

## การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นุภาพรณ ปลิ้มใจ<sup>1\*</sup> ปิยะทิพย์ ดินวร <sup>1</sup> โสฬส สุขานนท์สวัสดิ์ <sup>2</sup>

<sup>1</sup> วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

<sup>2</sup> สำนักมาตรฐานและมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ การไฟฟ้านครหลวง

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET จัดทำคลังข้อสอบ O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบของ Web Application การดำเนินการวิจัยมี 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ 2) จัดทำคลังข้อสอบ O-NET จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ 3) พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ และ 4) ประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยทำการทดสอบบนเว็บไซต์ ([www.onecat.net/onetM6](http://www.onecat.net/onetM6)) กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 61 คน

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก จำนวน 1,197 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเฉลี่ย เท่ากับ 1.3693 ค่าความยากของข้อสอบเฉลี่ย เท่ากับ 0.8624 และค่าการเดาของข้อสอบเฉลี่ย เท่ากับ 0.2024 แสดงให้เห็นว่า ข้อสอบที่อยู่ในคลังข้อสอบ O-NET ก่อนข้างยาก

2. คลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถบรรจุข้อสอบแบบหลายตัวเลือก ชนิด 4 ตัวเลือก ได้ไม่จำกัดขึ้นอยู่กับขนาดของ Server

3. โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความถูกต้องและปลอดภัยในการใช้งาน เป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญ และนักเรียนที่ทดลองใช้ โปรแกรมประเมินว่า มีความสะดวกในการนำไปใช้งาน

**คำสำคัญ:** ข้อสอบ O-NET, คลังข้อสอบ O-NET, โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

\*Corresponding author. E-mail: [nupapan1242@gmail.com](mailto:nupapan1242@gmail.com)

## Development of the Computerized Adaptive Testing Program for O-NET at the Grade Twelve Level

Nupapan Pluemjai <sup>1\*</sup>, Piyathip Tinnaworn <sup>1</sup>, Soros Sukhanonsawat <sup>2</sup>

<sup>1</sup> College of Research Methodology and Cognitive Science,  
Burapha University, Thailand

<sup>2</sup> Information Technology Standard and Security Office,  
Metropolitan Electricity Authority, Thailand

### Abstract

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 eight learning areas. The computerized adaptive testing program was developed as a web application. The research methods were divided into four steps: 1) Analyze the item quality of O-NET was assessed using 3-parameter logistic Item Response Theory for eight learning areas, 2) The Construct of the O-NET Item bank for eight learning areas, 3) Develop the computerized adaptive testing program, and 4) Evaluate the efficiency of computerized adaptive testing program by assessing users' satisfaction and can be accessed via [www.onetcat.net/onetM6](http://www.onetcat.net/onetM6). The sample were recruited from 61 grade twelve students who studying in a second semester academic year 2014.

The results were as follows:

1. Analyzing the O-NET items quality for grade twelve level in eight learning areas showed that the mean of discrimination parameter, difficulty parameter, and guessing parameter were equal to 1.3693, 0.8624, and 0.2024 respectively. The O-NET Item bank consisted of 1,197 items. These results indicated that the items in O-NET item bank were quite difficult.

2. The O-NET Item bank was able to accept four multiple choices with unlimited amount of the items depending on the size of the server.

3. The efficiency of the software was judged to be high and free of delivery problems. The feedback from experts and students indicated a positive attitude regarding both the test and the computerized process.

**Keywords:** O-NET item, O-NET item bank, Computerized adaptive testing program

\*Corresponding author. E-mail: [nupapan1242@gmail.com](mailto:nupapan1242@gmail.com)

## ความนำ

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Testing: O-NET) เป็นการทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน 3 ช่วงชั้น คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการจัดสอบ จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐานนั้น ตอบสนองนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการที่มีการกำหนดให้มีการจัดการทดสอบความรู้รวบยอดของกระบวนการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน การทดสอบทางการศึกษานับได้ว่าเป็นหนึ่งในกระบวนการวัดและประเมินผลการศึกษา (เอื้อมพร หลินเจริญ สิริศักดิ์ อาจวิชัย และภริภา จันทรอินทร์, 2552) ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน การทดสอบนิยมใช้หลักการของทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory: CTT) เป็นการสร้างแบบทดสอบขึ้นมาเพียงชุดเดียว โดยให้ครอบคลุมองค์ประกอบของคุณลักษณะหรือเนื้อหาที่ต้องการวัด มีค่าความยากของข้อสอบหลากหลาย ไม่มีการกำหนดสัดส่วนของค่าความยากที่แน่นอน และจะต้องออกข้อสอบให้ได้จำนวนมาก จึงทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดกับผู้เข้าสอบที่มีความรู้ในระดับเก่งหรืออ่อน ซึ่งทำให้ความถูกต้องและความแม่นยำในการทดสอบลดลง อีกทั้งแบบทดสอบยังใช้กระดาษเขียนตอบเป็นวัสดุหลักในการทดสอบแต่ละครั้ง ทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณ ใช้กำลังคนมากในการทดสอบแต่ละครั้ง (ดิเรก หอมจันทร์, 2555)

ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการทดสอบ คือ การทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ (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, Inouye, & Olsen, 1989, quoted in Linn, 1990, pp. 367) การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) เป็นการทดสอบที่จัดข้อสอบให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของการตอบข้อสอบข้อที่ผ่านมาของผู้เข้าสอบ กล่าวคือ เมื่อผู้เข้าสอบทำข้อสอบข้อเริ่มต้นหรือชุดเริ่มต้น แล้วนำผลการตอบข้อสอบมาประมาณระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ เพื่อที่จะคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่เหมาะสมตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: 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)

การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะเริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้เข้าสอบ โดยอาศัยหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเป็นพื้นฐาน ทำให้การทดสอบมีประสิทธิภาพและถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น ซึ่งการทดสอบในอนาคตจัดเป็นระบบการทดสอบที่นำเอาความทันสมัยของเทคโนโลยีกับการทดสอบทางการศึกษามารวมเข้าด้วยกัน ส่งผลให้ได้สารสนเทศที่ตอบสนองต่อความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์อย่างเสมอภาค อีกทั้งยังเป็นการลดเวลาในการทดสอบ ลดปริมาณการใช้กระดาษในรูปแบบเดิม ๆ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555)

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นั้น ปัจจุบันยังคงใช้วิธีการทดสอบแบบกระดาษ-ดินสอ ซึ่งพบว่ามีข้อบกพร่องที่ทำให้ระบบการทดสอบมีประสิทธิภาพ

น้อย เช่น ต้องใช้เวลาในการขนส่งข้อสอบ ใช้กำลังคนมาก สิ้นเปลืองงบประมาณ เสี่ยงต่อการสูญหายหรือการคัดลอกข้อสอบ การทุจริตข้อสอบ และกระดาษชำรุดง่าย จึงมีจุดที่ควรพัฒนาหลายประการ ดังนั้น จึงควรพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบการทดสอบใหม่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นโปรแกรมช่วยฝึกการทำข้อสอบให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยและเพื่อพัฒนาวิธีการทดสอบให้ทันสมัยมากกว่าการทดสอบในรูปแบบเดิมที่ใช้กระดาษ-ดินสอ อีกทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการจัดการทดสอบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

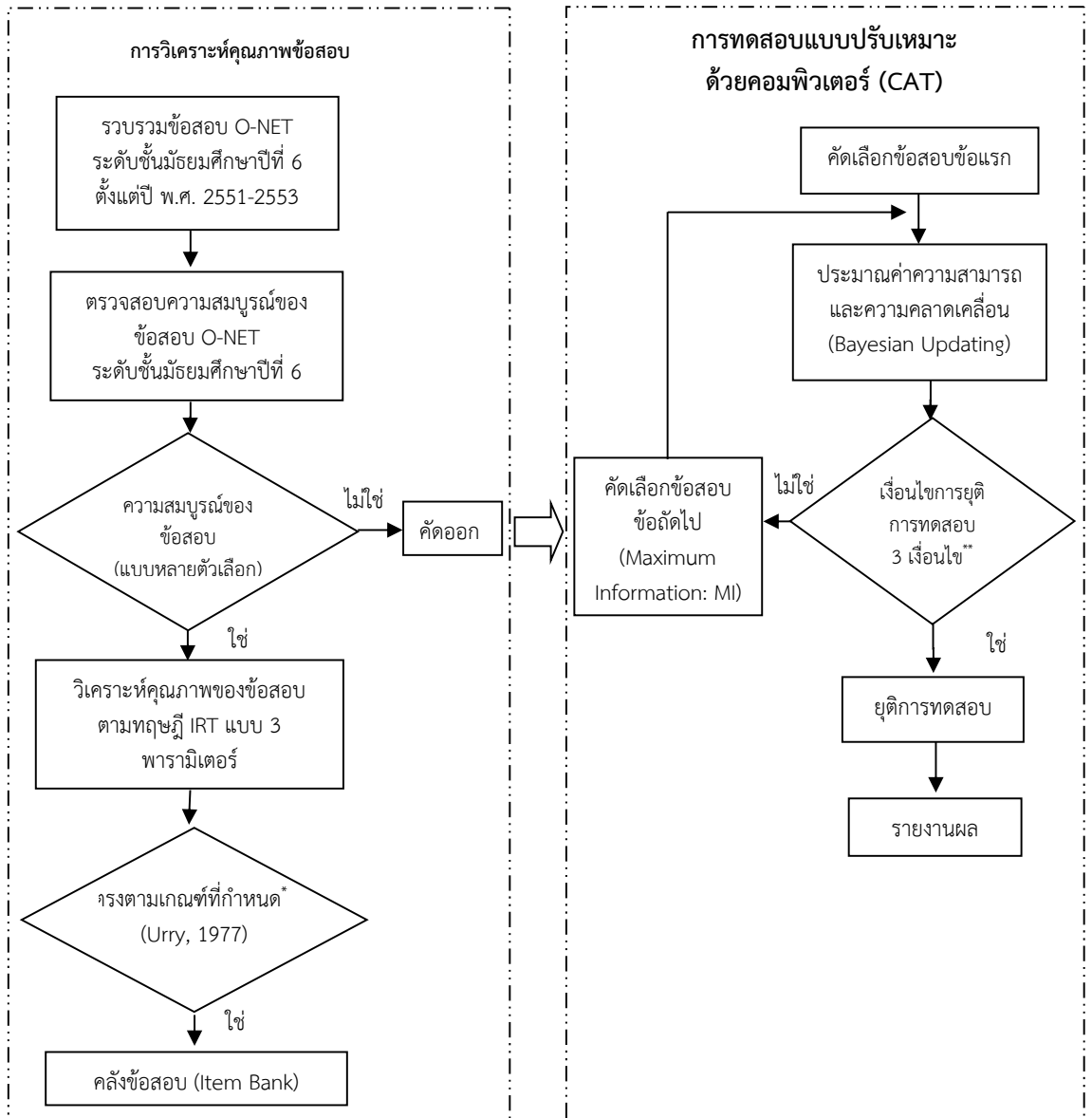
### วัตถุประสงค์การวิจัย

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

### กรอบแนวคิดการวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม 5) ภาษาอังกฤษ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) ศิลปะ และ 8) การงานพื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยี วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบตามใช้หลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบในการจัดทำคลังข้อสอบ คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 ค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 และ ค่าการเดาของข้อสอบ (c) มีค่าไม่เกิน 0.3 (Urry, 1977)

ในส่วนของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT) ผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรมการทดสอบขึ้นในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ตามแนวคิดของวงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) (อรยา ปรีชาพานิช, 2557) และกำหนดกระบวนการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของ Thompson and Weiss (2011) เป็นแนวคิดในการกำหนดขั้นตอนการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 1



หมายเหตุ: \* หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 ค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) มีค่าไม่เกิน 0.30  
 \*\* หมายถึง เงื่อนไขการยุติการทดสอบ 3 เงื่อนไข ดังนี้ 1) ค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าความสามารถน้อยกว่า 0.30 การทดสอบจะยุติ 2) ทำการทดสอบครบ 30 ข้อ การทดสอบจะยุติ และ 3) ทำข้อสอบจนหมดคลังข้อสอบ การทดสอบจะยุติ

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

## วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

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

1.1 รวบรวมข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) ภาษาต่างประเทศ 5) ศิลปะ 6) สุขศึกษาและพลศึกษา 7) สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม และ 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี

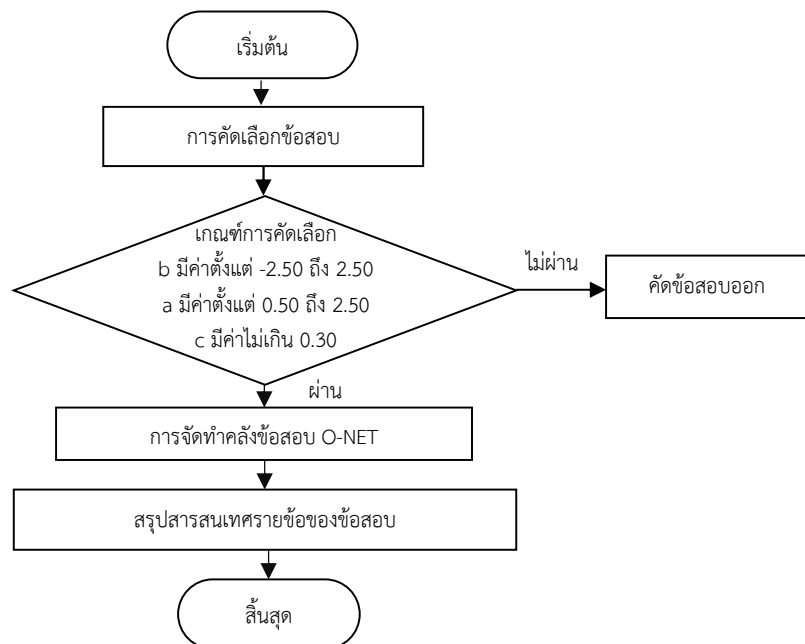
1.2 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อสอบ O-NET ทั้งข้อคำถาม ตัวเลือก และเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง รวมทั้งตรวจสอบความสมบูรณ์ของคำตอบที่ผู้สอบทำการตอบ

1.3 กำหนดเงื่อนไขของการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ ประกอบด้วย ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่เกิน 0.30 (Urry, 1977)

1.4 วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Xcalibre Version 4.1.7

### 2. การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

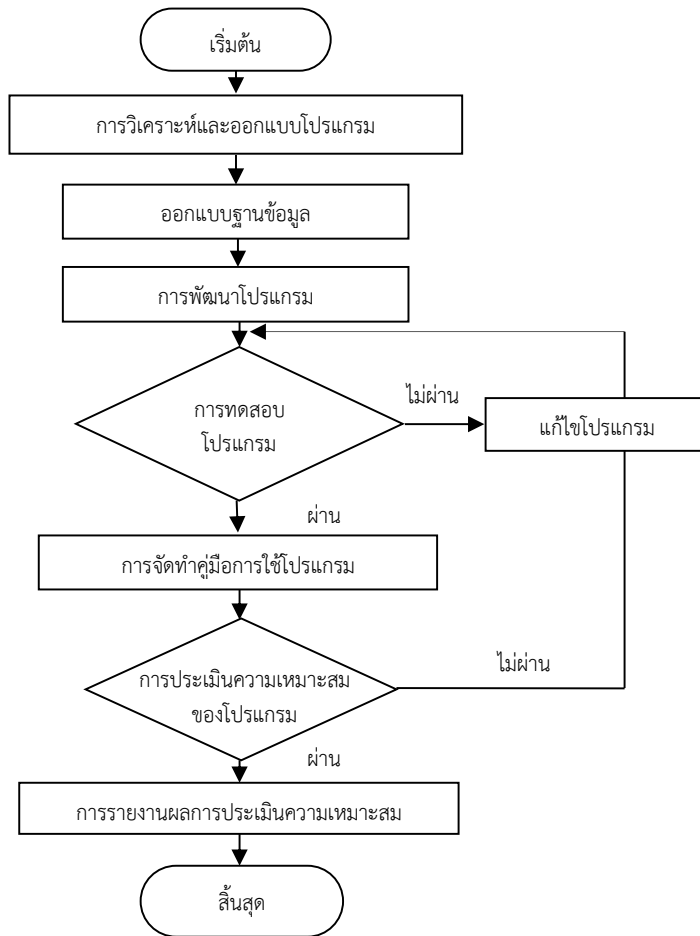
การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553 เป็นการคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเรียบร้อยแล้ว มาจัดทำระบบสารสนเทศของข้อสอบ เพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการจัดสอบ O-NET บนโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนแสดงตามภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

### 3. การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET มีขั้นตอนแสดงตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ดังนี้

#### 3.1 การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมการทดสอบ

1. การวิเคราะห์แผนผังบริบท (Context Diagram) เป็นการวิเคราะห์เพื่อหา Source Destination ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการทดสอบ

2. การจัดทำผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เป็นการวิเคราะห์ให้เห็นภาพรวมของโปรแกรมทั้งข้อมูลและการทำงาน โดยจัดทำในทุกขั้นตอนของกระบวนการของโปรแกรมการทดสอบ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการศึกษาของผู้ที่สนใจ

3.2 การออกแบบฐานข้อมูลโปรแกรมการทดสอบ มี 9 แฟ้มข้อมูล คือ 1) แฟ้มข้อมูลข้อสอบ 2) แฟ้มข้อมูลตัวเลือก 3) แฟ้มกลุ่มสาระการเรียนรู้ 4) แฟ้มข้อมูลจังหวัด 5) แฟ้มข้อมูลผู้สอบ 6) แฟ้มข้อมูลวันที่สอบ 7) แฟ้มข้อมูลเวลาที่ใช้สอบ 8) แฟ้มความสามารถของผู้สอบ และ 9) แฟ้มข้อมูลค่าสถิติ

3.3 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบเป็นการพัฒนาในรูปแบบของ Web Application โดยใช้ภาษา PHP ในการพัฒนาโปรแกรม ใช้ MySQL เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูล และใช้ภาษา SQL เป็นคำสั่งในการเชื่อมโยงข้อมูลในฐานข้อมูล

3.4 การทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมการทดสอบผู้วิจัยตรวจสอบโปรแกรมด้วยตนเอง เพื่อหาจุดบกพร่องเบื้องต้นก่อน โดยแบ่งการตรวจสอบเป็น 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านเนื้อหาที่เป็นข้อมูล ความรู้ต่าง ๆ ในตัวโปรแกรมการทดสอบ 2) ด้านความถูกต้องของข้อสอบและความถูกต้องของระบบ 3) ด้านการวิเคราะห์ผลต่าง ๆ และ 4) ด้านรูปแบบของโปรแกรมการทดสอบ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป หลังจากนั้นจึงนำโปรแกรมการทดสอบดังกล่าวไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของโปรแกรมการทดสอบอีกครั้ง

3.5 การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบ เป็นขั้นตอนจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมเพื่อประกอบการใช้งานและเป็นแนวปฏิบัติในการทดสอบสำหรับผู้เข้าสอบ

3.6 การประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบ เป็นขั้นตอนที่นำโปรแกรมและคู่มือการใช้งานไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของโปรแกรม โดยผู้เชี่ยวชาญมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโท ทางด้านการวัดผลการศึกษาหรือด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และมีประสบการณ์ทางการวัดผลการศึกษาหรือการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 4 คน

ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบ ทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสะดวกในการนำไปใช้ 2) ด้านความถูกต้องในการใช้งาน 3) ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และ 4) ด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน ด้วยแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย 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

#### 4. การประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 61 คน จาก 2 โรงเรียน คือ 1) โรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี จำนวน 36 คน และ 2) โรงเรียนชิตใจชื่น อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 25 คน

ผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทำแบบประเมินความคิดเห็นทั้งหมด 2 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และ 2) ด้านความสะดวกในการนำไปใช้ ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า 5 ระดับ



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 โปรแกรมปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 ถึง 2.50 หมายถึง โปรแกรมพอใช้
- ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 ถึง 1.50 หมายถึง โปรแกรมควรปรับปรุง

**ผลการวิจัย**

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ และผลการจัดทำคลังข้อสอบ ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2553

ลำดับ	กลุ่มสาระ การเรียนรู้	จำนวน ข้อสอบ (ข้อ) (ผ่านเกณฑ์ การคัดเลือก)	ค่าความยาก เฉลี่ย	ค่าอำนาจ จำแนก เฉลี่ย	ค่าการเดา 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
	รวม	1,197	0.8624	1.3693	0.2024	ค่อนข้างยาก

หมายเหตุ: ข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพ แปลความหมายค่าความยากเฉลี่ย ดังนี้

- 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

จากตารางที่ 1 ปรากฏว่า ข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกและบรรจุในคลังข้อสอบ จำนวนทั้งหมด 1,197 ข้อ ส่วนคุณภาพของข้อสอบ O-NET ที่อยู่ในคลังข้อสอบทั้งหมด มีค่าความยากเฉลี่ยระดับค่อนข้างยาก และมี 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คือ 1) คณิตศาสตร์ 2) วิทยาศาสตร์ 3) ภาษาต่างประเทศ และ 4) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ,ค่าความยากเฉลี่ยระดับยาก

2. ผลการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรูปแบบ Web Application (www.onetcat.net/onetM6) จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ มีดังนี้

1. รูปแบบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

1.1 หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ 4



ภาพที่ 4 หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 4 โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยเมนูหลัก และส่วนรายละเอียดของโปรแกรมการทดสอบ จำนวน 6 เมนู ดังนี้ 1) หน้าแรก 2) การลงทะเบียนสอบ 3) การสอบ O-NET 4) ผลการทดสอบ 5) สำหรับเจ้าหน้าที่ และ 6) คู่มือการใช้งาน

1.2 รายละเอียดของโปรแกรมการทดสอบ แบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ 1) การลงทะเบียนสอบ 2) การสอบ O-NET 3) ผลการทดสอบ 4) สำหรับเจ้าหน้าที่ และ 5) คู่มือการใช้งาน แสดงตามภาพที่ 5 - 9

1. การลงทะเบียนสอบ เป็นส่วนที่ผู้เข้าสอบ ต้องการเข้าสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET แสดงตามภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ตัวอย่างหน้าจอที่เกี่ยวข้องกับการลงทะเบียนสอบ

2. การสอบ O-NET เป็นส่วนของการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ O-NET จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ แสดงตามภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ตัวอย่างหน้าจอที่เกี่ยวข้องกับการสอบ O-NET

3. ผลการทดสอบ เป็นส่วนของการรายงานผลการทดสอบ O-NET จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ แสดงตามภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ตัวอย่างหน้าจอที่เกี่ยวข้องกับผลการทดสอบ

4. สำหรับเจ้าหน้าที่ เป็นส่วนที่ให้อาจารย์หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการข้อสอบ ซึ่งต้องใส่รหัสผ่านก่อน ในส่วนนี้ผู้ดูแลระบบสามารถบริหารการทดสอบ โดยการเพิ่ม ลบหรือ แก้ไข ได้ รวมทั้งสามารถค้นหาประวัติการทดสอบทั้งหมดได้ด้วย แสดงตามภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ตัวอย่างหน้าจอที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทดสอบ สำหรับเจ้าหน้าที่

5. คู่มือการใช้งาน เป็นส่วนที่อธิบายวิธีใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เบื้องต้น แสดงตามภาพที่ 9



ภาพที่ 9 คู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET

ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 คน ประเมินความเหมาะสม 4 ด้าน คือ 1) ด้านความสะดวกในการใช้โปรแกรม 2) ด้านความถูกต้อง และความปลอดภัยในการใช้งาน 3) ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และ 4) ด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับที่	ด้านที่ประเมิน	Mean	SD	ระดับความเหมาะสม
1	ด้านความสะดวกในการใช้โปรแกรม	4.90	0.20	มากที่สุด
2	ด้านความถูกต้องและความปลอดภัยในการใช้งาน	4.75	0.19	มากที่สุด
3	ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม	4.85	0.19	มากที่สุด
4	ด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม	4.85	0.19	มากที่สุด
	รวม	4.83	0.17	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ปรากฏว่า การประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ สรุปผลโดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.83, SD = 0.17)

3. ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 61 คน ที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบ หลังจากทดสอบโปรแกรมการทดสอบเสร็จจึงต้องทำแบบประเมินความคิดเห็นโดยประเมิน 2 ด้าน คือ 1) ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และ 2) ด้านความสะดวกในการนำไปใช้ ดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบ โดยนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ลำดับที่	ด้านที่ประเมิน	Mean	SD	ระดับความคิดเห็น
1	ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม	3.98	0.63	ดี
2	ด้านความสะดวกในการนำไปใช้	3.93	0.71	ดี
	รวม	3.95	0.63	ดี

จากตารางที่ 3 ปรากฏว่า การประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET สรุปความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี (Mean=3.95, SD = 0.63)

### อภิปรายผลการวิจัย

#### 1. การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ประกอบด้วย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ค่าความยากของข้อสอบ และค่าการเดาของข้อสอบ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Xcalibre Version 4.1.7 สำหรับประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ซึ่งมีเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 ค่าความยากของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบมีค่าไม่เกิน 0.30 (Urry, 1977; สำราญ มีแจ้ง ประภัสสร วงษ์ดี และยุพิน โภจนธา, 2552) โดยใช้เกณฑ์การประเมินค่าความยากของข้อสอบเฉลี่ย 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) เป็นการทดสอบที่จัดข้อสอบให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของการตอบข้อสอบข้อที่ผ่านมาของผู้เข้าสอบ กล่าวคือ เมื่อผู้เข้าสอบทำข้อสอบข้อเริ่มต้นหรือชุดเริ่มต้น แล้วนำผลการตอบข้อสอบมาวิเคราะห์หรือประเมินระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ เพื่อที่จะคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่เหมาะสม โดยอาศัยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเป็นพื้นฐาน ซึ่งมีวิธีดำเนินการ 5 ขั้นตอน คือ 1) การสร้างคลังข้อสอบ เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาขนาดของคลังข้อสอบ และเงื่อนไขต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดมาจัดเก็บในคลังข้อสอบ 2) การคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้นที่มีความเหมาะสมกับผู้เข้าสอบ ซึ่งควรเป็นข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบระดับปานกลาง 3) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาคัดเลือกข้อสอบตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยอาศัยผลการตอบ

ข้อสอบข้อก่อนหน้ามาร่วมพิจารณาด้วย 4) การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ เป็นการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบหลังจากตอบข้อสอบแล้ว และ 5) เกณฑ์การยุติการทดสอบ คือ การสิ้นสุดการทดสอบ เมื่อผู้เข้าสอบทดสอบครบตามเงื่อนไขหรือเกณฑ์ที่กำหนด การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์จะขาดขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไม่ได้ เนื่องจากแต่ละขั้นตอนมีการดำเนินการที่มีความสัมพันธ์กัน (Thompson & Weiss, 2011)

การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET เป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญ เนื่องจากคลังข้อสอบจะส่งผลต่อการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (ทิพย์ ขำอยู่ เสรี ชัดแจ่ม และ กฤษณะ ชินสาร, 2556) ดังนั้นควรจัดทำคลังข้อสอบที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งข้อสอบที่นำมาบรรจุในคลังข้อสอบต้องผ่านการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบตามหลักเกณฑ์ และเงื่อนไขของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) วิธีการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบหลายวิธี เช่น การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ ด้วยโมเดลการตอบสนองข้อสอบ แบบ 1 พารามิเตอร์ แบบ 2 พารามิเตอร์ และ แบบ 3 พารามิเตอร์ สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบที่นำมาใช้กับคลังข้อสอบในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ควรมีความละเอียดมากที่สุด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ โดยใช้โมเดลของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ สามารถวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบได้ทั้งค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ค่าความยากของข้อสอบ และค่าการเดาของข้อสอบ

คลังข้อสอบที่นำมาใช้กับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์มีข้อสอบในคลังข้อสอบทั้งหมด 1,197 ข้อ โดยจำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คือ ภาษาไทย จำนวน 265 ข้อ คณิตศาสตร์ จำนวน 92 ข้อ วิทยาศาสตร์ จำนวน 218 ข้อ ภาษาต่างประเทศ จำนวน 166 ข้อ ศิลปะ จำนวน 79 ข้อ สุขศึกษา และ พลศึกษา จำนวน 109 ข้อ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม จำนวน 181 ข้อ และการงานอาชีพและเทคโนโลยี จำนวน 87 ข้อ สอดคล้องกับ Allen and Yen (1979, p. 140) ที่กล่าวว่า คลังข้อสอบที่ดีจะต้องมีจำนวนข้อสอบเท่ากับ  $2^n$  เมื่อ  $n$  คือ จำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้ทดสอบ เช่น ถ้าต้องการทดสอบประมาณ 10 ข้อ ต้องมีข้อสอบในคลัง 1,024 ข้อ หากต้องการทดสอบแบบกำหนดจำนวนข้อที่จะใช้คงที่เหมือนกันทุกคน ข้อสอบในคลัง ควรมีข้อสอบอย่างน้อย  $n(n+1)/2$  ข้อ เช่น ถ้าต้องการทดสอบ 10 ข้อ ต้องมีข้อสอบในคลัง 55 ข้อ โดยที่ข้อสอบในแต่ละข้อจะต้องมีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 ค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบไม่ควรเกิน 0.30 อีกทั้งจะต้องมุ่งคุณลักษณะหรือความสามารถของผู้เข้าสอบ และครอบคลุมระดับความสามารถของผู้เข้าสอบที่แตกต่างกัน

### 3. การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เป็นการพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบของ Web Application โดยใช้ภาษา PHP ในการพัฒนาโปรแกรมใช้ MySQL เป็นระบบในการจัดการฐานข้อมูล ข้อดีของโปรแกรม MySQL ใช้งานได้ง่าย สามารถเชื่อมต่อถึงกันโดยตรงผ่าน Unix Socket ให้ผลลัพธ์ที่รวดเร็ว (ในกรณีที่เครื่องทำงานปกติ CPU เร็วพอ) การใช้งานไม่ซับซ้อน ไม่เสียค่าใช้จ่าย (โสฬส สุขานนท์สวัสดิ์ เสรี ชัดแจ่ม และ กฤษณะ ชินสาร, 2556) และใช้ภาษา SQL เป็นคำสั่งในการเชื่อมโยงข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของวงจรการพัฒนา (System Development Life Cycle: SDLC) (อรยา ปรีชาพานิช, 2557) ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม 6 ขั้นตอน คือ 1) วิเคราะห์และออกแบบโปรแกรม เป็นขั้นตอนที่วิเคราะห์รูปแบบ วัตถุประสงค์ของโปรแกรม รวมทั้งวิเคราะห์แผนผังบริบท (Context Diagram) เพื่อหา Source Destination และการจัดทำผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เพื่อแสดงให้เห็นภาพรวมของโปรแกรมทั้งข้อมูลและการทำงานของโปรแกรมการทดสอบ



2) ออกแบบฐานข้อมูล เป็นขั้นตอนที่ออกแบบลักษณะของข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บลงในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น 3) พัฒนาโปรแกรมเป็นขั้นตอนที่นำรูปแบบโครงสร้างของหน้าจอต่าง ๆ ที่ออกแบบไว้ และข้อสอบที่วิเคราะห์ไว้แล้ว มาพัฒนาโปรแกรมตามวัตถุประสงค์ 4) ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม เป็นขั้นตอนของการทดลองใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เพื่อค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการพัฒนา 5) จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม เป็นขั้นตอนที่จัดทำเอกสารการใช้งานของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น และ 6) ประเมินความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน เป็นขั้นตอนการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้โปรแกรม สอดคล้องกับ ดิเรก หอมจันทร์ (2555) ได้กล่าวว่า การออกแบบระบบเป็นการประยุกต์นำเอาผังงาน (Flowchart) มาช่วยในการออกแบบระบบ และใช้ Macromedia Dreamweaver CS เป็นเครื่องมือในการพัฒนา ส่วนระบบจัดการฐานข้อมูลใช้ MySQL Database และใช้ภาษา PHP ในการพัฒนา ซึ่งระบบที่ได้พัฒนาขึ้น มีการทำงานในรูปแบบของ Web Application

สำหรับการตรวจสอบโปรแกรมจากการทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบในการวิจัยนี้ มี 2 ขั้นตอน คือ 1) ผู้วิจัยตรวจสอบโปรแกรมด้วยตนเอง เพื่อหาจุดบกพร่องเบื้องต้น และ 2) การตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรมจากผู้เชี่ยวชาญ 4 คน โดยผู้เชี่ยวชาญมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโททางด้านการศึกษาหรือด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และมีประสบการณ์ทางการวัดผลการศึกษาหรือการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 10 ปี

4. การประเมินความคิดเห็นจากผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET

นักเรียนผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบทำแบบประเมินความคิดเห็น ซึ่งประกอบด้วย 2 ด้าน คือ ด้านความสะดวกในการนำไปใช้ และด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม ผู้เข้าสอบแต่ละคนได้ทำข้อสอบที่เท่ากัน หรือไม่เท่ากันก็ได้ ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เข้าสอบ และผลการตรวจสอบความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ปรากฏว่า ผู้ทดลองใช้มีความคิดเห็นว่า โปรแกรมอยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งในด้านความสะดวกในการนำไปใช้และด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม ดังนั้น โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถนำไปใช้งานได้จริง

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. นักเรียนสามารถนำโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ไปใช้วัดระดับความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อเตรียมตัวสอบ O-NET ครั้งต่อไปได้
2. โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นโปรแกรมในรูปแบบ Web Application นักเรียนหรือผู้สนใจสามารถเข้าใช้โปรแกรมการทดสอบได้ทุกที่ ทุกเวลาที่ต้องการ
3. นักเรียนมีโอกาสดูคู่มือการใช้งาน และสร้างความคุ้นเคยกับข้อสอบ O-NET ก่อนการสอบ O-NET ได้
4. ครูสามารถใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อในการประชาสัมพันธ์การเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนก่อนการสอบ O-NET

## ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการวิจัยตรวจสอบอัตราส่วนการใช้ข้อสอบซ้ำในการทดสอบการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แต่ละครั้งด้วย
2. ควรศึกษาวิจัยกับข้อสอบที่มีลักษณะตรวจให้คะแนนแบบหลายค่าด้วย
3. ควรพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับ การทดสอบประเภทอื่น เช่น การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านการศึกษานอกโรงเรียน (Non-Formal National Educational Testing: N-NET) การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษา (Vocational National Educational Testing: V-NET)

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทบัณฑิตศึกษา จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2558

## เอกสารอ้างอิง

- ดิเรก หอมจันทร์. (2555). การพัฒนาแบบทดสอบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบสำหรับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) วิทยานิพนธ์ 4000107: เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต. *The Eighth National Conference on Computing and Information Technology (NCCIT) 2012*, 396-402.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2557). *คู่มือการจัดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- ทิพย์ ขำอยู่ เสรี ชัดแฉ่ม และ กฤษณะ ชินสาร. (2556). การพัฒนาวิธีวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษโดยใช้โมเดลลำดับชั้นคุณลักษณะ: การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์. *วารสารวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 10(2), 55-70.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2555). *ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2557). *คู่มือการจัดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557*. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- สำราญ มีแจ้ง ประภัสสร วงษ์ดี และยุพิน โกณฑา. (2552). การเปรียบเทียบคะแนน O-NET ระหว่างปี โดยวิธีการเทียบเป็นมาตรฐานเดียวกันกับโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ. *วารสารวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 7(2), 68-73.
- โสฬส สุขานนท์สวัสดิ์ เสรี ชัดแฉ่ม และ กฤษณะ ชินสาร. (2556). การพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปใน การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ. *วารสารวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 10(2), 70-84.
- อรยา ปรีชาพานิช. (2557). *คู่มือเรียนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design) ฉบับสมบูรณ์*. นนทบุรี: ไอทีซี พรีเมียร์.



- เอี่ยมพร หลินเจริญ สิริศักดิ์ อาจวิชัย และกวีรภา จันทน์อินทร์. (2552). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ทำให้คะแนนการทดสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่ำ. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- Allen, M. J., & Yen, W. M. (1979). *Introduction to measurement theory*. Long Grove, Illinois: Waveland Press.
- 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>rd</sup> ed). New York: Macmillan. 367-407.
- 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 Educational Measurement*, 14, 181-196.