปการทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) สามารถดำเนินการได้ในระดับของการประเมินคุณภาพภายนอก ผลที่ได้สามารถนำมาใช้เป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการเรียนรู้และการเรียนการสอนของสถาบันการศึกษา แต่ถ้าสถาบันการศึกษาใด ๆ ที่จะสามารถรู้แนวโน้มของช่วงคะแนนที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตก็จะเป็นประโยชน์ นี้จะช่วยให้อาจารย์เตรียมความพร้อมในการพัฒนาหลักสูตรและการปรับข้อบกพร่องของแผนการเรียนรู้และการเรียนการสอนเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้เป็นตัวแทนของการศึกษารูปแบบการจัดกลุ่มกับ O-NET เป็นระบบการเฝ้าระวังโดยใช้ขั้นตอนวิธีการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นบนพื้นฐานของการวัดระยะทาง Mahalanobis รุ่นนี้จะได้รับการจัดตั้งขึ้นในการทำนายข้อมูลโดยการเรียนรู้จากข้อมูลของกลุ่มผลคะแนนของการทดสอบ O-NET ของสถาบันการศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี 2007 ถึงปี 2008 ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าวิธีการ ILM สามารถทำนายคะแนนของสถาบันการศึกษาที่มีความถูกต้อง อัตรา 92.77% และ 93.94% ตามลำดับ

ศจีมาจ ฦ วิเชียร, สุวิมล ว่องวานิช และภัทรารุณี แสงศิริ (2557) ได้ออกแบบและการพัฒนาระบบการตรวจสอบ ซึ่งเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่คาดการณ์คะแนน O-NET ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนประถมศึกษา การประเมินความสามารถของระบบที่จะคาดการณ์คะแนน O-NET เป็นที่น่าพอใจ สำหรับการคาดการณ์ผลของการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นการจัดกลุ่มระบบการทดสอบเปรียบเทียบข้อมูลกับข้อมูลที่มีอยู่โดยใช้การคำนวณแบบ Gaussian เพื่อแปลงค่าระยะห่าง (Distances) ไปสู่การจัดลำดับสมาชิก (Membership Ranks) ซึ่งใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม การประเมินการทำงานและคุณค่าของการนำไปใช้พบว่าระบบมีประสิทธิภาพในระดับพอใช้

**สรุปทิศทางของผลการวิจัยเกี่ยวกับ O-NET**

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับ O-NET ปรากฏว่า นักเรียนยังต้องพัฒนาในส่วนของคะแนน O-NET เพื่อยกระดับคุณภาพผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งยังส่งผลต่อสถานศึกษา เพื่อนำผลการทดสอบไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของการสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ใช้ในการคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตอนปลาย และอุดมศึกษา ใช้ในการประกันคุณภาพการศึกษา ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน และการบริหาร เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

#### **งานวิจัยที่เกี่ยวกับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์**

พัชรี ย่าเที่ยง (2554) ได้ศึกษาโปรแกรมคลังข้อสอบและระบบวิเคราะห์ข้อสอบอัตโนมัติบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 6 คน 2) อาจารย์ประจำสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเพชรบูรณ์ จำนวน 5 คน 3) นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย 1) โปรแกรมคลังข้อสอบและระบบวิเคราะห์ข้อสอบอัตโนมัติบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2) แบบประเมินหาประสิทธิภาพของโปรแกรมคลังข้อสอบและระบบวิเคราะห์ข้อสอบอัตโนมัติบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) พบว่าโปรแกรมสามารถวิเคราะห์ข้อสอบโดยคำนวณหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดี (ค่าเฉลี่ย 3.89)

ดิเรก หอมจันทร์ (2555) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาแบบทดสอบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบสำหรับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) รายวิชา 4000107: เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และแบบทดสอบปรับเหมาะ รายวิชา 4000107: เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต แบบประเมินคุณภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ จำนวน 50 คน จากการวิจัยพบว่า ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ปรากฏว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 อยู่ในระดับดี และผลประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อแบบทดสอบปรับเหมาะ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 อยู่ในระดับดี แสดงว่าการใช้แบบทดสอบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบสำหรับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง รายวิชา 4000107: เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้

อนุชิต กลิ่นกำเนิด (2555) ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบปรับเหมาะพัฒนาในรูปแบบของแอปพลิเคชัน ผู้ใช้โปรแกรมแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ นักเรียน ครูผู้สอน และผู้ดูแลระบบ นักเรียนจะทำการเข้าเรียนเนื้อหาสื่อการเรียนโดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 ระดับ คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน โดยทำการวัดค่าความสามารถของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ผ่านระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบปรับเหมาะในการวัดค่าความสามารถของนักเรียน ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) และการประมาณค่าความสามารถ ( $\theta$ ) โดยใช้กลวิธีของเบย์สปรับใหม่ (Bayesian Updating) ในส่วนของครูผู้สอนระบบได้จัดเตรียมเครื่องมือสำหรับช่วยให้ผู้สอนเตรียมเนื้อหาบทเรียนให้เหมาะสำหรับนักเรียนแต่ละระดับโดยใช้เทคนิคสื่อหลายมิติแบบปรับตัว และจัดเตรียมแบบทดสอบโดยระบุค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบเพื่อนำไปใช้ในการทำแบบทดสอบแบบปรับเหมาะได้ ผลการวิจัยระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบปรับเหมาะพบว่า ค่าความสามารถทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าความสามารถทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.68$ ,  $SD = 0.47$ ) ทั้งหมดเห็นวาระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

ทิพย์ ขำอยู่ (2556) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาปริญญาตรี โดยใช้โมเดลลำดับชั้นคุณลักษณะ พัฒนาการวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ โดยใช้โมเดลลำดับชั้นคุณลักษณะและการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อวินิจฉัยความรู้พื้นฐานของผู้สอบตามแบบแผนการตอบข้อสอบ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการวินิจฉัย ระหว่างวิธีการทดสอบวินิจฉัยแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น กับวิธีการทดสอบ วินิจฉัยแบบกระดาษ-ดินสอ ด้านความคงที่ของจำนวนผู้สอบที่ตอบถูก

ในแต่ละคุณลักษณะการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) พัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ 2) พัฒนาวิธีการวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ 3) วินิจฉัยพื้นฐานความรู้ของผู้สอบตามแบบแผนการตอบข้อสอบ และ 4) เปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการวินิจฉัย ระหว่างวิธีการทดสอบวินิจฉัยแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ กับวิธีการทดสอบวินิจฉัยแบบกระดาษ-ดินสอ ด้านความคงที่ของจำนวนผู้สอบที่ตอบถูกในแต่ละคุณลักษณะ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ที่กำลังศึกษาปีการศึกษา 2555 จำนวน 1,763 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดข้อสอบวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ 6 คุณลักษณะ และโปรแกรมการทดสอบวินิจฉัยแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Xcalibre Version 4.1.7 ผลการศึกษาคือ วิธีวินิจฉัยที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ทดสอบเพื่อวินิจฉัยพื้นฐานความรู้ในทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนได้ วิธีการวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ โดยใช้วิธีการทดสอบวินิจฉัยแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ในการทดสอบวินิจฉัยแทนวิธีการทดสอบวินิจฉัยแบบกระดาษ-ดินสอได้

โสฬส สุขานนท์สวัสดิ์ (2556) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนามาตรการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ เพื่อพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ และเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไประหว่างวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบกับวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ ด้านจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบและเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างและพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ขึ้นเอง โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอน คือ 1) พัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป 2) พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ 3) เปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปทั้ง 2 วิธี กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคเรียนที่ 1 ปี 2555 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการเรียน จำนวน 280 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ข้อสอบวัดความรู้ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ และ 2) โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ผลการศึกษาคือ วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจมีประสิทธิภาพดีกว่าการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ

Lee (2002) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ของการนำการทดสอบแบบปรับเหมาะมาใช้กับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยสร้างแบบทดสอบ MAT (Microcomputerized Adaptivment Test, MAT) จากคลังข้อสอบที่สร้างโดยแผนกคลังข้อสอบของ พี อี ที เอ (Pitt Educational Testing Aids, PETA) กลุ่มตัวอย่างได้แก่นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 3 ห้องเรียน ผลการศึกษาปรากฏว่า มีความเป็นไปได้ที่จะนำแบบทดสอบ เอ็ม เอ เอ ที มาใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

McGlohen, Chang and Wills (2009) ได้ศึกษาการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในการประเมินเชิงวินิจฉัยทางปัญญา (Cognitive Diagnosis Assessment) โดยมี

วัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับความสามารถของบุคคล โดยมุ่งเน้นการให้ข้อมูลย้อนกลับเชิงวินิจฉัย จากเวกเตอร์คุณลักษณะเป็นรายบุคคลในแต่ละบุคคล (Individual Attribute Vector) ที่เชื่อมโยงกับเทคโนโลยีการทดสอบแบบใหม่ ซึ่งช่วยให้ครูและนักเรียนได้รับประโยชน์จากกระบวนการทดสอบ การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เป็นแบบ Shadow Testing การคัดเลือกข้อสอบ ข้อถัดไป โดยวิธี Minimization of Shannon Entropy ซึ่งเป็นยุทธวิธีในการทดสอบความไม่แน่นอนของโอกาส ความน่าจะเป็น โดยต้องการความไม่แน่นอนที่มีค่าต่ำสุด (Minimal Uncertainty) และวิธี Maximization of Kullback-Leibler (K-L) information ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในการคัดเลือกข้อสอบ ข้อถัดไปและเป็นดัชนีในกระบวนการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการประเมินเชิงวินิจฉัย โดยใช้ค่าสารสนเทศ K-L สูงสุด ออกแบบการเลือกข้อสอบข้อถัดไปเป็น 3 กรณี ได้แก่

กรณีที่ 1 เลือกข้อสอบข้อถัดไปจากการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบ ( $\theta$ )

กรณีที่ 2 เลือกข้อสอบข้อถัดไปจากการประมาณค่าเวกเตอร์คุณลักษณะ ( $\alpha$ )

กรณีที่ 3 เลือกข้อสอบทั้งจากการประมาณค่าระดับความสามารถและการประมาณค่าเวกเตอร์คุณลักษณะ โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายจากการประเมินระดับกว้าง (State-Mandated Large-Scale Assessment) ได้จำนวน 2,000 คน คลังข้อสอบประกอบด้วยข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ 394 ข้อ วิชาการอ่าน 324 ข้อ มีการประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้งคะแนนและแบบแผนความรู้ของคุณลักษณะ (Attribute Mastery Patterns) โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ และโมเดล Fusion ด้วยโปรแกรม Bilog MG และ Arpeggio 1.2 ข้อมูลที่ใช้ในการจำลอง (Simulation Data) โดยการแทนค่าจากคะแนนจริง (Replacement) จากกลุ่มตัวอย่าง 6,000 คน และ 3,000 คน ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่า การใช้การประมาณค่าระดับความสามารถให้ความถูกต้องในการประเมินมากกว่าการใช้การประมาณค่าเวกเตอร์คุณลักษณะและการใช้ทั้งการประมาณค่าระดับความสามารถและการประมาณค่าเวกเตอร์คุณลักษณะให้ความถูกต้องในการประเมินมากที่สุดและข้อสอบที่มีอัตราการแสดงข้อสอบขั้นต่ำ (Minimal Item Exposure Rates) ให้การประมาณค่าได้อย่างถูกต้อง

Petersen, Groeneveld, Aaronson et al., (2010) ได้ศึกษาและสร้างคลังข้อสอบสำหรับการพัฒนามาตรวัด European Organization for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire in Cancer (EORTC-QLQ-C30) ในรูปแบบการทดสอบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มาตรวัด EORTC-QLQ-C30 เป็นองค์ประกอบหนึ่งในมาตรวัดคุณภาพชีวิตในโครงการ Health Related Quality of Life (HRQOL) ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อวัดคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยมะเร็ง การศึกษาในครั้งนี้มุ่งหวังให้เกิดแนวทางการพัฒนามาตรวัดในรูปแบบการทดสอบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้กับองค์ประกอบด้านอื่น ๆ โดยระยะแรกเป็นการพัฒนาคลังข้อสอบสำหรับการประเมินการทำงานของร่างกาย (Physical Functioning) ซึ่งมีกระบวนการตั้งแต่การทบทวนเอกสารและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง การสร้างข้อคำถามใหม่ การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ป่วย การทดสอบภาคสนามและการวิเคราะห์คุณภาพของข้อคำถาม ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการรวบรวมข้อคำถามที่ใช้ประเมินการทำงานของร่างกาย ได้ข้อคำถามเริ่มต้นจำนวนทั้งสิ้น 975 ข้อ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องอย่างแท้จริงกับผู้ป่วยมะเร็ง จำนวน 407 ข้อ นอกเหนือจากนี้ได้มีการสร้าง



ข้อคำถามเพิ่มเติมอีก 86 ข้อ และนำมาทบทวนอีกครั้งโดยกลุ่มผู้วิจัย ซึ่งคงเหลือข้อคำถาม 66 ข้อ จากนั้นจึงนำไปประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ป่วย โดยได้มีการปรับข้อคำถามให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้นและลดจำนวนข้อคำถามลงจนกระทั่งเหลือ 51 ข้อ จากกระบวนการศึกษาวิจัยดังกล่าวจึงทำให้มั่นใจได้ว่าคลังข้อสอบสำหรับประเมินการทำงานของร่างกายมีกระบวนการในการสร้างคลังข้อสอบเพื่อคัดเลือกข้อคำถามที่มีความเกี่ยวข้องและเหมาะสมกับผู้ป่วยมะเร็ง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในระยะต่อไป

Chuan (2011) ได้ศึกษาเกี่ยวกับข้อจำกัดของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปสำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพและความถูกต้องในการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป 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 ประเด็นหลัก คือ 1) ขั้นตอนของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป 2) กลไกที่ใช้ในการเลือกข้อสอบข้อถัดไป และการควบคุมความสมดุลเนื้อหา และ 3) ขั้นตอนการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปรวมกับการควบคุมสมดุลเนื้อหา และควบคุมการเปิดเผยข้อสอบ โดยพิจารณาจากผลการกระจาย และระดับของการขาดสมดุล ผลการวิจัยปรากฏว่าทั้ง 4 วิธี มีข้อจำกัดที่แตกต่างกัน โดยวิธี Mutual Information (MI) มีค่าการกระจาย และระดับของการขาดสมดุลที่มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธี Fisher Information (FI) วิธี Eeighted Log-Odds Ratio (WLOR) และ วิธี Kullback-Leibler Information (KLI) โดยวิธี Mutual Information (MI) มีความเหมาะสมในรูปแบบทั่วไปสำหรับการเลือกข้อสอบข้อถัดไป

Katrina, April, Stephen, and Xueming (2013) ได้ประเมินความถูกต้องในการลดขั้นตอนของการทดสอบแบบปรับเหมาะแบบหลายขั้นตอน (MSTs) ซึ่งศึกษาจากการวัดความสามารถในการอ่าน ในการศึกษาผู้ใหญ่ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการลดขั้นตอนของการทดสอบจากการใช้ข้อสอบของแต่ละขั้นตอนจาก 40 ข้อ มาเป็น 35 ข้อ จาก 4 วิธีการ ดังนี้ 1) สูตรของ Spearman-Brown Formula 2) Eliminating One Item of Average Discrimination from Consecutive Stages 3) Completely Reassembling New Panels 4) Simulating Item Responses to The Original and Shortened MSTs ผลการวิจัยปรากฏว่า การตรวจสอบประสิทธิภาพในการลดข้อสอบของแต่ละขั้นตอนจาก 40 ข้อ มาเป็น 35 ข้อ ทั้ง 4 วิธีสามารถวัดความเที่ยงตรงในการวัดแสดงเนื้อหาได้ดี นอกจากนี้การลดจำนวนข้อสอบในแต่ละขั้นตอนในการทดสอบสามารถลดเวลาการทดสอบได้

### **สรุปทิศทางของผลการวิจัยเกี่ยวกับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์**

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

เป็นการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ จะมีการขยายตัวไปในทิศทางที่ดี อันจะนำไปสู่การใช้คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสำหรับการทดสอบมากขึ้น ทำให้การทดสอบมีความคล่องตัว สะดวก และมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้งใช้ในการพัฒนาคั้งข้อสอบ การตรวจข้อสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบ การรายงานผลการทดสอบ และการทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้เข้าสอบ

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET จัดทำคลังข้อสอบ O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

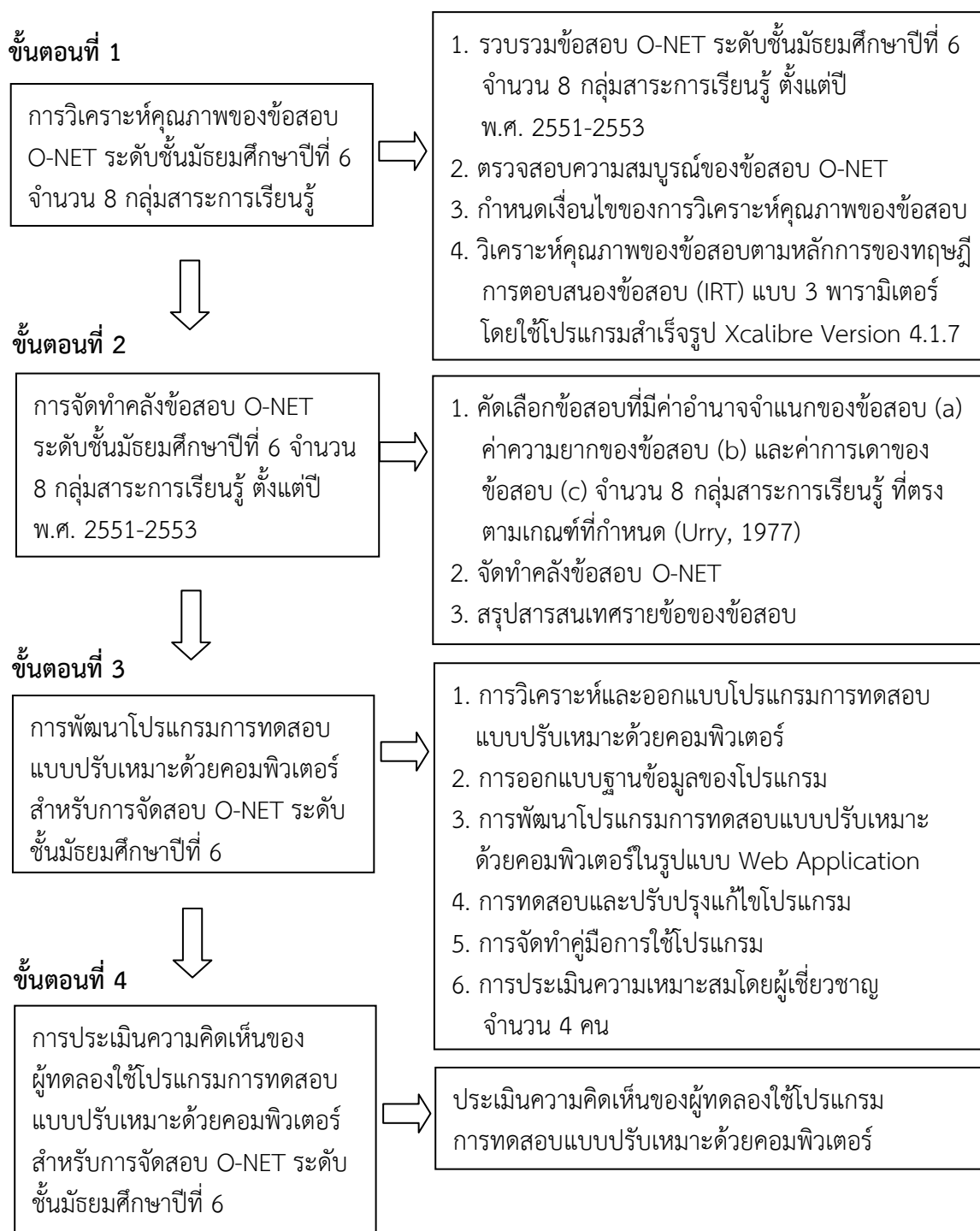
ตอนที่ 1 การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

ตอนที่ 2 การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553

ตอนที่ 3 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 4 การประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน แสดงตามภาพที่ 27



ภาพที่ 27 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

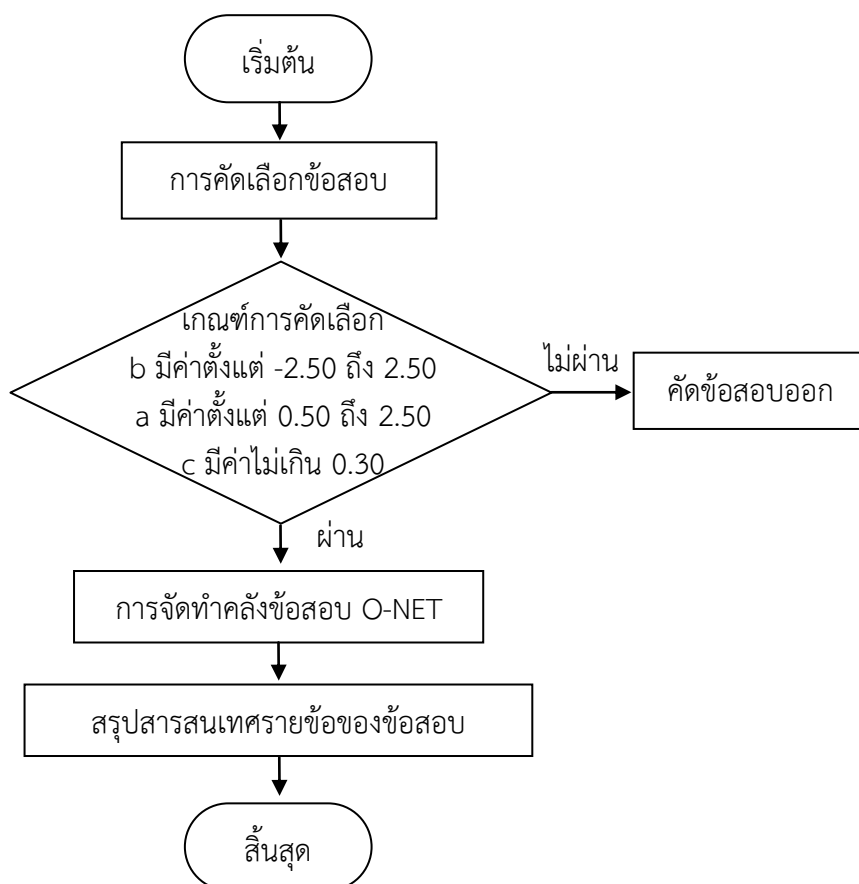
## ตอนที่ 1 การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. รวบรวมข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553 จากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ สทศ. โดยจัดทำเอกสารขอความร่วมมือไปยัง สทศ.
2. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อสอบ O-NET ทั้งข้อคำถาม ตัวเลือก และเฉลยคำตอบ ที่ถูกต้อง และตรวจสอบความสมบูรณ์ของคำตอบที่ผู้สอบทำการตอบ
3. กำหนดเงื่อนไขของการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่เกิน 0.30 (Urry, 1977)
4. วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Xcalibre Version 4.1.7

## ตอนที่ 2 การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553

การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553 เป็นการคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบเรียบร้อยแล้วจัดทำระบบสารสนเทศของข้อสอบ เพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการจัดสอบ O-NET บนโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET แสดงตามภาพที่ 28



ภาพที่ 28 ขั้นตอนการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระ การเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553

จากภาพที่ 28 แสดงขั้นตอนการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระ การเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553 ได้ดังนี้

### 1. การคัดเลือกข้อสอบ

ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบจากผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Xcalibre Version 4.1.7 ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ (Urry, 1977)

- 1) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50
- 2) ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50
- 3) ค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่เกิน 0.30

ข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ วิเคราะห์ด้วยเกณฑ์ ดังนี้

เกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ

ค่าความยากเฉลี่ยมากกว่า	2.0000	หมายถึง	ข้อสอบยากมาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	1.0001 ถึง 2.0000	หมายถึง	ข้อสอบยาก

ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	0.5001 ถึง 1.0000	หมายถึง	ข้อสอบค่อนข้างยาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	-0.4999 ถึง 0.5000	หมายถึง	ข้อสอบปานกลาง
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	-0.9999 ถึง -0.5000	หมายถึง	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	-2.0000 ถึง -1.0000	หมายถึง	ข้อสอบง่าย
ค่าความยากเฉลี่ยน้อยกว่า	-2.0000	หมายถึง	ข้อสอบง่ายมาก

## 2. การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET

การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553 โดยนำข้อสอบ เฉลยข้อสอบ และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) ค่าการเดาของข้อสอบ (c) บันทึกในคลังข้อสอบ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยใช้ฐานข้อมูล MySQL เป็นฐานข้อมูลที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย

## 3. สรุปสารสนเทศรายข้อของข้อสอบ

เพื่อเป็นข้อมูลของข้อสอบที่จะนำไปใช้ในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยนำเสนอผลการจัดทำคลังข้อสอบ เป็น 2 ส่วน ดังนี้

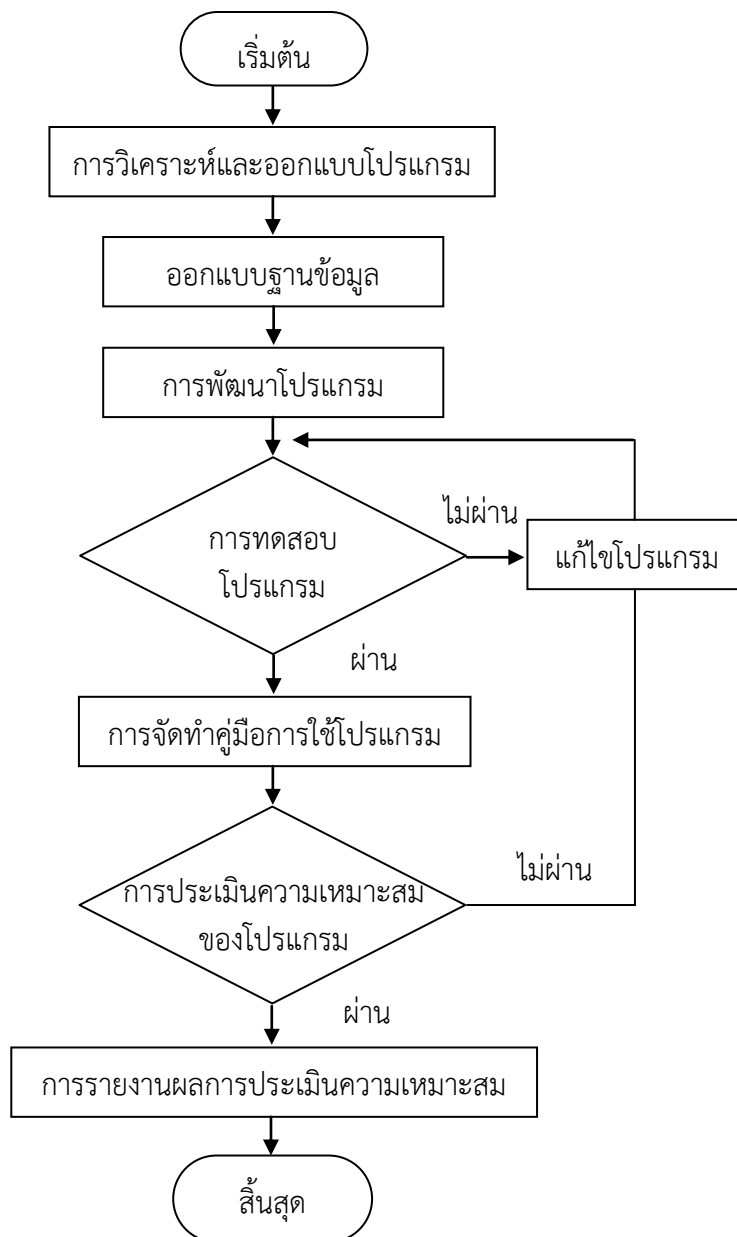
### 3.1 จำนวนข้อสอบในคลังข้อสอบ

3.2 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ได้แก่ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) เฉลย ค่าความยากของข้อสอบ (b) เฉลย และค่าการเดาของข้อสอบ (c) เฉลย

จากขั้นตอนดังกล่าวทำให้ได้คลังข้อสอบ สำหรับใช้ในการจัดสอบ O-NET ด้วยโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

## ตอนที่ 3 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET มีขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม แสดงตามภาพที่ 29



ภาพที่ 29 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 29 แสดงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ดังนี้



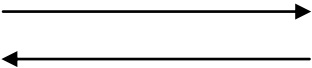
#### 1. การวิเคราะห์ และออกแบบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ

การวิเคราะห์ และออกแบบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

### 1.1 การวิเคราะห์แผนผังบริบท (Context Diagram)

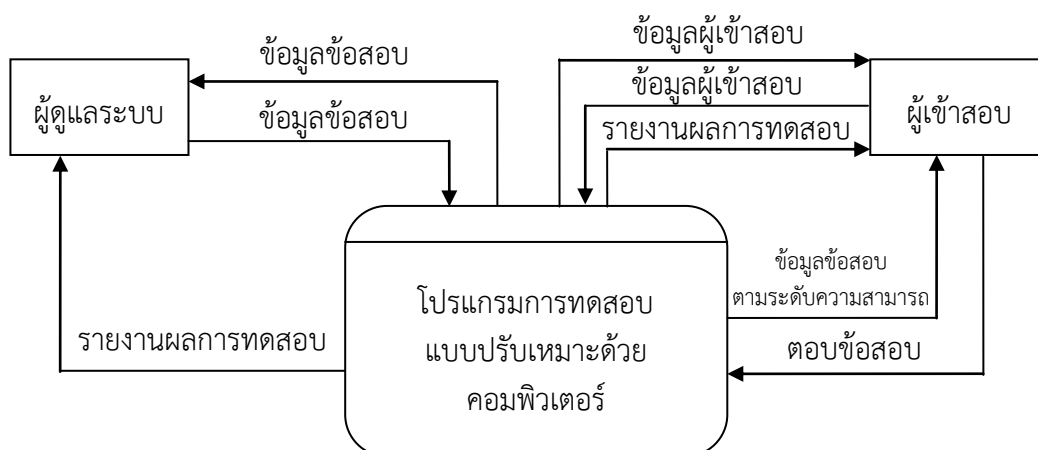
การวิเคราะห์แผนผังบริบท (Context Diagram) เป็นการวิเคราะห์ เพื่อหา Source Destination ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งสัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์แผนผังบริบท ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความหมาย และสัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์แผนผังบริบท (Context Diagram)

ภาพสัญลักษณ์	ความหมาย
	ผู้ใช้ที่มีความเกี่ยวข้องกับโปรแกรม ทั้งผู้ป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมและผู้รับข้อมูลออกจากโปรแกรม ซึ่งเป็นได้ทั้งบุคคล หน่วยงานหรือโปรแกรม
 โปรแกรม	โปรแกรมที่ทำการพัฒนา
	การไหลของข้อมูลในโปรแกรม โดยเขียนข้อความที่บ่งบอกการไหลของข้อมูล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง พบว่า Source Destination ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ คือ ผู้สอน นักเรียน และผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถทำแผนผังบริบท (Context Diagram) แสดงตามภาพที่ 30





ภาพที่ 30 แผนผังบริบท (Context Diagram) ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 30 แสดงการรับข้อมูล และการส่งข้อมูลออกจากโปรแกรมของ Source Destination ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งอธิบายความหมายของแต่ละ Source Destination ได้ดังนี้

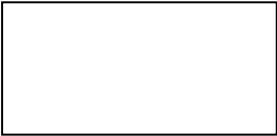
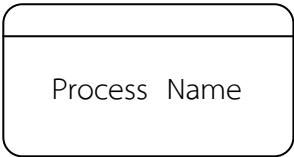
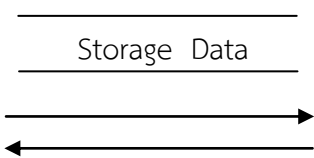
ผู้ดูแลระบบ หมายถึง เจ้าหน้าที่ควบคุมระบบ สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อสอบของตนเอง ตรวจสอบผลการทดสอบของผู้เข้าสอบ และค้นหาข้อสอบในคลังข้อสอบ

ผู้เข้าสอบ หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้าสอบเพื่อวัดความรู้ จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

#### 1.2 การจัดทำผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD)

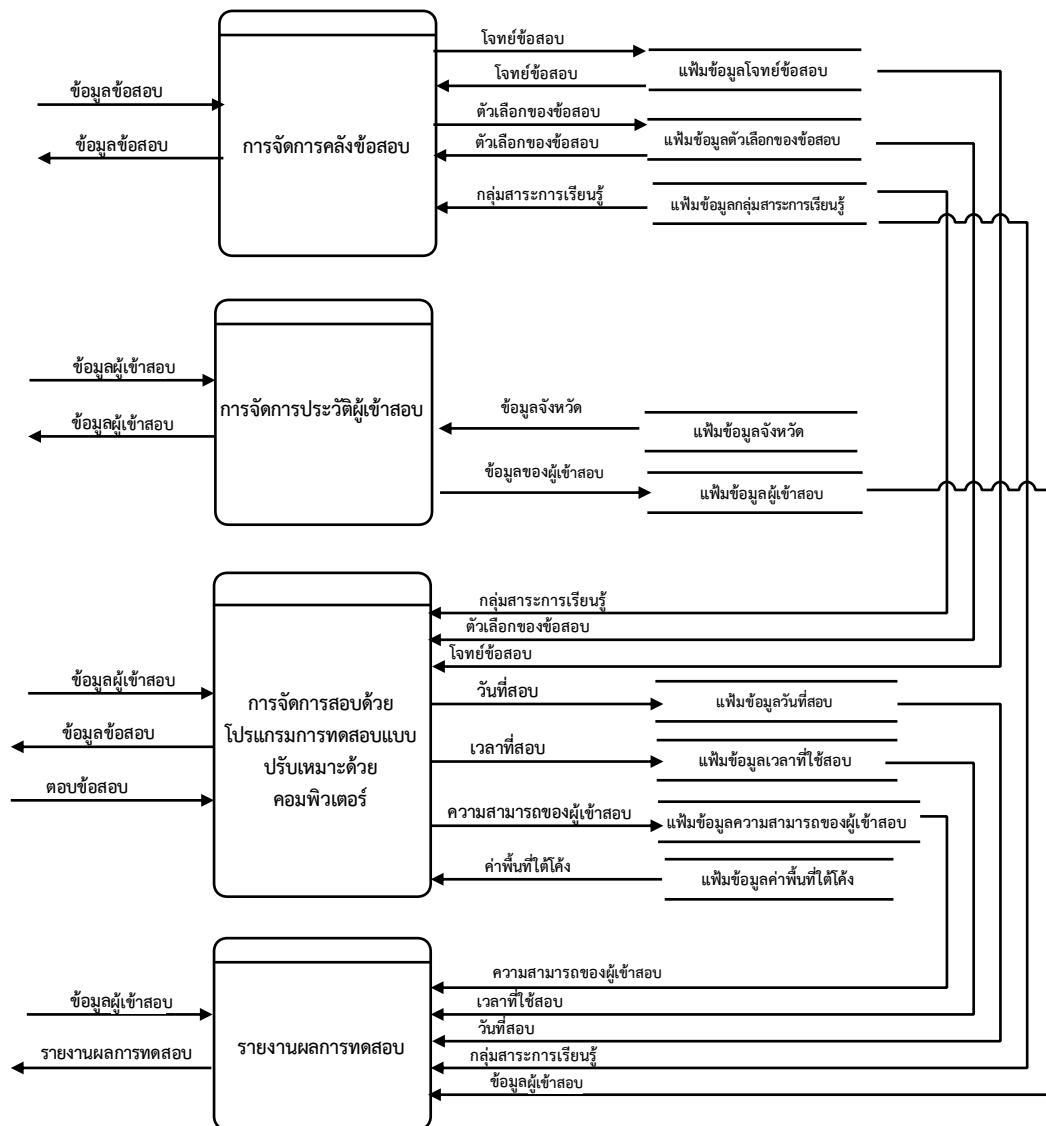
การจัดทำผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เป็นการวิเคราะห์ให้เห็นภาพรวมของโปรแกรมทั้งข้อมูลและการทำงาน โดยจัดทำในทุกขั้นตอนของกระบวนการของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการศึกษาของผู้ที่สนใจ โดยสัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์ผังการไหลของข้อมูล ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความหมายและสัญลักษณ์ตามมาตรฐานผังการไหลของข้อมูล

ภาพสัญลักษณ์	ความหมาย
	ผู้ใช้ที่มีความเกี่ยวข้องกับโปรแกรม ทั้งผู้ป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมและผู้รับข้อมูลออกจากโปรแกรม ซึ่งเป็นได้ทั้งบุคคล หน่วยงานหรือโปรแกรม
	การประมวลผลข้อมูลที่เกิดในโปรแกรมหรือส่วนที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงข้อมูล
	แหล่งเก็บข้อมูล หมายถึง ไฟล์ ตารางจัดเก็บข้อมูลหรือแทนสิ่งที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล การไหลของข้อมูลในโปรแกรม โดยเขียนข้อความที่บ่งบอกการไหลของข้อมูล

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

1.2.1 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0) เป็นแผนผังที่แสดงให้เห็นรายละเอียดของกระบวนการหลักที่มีอยู่ในแผนผังบริบท (Context Diagram) ซึ่งแผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 0 ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 31



ภาพที่ 31 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0: DFD 0) ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 31 แสดงการรับข้อมูล และการส่งข้อมูลออกของกระบวนการหลักของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งอธิบายความหมายของแต่ละกระบวนการหลัก ดังนี้

กระบวนการหลักที่ 1 คือ การจัดการคลังข้อสอบ เป็นกระบวนการที่ใช้จัดการเก็บข้อมูลของข้อสอบในการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยที่ข้อสอบที่นำมาใส่ในคลังข้อสอบต้องเป็นข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือกเท่านั้น และผ่าน

การวิเคราะห์ข้อสอบตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (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 เป็นกระบวนการที่จัดเก็บข้อมูลประวัติทั่วไปของบุคคลที่ลงทะเบียนสอบ

กระบวนการหลักที่ 3 คือ การจัดการทดสอบ เป็นกระบวนการที่ดำเนินการทดสอบในรูปแบบของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

กระบวนการหลักที่ 4 คือ รายงานผลการทดสอบ เป็นกระบวนการที่นำข้อมูลผลการสอบของผู้เข้าสอบมาทำรายงานผลการทดสอบให้ผู้เข้าสอบและผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ

1.2.2 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1) เป็นแผนผังที่แสดงให้เห็นรายละเอียดของกระบวนการแต่ละกระบวนการที่มีอยู่ในแผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 0 ซึ่งแผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 0 ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ยังมีกระบวนการย่อยภายใน 2 กระบวนการหลัก คือ กระบวนการจัดการคลังข้อสอบ และกระบวนการจัดการทดสอบ

#### 1. กระบวนการจัดการคลังข้อสอบ

กระบวนการจัดการคลังข้อสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มี 3 กระบวนการย่อย คือ 1) เพิ่มข้อสอบ 2) แก้ไขข้อสอบ และ 3) ลบข้อสอบ แสดงตามภาพที่ 32



ภาพที่ 32 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1) ของกระบวนการจัดการคลังข้อสอบ

จากภาพที่ 32 แสดงการรับข้อมูล และการส่งข้อมูลออกของกระบวนการย่อยในกระบวนการจัดการย่อยของกระบวนการจัดการคลังข้อสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งอธิบายความหมายของแต่ละกระบวนการย่อย ดังนี้

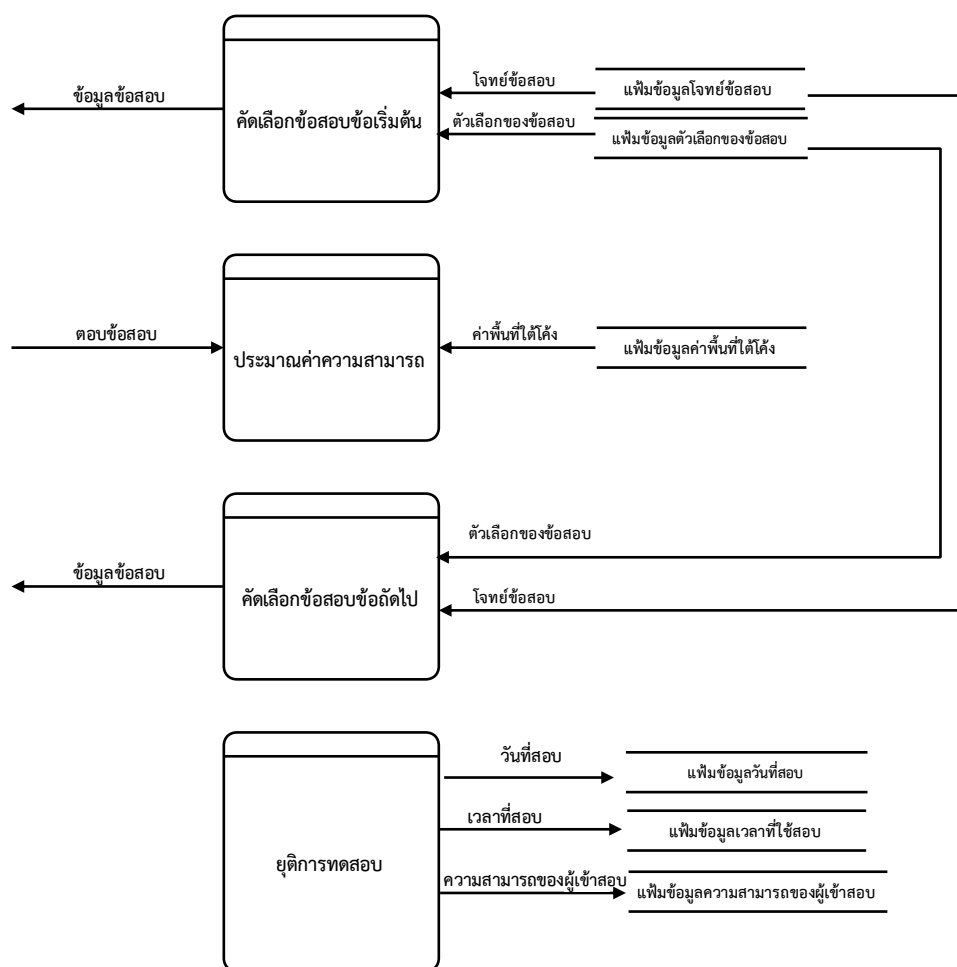
กระบวนการย่อยที่ 1 คือ เพิ่มข้อสอบ เป็นกระบวนการที่ใช้เพิ่มข้อสอบใหม่ลงในคลังข้อสอบ ซึ่งข้อสอบที่จะเพิ่มในคลังข้อสอบต้องเป็นข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือกเท่านั้น โดยผ่านการวิเคราะห์ข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่เกิน 0.30

กระบวนการย่อยที่ 2 คือ แก้ไขข้อสอบ เป็นกระบวนการที่ใช้แก้ไขข้อสอบที่มีอยู่ในคลังข้อสอบ ซึ่งข้อสอบที่นำมาแก้ไข หรือปรับเปลี่ยนจากข้อสอบเดิม ต้องเป็นข้อสอบประเภทเดียวกันซึ่งเป็นข้อสอบแบบ 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

## 2. กระบวนการจัดการทดสอบ

กระบวนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มี 4 กระบวนการย่อย คือ 1) คัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น 2) ประมาณค่าความสามารถ 3) คัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป และ 4) ยุติการทดสอบ แสดงตามภาพที่ 33



ภาพที่ 33 แผนผังการไหลของข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1) ของกระบวนการจัดการทดสอบ

จากภาพที่ 33 แสดงการรับข้อมูล และการส่งข้อมูลออกของกระบวนการย่อยในกระบวนการย่อยของกระบวนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งอธิบายความหมายของแต่ละกระบวนการย่อยได้ ดังนี้

กระบวนการย่อยที่ 1 คือ คัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น โดยคัดเลือกจากการสุ่มข้อสอบจากคลังข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ (ผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความยากกับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ถึง (ผลรวมระหว่างค่าเฉลี่ยของค่าความยากกับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

กระบวนการย่อยที่ 2 คือ ประมาณค่าความสามารถ เป็นกระบวนการที่ใช้ประมาณค่าความสามารถของผู้สอบหลังจากตอบข้อสอบข้อที่ผ่านมา โดยใช้การประมาณค่าด้วยวิธีของเบส์ปรับใหม่

กระบวนการย่อยที่ 3 คือ คัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป เป็นวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ หรือใช้ค่าสารสนเทศที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้เข้าสอบสูงสุด

กระบวนการย่อยที่ 4 คือ ยุติการทดสอบ เป็นกระบวนการที่ทำให้การทดสอบยุติลง เมื่อมีความคลาดเคลื่อนในการยุติการทดสอบต่ำกว่า 0.30 หรือข้อสอบหมดคลังข้อสอบ หรือทำการสอบครบ 30 ข้อ

## 2. การออกแบบฐานข้อมูลโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การออกแบบฐานข้อมูลโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ในการวิจัยครั้งนี้ มี 9 แฟ้มข้อมูล คือ 1) แฟ้มข้อมูลข้อสอบ 2) แฟ้มข้อมูลตัวเลือก 3) แฟ้มกลุ่มสาระการเรียนรู้ 4) แฟ้มข้อมูลจังหวัด 5) แฟ้มข้อมูลผู้สอบ 6) แฟ้มข้อมูลวันที่สอบ 7) แฟ้มข้อมูลเวลาที่ใช้สอบ 8) แฟ้มความสามารถของผู้สอบ และ 9) แฟ้มข้อมูลค่าสถิติ ซึ่งแฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้มข้อมูลมีรายละเอียด ดังนี้

### 2.1 แฟ้มข้อมูลข้อสอบ มีทั้งหมด 7 Fields รายละเอียด ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลข้อสอบ (Item)

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	Sub_ID	Text	1	รหัสกลุ่มสาระการเรียนรู้	1

### 2.2 แฟ้มข้อมูลตัวเลือก มีทั้งหมด 4 Fields รายละเอียด ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลตัวเลือก (Choice)

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

ตารางที่ 7 (ต่อ)

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
FK	Sub_ID	Text	1	รหัสกลุ่มสาระ การเรียนรู้	1

2.3 เพิ่มกลุ่มสาระการเรียนรู้ มีทั้งหมด 2 Fields รายละเอียด ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 รายละเอียดของเพิ่มกลุ่มสาระการเรียนรู้ (Group Learning)

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	Sub_ID	Text	1	รหัสกลุ่มสาระ การเรียนรู้	1
	Sub_Name	Text	25	กลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาไทย	กลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาไทย

2.4 เพิ่มจังหวัด มีทั้งหมด 2 Fields รายละเอียด ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 รายละเอียดของเพิ่มจังหวัด (Province)

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

2.5 เพิ่มข้อมูลผู้เข้าสอบ มีทั้งหมด 6 Fields รายละเอียด ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลผู้เข้าสอบ (Person)

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	Code	Text	8	รหัสผู้เข้าสอบ	P6000001
	Name	Text	25	ชื่อ-นามสกุล	นางสาวกาญจนา ดิณภพวรรณท์
	Person_ID	Text	13	เลขบัตรประชาชน	1200100663571
	School	Text	50	ชื่อโรงเรียน	อ่างศิลาพิทยาคม



ตารางที่ 10 (ต่อ)

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
FK	P_ID	Text	2	รหัสจังหวัด	50
	Pass	Text	8	รหัสผ่าน	12345678

2.6 เพิ่มวันที่สอบ มีทั้งหมด 9 Fields รายละเอียด ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 รายละเอียดของเพิ่มวันที่สอบ (Date test)

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	Code	Text	8	รหัสผู้เข้าสอบ	M6000001
	Thai	Text	20	สาระการเรียนรู้ ภาษาไทย	24 กุมภาพันธ์ 2558
	Math	Text	20	สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	24 กุมภาพันธ์ 2558
	Sci	Text	20	สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	28 กุมภาพันธ์ 2558
	Lan	Text	20	สาระการเรียนรู้ ภาษาต่างประเทศ	13 มีนาคม 2558
	Art	Text	20	กลุ่มสาระการเรียนรู้ ศิลปะ	13 มีนาคม 2558
	Phy	Text	20	สาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา	13 มีนาคม 2558
	Soc	Text	20	สาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	13 มีนาคม 2558
	Tech	Text	20	สาระการเรียนรู้ การงานอาชีพ และเทคโนโลยี	13 มีนาคม 2558

## 2.7 แฟ้มวันที่ทดสอบ มีทั้งหมด 9 Fields รายละเอียด ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 รายละเอียดของแฟ้มเวลาที่ใช้ทดสอบ (Time test)

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	Code	Text	8	รหัสผู้เข้าสอบ	M6000001
	Thai	Text	20	สาระการเรียนรู้ ภาษาไทย	4 นาที 55 วินาที
	Math	Text	20	สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	1 นาที 58 วินาที
	Sci	Text	20	สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	1 นาที 41 วินาที
	Lan	Text	20	สาระการเรียนรู้ ภาษาต่างประเทศ	3 นาที 49 วินาที
	Art	Text	20	สาระการเรียนรู้ศิลปะ	8 นาที 8 วินาที
	Phy	Text	20	สาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา	9 นาที 8 วินาที
	Soc	Text	20	สาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	5 นาที 41 วินาที
	Tech	Text	20	สาระการเรียนรู้ การงานอาชีพ และเทคโนโลยี	11 นาที 57 วินาที

## 2.8 แฟ้มวันที่ทดสอบ มีทั้งหมด 9 Fields รายละเอียด ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 รายละเอียดของแฟ้มความสามารถของผู้เข้าสอบ (Result test)

Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
PK	Code	Text	8	รหัสผู้เข้าสอบ	M6000001
	Thai	Double	20	สาระการเรียนรู้ ภาษาไทย	-2.5122
	Math	Double	20	สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	-0.6681

ตารางที่ 13 (ต่อ)

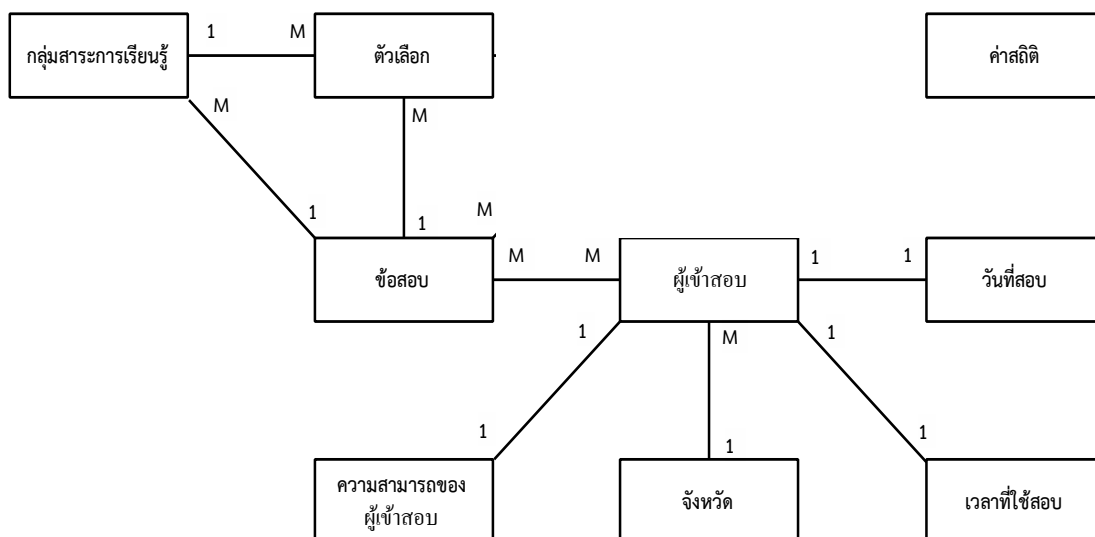
Type Key	Field Name	Field Type	Size	Note	Sample
	Sci	Double	20	สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	-1.7498
	Lan	Double	20	สาระการเรียนรู้ ภาษาต่างประเทศ	-1.3654
	Art	Double	20	สาระการเรียนรู้ ศิลปะ	-1.2979
	Phy	Double	20	สาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา	-0.8920
	Soc	Double	20	สาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	-1.1201
	Tech	Double	20	สาระการเรียนรู้ การงานอาชีพ และเทคโนโลยี	-1.5501

## 2.9 เพิ่มข้อมูลค่าสถิติ มีทั้งหมด 3 Fields รายละเอียด ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลค่าสถิติ (Stat)

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) แสดงตามภาพที่ 34



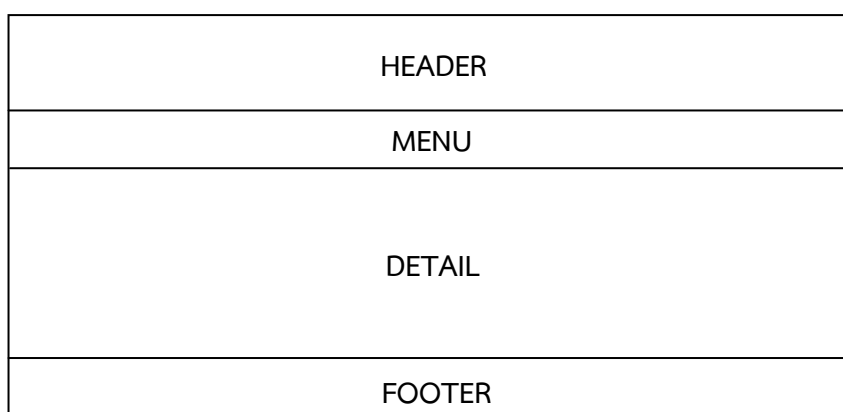
หมายเหตุ: ค่าสถิติใช้ประกอบเพื่อคำนวณค่าความสามารถ

ภาพที่ 34 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram: E-R Diagram)

### 3. การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาในรูปแบบของ Web Application โดยใช้ภาษา PHP ในการพัฒนาโปรแกรมใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูล และใช้ภาษา SQL เป็นคำสั่งในการเชื่อมโยงข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งมีโครงสร้างหน้าจอของโปรแกรม ดังนี้

3.1 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 35



ภาพที่ 35 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 35 แสดงโครงสร้างหน้าจอทั่วไปของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นหน้าจอที่ใช้เป็นส่วนใหญ่ของโปรแกรม

3.2 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 36

HEADER	
MENU	
รายละเอียดของการทดสอบ O-NET และเงื่อนไขการทดสอบ	รหัสผู้เข้าสอบ และรหัสผ่าน
FOOTER	

ภาพที่ 36 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 36 แสดงโครงสร้างหน้าจอทั่วไปภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เข้าสอบจะต้องยอมรับในเงื่อนไขการทดสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ รวมทั้งระบุรหัสผู้สอบ และรหัสผ่านให้ถูกต้อง

3.3 โครงสร้างในหน้าจอรายละเอียดภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 37

HEADER	
รายละเอียดผู้เข้าสอบ	กลุ่มสาระการเรียนรู้
เงื่อนไขในการทดสอบ	
FOOTER	

ภาพที่ 37 โครงสร้างหน้าจอรายละเอียดภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 37 แสดงโครงสร้างหน้ารายละเอียดภายในส่วนการจัดการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เข้าสอบจะต้องเลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการทดสอบ

3.4 โครงสร้างหน้าจอในส่วนการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 38

HEADER
DETAIL ITEMS
FOOTER

ภาพที่ 38 โครงสร้างหน้าจอในส่วนการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 38 แสดงโครงสร้างหน้าจอที่แสดงเนื้อหาของข้อสอบ ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้เข้าสอบต้องทำข้อสอบจนค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่า 0.30 หรือข้อสอบหมดคลังข้อสอบ หรือสอบครบ 30 ข้อ จึงยุติการทดสอบ

3.5 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปในส่วนของการตรวจสอบผลการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 39

HEADER	
MENU	
รายละเอียดของผลการทดสอบ O-NET	กลุ่มสาระการเรียนรู้
FOOTER	

ภาพที่ 39 โครงสร้างหน้าจอทั่วไปในส่วนของการตรวจสอบผลการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 39 แสดงโครงสร้างหน้าจอทั่วไปในส่วนของการตรวจสอบผลการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เข้าสอบจะต้องเลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการตรวจสอบผลการทดสอบ

3.6 โครงสร้างหน้าจอในส่วนของการตรวจสอบผลการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 40

HEADER	
MENU	
รหัสผู้เข้าสอบที่ต้องการ ตรวจสอบ	กลุ่มสาระการเรียนรู้
FOOTER	

ภาพที่ 40 โครงสร้างหน้าจอในส่วนของการตรวจสอบผลการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 40 แสดงโครงสร้างหน้าจอในส่วนของการตรวจสอบผลการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เข้าสอบต้องใส่รหัสผู้เข้าสอบที่ถูกต้องเพื่อตรวจสอบผลการทดสอบของตนเอง

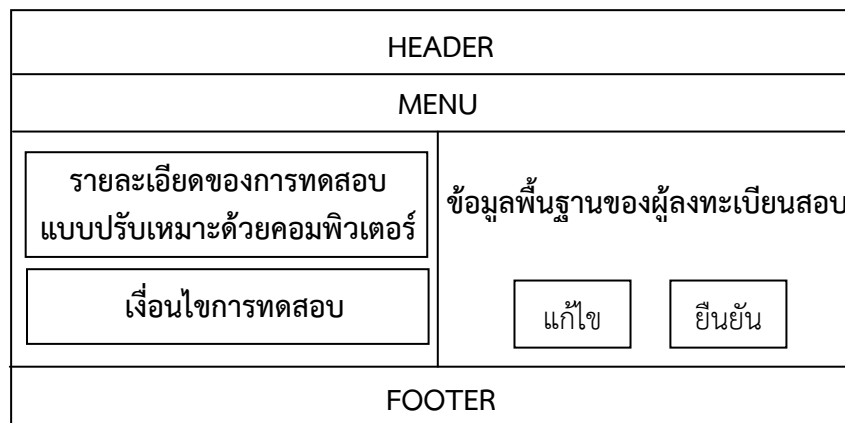
3.7 โครงสร้างหน้าจอในส่วนของการลงทะเบียนสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 41

HEADER	
MENU	
รายละเอียดของการทดสอบ แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์	แบบฟอร์มกรอกข้อมูล ผู้ลงทะเบียนสอบ
เงื่อนไขการทดสอบ	
FOOTER	

ภาพที่ 41 โครงสร้างหน้าจอในส่วนของการลงทะเบียนสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 41 แสดงโครงสร้างหน้าจอในส่วนของการลงทะเบียนสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เข้าสอบจะต้องลงทะเบียนสอบ โดยกรอกข้อมูลพื้นฐานตามแบบฟอร์มที่กำหนดให้อย่างครบถ้วน แล้วเลือกยอมรับเงื่อนไขในการทดสอบ

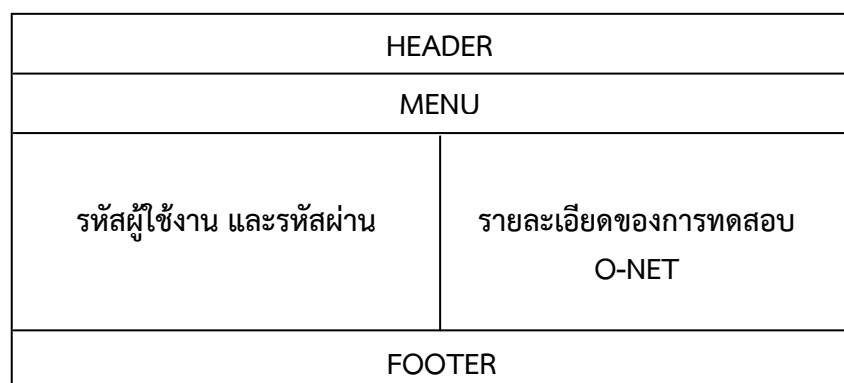
3.8 โครงสร้างหน้าจอในส่วนของการยืนยันข้อมูลพื้นฐานของผู้ลงทะเบียนสอบ  
ในโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 42



ภาพที่ 42 โครงสร้างหน้าจอในส่วนของการยืนยันข้อมูลพื้นฐานของผู้ลงทะเบียนสอบของโปรแกรม  
การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 42 แสดงโครงสร้างหน้าจอในส่วนของการยืนยันข้อมูลพื้นฐานของผู้ลงทะเบียน  
สอบในโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้ลงทะเบียนต้องตรวจสอบข้อมูล  
พื้นฐานของตนเองให้ถูกต้องก่อนที่จะกดปุ่มยืนยันการลงทะเบียนสอบ

3.9 โครงสร้างหน้าจอส่วนบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ  
ด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 43

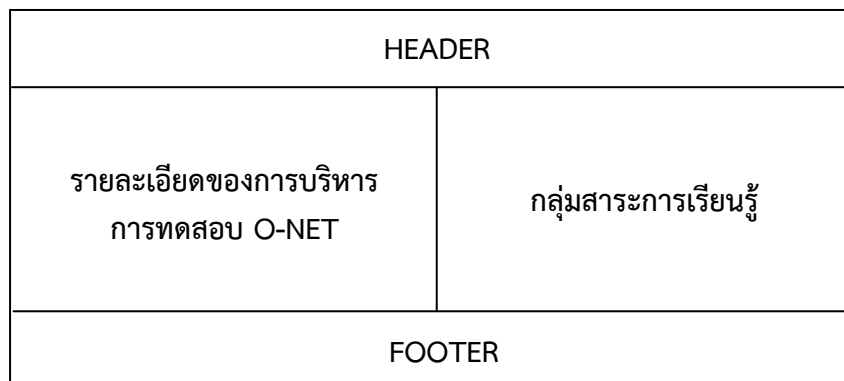


ภาพที่ 43 โครงสร้างหน้าจอส่วนบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ  
ด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 43 แสดงโครงสร้างหน้าจอส่วนบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบ  
แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เข้าสอบจะต้องยอมรับในเงื่อนไขบริหารการทดสอบโปรแกรม  
การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ รวมทั้งระบุรหัสผู้ใช้งาน และรหัสผ่านให้ถูกต้อง



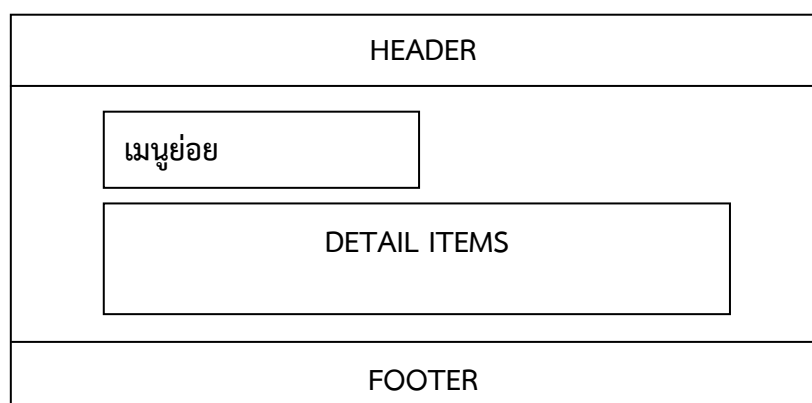
3.10 โครงสร้างในหน้าจอรายละเอียดภายในส่วนบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 44



ภาพที่ 44 โครงสร้างหน้าจอรายละเอียดภายในส่วนบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 44 แสดงโครงสร้างหน้าจอรายละเอียดภายในส่วนบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องเลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการบริหารการทดสอบ

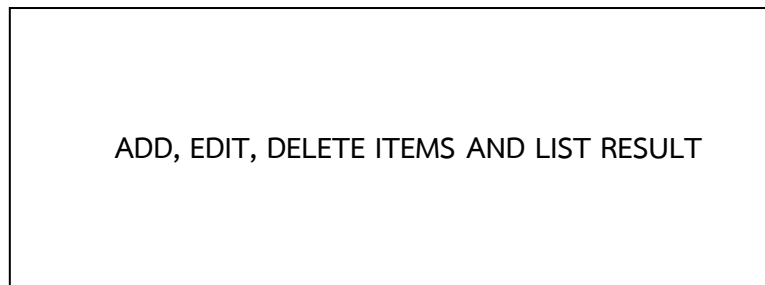
3.11 โครงสร้างหน้าจอในส่วนรายละเอียดการบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 45



ภาพที่ 45 โครงสร้างหน้าจอในส่วนรายละเอียดการบริหารการทดสอบของโปรแกรมแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 45 แสดงโครงสร้างหน้าจอในส่วนรายละเอียดการบริหารการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยแสดงเนื้อหาของข้อสอบที่มีอยู่ในคลังข้อสอบทั้งหมดในกลุ่มสาระการเรียนรู้ของระดับชั้นที่ผู้ใช้งานกำหนด

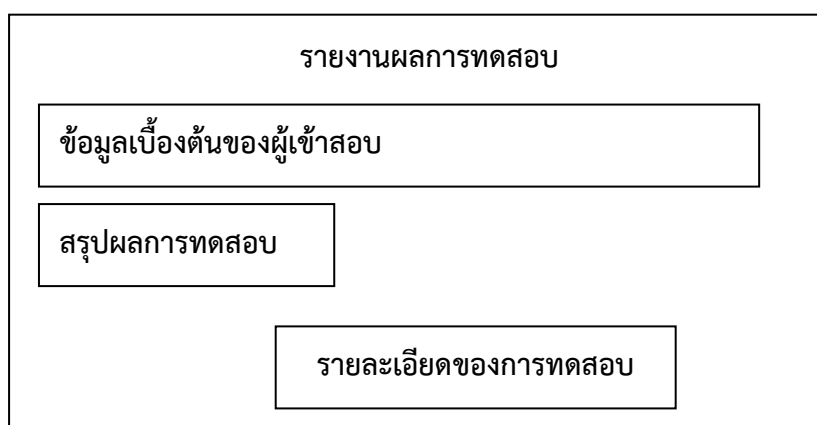
3.12 โครงสร้างในหน้าจอรายละเอียดในส่วนการจัดการข้อสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 46



ภาพที่ 46 โครงสร้างหน้าจอในส่วนรายละเอียดการจัดการข้อสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 46 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 แสดงตามภาพที่ 47



ภาพที่ 47 โครงสร้างหน้าจอการรายงานผลการทดสอบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 47 แสดงโครงสร้างการรายงานผลการทดสอบ ซึ่งเป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดของการทดสอบของผู้สอบแต่ละคนแสดงเป็น Acrobat File (PDF File)

#### 4. การทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

หลังจากพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยตรวจสอบโปรแกรมด้วยตนเอง เพื่อหาจุดบกพร่องเบื้องต้นก่อน โดยแบ่งการตรวจสอบเป็น 4 ด้าน ดังนี้

4.1 ด้านเนื้อหาที่เป็นข้อมูล ความรู้ต่าง ๆ ในตัวโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

4.2 ด้านความถูกต้องของข้อสอบ และความถูกต้องของระบบ

4.3 ด้านการวิเคราะห์ผลต่าง ๆ

4.4 ด้านรูปแบบของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ หลังจากนั้นจึงนำโปรแกรมดังกล่าวไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของโปรแกรมอีกครั้ง

#### 5. การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

เมื่อทดสอบและปรับปรุงจุดบกพร่องของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมเพื่อประกอบการใช้งาน และเป็นแนวปฏิบัติในการทดสอบสำหรับผู้เข้าสอบ

#### 6. การประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

หลังจากทดสอบ แก้ไขและจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำโปรแกรมและคู่มือการใช้งานไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของโปรแกรม โดยผู้เชี่ยวชาญมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโท มีความรู้ทางด้านการวัดผลการศึกษา หรือด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีประสบการณ์ทางการวัดผลการศึกษา ด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 4 คน

ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสะดวกในการนำไปใช้ 2) ด้านความถูกต้องในการใช้งาน 3) ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และ 4) ด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน ด้วยแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

5 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 ถึง 5.00 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ถึง 4.50 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสมในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 ถึง 3.50 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 ถึง 2.50 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสมในระดับน้อย  
 ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 ถึง 1.50 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

#### ตอนที่ 4 การประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบ ปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย  
 คอมพิวเตอร์ ในการวิจัยนี้ เป็นการประเมินผลความคิดเห็นของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรม  
 ในด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และด้านความสะดวกในการนำไปใช้ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่าง  
 ที่ทดลอง ใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 61 คน โดยมีรายละเอียด  
 ดังนี้

##### 1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์  
 เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ในเขต  
 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 2 โรงเรียน ดังนี้

1.1 โรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม ตำบลอ่างศิลา อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี จำนวน  
 36 คน

1.2 โรงเรียนจิตใจชื่น ตำบลบ้านสร้าง อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน  
 25 คน

##### 2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1) การจัดเตรียมข้อมูล  
 เอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดเก็บข้อมูล และ 2) การใช้งานโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ  
 ด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การจัดเตรียมข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดเก็บข้อมูล มีการดำเนินการ  
 ดังนี้

1) จัดทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจากวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการ  
 ปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงผู้บริหารของโรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม และโรงเรียนจิตใจชื่น เพื่อขอ  
 ความอนุเคราะห์ และความสะดวกในการเก็บข้อมูล

2) จัดเตรียมเอกสารชี้แจงการใช้งานโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์  
 ที่พัฒนาขึ้น พร้อมแบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว  
 ซึ่งเป็นมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ บรรจุใส่ซองสีน้ำตาล

3) นำหนังสือขอความร่วมมือไปติดต่อโรงเรียน เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล  
 ระหว่างวันที่ 20 กุมภาพันธ์ ถึง 25 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558

ขั้นตอนที่ 2 การใช้งานโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น  
 มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1) เก็บข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน  
 61 คน

2) อธิบายเงื่อนไขหลักการของการทดสอบด้วยโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง อย่างละเอียดพร้อมกับแจกคู่มือวิธีการดำเนินการทดสอบให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3) ดำเนินการทดสอบด้วยโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบตามวันที่กำหนด ผู้วิจัยนำผลการทดสอบของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมมาวิเคราะห์ โดยใช้ความคิดเห็นของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมในด้านความสะดวกในการใช้โปรแกรม และด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัย ดำเนินการ ดังนี้

การวิเคราะห์คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยมีเกณฑ์การประเมินความคิดเห็น ดังนี้

เกณฑ์การประเมินความคิดเห็น

- 5 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความมากที่สุด
- 4 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความมาก
- 3 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความปานกลาง
- 2 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความน้อย
- 1 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 ถึง 5.00 หมายถึง โปรแกรมดีมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ถึง 4.50 หมายถึง โปรแกรมดี

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 ถึง 3.50 หมายถึง โปรแกรมพอใช้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 ถึง 2.50 หมายถึง โปรแกรมควรปรับปรุง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 ถึง 1.50 หมายถึง โปรแกรมควรปรับปรุงอย่างยิ่ง

สำหรับข้อเสนอแนะของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรม ผู้วิจัยได้นำมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET จัดทำคลังข้อสอบ O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

ตอนที่ 2 ผลการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2551-2553

ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 4 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เพื่อให้เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

M	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
SD	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
n	หมายถึง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
a	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
b	หมายถึง	ค่าความยากของข้อสอบ
c	หมายถึง	ค่าการเดาของข้อสอบ

### ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ ประกอบด้วย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Xcalibre Version 4.1.7 สำหรับประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ซึ่งมีเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ (Urry, 1977)

- 1) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50
- 2) ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50
- 3) ค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่เกิน 0.30

โดยเกณฑ์การประเมินค่าความยากของข้อสอบ (b) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีดังนี้			
ค่าความยากเฉลี่ยมากกว่า	2.0000		หมายถึง ข้อสอบยากมาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	1.0001 ถึง 2.0000		หมายถึง ข้อสอบยาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	0.5001 ถึง 1.0000		หมายถึง ข้อสอบค่อนข้างยาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	-0.4999 ถึง 0.5000		หมายถึง ข้อสอบปานกลาง
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	-0.9999 ถึง -0.5000		หมายถึง ข้อสอบค่อนข้างง่าย
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	-2.0000 ถึง -1.0000		หมายถึง ข้อสอบง่าย
ค่าความยากเฉลี่ยน้อยกว่า	-2.0000		หมายถึง ข้อสอบง่ายมาก

สรุปผลค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ O-NET รายข้อ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังตารางที่ 15-22

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 265 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ภาษาไทย	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

ตารางที่ 15 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ภาษาไทย	19	0.526	0.619	0.255
	20	1.461	2.029	0.207
	22	2.500	0.794	0.250
	21	0.608	1.390	0.300
	23	1.368	0.278	0.300
	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	
50	0.526	0.703	0.256	



ตารางที่ 15 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ภาษาไทย	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
	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

ตารางที่ 15 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ภาษาไทย	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
	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

ตารางที่ 15 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ภาษาไทย	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
	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
	144	2.500	1.155	0.209
	145	1.575	0.967	0.295
	146	2.246	1.934	0.188

ตารางที่ 15 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ภาษาไทย	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
	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

ตารางที่ 15 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ภาษาไทย	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
	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

ตารางที่ 15 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ภาษาไทย	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
	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 15 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ภาษาไทย	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

จากตารางที่ 15 แสดงข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 280 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ จำนวน 265 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.623 ถึง 2.500 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.036 ถึง 2.029 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.086 ถึง 0.300

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT)  
แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
จำนวน 92 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
คณิตศาสตร์	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
	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



ตารางที่ 16 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
คณิตศาสตร์	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
	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

ตารางที่ 16 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
คณิตศาสตร์	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
	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	

จากตารางที่ 16 แสดงข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 96 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ จำนวน 92 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.786 ถึง 2.500 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ 0.427 ถึง 1.636 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.079 ถึง 0.300

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 218 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิทยาศาสตร์	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 17 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิทยาศาสตร์	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
	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

ตารางที่ 17 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิทยาศาสตร์	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
	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

ตารางที่ 17 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิทยาศาสตร์	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
	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	

ตารางที่ 17 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิทยาศาสตร์	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
	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	0.207
	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	

ตารางที่ 17 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิทยาศาสตร์	154	1.718	1.048	0.274
	155	1.156	0.444	0.197
	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
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	



ตารางที่ 17 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิทยาศาสตร์	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
	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	

ตารางที่ 17 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
วิทยาศาสตร์	218	0.799	1.445	0.245

จากตารางที่ 17 แสดงข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 240 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ จำนวน 218 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.615 ถึง 2.500 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -1.861 ถึง 1.930 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.073 ถึง 0.300

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT)

แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 166 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ภาษาต่างประเทศ	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

ตารางที่ 18 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ภาษาต่างประเทศ	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
	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 18 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ภาษาต่างประเทศ	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
	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

ตารางที่ 18 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ภาษาต่างประเทศ	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
	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

ตารางที่ 18 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ภาษาต่างประเทศ	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
	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	

ตารางที่ 18 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ภาษาต่างประเทศ	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
	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	

จากตารางที่ 18 แสดงข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 180 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ จำนวน 166 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.665 ถึง 2.500 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -0.447 ถึง 1.885 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.111 ถึง 0.300

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT)

แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 79 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ศิลปะ	1	0.518	2.054	0.221
	2	0.518	-1.159	0.206

ตารางที่ 19 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ศิลปะ	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
	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



ตารางที่ 19 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ศิลปะ	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
	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 19 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
ศิลปะ	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

จากตารางที่ 19 แสดงข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 105 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ จำนวน 79 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.518 ถึง 2.500 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.500 ถึง 2.054 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.067 ถึง 0.300

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT)

แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 109 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
สุขศึกษาและพลศึกษา	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

ตารางที่ 20 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
สุขศึกษาและพลศึกษา	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
	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

ตารางที่ 20 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
สุขศึกษาและพลศึกษา	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
	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

ตารางที่ 20 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
สุขศึกษาและพลศึกษา	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
	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 20 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
สุขศึกษาและพลศึกษา	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

จากตารางที่ 20 แสดงข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 130 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อสอบคุณภาพ จำนวน 109 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.500 ถึง 2.500 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.500 ถึง 1.952 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.032 ถึง 0.300

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT)

แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 181 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
สังคมศึกษา	1	2.500	1.965	0.085
ศาสนาและวัฒนธรรม	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

ตารางที่ 21 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	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
	25	0.586	-0.543	0.178
	26	0.943	0.576	0.191
	27	1.965	0.527	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

ตารางที่ 21 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
สังคมศึกษา	47	0.527	1.965	0.031
	48	0.688	-1.204	0.163
ศาสนาและวัฒนธรรม	49	1.063	1.673	0.145
	50	0.759	1.454	0.191
	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	
77	0.527	1.965	0.300	
78	0.694	0.347	0.188	



ตารางที่ 21 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
สังคมศึกษา	79	0.806	1.358	0.159
	ศาสนาและวัฒนธรรม	80	0.610	-0.455
	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
	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

ตารางที่ 21 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
สังคมศึกษา	112	0.661	1.431	0.281
	113	0.661	1.424	0.300
ศาสนาและวัฒนธรรม	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
	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	

ตารางที่ 21 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
สังคมศึกษา	144	1.659	1.127	0.248
	145	0.580	0.173	0.177
ศาสนาและวัฒนธรรม	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
	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	

ตารางที่ 21 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	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

จากตารางที่ 21 แสดงข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 200 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อสอบคุณภาพ จำนวน 181 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.527 ถึง 2.500 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -1.302 ถึง 1.965 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.043 ถึง 0.300

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 87 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	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

ตารางที่ 22 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	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
	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

ตารางที่ 22 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	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
	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	
76	0.761	0.467	0.079	
77	1.026	1.191	0.144	
78	1.599	-0.794	0.112	

ตารางที่ 22 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์		
		a	b	c
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	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

จากตารางที่ 22 แสดงข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 104 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อสอบคุณภาพ จำนวน 87 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.557 ถึง 1.704 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.500 ถึง 2.261 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.036 ถึง 0.300

## ตอนที่ 2 ผลการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553

การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET เป็นการรวบรวมข้อสอบ และการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้หลักการตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT)

จากการศึกษาทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) อย่างละเอียดผู้วิจัยเลือกวิธีการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบที่มีความละเอียดมากที่สุด เนื่องจากให้ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบทั้งหมด 3 ค่า คือ ค่าความยากของข้อสอบ (b) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ซึ่งการจัดทำคลังข้อสอบจะต้องคำนึงถึงมาตรฐานของข้อสอบด้วย เพื่อให้คลังข้อสอบบรรจุข้อสอบที่มีคุณภาพและมาตรฐานโดยหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบได้กำหนดหลักการของคัดเลือกข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการจัดทำคลังข้อสอบ ดังนี้

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

จากข้อกำหนดดังกล่าวข้างต้นได้นำข้อกำหนดในทางปฏิบัติมาใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการจัดทำคลังข้อสอบสำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET)

ผลการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET มีดังนี้

1. คัดเลือกข้อสอบ O-NET ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี ที่วิเคราะห์ตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ คัดเลือกตามเกณฑ์ (Urry, 1977) โดยนำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์มาจัดทำคลังข้อสอบ (Item Bank) ดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 จำนวนข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ลำดับ	กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ (ข้อ) (ทั้งหมด)	จำนวนข้อสอบ (ข้อ) (สมบูรณ์)	จำนวนข้อสอบ (ข้อ) (ผ่านเกณฑ์)
1	ภาษาไทย	290	280	265
2	คณิตศาสตร์	120	96	92
3	วิทยาศาสตร์	256	240	218
4	ภาษาต่างประเทศ	240	180	166
5	ศิลปะ	120	105	79
6	สุขศึกษาและพลศึกษา	130	130	109
7	สังคมศึกษา ศาสนาและ วัฒนธรรม	300	200	181
8	การงานอาชีพและเทคโนโลยี	110	104	87
	<b>รวม</b>	<b>1,566</b>	<b>1,335</b>	<b>1,197</b>

จากตารางที่ 23 แสดงจำนวนข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 1,566 ข้อ เป็นข้อสอบที่สมบูรณ์แบบหลายตัวเลือก (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 1,335 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบ จำนวน 1,197 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 76.44

2. การวิเคราะห์และการคัดเลือกข้อสอบ O-NET ตามหลักการทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ เพื่อนำข้อสอบที่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดมาจัดทำคลังข้อสอบที่จะนำมาใช้กับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ผลการวิเคราะห์คุณภาพ และการคัดเลือกข้อสอบ O-NET ดังตารางที่ 24



เกณฑ์ที่ใช้ในวิเคราะห์คุณภาพ และการคัดเลือกข้อสอบ O-NET มีดังนี้

ค่าความยากเฉลี่ยมากกว่า	2.0000	หมายถึง	ข้อสอบยากมาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	1.0001 ถึง 2.0000	หมายถึง	ข้อสอบยาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	0.5001 ถึง 1.0000	หมายถึง	ข้อสอบค่อนข้างยาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	-0.4999 ถึง 0.5000	หมายถึง	ข้อสอบปานกลาง
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	-0.9999 ถึง -0.5000	หมายถึง	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	-2.0000 ถึง -1.0000	หมายถึง	ข้อสอบง่าย
ค่าความยากเฉลี่ยน้อยกว่า	-2.0000	หมายถึง	ข้อสอบง่ายมาก

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ลำดับ	กลุ่มสาระ การเรียนรู้	จำนวน ข้อสอบ (ผ่านเกณฑ์)	ค่าความยาก ของข้อสอบ (b) เฉลี่ย	ค่าอำนาจ จำแนกของ ข้อสอบ (a) เฉลี่ย	ค่าการเดา ของข้อสอบ (c) เฉลี่ย	การแปล 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 และพลศึกษา	109	0.2136	0.7953	0.1897	ปานกลาง
7	สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	181	1.1569	1.0732	0.1955	ยาก
8	การงานอาชีพ และเทคโนโลยี	87	0.8990	0.8422	0.1727	ค่อนข้างยาก
<b>รวม</b>		<b>1,197</b>	<b>0.8624</b>	<b>1.3693</b>	<b>0.2024</b>	<b>ค่อนข้างยาก</b>

จากตารางที่ 24 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยมีข้อสอบที่ยาก จำนวน 4 วิชา คือ 1) คณิตศาสตร์ 2) วิทยาศาสตร์ 3) ภาษาต่างประเทศ และ 4) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

ในการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553 โดยนำข้อสอบ เฉลยคำตอบ และค่าความยากของข้อสอบ (b) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) บันทึกในคลังข้อสอบ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยใช้ฐานข้อมูล MySQL เป็นฐานข้อมูลที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย

จากขั้นตอนดังกล่าวทำให้ได้คลังข้อสอบ สำหรับใช้ในการจัดสอบ O-NET ด้วยโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT)

### ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบ Web Application (www. onecat.net/onetM6) ซึ่งเป็นโปรแกรมทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (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 (CAT) มีดังนี้

#### 1. รูปแบบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT)

1.1 หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 48



ภาพที่ 48 หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET

จากภาพที่ 48 โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยเมนูหลัก และส่วนรายละเอียดของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับส่วนของเมนูหลัก ประกอบด้วย 6 เมนู ดังนี้

- 1) หน้าแรก เป็นเมนูที่แสดงหน้าแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
- 2) การลงทะเบียนสอบ เป็นเมนูสำหรับให้ผู้ที่เข้าสอบ O-NET ทำการลงทะเบียนสอบ
- 3) การทดสอบ O-NET เป็นเมนูสำหรับการทดสอบ O-NET จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้
- 4) ผลการทดสอบ เป็นเมนูที่แสดงในส่วนของการตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET หลังจการทำการทดสอบ O-NET
- 5) สำหรับเจ้าหน้าที่ เป็นเมนูส่วนบริหารจัดการทดสอบ
- 6) คู่มือการใช้งาน เป็นเมนูที่แสดงสำหรับผู้เข้าสอบ ในการศึกษาขั้นตอน วิธีการใช้งานของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบ O-NET

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

1.2.1 การลงทะเบียนสอบเป็นส่วนที่ผู้เข้าสอบต้องการเข้าสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET แสดงตามภาพที่ 49

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์  
สำหรับการเข้าสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
Computerized Adaptive Testing Program for O-NET at the Sixth Twelve Level

หน้าหลัก การลงทะเบียนสอบ การสอบ O-NET ผลการสอบ สารบัญหน้าข้อสอบ คู่มือการใช้งาน

**ลงทะเบียนสอบ**

คำนำหน้าชื่อ  
 นาย  นางสาว  
 ชื่อ  
  
 นามสกุล  
  
 เลขประจำตัวประชาชน (13 หลัก)  
  
 โรงเรียน  
  
 จังหวัด  
  
 กำหนดวันสอบ (8 ถึง ๑๖)  
  
 หมายเหตุพิเศษหากมีกำหนด  
  
 ยอมรับเงื่อนไขในการทดสอบ

**ลงทะเบียนสอบ**

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) มีเป้าหมายที่ดำเนินการทดสอบด้วยการคัดเลือกข้อสอบให้เหมาะสม (Tailoring) กับความสามารถของผู้เข้าสอบแต่ละคนด้วยระบบทฤษฎีการวัดผลเชิงจิตวิทยาแบบเบย์เซียน (Bayesian Knowledge Theory: BKT) มาใช้เป็นตัวชี้วัดในการคำนวณค่าตัดสินทดสอบข้อสอบ ซึ่งข้อจำกัดของระบบที่ได้ดำเนินการทำเป็นนี้ โดยที่ความสามารถของผู้เข้าสอบแต่ละคน ทำหน้าที่ทดสอบเป็นไปตามขั้นตอนที่อธิบาย โดยให้ข้อมูลข้อสอบที่สอดคล้องกับระดับความสามารถของตน และสามารถปรับแก้ข้อสอบได้

**เนื้อหาในการทดสอบ**

1. การทดสอบจะมีผู้เข้าสอบต้องตอบข้อสอบก่อนจึงจะไปทำข้อสอบข้อถัดไปได้
2. การทดสอบจะมีผู้เข้าสอบสามารถทำข้อสอบในข้อสอบที่กำหนดไม่ได้
3. การทดสอบจะมีผู้เข้าสอบสามารถเลือกข้อสอบที่กำหนดในการทำการทดสอบได้

ส่วนที่ 1      ส่วนที่ 2

วิทยาลัยการอาชีพฉะเชิงเทรา 159 ต.สองทางสามัคคี อ.สามชัย จ.ฉะเชิงเทรา 23131  
โทรศัพท์ 038-102077 โทรสาร 038-393487

ภาพที่ 49 หน้าจอการลงทะเบียนสอบ O-NET

จากภาพที่ 49 แสดงหน้าจอการลงทะเบียนสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

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

2) แบบฟอร์มการลงทะเบียนสอบ เป็นส่วนที่ผู้เข้าสอบทำการลงทะเบียน ซึ่งผู้เข้าสอบจะต้องดำเนินการดังนี้ แสดงตามภาพที่ 50

**ลงทะเบียนสอบ**

ตำแหน่งชื่อ  
 นาย  นางสาว

ชื่อ

สกุล

เลขประจำตัวประชาชน (13 หลัก)

โรงเรียน

จังหวัด

กำหนดรหัสผ่าน (8 อักขระ)

ยืนยันรหัสผ่านที่กำหนด

ยอมรับเงื่อนไขในการทดสอบ

ตกลง

2.1) กรอกข้อมูลส่วนตัวให้ครบ อาทิเช่น ชื่อ – สกุล เลขบัตรประจำตัวประชาชน 13 หลัก โรงเรียน เป็นต้น (สำหรับการกำหนดรหัสผ่าน ผู้เข้าสอบสามารถกำหนดรหัสผ่านเองได้ตามต้องการ จำนวน 8 อักขระ)

2.2) หลังจากกรอกข้อมูลส่วนตัวครบถ้วนสมบูรณ์แล้วให้ผู้เข้าสอบ ทำการยอมรับเงื่อนไขการทดสอบ

ภาพที่ 50 แบบฟอร์มการลงทะเบียนสอบ

หลังจากลงทะเบียนสอบแล้ว ผู้เข้าสอบสามารถตรวจสอบความถูกต้องว่าถูกต้องหรือไม่ หากข้อมูลถูกต้องให้กดยืนยัน แต่ถ้าข้อมูลไม่ถูกต้องผู้เข้าสอบสามารถกดแก้ไข เพื่อกลับไปแก้ไขได้ จะแสดงหน้าจอ แสดงตามภาพที่ 51

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์  
สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
Computerized Adaptive Testing Program for O-NET at the Grade Twelve Level

หน้าแรก การลงทะเบียนสอบ การสอบ O-NET ผลการทดสอบ ส่วนรับเจ้าหน้าที่ คู่มือการใช้งาน

**การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์**  
การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) มีไว้เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเลือกข้อสอบให้เหมาะสม (Tailoring) กับความสามารถของผู้เข้าสอบแต่ละคนด้วยคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) มาเป็นตัวชี้แนะในการสุ่มข้อสอบของข้อสอบ ซึ่งช่วยแก้ไขข้อบกพร่องข้อสอบที่ไม่เหมาะสมที่เป็นข้อบกพร่องที่ทราบสาเหตุของผู้เข้าสอบแต่ละคน ทำให้การทดสอบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้เวลาสั้น

**ลงทะเบียนสอบ**

ชื่อ-สกุล : นางสาวศศิศาตร์ งานจิตร  
เลขประจำตัวประชาชน : 1254789600015  
โรงเรียน : นานาชาติ  
จังหวัด : พิษณุ  
โทรศัพท์ : 12345678

**เงื่อนไขในการทดสอบ**

1. การทดสอบครั้งนี้ผู้เข้าสอบต้องตอบข้อสอบข้อใดข้อหนึ่งไปทำข้อสอบข้อถัดไปได้
2. การทดสอบครั้งนี้ไม่สามารถกลับมาแก้ไขคำตอบในข้อสอบที่ผ่านไปแล้วได้
3. การทดสอบครั้งนี้ หากผู้เข้าสอบยกเลิกสอบก่อนจบกระบวนการทดสอบจะไม่สามารถขอรับรางวัลการทดสอบได้

ภาพที่ 51 หน้าจอแสดงการลงทะเบียนสอบ O-NET

เมื่อผู้เข้าสอบยืนยันข้อมูลเรียบร้อยแล้ว หน้าจอจะแสดงผลให้ผู้เข้าสอบทราบให้ผู้เข้าสอบชำระค่าสอบ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบ จะแสดงหน้าจอ แสดงตามภาพที่ 52

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์  
สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
Computerized Adaptive Testing Program for O-NET at the Grade Twelve Level

หน้าแรก การลงทะเบียนสอบ การสอบ O-NET ผลการทดสอบ ส่วนรับเจ้าหน้าที่ คู่มือการใช้งาน

**ลงทะเบียนสอบ**

ชื่อ-สกุล : นางสาวศศิศาตร์ งานจิตร  
เลขประจำตัวประชาชน : 1254789600015  
โรงเรียน : นานาชาติ  
รหัสผู้เข้าสอบ : M6000025  
รหัสผ่าน : 12345678

**เงื่อนไขในการทดสอบ**

1. การทดสอบครั้งนี้ผู้เข้าสอบต้องตอบข้อสอบข้อใดข้อหนึ่งไปทำข้อสอบข้อถัดไปได้
2. การทดสอบครั้งนี้ไม่สามารถกลับมาแก้ไขคำตอบในข้อสอบที่ผ่านไปแล้วได้
3. การทดสอบครั้งนี้ หากผู้เข้าสอบยกเลิกสอบก่อนจบกระบวนการทดสอบจะไม่สามารถขอรับรางวัลการทดสอบได้

วิทยาลัยวิชาการวิจัยและวิทยาการปัญญา 169 ต.ลพหลวงบางแสน อ.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131  
โทรศัพท์ 038-102077 โทรสาร 038-393487

ภาพที่ 52 หน้าจอแสดงผลการลงทะเบียนสอบ O-NET

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

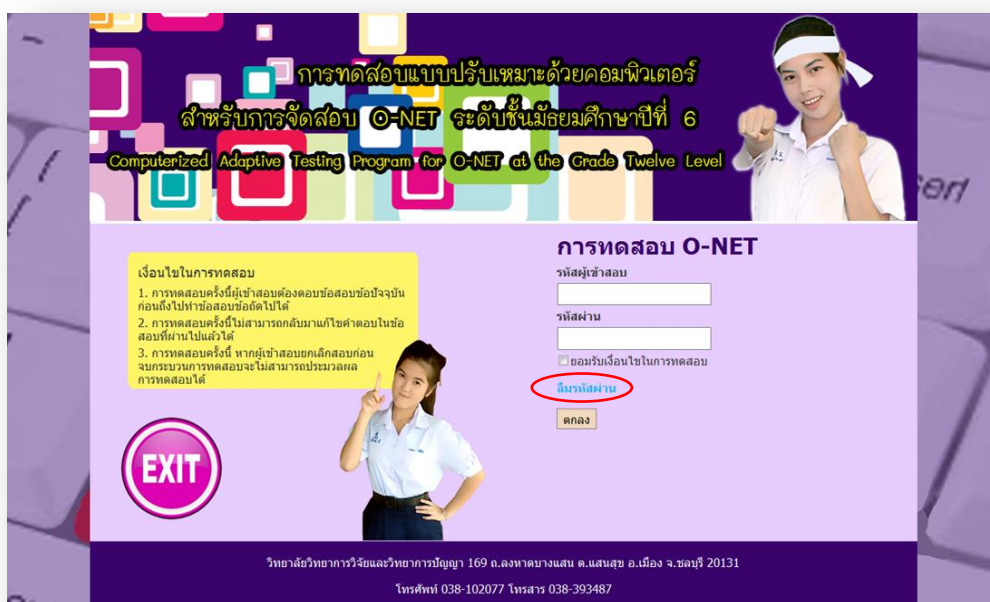
เงื่อนไขที่ 1 การทดสอบครั้งนี้ต้องตอบข้อสอบข้อปัจจุบันก่อน ถึงจะไปทำข้อสอบข้อถัดไปได้

เงื่อนไขที่ 2 การทดสอบครั้งนี้ไม่สามารถกลับมาแก้ไขคำตอบในข้อสอบที่ผ่านไปแล้วได้

เงื่อนไขที่ 3 การทดสอบครั้งนี้ถ้าผู้เข้าสอบยกเลิกการสอบก่อนจบกระบวนการทดสอบ

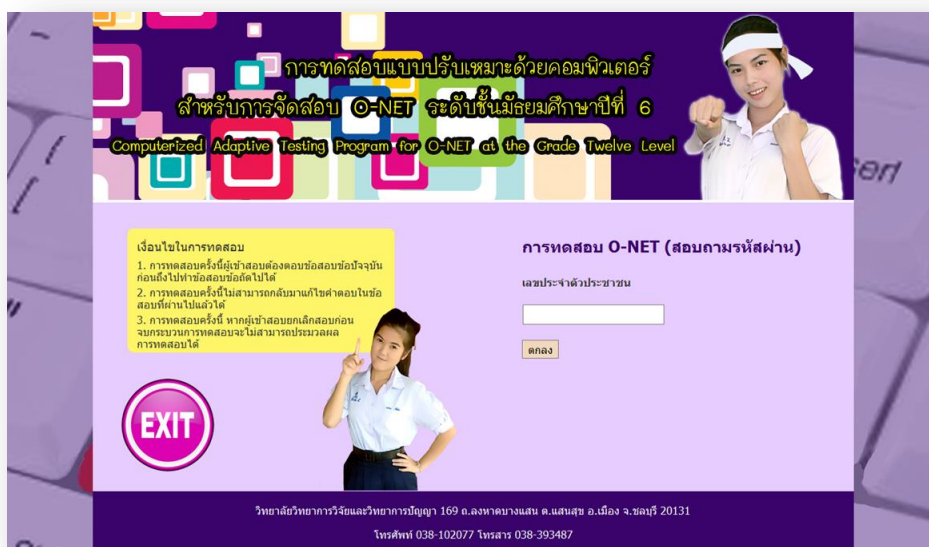
จะไม่สามารถประมวลผลการทดสอบได้

สำหรับการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ผู้เข้าสอบจะต้องระบุรหัสผู้เข้าสอบและรหัสผ่านที่ถูกต้อง พร้อมยอมรับเงื่อนไขของการทดสอบ ทั้ง 3 เงื่อนไขข้างต้นก่อนจะเข้าทำการทดสอบ หน้าจอของการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET แสดงตามภาพที่ 53



ภาพที่ 53 หน้าจอแรกของการทดสอบ O-NET

จากภาพที่ 53 ผู้เข้าสอบต้องใส่รหัสผู้เข้าสอบ และรหัสผ่านเพื่อเข้าไปทำการทดสอบ แต่ถ้าผู้เข้าสอบลิ้มรสรหัสผ่าน ผู้เข้าสอบสามารถเลือกระบบช่วยเหลือ ตรงคำว่า **ลิ้มรสรหัสผ่าน** ด้านล่าง โปรแกรมจะแสดงตามภาพที่ 54



ภาพที่ 54 หน้าจอกรณีลี้รหัสผ่าน

จากภาพที่ 54 ผู้เข้าสอบต้องใส่เลขบัตรประจำตัวประชาชน 13 หลัก แล้วกดตกลงหรือผู้เข้าสอบกรอกข้อมูลผิด หรือพลาดไปกดส่วนอื่นระบบจะแจ้งผลการทำ แสดงตามภาพที่ 55



ภาพที่ 55 หน้าจอแสดงผลการพลาดไปกดส่วนอื่น

จากภาพที่ 55 ผู้เข้าสอบต้องใส่ข้อมูลให้ถูกต้อง มิเช่นนั้นจะไม่สามารถเข้าสอบได้ หากผู้เข้าสอบใส่รหัสผู้เข้าสอบ และรหัสผ่านไม่ถูกต้อง แสดงตามภาพที่ 56



ภาพที่ 56 หน้าจอแสดงผลการใส่รหัสผู้เข้าสอบและรหัสผ่านไม่ถูกต้อง

จากภาพที่ 56 ผู้เข้าสอบต้องระบุรหัสผู้เข้าสอบและรหัสผ่านที่ถูกต้อง พร้อมยอมรับเงื่อนไขของการทดสอบทั้ง 3 เงื่อนไข ก็จะเข้าสู่ขั้นตอนการทดสอบ แสดงตามภาพที่ 57



ภาพที่ 57 หน้าจอรายละเอียดของการทดสอบ O-NET



จากภาพที่ 57 แสดงหน้าจอรายละเอียดของการทดสอบ O-NET แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- 1) รายละเอียดของผู้เข้าสอบ เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าสอบตามที่ลงทะเบียนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET)
- 2) เงื่อนไขในการทดสอบ 3 เงื่อนไข
- 3) 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 58

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์  
สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
Computerized Adaptive Testing Program for O-NET at the Grade Twelve Level

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

1 ข้อใดใช้จำนวนค่าประเทศ

1. แม่ของฉันทูลอดเดี๋ยวย

2. นิดยสารที่ออกโทษขยดเป็นทีเสเพราะถูกใจวัยรุ่นมาก

3. ก้องภุมใจมากที่ถูกเลือกให้เป็นผู้แทนของโรงเรียนไปประกวดสุนทรพจน์

4. คนที่ถูกสั่งจำนวนมากย่อมอาจตายเพราะหอดลมมรจนหายใจไม่ออก

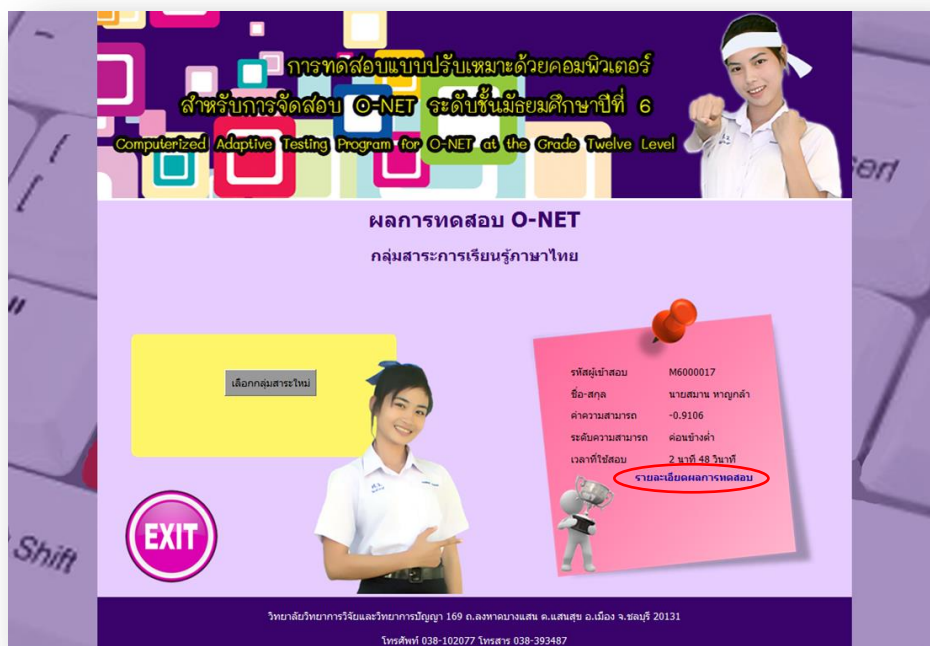
ตกลง

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา 169 ถ.ลพทรางแสง ด.แสงสุภ อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131  
โทรศัพท์ 038-102077 โทรสาร 038-393487


ภาพที่ 58 หน้าจอการทดสอบ O-NET

จากภาพที่ 58 ผู้เข้าสอบจะต้องตอบข้อสอบข้อปัจจุบันก่อนถึงจะไปทำข้อสอบข้อถัดไปได้ โดยผู้เข้าสอบไม่สามารถย้อนกลับมาเปลี่ยนแปลงคำตอบในข้อสอบที่ผ่านมาได้ ซึ่งผู้เข้าสอบจะต้องดำเนินการทดสอบแบบนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะยุติการทดสอบตามเกณฑ์ที่กำหนด (ค่าความคลาดเคลื่อนในการยุติการสอบน้อยกว่า 0.30)

หลังจากยุติการทดสอบ โปรแกรมจะสรุปผลการทดสอบให้ผู้เข้าสอบทราบผลการทดสอบของตนเอง แสดงตามภาพที่ 59



ภาพที่ 59 หน้าจอแสดงผลการทดสอบ O-NET

จากภาพที่ 59 เป็นการแสดงผลหลังจากยุติการทดสอบ ผู้เข้าสอบสามารถเลือก คำว่า **รายละเอียดผลการทดสอบ** เพื่อแสดงรายละเอียดผลการทดสอบ O-NET ออกมาในรูปแบบของ Acrobat File (PDF File)  ตามภาพที่ 60


 การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
 COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING PROGRAM FOR O-NET AT THE GRADE TWELVE LEVEL

**ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (O-NET)**  
**ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย**

**1. ข้อมูลผู้เข้าสอบ O-NET**

ชื่อ-สกุล: นางสาวนุศาทรรณ ป้อมใจ	รหัสผู้เข้าสอบ: M6000019	เลขประจำตัวประชาชน: 9968555663455
โรงเรียน: อ่างศิลา	จังหวัด: นครพนม	
วันที่สอบ: 10 กุมภาพันธ์ 2558		

**2. เกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้เข้าสอบ**

ช่วงค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ	ระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ
มากกว่า 2.0000	สูงมาก

ภาพที่ 60 หน้าจอแสดงรายละเอียดผลการทดสอบ O-NET

จากภาพที่ 60 เป็นการแสดงผลการทดสอบของผู้เข้าสอบ ตามความสามารถของผู้เข้าสอบ โดยจะระบุรายละเอียดการทดสอบอย่างละเอียด

1.2.3 การรายงานผลการทดสอบเป็นส่วนที่แสดงผลการสอบของผู้เข้าสอบ ซึ่งจะเป็นผลสอบครั้งล่าสุดของผู้เข้าสอบ แบ่งตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ แสดงตามภาพที่ 61



ภาพที่ 61 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

จากภาพที่ 61 แสดงรายละเอียดของการตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) รายละเอียดของการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดของการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET)

2) เมนูของกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นส่วนของกลุ่มเมนูสาระการเรียนรู้ 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 62




ภาพที่ 62 หน้าจอการตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET

จากภาพที่ 62 แสดงหน้าจอการตรวจสอบผลสอบวัดระดับความสามารถของการทดสอบ O-NET โดยให้ผู้เข้าสอบระบุรหัสผู้เข้าสอบที่ถูกต้องลงไป จะปรากฏผลการทดสอบ แสดงตามภาพที่ 63



ภาพที่ 63 หน้าจอสรุปผลการทดสอบของผู้เข้าสอบในการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET

จากภาพที่ 63 แสดงรายละเอียดของผลสอบของนักศึกษาที่เข้าทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET ที่ต้องการตรวจสอบ ซึ่งจะมีทั้งข้อมูลพื้นฐาน ผลสรุปการสอบ และผลการทดสอบในแต่ละข้อที่ใช้ในการสอบ จะสรุปในรูปแบบของ Acrobat File (PDF File)  แสดงตามภาพที่ 64



การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING PROGRAM FOR O-NET AT THE GRADE TWELVE LEVEL

**ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET)  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
คณะกรรมการเรียนรู้อาณาเขต**

**1. ข้อมูลผู้เข้าสอบ O-NET**

ชื่อ-สกุล: นางสาวนุภาพรณ ปณิมใจ	รหัสผู้เข้าสอบ: M6000019	เลขประจำตัวประชาชน: 9968555663455
โรงเรียน: อ่างศิลา	จังหวัด: นครพนม	
วันที่สอบ: 10 กุมภาพันธ์ 2558		

**2. เกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้เข้าสอบ**

ช่วงค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ	ระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ
มากกว่า 2.0000	สูงมาก

ภาพที่ 64 รายงานสรุปผลการทดสอบของผู้เข้าสอบในการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET

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 โดยผู้ใช้งานต้องเลือกเมนูสำหรับเจ้าหน้าที่ในเมนูหลักก่อน จึงจะเข้าส่วนบริหารการทดสอบได้ แสดงตามภาพที่ 65



ภาพที่ 65 หน้าจอแรกของการบริหารการทดสอบ

จากภาพที่ 65 แสดงหน้าจอแรกของการบริหารการทดสอบ ซึ่งผู้ใช้งานต้องใส่ชื่อและรหัสผ่านที่ถูกต้อง และยอมรับเงื่อนไขของการบริหารการทดสอบก่อน จึงสามารถเข้าใช้งานส่วนบริหารการทดสอบหน้าจอ แสดงตามภาพที่ 66



ภาพที่ 66 หน้าจอหลักของการบริหารการทดสอบ

จากภาพที่ 66 แสดงหน้าจอหลักของการบริหารการทดสอบ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

- 1) ส่วนรายละเอียดของการบริหารการทดสอบ
- 2) ส่วนกลุ่มเมนูกลุ่มสาระการเรียนรู้ และ
- 3) ส่วนการตรวจสอบผลการทดสอบมีรายละเอียด ดังนี้

1) ส่วนรายละเอียดของการบริหารการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของการบริหารการทดสอบในการทดสอบ O-NET

2) ส่วนกลุ่มเมนูของกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นส่วนของกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นเมนูให้ผู้ใช้งานเลือก เพื่อเข้าบริหารจัดการสอบในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการ โดยจำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ หลังจากเลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการแล้ว จะปรากฏหน้าจอแสดงตามภาพที่ 67



ภาพที่ 67 หน้าจอการบริหารการทดสอบ

จากภาพที่ 67 แสดงหน้าจอการบริหารการทดสอบ เป็นหน้าจอที่แสดงรายละเอียดของข้อสอบแต่ละข้อภายใต้กลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่ผู้ใช้งานเลือกในหน้าจอแรกของการบริหารการทดสอบ (ภาพที่ 66) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อสอบได้ในหน้าจอนี้ รวมถึงการตรวจสอบผลการทดสอบภายใต้กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ผู้ใช้งานเลือกมา

ก. การเพิ่มข้อสอบเข้าในโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) ให้ผู้ใช้งานกดปุ่มเพิ่มข้อสอบใหม่ จะปรากฏหน้าจอแสดงตามภาพที่ 68




ภาพที่ 68 หน้าจอตัวอย่างของการเพิ่มข้อสอบใหม่

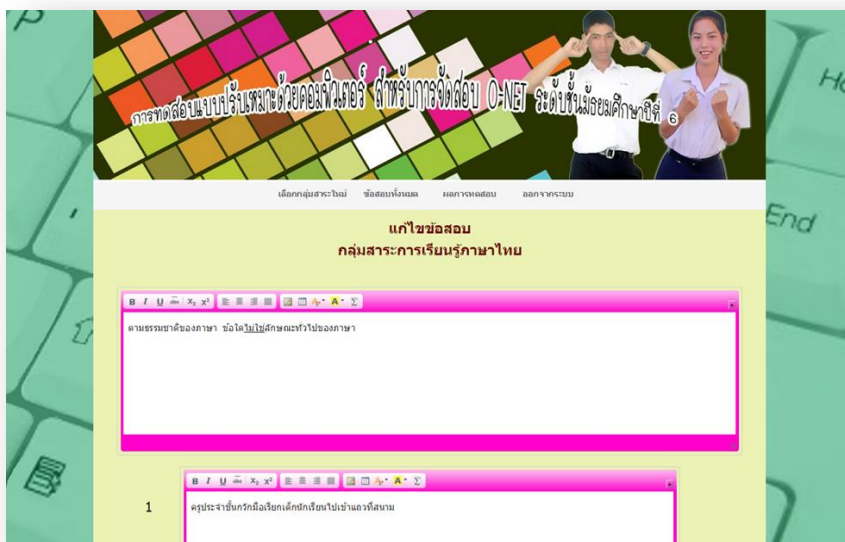
จากภาพที่ 68 แสดงตัวอย่างการเพิ่มข้อสอบใหม่ในโปรแกรมทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยที่ผู้ใช้งานต้องใส่รายละเอียดของข้อสอบให้ครบทั้ง โจทย์ของข้อสอบ ตัวเลือกของข้อสอบ ค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบไม่เกิน 0.30 และทำการบันทึกผลการเพิ่มข้อสอบใหม่ จะปรากฏหน้าจอ แสดงตามภาพที่ 69



ภาพที่ 69 หน้าจอตัวอย่างของการบันทึกผลการเพิ่มข้อสอบใหม่



ข. การแก้ไขข้อสอบที่มีอยู่ในคลังข้อสอบให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม  (ปุ่มแก้ไขข้อสอบ) จะปรากฏหน้าจอ แสดงตามภาพที่ 70




ภาพที่ 70 หน้าจอตัวอย่างของการแก้ไขข้อสอบ

จากภาพที่ 70 แสดงตัวอย่างการแก้ไขข้อสอบในโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยที่ผู้ใช้งานต้องใส่รายละเอียดของข้อสอบให้ครบทั้ง โจทย์ของข้อสอบ ตัวเลือกของข้อสอบ ค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่เกิน 0.30 และทำการบันทึกผลการแก้ไขข้อสอบ จะปรากฏหน้าจอ แสดงตามภาพที่ 71




ภาพที่ 71 หน้าจอตัวอย่างของการบันทึกผลการแก้ไขข้อสอบ

ค. การลบข้อสอบจากคลังข้อสอบให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม  (ปุ่มลบข้อสอบ) ในข้อที่ต้องการลบ จะปรากฏหน้าจอ แสดงตามภาพที่ 72



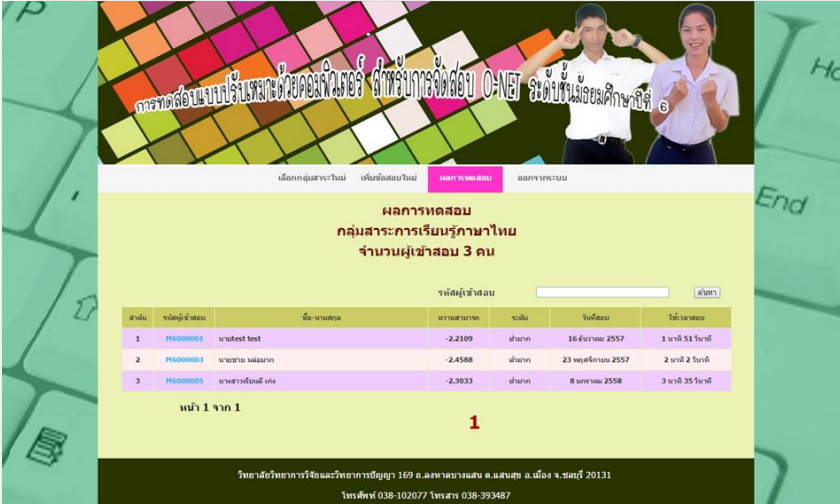
ภาพที่ 72 หน้าจอเมื่อกดปุ่มลบข้อสอบ

จากภาพที่ 72 แสดงหน้าจอแก้ไขข้อสอบ เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม  (ปุ่มลบข้อสอบ) แล้ว โปรแกรมจะขอคำยืนยันในการลบข้อสอบอีกครั้ง หากผู้ใช้กดปุ่มตกลง โปรแกรมจะลบข้อสอบข้อนั้นออกจากคลังข้อสอบ หากกดปุ่มยกเลิกข้อสอบข้อนั้นจะไม่ถูกลบออกจากคลังข้อสอบ และทำการบันทึกผลการลบข้อสอบ จะปรากฏหน้าจอ แสดงตามภาพที่ 73



ภาพที่ 73 หน้าจอตัวอย่างของการบันทึกผลการแก้ไขข้อสอบ

ง. การตรวจสอบผลการทดสอบให้ผู้ใช้งานกดปุ่มผลการทดสอบจะปรากฏหน้าจอแสดงตามภาพที่ 74



ผลการทดสอบ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย  
จำนวนผู้เข้าสอบ 3 คน

รายชื่อผู้เข้าสอบ

ลำดับ	รายชื่อผู้เข้าสอบ	ชื่อ-นามสกุล	รายได้นัก	วิชา	วันสอบ	ชั่วโมงสอบ
1	M6000001	น.เวทย์ เติม	-2.2109	สำนัก	16-4 เวลา: 2557	1 นาที 51 วินาที
2	M6000002	น.ชาน น.มณฑา	-2.4588	สำนัก	23 พฤศจิกายน 2557	2 นาที 2 วินาที
3	M6000003	น.ชาน น.มณฑา	-2.3033	สำนัก	8 มกราคม 2558	3 นาที 35 วินาที

หน้า 1 จาก 1

1

วิทยาลัยการวิจัยและพัฒนาคณิตศาสตร์ 169 ถ.ลพพาวงสาม ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131  
โทรศัพท์ 038-102077 โทรสาร 038-393487

ภาพที่ 74 หน้าจอรายงานผลการทดสอบ จำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

จากภาพที่ 74 แสดงรหัส ชื่อ – สกุล และผลการทดสอบ O-NET แบ่งตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ถ้าผู้ใช้งานต้องการดูรายละเอียดผลการสอบของผู้เข้าสอบคนใดให้กดที่รหัสผู้เข้าสอบ โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดผลการสอบของผู้เข้าสอบคนนั้นออกมาในรูปแบบของ Acrobat File (PDF File) แสดงตามภาพที่ 75



การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING PROGRAM FOR O-NET AT THE GRADE TWELVE LEVEL

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET)  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

1. ข้อมูลผู้เข้าสอบ O-NET

ชื่อ-สกุล: นางสาวภาพรณี ปิ่นเมือง	รหัสผู้เข้าสอบ: M6000019	เลขประจำตัวประชาชน: 9968555663455
โรมเรียน: อ่างศิลา	จังหวัด: นครพนม	
วันที่สอบ: 10 กุมภาพันธ์ 2558		

2. เกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้เข้าสอบ

ช่วงความสามารถของผู้เข้าสอบ	ระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ
มากกว่า 2.0000	ดีมาก

ภาพที่ 75 หน้าจอการรายงานผลสอบ O-NET

จากภาพที่ 75 แสดงรายละเอียดของผลการทดสอบ O-NET ที่ต้องการตรวจสอบ ซึ่งจะมีทั้งข้อมูลพื้นฐาน สรุปผลการทดสอบ และผลการทดสอบในแต่ละข้อที่ใช้ในการสอบ

1.3 การตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET เป็นส่วนของการตรวจผลการสอบของผู้เข้าสอบในภาพรวมของกลุ่มสาระการเรียนรู้ ให้ผู้ใช้กดปุ่ม (สอบถามผลคะแนน) ในหน้าจอหลักของการบริหารการทดสอบ แสดงได้ตามภาพที่ 69 จะปรากฏหน้าจอผลการทดสอบ O-NET ของผู้เข้าสอบทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ แสดงตามภาพที่ 76



ภาพที่ 76 หน้าจอหลักของการบริหารการทดสอบ



ภาพที่ 77 หน้าจอรายงานผลการทดสอบในภาพรวม

1.4 ส่วนคู่มือการใช้งานโปรแกรม เป็นส่วนที่อธิบายวิธีใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เบื้องต้น แสดงตามภาพที่ 78



ภาพที่ 78 คู่มือการใช้งานโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2. การตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การตรวจสอบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้วิจัย 2) การตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

2.1 การตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้วิจัยเป็นการตรวจสอบหาข้อบกพร่องของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ตรวจสอบด้วยตนเอง ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวมีข้อบกพร่อง ดังนี้

2.1.1 โปรแกรมไม่สามารถเพิ่ม หรือเปลี่ยนแปลง Username ในส่วนการจัดการทดสอบได้

2.1.2 ข้อบกพร่องอื่นๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน ผู้วิจัยได้แก้ไขข้อบกพร่องของโปรแกรมที่เกิดขึ้นจนโปรแกรมสามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยมีข้อบกพร่องน้อยที่สุด

2.2 การตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรมก่อนที่จะนำโปรแกรมดังกล่าวไปเก็บข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยนำโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ พร้อมคู่มือการใช้งานส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 4 คน ดังนี้

2.2.1 ดร.กนก พานทอง อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

2.2.2 ดร.ทิพย์ ขำอยู่ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร

2.2.3 อาจารย์นิพนธ์ สุขวิสัย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา และผู้จัดการโครงการ บริษัท ซี เอส เอ็น แอ็ดวานซ์ จำกัด จังหวัดชลบุรี

2.2.4 อาจารย์ไพฑูรย์ คร้ามพิมพ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนศรีรัศมิ์ราชภัฏ บำรุง จังหวัดปราจีนบุรี

ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 คน ได้ตรวจสอบความเหมาะสมและประเมินโปรแกรมก่อนที่จะนำโปรแกรมดังกล่าวไปเก็บข้อมูล ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้จริง ดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านความสะดวกในการใช้โปรแกรม

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ระดับความเหมาะสม
1	โปรแกรมใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	5.00	0.00	มากที่สุด
2	เมื่อมีข้อสงสัยในการใช้โปรแกรม สามารถอ่านรายละเอียดได้จากคู่มือการใช้โปรแกรม	4.75	0.50	มากที่สุด
3	สามารถทำการทดสอบได้ทุกที่ ทุกเวลา ที่มีการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต	5.00	0.00	มากที่สุด
4	ผู้เข้าสอบสามารถบันทึกผลการทดสอบ และส่งพิมพ์ผลการทดสอบได้	5.00	0.00	มากที่สุด
5	ผู้เข้าสอบสามารถกลับมาทำการทดสอบใหม่ และดูผลการทดสอบย้อนหลังได้	4.75	0.50	มากที่สุด
<b>สรุปผลการประเมินความเหมาะสม</b>		<b>4.90</b>	<b>0.20</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 25 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมในด้านความสะดวกในการใช้โปรแกรม อยู่ในระดับมากที่สุด ( $M = 4.90$ ,  $SD = 0.20$ )

ตารางที่ 26 ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านความถูกต้อง และความปลอดภัยในการใช้งาน

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ระดับความเหมาะสม
1	โปรแกรมสามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบ ข้อสอบได้ตามความต้องการ	4.75	0.50	มากที่สุด
2	โปรแกรมสามารถคำนวณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ (θ) ได้	4.75	0.50	มากที่สุด
3	มีการตรวจสอบป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการใช้โปรแกรม	5.00	0.00	มากที่สุด
4	โปรแกรมสามารถป้องกันความลับของผู้เข้าสอบได้	4.75	0.50	มากที่สุด
5	โปรแกรมสามารถป้องกันการคัดลอกข้อสอบขณะทำการทดสอบได้	4.50	0.57	มากที่สุด
<b>สรุปผลการประเมินความเหมาะสม</b>		<b>4.75</b>	<b>0.19</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 26 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมในด้านความถูกต้อง และความปลอดภัยในการใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด ( $M = 4.75$ ,  $SD = 0.19$ )



ตารางที่ 27 ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ระดับความเหมาะสม
1	การออกแบบโปรแกรมมีความน่าสนใจ	4.50	0.57	มากที่สุด
2	การจัดรูปแบบหน้าจอต่อการใช้งาน	4.75	0.50	มากที่สุด
3	โปรแกรมมีความรวดเร็วในการแสดงผลข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
4	โปรแกรมมีระบบป้องกันการทำงานผิดพลาดของผู้เข้าสอบในทุกขั้นตอน	5.00	0.00	มากที่สุด
5	โปรแกรมมีสีสันทัดความสนใจของผู้เข้าสอบ	5.00	0.00	มากที่สุด
สรุปผลการประเมินความเหมาะสม		4.85	0.19	มากที่สุด

จากตารางที่ 27 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมในด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม อยู่ในระดับมากที่สุด ( $M = 4.85$ ,  $SD = 0.19$ )

ตารางที่ 28 ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ระดับความเหมาะสม
1	เนื้อหา ในคู่มือการใช้โปรแกรมเข้าใจง่าย และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโปรแกรม	5.00	0.00	มากที่สุด
2	ภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้โปรแกรมเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
3	คู่มือการใช้โปรแกรมอธิบายวิธีการใช้งานของโปรแกรมได้อย่างมีลำดับขั้นตอน	4.75	0.50	มากที่สุด
4	คู่มือการใช้โปรแกรมมีภาพประกอบวิธีการใช้งานอย่างชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
5	รูปแบบของคู่มือการใช้โปรแกรมมีความน่าสนใจ	4.50	0.57	มากที่สุด
<b>สรุปผลการประเมินความเหมาะสม</b>		<b>4.85</b>	<b>0.19</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 28 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมในด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $M = 4.85$ ,  $SD = 0.19$ )

ตารางที่ 29 ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวม

ลำดับที่	ด้านที่ประเมิน	M	SD	ระดับความเหมาะสม
1	ด้านความสะดวกในการใช้โปรแกรม	4.90	0.20	มากที่สุด
2	ด้านความถูกต้อง และความปลอดภัยในการใช้งาน	4.75	0.19	มากที่สุด
3	ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม	4.85	0.19	มากที่สุด
4	ด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม	4.85	0.19	มากที่สุด
<b>สรุปผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ</b>		<b>4.83</b>	<b>0.17</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 29 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ

O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมในด้านความสะดวกในการใช้โปรแกรม ด้านความถูกต้อง และความปลอดภัยในการใช้งาน ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และ ด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรมโดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $M = 4.83, SD = 0.17$ )

#### ตอนที่ 4 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบ ปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ในการวิจัยนี้เป็นการประเมินความคิดเห็น 2 ด้าน ได้แก่ 1) ความสะดวกในการนำไปใช้ และ 2) ลักษณะทั่วไปของโปรแกรม โดยกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้โปรแกรม เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 61 คน การประเมินผลดำเนินการภายหลังจากผู้ทดลองใช้โปรแกรม ได้ทดลองโปรแกรมผ่านทาง website ([www.onecat.net/onetM6](http://www.onecat.net/onetM6)) เรียบร้อยแล้ว ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังตารางที่ 30

ตารางที่ 30 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ระดับความคิดเห็น
1	การออกแบบโปรแกรมมีความน่าสนใจ	4.20	0.75	ดี
2	การจัดรูปแบบหน้าจอต่อการใช้งาน	4.08	0.91	ดี
3	โปรแกรมมีความรวดเร็วในการแสดงผลข้อมูล	3.66	0.83	ดี
4	โปรแกรมมีระบบป้องกันการทำงานผิดพลาดของผู้เข้าสอบในทุกขั้นตอน	3.77	0.86	ดี
5	โปรแกรมมีสีสันดึงดูดความสนใจของผู้เข้าสอบ	4.21	0.85	ดี
สรุปผลการประเมินความคิดเห็น		<b>3.98</b>	<b>0.63</b>	<b>ดี</b>

จากตารางที่ 30 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ปรากฏว่า นักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีความคิดเห็นด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม อยู่ในระดับดี ( $M = 3.98, SD = 0.63$ )

ตารางที่ 31 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ด้านความสะดวกในการนำไปใช้

ลำดับที่	รายการ	M	SD	ระดับความคิดเห็น
1	โปรแกรมใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.11	0.81	ดี
2	เมื่อมีข้อสงสัยในการใช้โปรแกรม สามารถอ่านรายละเอียดได้จากคู่มือการใช้โปรแกรม	3.67	1.04	ดี
3	สามารถทำการทดสอบได้ทุกที่ ทุกเวลา ที่มีการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต	4.04	0.90	ดี
4	ผู้เข้าสอบสามารถบันทึกผลการทดสอบ และส่งพิมพ์ผลการทดสอบได้	3.83	0.85	ดี
5	ผู้เข้าสอบสามารถทำการทดสอบได้มากกว่า 1 ครั้ง และสามารถดูผลการทดสอบย้อนหลังได้	4.00	0.94	ดี
<b>สรุปผลการประเมินความคิดเห็น</b>		<b>3.93</b>	<b>0.71</b>	<b>ดี</b>

จากตารางที่ 31 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ปรากฏว่า นักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีความคิดเห็นด้านความสะดวกในการนำไปใช้ อยู่ในระดับดี ( $M = 3.93$ ,  $SD = 0.71$ )

ตารางที่ 32 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวม

ลำดับที่	ด้านที่ประเมิน	M	SD	ระดับความคิดเห็น
1	ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม	3.98	0.63	ดี
2	ด้านความสะดวกในการนำไปใช้	3.93	0.71	ดี
<b>สรุปผลการประเมินโดยผู้ใช้งาน</b>		<b>3.95</b>	<b>0.63</b>	<b>ดี</b>

จากตารางที่ 32 แสดงผลการประเมินการประเมินความคิดเห็นของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ปรากฏว่า นักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีความคิดเห็นในด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และด้านความสะดวกในการนำไปใช้ สรุปความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $M = 3.95$ ,  $SD = 0.63$ ) มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ควรปรับปรุงในส่วนของความเร็วในการประมวลผลข้อมูลให้มีความเร็วมากขึ้นผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่ได้จากการประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้โปรแกรมมีการประมวลผลเร็วมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามความเร็วในการประมวลผลข้อมูลยังคงขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ และ Server ด้วย

## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET จัดทำคลังข้อสอบ O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553 วิธีการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์โดยใช้โปรแกรม Xcalibre Version 4.1.7 2) การจัดทำคลังข้อสอบโดยใช้ฐานข้อมูล MySQL ที่ผ่านการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Xcalibre Version 4.1.7 ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์บรรจุในคลังข้อสอบ 3) การพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบของ Web Application โดยใช้ภาษา PHP พัฒนาโปรแกรมใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูลและใช้ภาษา SQL เป็นคำสั่งเชื่อมโยงข้อมูลในฐานข้อมูล พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามหลักการของวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Life Circle: SDLC) (อรยา ปรีชาพานิช, 2557, หน้า 42-45) และขั้นตอนการดำเนินการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ของ Thompson & Weiss, 2011, p. 2) ที่ใช้กับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ และ 4) การประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

### สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ค่าความยากของข้อสอบ (b) เฉลี่ยเท่ากับ 0.8624 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) เฉลี่ยเท่ากับ 1.3693 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) เฉลี่ยเท่ากับ 0.2024 แสดงให้เห็นว่า ข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความยากของข้อสอบ (b) เฉลี่ยค่อนข้างยาก โดยข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม มีค่าความยากของข้อสอบ (b) เฉลี่ยยาก ส่วนภาษาไทย ศิลปะ และการงานอาชีพและเทคโนโลยี มีค่าความยากของข้อสอบ (b) เฉลี่ยค่อนข้างยาก และสุขศึกษาและพลศึกษา มีค่าความยากของข้อสอบ (b) เฉลี่ยปานกลาง และผลการวิเคราะห์คุณภาพรายกลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย จากจำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ จำนวน 265 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.623 ถึง 2.500 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.036 ถึง 2.029 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.086 ถึง 0.300

1.2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากจำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ จำนวน 92 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.786 ถึง 2.500 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ 0.427 ถึง 1.636 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.079 ถึง 0.300

1.3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากจำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ จำนวน 218 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.615 ถึง 2.500 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -1.861 ถึง 1.930 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.073 ถึง 0.300

1.4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ จากจำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ จำนวน 166 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.665 ถึง 2.500 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -0.447 ถึง 1.885 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.111 ถึง 0.300

1.5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ จากจำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ จำนวน 79 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.518 ถึง 2.500 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.500 ถึง 2.054 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.067 ถึง 0.300

1.6 กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา จากจำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ จำนวน 109 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.500 ถึง 2.500 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.500 ถึง 1.952 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.032 ถึง 0.300

1.7 กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม จากจำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ จำนวน 181 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.527 ถึง 2.500 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -1.302 ถึง 1.965 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.043 ถึง 0.300

1.8 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี จากจำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ จำนวน 87 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.557 ถึง 1.704 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.500 ถึง 2.261 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.036 ถึง 0.300

2. ผลการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET สามารถบรรจุข้อสอบแบบหลายตัวเลือก (ไม่เกิน 5 ตัวเลือก) ได้ไม่จำกัด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของ Server โดยได้บรรจุข้อสอบ O-NET ที่วิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ และผ่านเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1,197 ข้อ ประกอบด้วย 1) ภาษาไทย 265 ข้อ 2) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม 181 ข้อ 3) ภาษาต่างประเทศ 166 ข้อ 4) คณิตศาสตร์ 92 ข้อ 5) วิทยาศาสตร์ 218 ข้อ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 109 ข้อ 7) ศิลปะ 79 ข้อ และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี 87 ข้อ

3. ผลการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET เป็นโปรแกรมการจัดการทดสอบในรูปแบบของ Web Application ใน website ([www.onetcat.net/onetM6](http://www.onetcat.net/onetM6)) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญในด้านความสะดวกในการใช้โปรแกรม ด้านความถูกต้อง และความปลอดภัยในการใช้งาน ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม

4. ผลการประเมินความคิดเห็นในการใช้งานของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับดี เป็นที่พึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้โปรแกรมในด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และด้านความสะดวกในการนำไปใช้

## อภิปรายผล

ผลการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ในงานวิจัยนี้มีประเด็นที่ควรอภิปราย ดังนี้

### 1. การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ประกอบด้วย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Xcalibre Version 4.1.7 สำหรับประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ซึ่งมีเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 ค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) มีค่าไม่เกิน 0.30 (Urry, 1977)

โดยมีเกณฑ์การประเมินค่าความยากของข้อสอบ (b) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คือ ค่าความยากเฉลี่ยมากกว่า 2.0000 หมายถึง ข้อสอบยากมาก ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ 1.0001 ถึง 2.0000 หมายถึง ข้อสอบยาก ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ 0.5001 ถึง 1.0000 หมายถึง ข้อสอบค่อนข้างยาก ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ -0.4999 ถึง 0.5000 หมายถึง ข้อสอบปานกลาง ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ -0.9999 ถึง -0.5000 หมายถึง ข้อสอบค่อนข้างง่าย ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ -2.0000 ถึง -1.0000 หมายถึง ข้อสอบค่อนข้างง่าย ค่าความยากเฉลี่ยน้อยกว่า -2.0000 หมายถึง ข้อสอบง่ายมาก

### 2. การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT) เป็นการทดสอบที่จัดข้อสอบให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เข้าสอบ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของการตอบข้อสอบข้อที่ผ่านมาของผู้เข้าสอบ กล่าวคือ เมื่อผู้เข้าสอบทำข้อสอบข้อเริ่มต้นหรือชุดเริ่มต้น (ขึ้นอยู่กับการออกแบบการทดสอบ) แล้วนำผลการตอบข้อสอบมาวิเคราะห์หรือประเมินระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ เพื่อที่จะคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่เหมาะสม โดยอาศัยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) เป็นพื้นฐาน ซึ่งมีวิธีดำเนินการ 5 ขั้นตอน คือ 1) การสร้างคลังข้อสอบ (Create Item Bank) เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาขนาดของคลังข้อสอบ และเงื่อนไขต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดมาจัดเก็บในคลังข้อสอบ 2) การคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น (First Item Selection) เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้นที่มีความเหมาะสมกับผู้เข้าสอบ ซึ่งควรเป็นข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบ (b) ระดับปานกลาง



3) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป (Next Item Selection) เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาคัดเลือกข้อสอบตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยอาศัยผลการตอบข้อสอบ ข้อก่อนหน้ามาร่วมพิจารณาด้วย 4) การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ (Calculate Possible Ability Levels) เป็นการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบหลังจากตอบข้อสอบแล้ว และ 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 มีข้อสอบในคลังข้อสอบทั้งหมด 1,197 ข้อ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553 แยกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คือ ภาษาไทย มีข้อสอบจำนวน 265 ข้อ, คณิตศาสตร์ มีข้อสอบจำนวน 92 ข้อ, วิทยาศาสตร์ มีข้อสอบจำนวน 218 ข้อ, ภาษาต่างประเทศ มีข้อสอบจำนวน 166 ข้อ, ศิลปะ มีข้อสอบจำนวน 79 ข้อ, สุขศึกษาและพลศึกษา มีข้อสอบจำนวน 109 ข้อ, สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม มีข้อสอบจำนวน 181 ข้อ และการงานอาชีพและเทคโนโลยี มีข้อสอบจำนวน 87 ข้อ สอดคล้องกับ (Allen & Yen, 1979, p. 140) คลังข้อสอบที่ดีจะต้องมีจำนวนข้อสอบเท่ากับ  $2^n$  เมื่อ n คือ จำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้ทดสอบ เช่น ถ้าต้องการทดสอบประมาณ 10 ข้อ ต้องมีข้อสอบในคลัง 1,024 ข้อ หากต้องการทดสอบแบบกำหนดจำนวนข้อที่จะใช้คงที่เหมือนกันทุกคน จำนวนในคลังข้อสอบ ควรมีข้อสอบอย่างน้อย  $n(n+1)/2$  ข้อ เช่น ถ้าต้องการทดสอบ 10 ข้อ ต้องมีข้อสอบในคลัง 55 ข้อ โดยที่ข้อสอบในแต่ละข้อจะต้องมีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 ส่วนค่าความยากของข้อสอบ (b) นั้น ควรมีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่ควรเกิน 0.30 ซึ่งจะต้องมุ่งคุณลักษณะหรือความสามารถของผู้เข้าสอบ และครอบคลุมระดับความสามารถของผู้เข้าสอบที่แตกต่างกัน

### 3. การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT) สำหรับการทดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบของ Web Application โดยใช้ภาษา PHP ในการเขียนพัฒนาโปรแกรม ใช้ซอฟต์แวร์ MySQL เป็นระบบในการจัดการฐานข้อมูล ข้อดีของ MySQL ใช้งานได้ง่าย สามารถเชื่อมต่อถึงกันตรงๆ ผ่าน Unix Socket ให้ผลลัพธ์ที่รวดเร็ว ในขณะที่เครื่องทำงานปกติ CPU เร็วพอ และการใช้งานไม่ซับซ้อน และไม่เสียค่าใช้จ่าย และใช้ภาษา SQL เป็นคำสั่งในการเชื่อมโยงข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของวงจรการพัฒนา (System Development Life Cycle: SDLC) (อรยา ปรีชาพานิช, 2557, หน้า 42-45) 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 เป็นขั้นตอนการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้โปรแกรม สอดคล้องกับ ดิเรก หอมจันทร์ (2555, หน้า 399-400) ได้กล่าวว่า การออกแบบระบบเป็นการประยุกต์นำเอาผังงาน (Flowchart) มาช่วยในการออกแบบระบบ และใช้ Macromedia Dreamweaver CS เป็นเครื่องมือในการพัฒนา ส่วนระบบจัดการฐานข้อมูลใช้ MySQL Database และใช้ภาษา PHP ในการพัฒนา ซึ่งระบบที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นนั้น มีการทำงานในรูปแบบของ Web Application

สำหรับการตรวจสอบโปรแกรมจากการทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ในการวิจัยนี้มี 3 ขั้นตอน คือ 1) ผู้วิจัยตรวจสอบโปรแกรมด้วยตนเอง เพื่อหาจุดบกพร่องเบื้องต้น 2) การตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรมจากผู้เชี่ยวชาญ 4 คน โดยผู้เชี่ยวชาญมีความรู้ทั้งทางด้านการศึกษาหรือการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโท และ 3) การตรวจสอบโปรแกรม โดยผู้ทดลองใช้โปรแกรม เพื่อหาจุดบกพร่องในการใช้โปรแกรม ผู้ทดลองใช้ที่ตรวจสอบโปรแกรมในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทดลองใช้แล้ว

โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น เป็นโปรแกรมในรูปแบบ Web Application ([www.onetcat.net/onetM6](http://www.onetcat.net/onetM6)) ซึ่งผู้เข้าสอบสามารถเข้ามาทดสอบที่ใด เวลาใดก็ได้ โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553 ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา

7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยแบ่งหน้าจอ โปรแกรมออกเป็น 6 ส่วน คือ 1) หน้าแรก เป็นหน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 2) การลงทะเบียนสอบ เป็นส่วนที่ผู้เข้าสอบลงทะเบียนการทดสอบก่อนเข้าสอบ 3) การทดสอบ O-NET โดยใช้หลักการของ ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ในรูปแบบของ โมเดลแยกทางแบบแปรผัน (Variable Branching Model) ซึ่งเป็นส่วนที่ให้ผู้เข้าสอบเข้าทดสอบระดับความรู้ขั้นพื้นฐานของตนเอง 4) ผลการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงผลการทดสอบให้ผู้เข้าสอบทราบ 5) การบริหารการทดสอบ ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการข้อสอบใส่ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดลงในโปรแกรม เพื่อใช้เป็นคลังข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการทดสอบต่อไป และ 6) คู่มือการใช้งาน เป็นส่วนที่อธิบายขั้นตอน การใช้งานของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

สำหรับการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ในการวิจัยครั้งนี้ ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งได้ประเมินโปรแกรมว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ โปรแกรมนี้ยังรองรับการนำไปพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้โปรแกรมมีความสมบูรณ์มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาในส่วนของการบริหารจัดการข้อสอบ การบริหารการจัดการทดสอบ และ ส่วนรายงานผลการทดสอบ

#### **4. การประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

การประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย คอมพิวเตอร์ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกวิธีการตรวจสอบความคิดเห็นของนักเรียนที่ทดลองใช้ โปรแกรม ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 61 คน เป็นการตรวจสอบข้อบกพร่อง ของโปรแกรมที่นิยมใช้ในปัจจุบัน โดยจะสำรวจความคิดเห็น 2 ด้าน คือ ด้านความสะดวกในการนำ ไปใช้ และด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม

จากผลการทดสอบการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการ จัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้เข้าสอบแต่ละคนจะได้ทำข้อสอบที่เท่ากัน หรือไม่ เท่ากันก็ได้ ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เข้าสอบ

จากผลการตรวจสอบความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์ ปรากฏว่า มีความคิดเห็นอยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งในด้านความสะดวกในการนำไปใช้ และ ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม ดังนั้น โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถนำไปใช้งานได้จริง

#### **ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้**

จากผลการจัดทำคลังข้อสอบและพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET สามารถนำไปใช้ได้ ดังนี้

1. สามารถนำโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ไปใช้เพื่อเตรียมตัวสอบ O-NET
2. นักเรียนหรือผู้สนใจสามารถเข้าใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ได้ทุกที่ ทุกเวลาที่ต้องการ
3. การนำโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำร่องกับโรงเรียน หรือการนำไปใช้งานจริงในอนาคต
4. นักเรียนมีโอกาสสร้างความคุ้นเคยกับข้อสอบ O-NET
5. ครูสามารถใช้เป็นสื่อในการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนก่อนการสอบ O-NET

### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

จากผลการวิจัย เรื่องการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ O-NET มีข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป ดังนี้

1. การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นการพัฒนาโปรแกรม สำหรับการจัดสอบ O-NET เท่านั้น ดังนั้น ควรพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบประเภทอื่นด้วย 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. ข้อสอบที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก มีลักษณะตรวจให้คะแนนแบบ 2 ค่า (ตอบถูกต้องคะแนน 1 คะแนนและตอบผิดได้คะแนน 0 คะแนน) เท่านั้น ดังนั้นควรศึกษาวิจัยกับข้อสอบที่มีลักษณะตรวจให้คะแนนแบบหลายค่าได้ด้วย
3. การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน ครั้งนี้ ยังไม่มีการตรวจสอบอัตราส่วนการใช้ข้อสอบซ้ำในการทดสอบแต่ละครั้ง ดังนั้น ควรมีการวิจัยตรวจสอบอัตราส่วนการใช้ข้อสอบซ้ำในการทดสอบแต่ละครั้งด้วย

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ, (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.  
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กนกกร ศิริสุข, อิศรภักดี รินไธสง และจรัส อติวิทย์ภรณ์. (2556). พัฒนาการคุณภาพการศึกษาไทย โดยผ่านโมเดลโค้งพัฒนาการในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาวของผลคะแนน การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี*, 24(2), 28-58.
- ดิเรก หอมจันทร์. (2555). การพัฒนาแบบทดสอบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบสำหรับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) รายวิชา 4000107: เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อชีวิต. *The Eighth National Conference on Computing and Information Technology (NCCIT)*, 396-402.
- ทิพย์ ขำอยู่. (2556). การพัฒนาวิธีวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษโดยใช้โมเดลลำดับชั้น คุณลักษณะ: การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์. *วารสารวิทยาการวิจัยและ วิทยาการปัญญา*, 10(2), 55-70.
- พัชรี ย่าเที่ยง. (2554). *การพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบและระบบวิเคราะห์ข้อสอบอัตโนมัติเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพการประเมินผลการศึกษา*. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2555). *ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2555). *คู่มือการจัดสอบทางการศึกษา ระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้น ป.6 และ ม.3 ปีการศึกษา 2555* (พิมพ์ครั้งที่ 1). เดือนมิถุนายน 2555. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2557). *คู่มือการจัดสอบทางการศึกษา ระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557*. กรุงเทพฯ
- สำราญ มีแจ้ง, ประภัสสร วงษ์ดี และยุพิน โภณฑา. (2552). การเปรียบเทียบคะแนน O-NET ระหว่างปี โดยวิธีการเทียบเป็นมาตราเดียวกันกับโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ. *วารสารวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 7(2), 68-73.
- โสฬส สุขานนท์สวัสดิ์. (2556). การพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับ เหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ. *วารสารวิทยาการวิจัยและวิทยาการ ปัญญา*, 10(2), 71-85.
- อนุชิต กลิ่นกำเนิด. (2555). ผลการประเมินระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะกรณีศึกษา เรื่อง องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ. *วารสารวิชาการทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และ ระบบสารสนเทศประยุกต์*, 1(2), 5-11.

- อังค์ริสา ภูริสวัสดิ์. (2553). ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทดสอบความถนัดทางการแพทย์ของกลุ่มสถาบันแพทยศาสตร์แห่งประเทศไทย กับคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) และคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง (A-NET) ของ ผู้ผ่านการคัดเลือกหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต ประจำปีการศึกษา 2549-2551. ฐานข้อมูลการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.).
- อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล. (2556). การวิเคราะห์และสังเคราะห์กลยุทธ์การนำผลการทดสอบทางการศึกษา ระดับชาติขั้นพื้นฐานไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน: พหุกรณีศึกษา โรงเรียนที่มีผลการทดสอบทางการศึกษาในระดับดี. กรุงเทพฯ : สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- อรรยา ปรีชาพานิช. (2557). *คู่มือเรียน การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design) ฉบับสมบูรณ์*. นนทบุรี: อดิษฐ์ ปริเมียร.
- เอื้อมพร หลินเจริญ, สิริศักดิ์ อาจวิชัย และภริภา จันทรอินทร์. (2552). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ทำให้คะแนนการทดสอบ O-NET ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่ำ. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- Allen, M. J., & Yen, W. M. (1979). *Introduction to measurement theory*. United States of America: Waveland Press.
- Bayroff, A. G., & Seeley, L. C. (1968). The Development and Evaluation of Several Programmed Testing Methods. *Education and Psychological Measurement*, 28, 345-360.
- Bunderson, V. C., Inouye, D. K., & Olsen, J. B. (1989). The Four Generations of Computerized Educational Measurement. In R. L. Linn (Ed.), *Educational Measurement* (3<sup>th</sup> ed.). New York: Macmillan. 367-407
- Chang, H. H., & Ying, Z. (1999). A-Stratified Multistage Computerized Adaptive Testing. *Applied Psychological Measurement*, 23(3), 211-222.
- Chuan, J. L. (2011). Item Selection Criteria With Practical Constraints for Computerized Classification Testing. *Journal of Education and Psychological Measurement*, 71(2), 120-36.
- Dodd, B. G., Koch, W. R., & De Ayala, R. J. (1993). Computerized adaptive testing using the partial credit model: effects of item pool characteristics and different Stopping Rule. *Education and Psychological Measurement*, 53(4), 61-77.
- 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.
- Hambleton, R. K., Swaminathan, H., & Rogers, H. J. (1991). *Fundamentals of item response theory*. United States of America: Sage Publications.

- Hulin, C. L., Drasgow, F., Parsons, C. K. (1983). *Item response theory: Application to Psychological measurement*. Illinois: Dow Jones-Irwin.
- Katrina, M. Crotts, April, L. Zenisky, Stephen, G. Sireci, & Xueming, Li. (2013). Estimating Measurement Precision in Reduced-Length Multi-Stage Adaptive Testing. *Journal of Computerized Adaptive Testing*, 1(4), 66-87.
- Krathwohl, D. R., & Huysler, R. J. (1956). The sequential item test (SIT). *American Psychologist*, 2, 419.
- Lee. (2002). *Development, reliability, and validity of a computerized adaptive version of the Schedule for Nonadaptive and Adaptive Personality*, *Dissertation Abstracts International*. by Simms, Leonard Jay, Ph.D., The University of Iowa, 164 pages; AAT 3058441.
- Linacre, J. M. (2000). *Computer-Adaptive Testing: A Methodology Whose Time Has Come*. Retrieved from <http://rasch.org/memo69.pdf>, January 1, 2014
- Linn, R. L. (1990). *Measurement and Evaluation in Teaching*. (6<sup>th</sup> ed.). New York: Macmillan Publishing Company.
- 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: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- McGlohen, Chang & Wills. (2009). *Obtaining Reliable Diagnostic Information through Constrained CAT*. Paper presented at the Diagnostic Testing Paper Session, 2 June 2009. University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Mussio, J. J. (1973). *A modification to Lord's model for tailored tests*. Unpublished doctoral dissertation, University of Toronto.
- Petersen, MA., Groenvold, M., Aaronson N.K., Chie, W.C, Conroy, T., Costantini, A., Fayers, P., Helbostad, J., Holzner, B., Kaasa, S., Singer, S., Velikova, G., Young, T. (2010). Development of Computerized adaptive testing (CAT) for the EORTC QLQ-C30 dimensions-general approach and initial results for physical functioning. *European Journal of Cancer*, 46(8), 1352-1358.
- Published in Sunhee Chae, Unson Kang, Eunhwa Jeon, and J. M. Linacre. (2000). *Development of Computerized Middle School Achievement Test (in Korea)*. Seoul, South Korea: Komesa Press.
- Sag eemas Na Wichian, Suwimon Wongwanich, Patharawut Saengsiri. (2014 ). *The Development of an O-NET Score Forecasting System*. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 1594-1598.

- Segall, D. O. (1996). Multidimensional adaptive testing. *Psychometrika*, *61*, 331-354.
- Straetmans, G. J., & Eggen, T. J. (1998). *Computerized adaptive testing: What it is and how it works*. Educational Technology.
- 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. (1977) Tailored Testing: A Successful Application of Latent Trait Theory. *Journal of Education Measurement*, *14*, 181-196.
- van der Linden, W. J., & Pashley, P. J. (2010). *Item selection and ability estimation adaptive testing*. In W. J. van der Linden & C. A. W. Glas (Eds.), *Elements of adaptive testing* (pp. 3-30). New York: Springer.
- Wainer, H. (1990). *Computerized Adaptive Testing: A Primer*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wainer, H., Dorans, N. J., Daniel, E., Flaugher, R., Green, B. F., Mislevy, R. J., Steinberg, L., & Thissen, D. (2000). *Computerized Adaptive Testing: A Primer* (2<sup>nd</sup> ed.). United States of America: Lawrence Erlbaum Associates.
- Weiss, D. J. (1974). *Strategies of Adaptive Ability Measurement*. Research Report. Minneapolis: University of Minnesota, Department of Psychology, Psychometric Methods Program.
- Weiss, D. J. (1988). Adaptive Testing. In J. P. Keeves (Ed). *Educational research, methodology and measurement: An international handbook*. Oxford: Pergamon Press.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 คน ในการตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรม การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยพิจารณาผู้เชี่ยวชาญในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการออกแบบระบบ ด้านความปลอดภัยของระบบ ด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา และด้านการศึกษา

1. ดร.กนก พานทอง อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
2. ดร.ทิพย์ ขำอยู่ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร
3. อาจารย์นิพนธ์ สุขวิสัย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา และผู้จัดการโครงการ บริษัท ซี เอส เอ็น แอ็ดวานซ์ จำกัด จังหวัดชลบุรี
4. อาจารย์ไพฑูรย์ คร้ามพิมพ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนศรีรักรักษ์ราษฎร์บำรุง จังหวัดปราจีนบุรี

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ



## บันทึกข้อความ

ส่วนงาน วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา โทร. ๒๐๗๗, ๒๐๗๘, ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔  
 ที่ ศธ ๖๖๒๘/๐๖๔๖ วันที่ ๑๓ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๘  
 เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.กนก พานทอง

ด้วย นางสาวนภาพรณ ปลื้มใจ รหัสประจำตัว ๕๕๔๑๐๒๗๕ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา  
 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการ  
 วิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติเค้าโครงวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาโปรแกรม  
 การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖”  
 ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.ปิยะทิพย์ ดินวร อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในการนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการ  
 จัดทำเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว และเพื่อให้เครื่องมือมีความถูกต้องตามเนื้อหา  
 การวิจัยและสามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบ  
 ความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ตามรายละเอียดที่แนบ อนึ่ง สามารถเข้าใช้งาน  
 ได้ที่ website: [www.onetcat.net/onetM6](http://www.onetcat.net/onetM6)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่ง  
 ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติดา กรเพชรปานิ)  
 คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา



ที่ ศธ ๖๖๒๘/ว ๐๐๕๒

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.พิทย์ ชำอยู่

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์และคู่มือการใช้โปรแกรม  
จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวนภาพรรณ ปลื้มใจ รหัสประจำตัว ๕๕๕๓๐๒๗๕ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการ  
วิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติเค้าโครงวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาโปรแกรม  
การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖”  
ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.ปิยะพิทย์ ตินวร อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในการนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการ  
จัดทำเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว และเพื่อให้เครื่องมือมีความถูกต้องตามเนื้อหา  
การวิจัยและสามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบ  
ความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ตามรายละเอียดที่แนบ อนึ่ง สามารถเข้าใช้งาน  
ได้ที่ website: [www.onetcat.net/onetM6](http://www.onetcat.net/onetM6)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่ง  
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปามี)  
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘

โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔

<http://www.rmcs.buu.ac.th>



ที่ ศธ ๖๖๒๘/ว ๐๐๕๒

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๓

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์นิพนธ์ สุขวิสัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์และคู่มือการใช้โปรแกรม  
จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวนภาพรณ ปลื้มใจ รหัสประจำตัว ๕๕๕๑๐๒๗๕ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการ  
วิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติเค้าโครงวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาโปรแกรม  
การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖"  
ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.ปิยะทิพย์ ตินวร อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในการนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการ  
จัดทำเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว และเพื่อให้เครื่องมือมีความถูกต้องตามเนื้อหา  
การวิจัยและสามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบ  
ความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ตามรายละเอียดที่แนบ อนึ่ง สามารถเข้าใช้งาน  
ได้ที่ website: [www.onecat.net/onetM6](http://www.onecat.net/onetM6)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่ง  
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปานิ)  
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘

โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๑๐ ๓๘๘๘

<http://www.rmcs.buu.ac.th>



ที่ ศธ ๖๖๒๘/ว ๐๐๕๒

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
ค.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๓

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ไพฑูรย์ คร้ามพิมพ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์และคู่มือการใช้โปรแกรม  
จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวนภาพรณ ปลื้มใจ รหัสประจำตัว ๕๕๙๑๐๒๗๕ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการ  
วิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติเค้าโครงวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาโปรแกรม  
การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖”  
ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.ปิยะทิพย์ ตินวร อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในการนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการ  
จัดทำเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว และเพื่อให้เครื่องมือมีความถูกต้องตามเนื้อหา  
การวิจัยและสามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบ  
ความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ตามรายละเอียดที่แนบ อนึ่ง สามารถเข้าใช้งาน  
ได้ที่ website: [www.onecat.net/onetM6](http://www.onecat.net/onetM6)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่ง  
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปานี)  
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘

โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔

<http://www.rmcs.buu.ac.th>



ภาคผนวก ค

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล



ที่ ศธ ๖๖๒๘/ ๐๐๖๑

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๓

๑๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอังกะสิลาพิทยาคม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน ๓ ชุด

ด้วย นางสาวนภาพรณ ปัสมีใจ รหัสประจำตัว ๕๕๕๓๐๒๗๕ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการ  
วิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติเค้าโครงวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาโปรแกรม  
การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖"  
ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.ปิยะทิพย์ ตันนวร อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในการนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์  
ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยจากนักเรียนระดับชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ ๖ จำนวน ๒ ห้อง คือ ม. ๖/๓ และ ม. ๖/๒ โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วย  
ตนเอง ในวันศุกร์ที่ ๒๐ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๘

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่ง  
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปานิ)  
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๓๐ ๒๐๗๗-๘

โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๓๗ ๓๔๘๘๔

<http://www.rmcs.buu.ac.th>



ที่ ศธ ๖๖๒๘/๑๖๖

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
ด.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๕๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชิดใจชื่น

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวนภาพรรณ ปลื้มใจ รหัสประจำตัว ๕๕๙๑๐๒๗๕ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและเทคโนโลยีทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการ  
วิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติเค้าโครงวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาโปรแกรม  
การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖”  
ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.ปิยะหิพย์ ตินวร อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์  
ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยจากนักเรียนระดับชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ ๖ จำนวน ๑ ห้อง จำนวน ๒๕ คน โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง  
ในวันพุธที่ ๒๕ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๘

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่ง  
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปานี)  
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘

โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔

http://www.rmcs.buu.ac.th

## ภาคผนวก ง

แบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ  
ด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 1 ความคิดเห็น  
ของผู้มีวิชาชีพ

โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- 5 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>ความสะดวกในการใช้โปรแกรม</b>					
1. โปรแกรมใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน					
2. เมื่อมีข้อสงสัยในการใช้โปรแกรม สามารถอ่านรายละเอียดได้จากคู่มือการใช้โปรแกรม					
3. สามารถทำการทดสอบได้ทุกที่ ทุกเวลา ที่มีการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต					
4. ผู้เข้าสอบสามารถบันทึกผลการทดสอบ และสิ่งพิมพ์ผลการทดสอบได้					
5. ผู้เข้าสอบสามารถกลับมาทำการทดสอบใหม่ และดูผลการทดสอบย้อนหลังได้					
<b>ความถูกต้อง และความปลอดภัยในการใช้งาน</b>					
1. โปรแกรมสามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อสอบได้ตามความต้องการ					
2. โปรแกรมสามารถคำนวณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ ( $\theta$ ) ได้					
3. มีการตรวจสอบป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการใช้โปรแกรม					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
4. โปรแกรมสามารถป้องกันความลับของผู้เข้าสอบได้					
5. โปรแกรมสามารถป้องกันการคัดลอกข้อสอบขณะทำการทดสอบได้					
<b>ลักษณะทั่วไปของโปรแกรม</b>					
1. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าสนใจ					
2. การจัดรูปแบบหน้าจอต่อการใช้งาน					
3. โปรแกรมมีความรวดเร็วในการแสดงผลข้อมูล					
4. โปรแกรมมีระบบป้องกันการทำงานผิดพลาดของผู้เข้าสอบในทุกขั้นตอน					
5. โปรแกรมมีสีสันดึงดูดความสนใจของผู้เข้าสอบ					
<b>ความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม</b>					
1. เนื้อหา ในคู่มือการใช้โปรแกรมเข้าใจง่าย และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโปรแกรม					
2. ภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้โปรแกรมเข้าใจง่าย					
3. คู่มือการใช้โปรแกรมอธิบายวิธีการใช้งานของโปรแกรมได้อย่างมีลำดับขั้นตอน					
4. คู่มือการใช้โปรแกรมมีภาพประกอบวิธีการใช้งานอย่างชัดเจน					
5. รูปแบบของคู่มือการใช้โปรแกรมมีความน่าสนใจ					

## ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก จ

แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบ  
แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สำหรับนักเรียน

แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

### ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ใช้สอบ

โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- 5 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความมากที่สุด
- 4 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความมาก
- 3 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความปานกลาง
- 2 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความน้อย
- 1 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>ลักษณะทั่วไปของโปรแกรมงาน</b>					
1. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าสนใจ					
2. การจัดรูปแบบหน้าจอง่ายต่อการใช้งาน					
3. โปรแกรมมีความรวดเร็วในการแสดงผลข้อมูล					
4. โปรแกรมมีระบบป้องกันการทำงานผิดพลาดของผู้เข้าสอบในทุกขั้นตอน					
5. โปรแกรมมีสีสันทัดใจความสนใจของผู้เข้าสอบ					
<b>ความสะดวกในการใช้โปรแกรม</b>					
1. โปรแกรมใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน					
2. เมื่อมีข้อสงสัยในการใช้โปรแกรม สามารถอ่านรายละเอียดได้จากคู่มือการใช้โปรแกรม					
3. สามารถทำการทดสอบได้ทุกที่ ทุกเวลา ที่มีการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต					
4. ผู้เข้าสอบสามารถบันทึกผลการทดสอบ และสั่งพิมพ์ผลการทดสอบได้					
5. ผู้เข้าสอบสามารถกลับมาทำการทดสอบใหม่ และดูผลการทดสอบย้อนหลังได้					

### ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่นๆ



ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้เข้าสอบทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมินครั้งนี้



ภาคผนวก ฉ

คู่มือการใช้งานโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์  
สำหรับการจัดสอบ O-NET



  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
BURAPHA UNIVERSITY  
บัณฑิตวิทยาลัยและการวิจัยและวิทยาการปัญญา

# คู่มือการใช้งาน

โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

สำหรับการจัดสอบ O-NET

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

# คำนำ

คู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่มนี้ แบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ 1) การลงทะเบียนสอบ เป็นส่วนที่ผู้เข้าสอบลงทะเบียนการทดสอบก่อนเข้าสอบ 2) การจัดการทดสอบ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบในรูปแบบของโมเดลแยกทางแบบแปรผัน (Variable Branching Model) ซึ่งเป็นส่วนที่ให้ผู้เข้าสอบทดสอบระดับความรู้ขั้นพื้นฐานของตนเอง 3) การรายงานผลการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงผลการทดสอบให้ผู้เข้าสอบทราบ 4) การบริหารการทดสอบ ซึ่งเป็นส่วนที่ให้ครู อาจารย์ หรือ ผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการข้อสอบ ส่งข้อสอบที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดลงในโปรแกรม เพื่อใช้เป็นคลังข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการทดสอบต่อไป และ 5) คู่มือการใช้งาน เป็นส่วนที่อธิบายรายละเอียดการใช้งานของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ คู่มือเล่มนี้เหมาะสมกับผู้สนใจใช้งาน ศึกษาหรือพัฒนาโปรแกรม หากคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ในครั้งนี้มีข้อผิดพลาดประการใด คณะผู้วิจัย ต้องขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้วิจัย  
กุมภาพันธ์ 2558

# สารบัญ

เรื่อง	หน้า
การทดสอบ O-NET.....	1
8 กลุ่มสาระการเรียนรู้.....	2
คู่มือการใช้งานโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	3
วัตถุประสงค์ของโปรแกรม.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
วิธีการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	5
ส่วนที่ 1 การลงทะเบียนสอบ .....	7
ส่วนที่ 2 การจัดการทดสอบ.....	10
ส่วนที่ 3 การรายงานผลการทดสอบ.....	15
ส่วนที่ 4 การบริหารการทดสอบ.....	17
ส่วนที่ 5 คู่มือการใช้งาน.....	25

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET.....	6
2 หน้าจอการลงทะเบียนสอบ O-NET.....	7
3 แบบฟอร์มการลงทะเบียนสอบ.....	8
4 หน้าจอแสดงการลงทะเบียนสอบ O-NET.....	9
5 หน้าจอแสดงผลการลงทะเบียนสอบ O-NET.....	9
6 หน้าจอแรกของการทดสอบ O-NET.....	10
7 หน้าจอกรณีลืมนรหัสผ่าน.....	11
8 หน้าจอแสดงผลการพลาดไปกดส่วนอื่น.....	11
9 หน้าจอแสดงผลการใส่รหัสผู้เข้าสอบและรหัสผ่านไม่ถูกต้อง.....	12
10 หน้าจอรายละเอียดของการทดสอบ O-NET.....	12
11 หน้าจอการทดสอบ O-NET.....	13
12 หน้าจอแสดงผลการทดสอบ O-NET .....	14
13 หน้าจอแสดงรายละเอียดผลการทดสอบ O-NET.....	14
14 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้....	15
15 หน้าจอการตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET.....	16
16 หน้าจอสรุปผลการทดสอบของผู้เข้าสอบในการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET.....	16
17 รายงานสรุปผลการทดสอบของผู้เข้าสอบในการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET.....	17

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
18 หน้าจอแรกของการบริหารการทดสอบ.....	18
19 หน้าจอหลักของการบริหารการทดสอบ.....	18
20 หน้าจอการบริหารการทดสอบ.....	19
21 หน้าจอตัวอย่างของการเพิ่มข้อสอบใหม่.....	20
22 หน้าจอตัวอย่างของการบันทึกผลการเพิ่มข้อสอบใหม่.....	20
23 หน้าจอตัวอย่างของการแก้ไขข้อสอบ.....	21
24 หน้าจอตัวอย่างของการบันทึกผลการแก้ไขข้อสอบ.....	21
25 หน้าจอเมื่อกดปุ่มลบข้อสอบ.....	22
26 หน้าจอตัวอย่างของการบันทึกผลการแก้ไขข้อสอบ.....	22
27 หน้าจอรายงานผลการทดสอบ จำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้.....	23
28 หน้าจอการรายงานผลสอบ O-NET.....	23
29 หน้าจอตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET ของการบริหารการทดสอบ.....	24
30 หน้าจอรายงานผลการทดสอบในภาพรวม.....	24
31 หน้าจอคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	25



# การทดสอบ

## O-NET

### Online

**สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)**

มีหน้าที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ จัดสอบวัดผลระดับชาติให้แก่ นักเรียนทุกคน เพื่อโรงเรียนจะได้ นำผลประเมินที่ได้ไปปรับปรุงการเรียนการสอน และเพื่อนำผลการทดสอบไปใช้เป็นองค์ประกอบหนึ่งในการจบ

**O-NET (Ordinary National Educational Test)**

คือ การทดสอบความรู้ทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน เป็นการทดสอบเพื่อวัดความรู้และความคิดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประเมินตามมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ครอบคลุม 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่

2

# 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้





## คู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์  
สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่มนี้  
แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่



### การลงทะเบียนสอบ

เป็นส่วนที่ผู้เข้าสอบลงทะเบียน  
การทดสอบก่อนเข้าสอบ



### การจัดการทดสอบ

ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบรูปแบบ  
ของโมเดลแยกทางแบบแปรผัน (Variable  
Branching Model) ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้  
ผู้เข้าสอบทดสอบระดับความรู้ขั้นพื้นฐาน  
ของตนเอง



### การรายงานผลการทดสอบ

เป็นส่วนที่แสดงผลการทดสอบ  
ให้ผู้เข้าสอบทราบ



### การบริหารการทดสอบ

ซึ่งเป็นส่วนที่ให้ครู อาจารย์ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการข้อสอบ  
ใส่ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดลงในโปรแกรม  
เพื่อใช้เป็นคลังข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการทดสอบต่อไป



### คู่มือการใช้งาน

เป็นส่วนที่บอกการใช้งานของโปรแกรม  
การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

# วัตถุประสงค์ ของโปรแกรม

4

01

เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของ  
ข้อสอบ O-NET ระดับชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 6  
จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้  
ที่ใช้สำหรับการทดสอบ  
แบบปรับเหมาะด้วย

02

เพื่อจัดทำคลังข้อสอบ O-NET  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้  
ที่ใช้สำหรับการทดสอบแบบ  
ปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

03

เพื่อพัฒนาโปรแกรมการทดสอบ  
แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์  
สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับ  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน  
8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

5

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำโปรแกรมไปใช้งานได้มีประสิทธิภาพ
2. สามารถนำไปเป็นแนวทางในการศึกษา หรือพัฒนาโปรแกรมต่อได้

## วิธีการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

โปรแกรมการทดสอบ  
แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

สำหรับการจัดสอบ O-NET แบ่งออกเป็น 5 ส่วน

ดังนี้ 1) การลงทะเบียนสอบ 2) การจัดการทดสอบ  
3) การรายงานผลการทดสอบ 4) การบริหารการทดสอบ

และ 5) คู่มือการใช้งาน สามารถเข้าใช้งานได้

website : [www.onetcat.net/onetM6](http://www.onetcat.net/onetM6)



หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์  
สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
แสดงตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET

จากภาพที่ 1 โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยเมนูหลัก และส่วนรายละเอียดของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ส่วนของเมนูหลัก ประกอบด้วย 6 เมนูย่อย ดังนี้

- 1) หน้าแรก เป็นเมนูที่แสดงหน้าแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Ordinary National Educational Test: O-NET
- 2) การลงทะเบียนสอบ เป็นเมนูสำหรับผู้เข้าสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

7

3) การทดสอบ O-NET เป็นเมนูสำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

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

5) สำหรับเจ้าหน้าที่ เป็นเมนูส่วนบริหารการทดสอบ ซึ่งเป็นส่วนที่ให้ครู อาจารย์ หรือผู้ที่ เกี่ยวข้องในการจัดการข้อสอบใส่ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดลงในโปรแกรม เพื่อใช้ เป็นคลังข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการทดสอบต่อไป

6) คู่มือการใช้งานโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6



## ส่วนที่ 1 การลงทะเบียนสอบ

การลงทะเบียนสอบ เป็นส่วนที่ผู้เข้าสอบต้องลงทะเบียนเพื่อการเข้าสอบวัดระดับ ความสามารถในการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ตามภาพที่ 2

**หน้าจอการลงทะเบียนสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

หน้าหลัก การลงทะเบียนสอบ การสอบ O-NET ผลการสอบ ส่วนที่เป็นเจ้าหน้าที่ ผู้จัดการระบบ

**ส่วนที่ 1** ส่วนที่ 2

ลงทะเบียนสอบ

ชื่อ นามสกุล

ชื่อ

รหัส

เลขประจำตัวประชาชน (13 หลัก)

โรงเรียน

ชั้นปี

รหัสสอบ (8 หลัก)

ยืนยันตัวตนด้วยการ

ยอมรับเงื่อนไขการลงทะเบียน

ลงทะเบียนสอบ

ภาพที่ 2 หน้าจอการลงทะเบียนสอบ O-NET

8

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

- 1) รายละเอียดของการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดของการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O-NET) และรายละเอียดของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT)
- 2) แบบฟอร์มการลงทะเบียนสอบ เป็นส่วนลงทะเบียนของผู้เข้าสอบ ซึ่งผู้เข้าสอบจะต้องดำเนินการดังนี้ ตามภาพที่ 3

### ลงทะเบียนสอบ

ค่านามหน้าชื่อ

นาย                       นางสาว

ชื่อ

สกุล

เลขประจำตัวประชาชน (13 หลัก)

โรงเรียน

จังหวัด

กำหนดรหัสผ่าน (8 อักขระ)

ยืนยันรหัสผ่านที่กำหนด

ยอมรับเงื่อนไขในการทดสอบ

2.1) กรอกข้อมูลส่วนตัวให้ครบ อาทิเช่น ชื่อ – สกุล เลขบัตรประจำตัวประชาชน 13 หลัก โรงเรียน เป็นต้น (สำหรับการกำหนดรหัสผ่าน ผู้เข้าสอบสามารถกำหนดรหัสผ่านเองได้ตามต้องการ จำนวน 8 อักขระ)

2.2) หลังจากกรอกข้อมูลส่วนตัวครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว ให้ผู้เข้าสอบ ทำการยอมรับเงื่อนไขในการทดสอบ แล้วจึงกดตกลง

ภาพที่ 3 แบบฟอร์มการลงทะเบียนสอบ

2.3) หลังจากลงทะเบียนสอบแล้ว ผู้เข้าสอบสามารถตรวจสอบความถูกต้องว่าถูกต้องหรือไม่ หากข้อมูลถูกต้องให้กดยืนยัน แต่ถ้าข้อมูลไม่ถูกต้องผู้เข้าสอบสามารถแก้ไข เพื่อกลับไปแก้ไขได้ จะแสดงหน้าจอ ตามภาพที่ 4



ภาพที่ 4 หน้าจอแสดงการลงทะเบียนสอบ O-NET

2.4) เมื่อผู้เข้าสอบยืนยันข้อมูลเรียบร้อยแล้ว หน้าจอจะแสดงผลให้ผู้เข้าสอบทราบ ให้ผู้เข้าสอบชำระค่าสอบ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบ จะแสดงหน้าจอ ตามภาพที่ 5



ภาพที่ 5 หน้าจอแสดงผลการลงทะเบียนสอบ O-NET

## ส่วนที่ 2 การจัดการทดสอบ

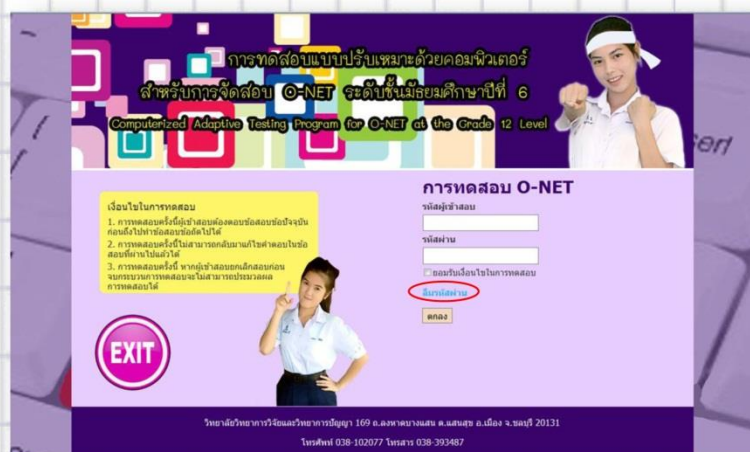
การจัดการทดสอบ เป็นส่วนของการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET) 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะการจัดการทดสอบโดยใช้เทคโนโลยีการตอบสนองข้อสอบแบบหลายขั้นตอนโมเดลแยกทางแบบแปรผัน (Variable Branching Model) ซึ่งผู้เข้าสอบเข้าถึงการทดสอบดังกล่าวได้โดย การเลือกปุ่มการทดสอบที่ส่วนเมนูหลัก ซึ่งมีเงื่อนไขในการสอบ 3 เงื่อนไข ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 การทดสอบครั้งนี้ผู้เข้าสอบต้องตอบข้อสอบข้อปัจจุบันก่อนถึงไปทำข้อสอบข้อถัดไปได้

เงื่อนไขที่ 2 การทดสอบครั้งนี้ไม่สามารถกลับมาแก้ไขคำตอบในข้อสอบที่ผ่านไปแล้วได้

เงื่อนไขที่ 3 การทดสอบครั้งนี้ หากผู้เข้าสอบยกเลิกสอบก่อนจบกระบวนการทดสอบจะไม่สามารถประมวลผลการทดสอบได้

ในการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET) 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ผู้เข้าสอบจะต้องใส่รหัสผู้เข้าสอบและรหัสผ่านที่ถูกต้องพร้อมยอมรับเงื่อนไขของการสอบทั้ง 3 เงื่อนไขข้างต้นก่อนจะเข้าทำการทดสอบ หน้าจอของการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET) จะแสดงตามภาพที่ 6



ภาพที่ 6 หน้าจอแรกของการทดสอบ O-NET



11

จากภาพที่ 6 ผู้เข้าสอบต้องใส่รหัสผู้เข้าสอบ และรหัสผ่านเพื่อเข้าไปทำการทดสอบแต่ถ้าผู้เข้าสอบลืมรหัสผ่าน ผู้เข้าสอบสามารถเลือกระบบช่วยเหลือ ตรงคำว่า **ลืมรหัสผ่าน** ด้านล่างโปรแกรมจะแสดงหน้าจอตามภาพที่ 7



ภาพที่ 7 หน้าจอกรณีลืมรหัสผ่าน

จากภาพที่ 7 ผู้เข้าสอบต้องใส่เลขบัตรประจำตัวประชาชน 13 หลัก แล้วกดตกลงหรือผู้เข้าสอบกรอกข้อมูลผิด หรือพลาดไปกดส่วนอื่นระบบจะแจ้งผลการทำ แสดงหน้าจอตามภาพที่ 8



ภาพที่ 8 หน้าจอแสดงผลการพลาดไปกดส่วนอื่น

# 12

จากภาพที่ 8 ผู้เข้าสอบต้องใส่ข้อมูลให้ถูกต้อง มิเช่นนั้นจะไม่สามารถเข้าสอบได้ หากผู้เข้าสอบใส่รหัสผู้เข้าสอบและรหัสผ่านไม่ถูกต้อง จะแสดงตามภาพที่ 9



ภาพที่ 9 หน้าจอแสดงผลการใส่รหัสผู้เข้าสอบและรหัสผ่านไม่ถูกต้อง

จากภาพที่ 9 ผู้เข้าสอบต้องระบุรหัสผู้เข้าสอบและรหัสผ่านที่ถูกต้อง พร้อมยอมรับเงื่อนไขของการทดสอบทั้ง 3 เงื่อนไข ก็จะเข้าสู่ขั้นตอนการทดสอบ จะแสดงตามภาพที่ 10

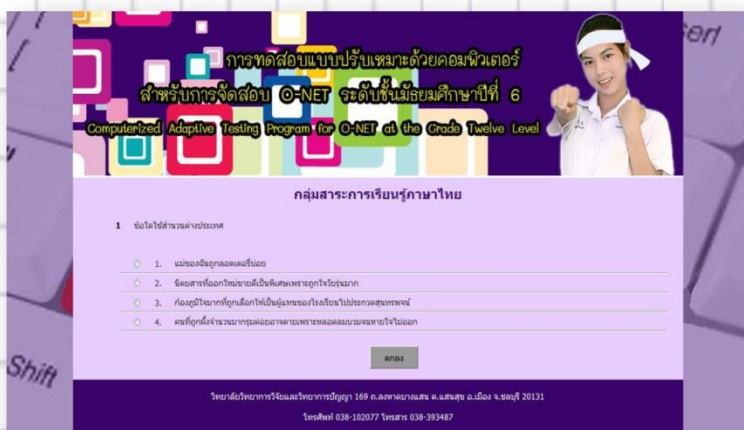


ภาพที่ 10 หน้าจอรายละเอียดของการทดสอบ O-NET

## 13

จากภาพที่ 10 แสดงหน้าจอรายละเอียดของการทดสอบ O-NET แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- 1) รายละเอียดของผู้เข้าสอบ เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าสอบตามที่ลงทะเบียนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET)
- 2) เงื่อนไขในการทดสอบ 3 เงื่อนไข
- 3) 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 11



ภาพที่ 11 หน้าจอการทดสอบ O-NET


จากภาพที่ 11 ผู้เข้าสอบจะต้องตอบข้อสอบข้อปัจจุบันก่อนถึงจะไปทำข้อสอบข้อถัดไปได้ โดยผู้เข้าสอบ ไม่สามารถย้อนกลับมาเปลี่ยนแปลงคำตอบในข้อสอบที่ผ่านมาได้ ซึ่งผู้เข้าสอบ จะต้องดำเนินการทดสอบแบบนี้ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะยุติการทดสอบตามเกณฑ์ที่กำหนด (ค่าความคลาดเคลื่อนในการยุติการสอบน้อยกว่า 0.30)

หลังจากยุติการทดสอบ โปรแกรมจะสรุปผลการทดสอบให้ผู้เข้าสอบทราบผลการทดสอบของตนเอง ตามภาพที่ 12

14



ภาพที่ 12 หน้าจอแสดงผลการทดสอบ O-NET

จากภาพที่ 12 เป็นการแสดงผลหลังจากยุติการทดสอบ ผู้เข้าสอบสามารถเลือก คำว่า **รายละเอียดผลการทดสอบ** เพื่อแสดงรายละเอียดผลการทดสอบ O-NET ออกมาในรูปแบบของ Acrobat File (PDF File)  ตามภาพที่ 13

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คณะกรรมการเรียนรู้ออนไลน์		
<b>1. ข้อมูลผู้เข้าสอบ O-NET</b>		
ชื่อ-สกุล: นางสาวกชกรณ ปิ่นมิ่ง	รหัสผู้ใช้งาน: M6000019	เลขประจำตัวประชาชน: 9968555663455
โรมัน: อังคิลา	จังหวัด: นครพนม	
วันที่สอบ: 10 กุมภาพันธ์ 2558		
<b>2. เกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้เข้าสอบ</b>		
ช่วงความสามารถของผู้เข้าสอบ	คะแนนความสามารถของผู้เข้าสอบ	
มากกว่า 2.0000	สูงมาก	

ภาพที่ 13 หน้าจอแสดงรายละเอียดผลการทดสอบ O-NET

## 15



จากภาพที่ 13 เป็นการแสดงผลการทดสอบของผู้เข้าสอบ ตามความสามารถของผู้เข้าสอบ โดยจะระบุรายละเอียดการทดสอบ อย่างละเอียด

### ส่วนที่ 3 การรายงานผลการทดสอบ

การรายงานผลการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงผลการทดสอบของผู้เข้าสอบ ซึ่งจะเป็นผลการทดสอบครั้งล่าสุดของผู้เข้าสอบ แบ่งตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ตามภาพที่ 14



ภาพที่ 14 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

จากภาพที่ 14 แสดงรายละเอียดของการตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

- 1) รายละเอียดของการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดของการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET)
- 2) เมนูของกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นส่วนของกลุ่มเมนูสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาอังกฤษ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี

## 16

ซึ่งเป็นเมนูให้ผู้เข้าสอบเลือก เพื่อเข้าตรวจสอบผลสอบในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการ หลังจากเลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการ จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 15




ภาพที่ 15 หน้าจอการตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET

จากภาพที่ 15 แสดงหน้าจอการตรวจสอบวัดระดับความสามารถของการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET โดยให้ผู้เข้าสอบระบุรหัสผู้เข้าสอบที่ถูกต้องลงไปจะปรากฏ ผลการทดสอบตามภาพที่ 16



ภาพที่ 16 หน้าจอสรุปผลการทดสอบของผู้เข้าสอบในการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET

## 17

จากภาพที่ 16 แสดงรายละเอียดของผลสอบของนักศึกษาที่เข้าทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET ที่ต้องการตรวจสอบ ซึ่งจะมีทั้งข้อมูลพื้นฐาน ผลสรุปการสอบ และผลการทดสอบในแต่ละข้อที่ใช้ในการสอบ จะสรุปในรูปแบบของ Acrobat File (PDF File)  ตามภาพที่ 17



การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING PROGRAM FOR O-NET AT THE GRADE TWELVE LEVEL

**ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (O-NET)  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
คุณธรรมจริยธรรมคุณลักษณะประจำวิชา**

**1. ข้อมูลผู้เข้าสอบ O-NET**

ชื่อ-สกุล: นางสาวภาทรธรณ ป้อมใจ	รหัสผู้เข้าสอบ: M6000019	เลขประจำตัวประชาชน: 9968555663455
โรงเรียน: อ่างทอง	จังหวัด: นครพนม	
วันที่สอบ: 10 กุมภาพันธ์ 2558		

**2. เกณฑ์การประเมินความสามารถของผู้เข้าสอบ**

ช่วงก้ำกั้นความสามารถของผู้เข้าสอบ	ระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ
มากกว่า 2,0000	ดีมาก

ภาพที่ 17 รายงานสรุปผลการทดสอบของผู้เข้าสอบในการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET



## ส่วนที่ 4 การบริหารการทดสอบ

การบริหารการทดสอบ เป็นส่วนที่ให้คุณครู อาจารย์หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการข้อสอบ ใส่ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดลงในโปรแกรม เพื่อใช้เป็นคลังข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการทดสอบต่อไป หลังจากผู้ใช้เลือกเมนู สำหรับเจ้าหน้าที่ ที่เมนูหลัก โปรแกรมจะแสดงหน้าจอแรก ของส่วนจัดการทดสอบ แสดงตามภาพที่ 18

# 18



ภาพที่ 18 หน้าจอแรกของการบริหารการทดสอบ

จากภาพที่ 18 แสดงหน้าแรกของการบริหารการทดสอบ ซึ่งผู้ใช้งานต้องใส่ชื่อและรหัสผ่านที่ถูกต้อง และยอมรับเงื่อนไขของการบริหารการทดสอบก่อน จึงสามารถเข้าใช้งานส่วนบริหารการทดสอบหน้าจอตามภาพที่ 19



ภาพที่ 19 หน้าจอหลักของการบริหารการทดสอบ



## 19

- จากภาพที่ 19 แสดงหน้าจอหลักของการบริหารการทดสอบ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ
- 1) รายละเอียดของการบริหารการทดสอบ
  - 2) เมนูกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้
  - และ 3) การตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET มีรายละเอียด ดังนี้
    - 1) รายละเอียดของการบริหารการทดสอบ เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดต่างๆ ของการบริหารการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (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 ซึ่งเป็นเมนูให้ผู้ใช้งานเลือกเพื่อเข้าบริหารจัดการสอบในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการ จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 20



ภาพที่ 20 หน้าจอการบริหารการทดสอบ

ภาพที่ 20 แสดงหน้าจอการบริหารการทดสอบ เป็นหน้าจอที่แสดงรายละเอียดของข้อสอบแต่ละข้อภายใต้กลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่ผู้ใช้งานเลือกในหน้าจอหลักของการบริหารการทดสอบ (ภาพที่ 19) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อสอบได้ในหน้านี้ รวมถึงการตรวจสอบผลการทดสอบภายใต้กลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่ผู้ใช้งานเลือก

## 20

## ก. การเพิ่มข้อสอบ

การเพิ่มข้อสอบเข้าในโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้ผู้ใช้กดปุ่ม เพิ่มข้อสอบใหม่ จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 21



ภาพที่ 21 หน้าจอตัวอย่างของการเพิ่มข้อสอบใหม่

จากภาพที่ 21 แสดงหน้าจอตัวอย่างการเพิ่มข้อสอบใหม่ในโปรแกรมทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยที่ผู้ใช้งานต้องใส่รายละเอียดของข้อสอบให้ครบทั้งใจหทัยของข้อสอบ ตัวเลือกของข้อสอบ ค่าความยากของข้อสอบ ตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบไม่เกิน 0.30 และทำการบันทึกผลการเพิ่มข้อสอบใหม่ จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 22



ภาพที่ 22 หน้าจอตัวอย่างของการบันทึกผลการเพิ่มข้อสอบใหม่

## 21

## ข. การแก้ไขข้อสอบ

การแก้ไขข้อสอบที่มีอยู่ในคลังข้อสอบให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม  (ปุ่มแก้ไขข้อสอบ) จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 23



ภาพที่ 23 หน้าจอตัวอย่างของการแก้ไขข้อสอบ

จากภาพที่ 23 แสดงตัวอย่างการแก้ไขข้อสอบในโปรแกรมทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET โดยที่ผู้ใช้งานต้องใส่รายละเอียดของข้อสอบให้ครบทั้งโจทย์ของข้อสอบ ตัวเลือกของข้อสอบ ค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบไม่เกิน 0.30 และทำการบันทึกผลการแก้ไขข้อสอบ จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 24



ภาพที่ 24 หน้าจอตัวอย่างของการบันทึกผลการแก้ไขข้อสอบ


## 22

## ค. การลบข้อสอบ

การลบข้อสอบจากคลังข้อสอบให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม  (ปุ่มลบข้อสอบ) ในข้อที่ต้องการลบจะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 25



ภาพที่ 25 หน้าจอเมื่อกดปุ่มลบข้อสอบ

จากภาพที่ 25 แสดงหน้าจอลบข้อสอบ เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม  (ปุ่มลบข้อสอบ) แล้วโปรแกรมจะขอคำยืนยันในการลบข้อสอบอีกครั้ง ถ้าผู้ใช้กดปุ่ม OK โปรแกรมจะลบข้อสอบข้อนั้นออกจากคลังข้อสอบ และถ้ากดปุ่ม Cancel ข้อสอบข้อนั้นจะไม่ถูกลบออกจากคลังข้อสอบ และทำการบันทึกผลการลบข้อสอบ จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 26



ภาพที่ 26 หน้าจอตัวอย่างของการบันทึกผลการแก้ไขข้อสอบ

23

ง. การตรวจสอบผลการทดสอบ ให้ผู้ใช้งานกดปุ่มผลการทดสอบจะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 27

ลำดับ	ชื่อผู้เข้าสอบ	คะแนนรวม	อันดับ	ร้อยละ	วันที่สอบ
1	Prasanna	2,239	อันดับ 36	ร้อยละ 25.57	1 พฤศจิกายน 2557
2	Prasanna	2,488	อันดับ 23	ร้อยละ 28.57	2 พฤศจิกายน 2557
3	Prasanna	2,303	อันดับ 8	ร้อยละ 25.58	3 พฤศจิกายน 2557

ภาพที่ 27 หน้าจอรายงานผลการทดสอบ จำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้


จากภาพที่ 27 แสดงรหัส ชื่อ - สกุล และผลการทดสอบ O-NET แบ่งตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ถ้าผู้ใช้งานต้องการดูรายละเอียดผลการสอบของผู้เข้าสอบคนใดให้กดที่รหัสผู้เข้าสอบ โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดผลการสอบของผู้เข้าสอบคนนั้นออกมาในรูปแบบของ Acrobat File (PDF File) ตามภาพที่ 28

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติดิจิทัล (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย		
<b>1. ข้อมูลผู้เข้าสอบ O-NET</b>		
ชื่อ-สกุล: นางสาวกชกรพร มณีกลี	รหัสผู้เข้าสอบ: M6000019	เลขประจำตัวประชาชน: 990855663455
โรงเรียน: อ่างศิลา	จังหวัด: นครพนม	
วันที่สอบ: 10 กุมภาพันธ์ 2558		
<b>2. ผลการประเมินความสามารถของผู้เข้าสอบ</b>		
รวมความสามารถของผู้เข้าสอบ	ระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ	
มากกว่า 2,000	สูงมาก	

ภาพที่ 28 หน้าจอการรายงานผลการทดสอบ O-NET

## 24

จากภาพที่ 28 แสดงรายละเอียดของผลการทดสอบ O-NET ที่ต้องการตรวจสอบ ซึ่งจะมีทั้ง ข้อมูลพื้นฐาน สรุปผลการทดสอบ และผลการทดสอบในแต่ละข้อที่ใช้ในการสอบ

3) การตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET เป็นส่วนของการตรวจผลการสอบของผู้เข้าสอบ ในภาพรวมของกลุ่มสาระการเรียนรู้ ให้ผู้ใช้กดปุ่ม  (สอบถามผลคะแนน) ในหน้าจอหลักของการบริหารการทดสอบ แสดงได้ตามภาพที่ 29 จะปรากฏหน้าจอผลการทดสอบ O-NET ของผู้เข้าสอบทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตามภาพที่ 30



ภาพที่ 29 หน้าจอตรวจสอบผลการทดสอบ O-NET ของการบริหารการทดสอบ

The screenshot shows a web interface for O-NET results. At the top, there is a banner with the text 'การทดสอบเป็นระบบด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีการทดสอบ O-NET ขึ้นใหม่จนได้ความสำเร็จ'. Below the banner, there is a section titled 'ผลการทดสอบ O-NET' and 'จำนวนผู้เข้าสอบ 7 คน'. There is a list of 7 subjects with their respective scores. A hand cursor is pointing at the score for subject 1. At the bottom, there is a footer with the text 'ขอสงวนสิทธิ์ในโปรแกรม (สงวน) 169 ส.สพ.พจนานุกรม ส.สพ.พจนานุกรม ส.สพ.พจนานุกรม 25531' and 'โทรศัทพ์ 038-102077 โทรสาร 038-202487'.

ลำดับ	รหัสผู้เข้าสอบ	ชื่อ-สกุล	1	2	3	4	5	6	7	รวม
1	PH000001	สมชาย ใจดี	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	625.0000
2	PH000002	สมชาย ใจดี	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	625.0000
3	PH000003	สมชาย ใจดี	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	625.0000
4	PH000004	สมชาย ใจดี	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	625.0000
5	PH000005	สมชาย ใจดี	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	625.0000
6	PH000006	สมชาย ใจดี	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	625.0000
7	PH000007	สมชาย ใจดี	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	85.0000	625.0000

ภาพที่ 30 หน้าจอรายงานผลการทดสอบในภาพรวม

## 25

## ส่วนที่ 5 คู่มือการใช้โปรแกรม

คู่มือการใช้ เป็นส่วนที่อธิบายวิธีใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์  
สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามภาพที่ 31



ภาพที่ 31 หน้าจอกู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6





ผลงานวิจัย

นุภาพรรณ ปลื้มใจ, ปิยะทิพย์ ตินวร และโสฬส สุขานนท์สวัสดิ์. (2559). การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, (13)2, (in press).