



การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์  
สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์  
เขต 2

วิทยานิพนธ์

ของ

จิราพร ยายรัมย์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา

กรกฎาคม 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์



**DEVELOPMENT OF COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING  
PROGRAM FOR PRE-ONET OF PRATHOMSUKSA 6  
STUDENTS UNDER BURIRAM PRIMARY  
EDUCATIONAL SERVICE AREA  
OFFICE 2**

**Jiraporn Yayiram**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Education Program in  
Educational Research and Evaluation**

**July 2020**

**Copyright of Buriram Rajabhat University**

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาโปรแกรมปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานูริรัมย์ เขต 2	
ชื่อผู้วิจัย	จิราพร ยายรัมย์	
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร. สุชาติ หอมจันทร์	ที่ปรึกษาหลัก
	ดร. กระพันธ์ ศรีงาน	ที่ปรึกษาร่วม
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชา วิจัยและประเมินผลทางการศึกษา
สถานศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	ปีที่พิมพ์ 2563

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ Pre O-NET จัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบของ Web Application วิเคราะห์คุณภาพข้อสอบด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory : IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ การดำเนินการวิจัยมี 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ Pre O-NET จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ 2) จัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ 3) พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ และ 4) ประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านกระสังสามัคคี จำนวน 37 คน และ โรงเรียนวัดบ้าน โลกเหล็ก จำนวน 54 คน

ผลการวิจัย ปรากฏว่า

- ข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.82 ค่าความยากของข้อสอบ (b) เฉลี่ยเท่ากับ 2.18 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) เฉลี่ยเท่ากับ 0.19 แสดงให้เห็นว่า ข้อสอบที่อยู่ในคลังข้อสอบ Pre O-NET มีความยากของข้อสอบ (b) ในระดับข้อสอบยากมาก
- คลังข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถบรรจุข้อสอบแบบหลายตัวเลือกชนิด 4 ตัวเลือก ได้โดยไม่จำกัด ขึ้นอยู่กับขนาดของ Server ซึ่งมีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์

การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ ทั้ง 4 กลุ่ม  
สาระการเรียนรู้ จำนวน 575 ข้อ

3. โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET  
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมของโปรแกรมอยู่ในระดับมากที่สุด เป็นที่ยอมรับของ  
ผู้เชี่ยวชาญ และนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้โปรแกรม มีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์มาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
Buriram Rajabhat University

<b>TITLE</b>	Development of Computerized Adaptive Testing Program for Pre O-NET of Prathomsuksa 6 Students under Buriram Primary Educational Service Area Office 2		
<b>AUTHOR</b>	Jiraporn Yayiram		
<b>THESIS ADVISORS</b>	Dr. Suchart Hormjan	Major Advisor	
	Dr. Krapan Sri - Ngan	Co - advisor	
<b>DEGREE</b>	Master of Education	<b>MAJOR</b>	Educational Research and Evaluation
<b>SCHOOL</b>	Buriram Rajabhat University	<b>YEAR</b>	2020

## ABSTRACT

This research aimed 1) to analyze the item quality of Pre O-NET examination, 2) to construct the Pre O-NET item bank, 3) to develop a computerized adaptive testing program for Pre O-NET of Prathomsuksa 6 ; and 4) to investigate the satisfaction towards the use of the computerized adaptive testing program for Per O-Net of Prathomsuksa 6. The computerized adaptive testing program was developed as a web application. Item quality of Pre 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 Pre O-NET examination in 4 learning areas, 2) Construct the Pre O-NET item bank in 4 learning areas, 3) Develop the computerized adaptive testing program and 4) Evaluate the users' satisfaction of computerized adaptive testing program. The sample was 91 Prathomsuksa 6 students studying in second semester of academic year 2018 which divided into 37 students from Bankrasungsamakkee School Buriram and 54 students from Watbankhocklek School Buriram.

The results were as follows :

1. Analysis of the Pre O-NET items quality for Prathomsukas 6 level in 4 learning areas showed that the mean of discrimination parameter (a), difficulty parameter (b), and guessing parameter (c) were equal to 1.82, 2.18, and 0.19 respectively. These results indicated that the items in Pre O-NET item bank were very difficult.

2. The Item bank was able to accept unlimited amount of 4 multiple choice items depending on the size of the server. The Pre O-NET Item bank consisted of 575 items which were

analyzed by 3-Parameter Item Response Theory. These items met the selection criteria of all 4 learning areas for grade six level.

3. The computerized adaptive testing program for Pre O-NET of Prathomsuksa 6 students was appropriate at the highest level which was also accepted by the experts and the sample users with a high suitability level.

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี  
Buriram Rajabhat University

## ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้โดยได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูศรีอ่อน ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นฤมล สักดิ์ปกรณ์กานต์ กรรมการสอบ อาจารย์ ดร. สุชาติ หอมจันทร์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.กระพั่น ศรีงาน ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ความกรุณาแนะนำ ให้คำปรึกษาและเอาใจใส่แก้ไขข้อบกพร่องด้วยดีทำให้วิทยานิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์ ถูกต้อง ขอขอบพระคุณอย่างสูง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา 4 ท่านที่ได้กรุณาตรวจสอบผลการวิจัยและให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์แก่งานวิจัย ได้แก่ ดร.อพันธ์ พิลาพิตร ดร.นฤมล แสงพรหม ดร.ศตายุ สองจันทร์ และ ดร.ปริญฑริกาน น้อยนนท์ ประโยชน์และคุณค่าที่เกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณแต่บิดามารดา ผู้ให้กำเนิด บุรพจารย์ คณาจารย์ที่ได้อบรมสั่งสอนให้เป็นผู้มีศีล สมาธิ ปัญญา ตลอดจนทั้งสามิ บุตรที่ได้ช่วยเหลือและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัย

จิราพร ยายรัมย์

## สารบัญ

	หน้า
หน้าอำนวยการ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
ประกาศคุณูปการ	ฅ
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพประกอบ	ซ
<b>บทที่</b>	
<b>1 บทนำ</b> .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
<b>2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b> .....	10
การทดสอบทางการศึกษา Pre O-NET.....	10
ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ.....	20
การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์.....	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	45
งานวิจัยในประเทศ.....	45
งานวิจัยต่างประเทศ.....	48
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	51



## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย ..... 53
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	53
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	54
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	56
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	63
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	64
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ..... 70
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	72
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 110
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	110
วิธีดำเนินการวิจัย.....	111
สรุปผลการวิจัย.....	111
อภิปรายผล.....	113
ข้อเสนอแนะ.....	117
บรรณานุกรม.....	119

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก.....	124
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	125
หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	126
หนังสือขอความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือในการวิจัย.....	131
หนังสือขอความอนุเคราะห์แจกแบบสอบถาม.....	132
ภาคผนวก ข ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการปรับเหมาะ ด้วยระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	133
ภาคผนวก ค ตัวอย่างผลการทดสอบการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านกระสังสามัคคี.....	138
ภาคผนวก ง คู่มือการติดตั้งโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET.....	145
ภาคผนวก จ. ตัวอย่างข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2.....	150
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	186

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ตัวอย่างข้อคำถามของแบบทดสอบแบบเชิงซ้อน .....	16
2.2 ตัวอย่างการตอบคำถามของแบบทดสอบแบบเชิงซ้อน .....	16
2.3 ตัวอย่างการตอบคำถามของแบบทดสอบเลือกตอบเชิงซ้อน .....	20
2.4 วิธีการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ .....	44
2.5 เกณฑ์ยุติการทดสอบที่นิยมใช้.....	44
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 148 ข้อ .....	72
4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 100 ข้อ .....	78
4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 127 ข้อ .....	84
4.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 150 ข้อ .....	90
4.5 จำนวนข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	97
4.6 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	98
4.7 ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านลักษณะด้านความเหมาะสม ด้านความถูกต้อง ด้านความเป็นประโยชน์และ ด้านความเป็นไปได้ .....	107

## สารบัญญภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
2.1 โคง์คุณลักษณะของข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ .....	25
2.2 แบบจำลองโครงสร้างการสอบแบบปรับเหมาะรูปพีระมิดแบบขนาดขั้นคงที่ .....	33
2.3 แบบจำลองโครงสร้างการสอบแบบปรับเหมาะรูปพีระมิดแบบขนาดขั้นแปรผัน ..	34
2.4 แบบจำลองโครงสร้างการสอบแบบปรับเหมาะรูปพีระมิดข้างตัดแบบวิธีสกัด การสะท้อนกลับ .....	35
2.5 จำลองโครงสร้างการสอบแบบปรับเหมาะรูปพีระมิดข้างตัด แบบวิธีรักษา การสะท้อนกลับ .....	35
2.6 แบบจำลองโครงสร้างการสอบแบบปรับเหมาะรูปพีระมิดชนิดให้น้ำหนัก หลายตัวเลือกเพื่อแยกทาง .....	36
2.7 การประมาณค่าความสามารถตามค่าความยากของข้อสอบที่ต่อจากข้อสุดท้าย .....	38
2.8 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	52
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย .....	54
3.2 ขั้นตอนการจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการศึกษา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 - 2561 .....	57
3.3 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ .....	59
3.4 One Parameter Logistic Curves .....	67
3.5 Two Parameter Logistic Curves .....	68
3.6 Three Parameter Logistic Curves .....	69
4.1 แผนภาพ Flowchart แสดงการทำงานของโปรแกรม .....	100
4.2 ไฟล์เตอร์ SmartExam ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย ระบบคอมพิวเตอร์ .....	101
4.3 การคลิกเข้าสู่โปรแกรม SmartExam.exe เพื่อเข้าสู่ระบบ .....	102
4.4 หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ .....	102
4.5 การลงทะเบียนสอบ เป็นส่วนที่ผู้ต้องการเข้าสอบวัดระดับความสามารถใน การทดสอบ Pre O-NET .....	103

## สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
4.6 หน้าจอรายละเอียดของการทดสอบ Pre O-NET .....	104
4.7 หน้าจอของโปรแกรมการทดสอบ Pre O-NET .....	104
4.8 การแสดงหน้าต่างเมื่อดำเนินการสอบครบตามเงื่อนไขที่กำหนด .....	105
4.9 หน้าต่างสิ้นสุดการสอบของโปรแกรม .....	105
4.10 ผลการสอบของผู้ใช้โปรแกรม .....	106
4.11 การออกจากโปรแกรมแบบปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์ .....	106

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กระทรวงศึกษาธิการมุ่งยกระดับคุณภาพการศึกษาให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น โดยได้กำหนดยุทธศาสตร์ที่ 1 พัฒนาคุณภาพผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป้าประสงค์ที่ 1 นักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา และระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทุกคน มีพัฒนาการเหมาะสมตามวัย และมีคุณภาพ ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีการวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้ 3 ระดับ คือ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา และระดับชาติ ทั้งนี้เพื่อเป็นการสร้างความมั่นใจให้กับผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน ซึ่งได้นำการทดสอบ การประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (National Test : NT) การทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน O-NET (Ordinary National Education Test : O-NET) การประเมินของ PISA (Programmed for International Student Assessment หรือ PISA) และระบบการทดสอบมาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ให้เกิดคุณภาพแก่ผู้เรียน (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. 2559 : 1) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงมอบหมายสำนักทดสอบทางการศึกษา ให้ดำเนินการส่งเสริม สนับสนุน การประเมินผลระดับชาติทางการเรียนด้วยข้อสอบ O-NET ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้ไปวางแผนแก้ปัญหา และพัฒนาคุณภาพนักเรียนในระดับชั้นต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2559 : 2) สำนักงานทดสอบทางการศึกษาได้ดำเนิน การสร้างและ พัฒนาข้อสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อใช้ประเมินความพร้อมในการทดสอบระดับชาติ O-NET ด้วยข้อสอบ Pre O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาอังกฤษ เพื่อให้โรงเรียนทราบจุดบกพร่องของนักเรียนรายบุคคล สามารถนำไปใช้ปรับปรุง และกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการสอบมากขึ้น และที่สำคัญสามารถนำมาวัดผลความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนได้

เครื่องมือวัดที่นำมาใช้กับนักเรียนมีหลากหลายวิธี แต่ที่นิยมใช้ คือ แบบทดสอบ ส่วนมากใช้หลักทฤษฎีการทดสอบแบบมาตรฐานดั้งเดิม (Classical Test Theory : CTT) โดยมุ่งตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนที่แท้จริง และวิเคราะห์คุณภาพโดยส่วนรวมของข้อสอบและแบบทดสอบ ที่ใช้สำหรับแต่ละกลุ่มบุคคลในสภาพการทดสอบที่เฉพาะ โดยตั้งอยู่บนข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญข้อหนึ่งว่า ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการวัดมีแบบแผนที่คงที่เหมือนกัน

สำหรับทุกกลุ่มบุคคลที่ตอบข้อสอบ จึงไม่ได้สนใจศึกษาพฤติกรรมการตอบข้อสอบของแต่ละบุคคล เป็นรายชื่อแต่ต้องการทราบถึงสภาพรวม ๆ ในการตอบข้อสอบของกลุ่มบุคคลนั้น โดยเฉพาะ ไม่สนใจที่จะสรุปอ้างอิงไปยังความสามารถหรือคะแนนจริงทั่วไปของบุคคล หรือความเชื่อมั่นทั่วไปของแบบทดสอบภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ ของการทดสอบ (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2552 : 35 - 36) หรืออธิบายได้ว่า นักเรียนทุกคนที่ทำแบบทดสอบจะได้รับแบบทดสอบเหมือนกันทุกคน คุณภาพของข้อสอบและแบบทดสอบได้มาโดยการวิเคราะห์เป็นรายกลุ่มนั้น เช่น การวิเคราะห์ห้องกลุ่ม หรือ วิชาชั้น ดังนั้นคุณภาพจึงเป็นของกลุ่มนั้น ๆ ไม่ว่าจะป็นค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก หรือค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยทั่วไปค่าความยากง่ายที่เหมาะสมจะอยู่ระดับความยากง่ายปานกลาง หรือข้อสอบที่คัดเลือกมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลควรเป็นข้อสอบที่มีความยากปานกลาง (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2555 : 92) โดยธรรมชาติของนักเรียนส่วนมากจะมีความสามารถอยู่ระดับปานกลาง สิ่งที่ตามมาคือข้อสอบที่ยากและง่ายจะมีจำนวนข้อสอบน้อย ดังนั้นจำนวนข้อสอบที่เหมาะสมกับผู้สอบระดับความสามารถสูงและสามารถต่ำในแบบทดสอบชุดนั้นจึงมีจำนวนน้อย ประสิทธิภาพในการวัดผู้สอบจึงต่ำลงไปด้วย นั่นคือผู้สอบที่มีระดับความสามารถสูงจะเสียเวลาในการทำข้อสอบข้อที่ง่ายเกินไป ในขณะที่ผู้สอบระดับความสามารถต่ำต้องทำข้อสอบยากเกินไปจะทำให้เกิดความเครียด (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2552 : 195)

ด้วยข้อจำกัดของการทดสอบแบบดั้งเดิม คือ การที่พารามิเตอร์ของข้อสอบผันแปรตามกลุ่มผู้สอบ และคะแนนที่สังเกตได้หรือค่าที่ประมาณความสามารถของผู้สอบไม่เป็นอิสระหรือขึ้นอยู่กับข้อสอบ และแบบทดสอบที่นำมาใช้ นักทฤษฎีการทดสอบหลายท่านจึงได้พัฒนาระบบการวัดแนวใหม่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน คือ ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory) ที่มุ่งขยายแนวคิดของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมให้มีขอบเขตที่กว้างขวางชัดเจน และน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น โดยพยายามแก้ไขข้อด้อยเบื้องต้นของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมให้มีความสมเหตุสมผลและเป็นที่ยอมรับมากขึ้น ด้วยการศึกษาค้นคว้าคลื่อนจากการวัดว่า มีความแตกต่างกันไปตามลักษณะของข้อสอบและแบบทดสอบ รวมทั้งขึ้นอยู่กับระดับความสามารถของผู้สอบแต่ละบุคคล และคุณลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อ พร้อมทั้งพยายามวัดคุณลักษณะภายในหรือความสามารถที่แท้จริงของแต่ละบุคคล ซึ่งทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเป็นทฤษฎีการทดสอบที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถที่มีอยู่ภายในบุคคล (Latent Trait or Ability) กับผลการตอบข้อสอบหรือข้อคำถาม โดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve : ICC) โดยมีการกำหนดลักษณะของข้อสอบด้วยพารามิเตอร์ความยาก (b) อำนาจจำแนก (a) และ โอกาสการเดาข้อสอบถูก (c) ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบจึงอยู่บนพื้นฐานความคิดสำคัญ 2 ประการคือ 1) ผลการตอบข้อสอบหรือข้อคำถามของผู้สอบ สามารถอธิบายได้ด้วยความสามารถที่มีอยู่ภายในตัวของผู้สอบ และ

2) ความสัมพันธ์ระหว่างผลการตอบข้อสอบกับความสามารถที่มีอยู่ภายใน สามารถอธิบายได้ด้วย ฟังก์ชันลักษณะข้อสอบ หรือ โคล้งลักษณะข้อสอบ (ICC) อันมีลักษณะเป็นฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ เรียกว่า ฟังก์ชันโลจิสติก (Logistic Function) (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2550 : 53) โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นข้อหนึ่งของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ คือ ความเป็นเอกมิติ (Unidimensionality) คือ ข้อสอบทุกข้อ ในแบบทดสอบมุ่งวัดเพียงคุณลักษณะเดียว หรือความสามารถเดียว (One Ability)

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) การวัดอย่างเฉลียวฉลาด (Intelligent Measurement : IM) (Bunderson, Inouye & Olsen. 1989 ; cited in Linn. 1990 : 367) การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing : CAT) เป็นการทดสอบที่จัดข้อสอบให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เข้าสอบซึ่งอยู่บนพื้นฐานของการตอบข้อสอบข้อที่ผ่านมาของผู้เข้าสอบ กล่าวคือ เมื่อผู้เข้าสอบทำข้อสอบข้อเริ่มต้นหรือชุดเริ่มต้นแล้วนำผลการตอบข้อสอบมา ประเมินระดับความสามารถของผู้เข้าสอบเพื่อที่จะคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่เหมาะสมตามหลักการของทฤษฎี การตอบสนองข้อสอบ (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 : 65)

การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะเริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้เข้าสอบ โดยอาศัยหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเป็นพื้นฐานทำให้การทดสอบมีประสิทธิภาพและถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น ซึ่งการทดสอบในอนาคตจัดเป็นระบบการทดสอบที่นำเอาความทันสมัยของเทคโนโลยีกับการทดสอบทางการศึกษามารวมเข้าด้วยกัน ส่งผลให้ได้สารสนเทศที่ตอบสนองต่อความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์อย่างเสมอภาค อีกทั้งยังเป็นการลดเวลาในการทดสอบ ลดปริมาณการใช้กระดาษในรูปแบบเดิม ๆ (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2555 : 36)



จากความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยได้เห็นความจำเป็นข้างต้น จึงมีความสนใจพัฒนาโปรแกรมการจัดการคลังข้อสอบโดยใช้เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการและใช้คลังข้อสอบผ่านระบบอินเทอร์เน็ต มาประยุกต์ใช้กับการทดสอบ Pre O-NET ทั้งที่การทดสอบระดับดังกล่าวมีทรัพยากรด้านข้อมูลเพียงพอ และเพียงพอต่อการนำมาศึกษาในประเด็นด้านนี้อย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Pre O-NET) ซึ่งเป็นการทดสอบที่นำผลการทดสอบไปใช้อย่างหลากหลาย ได้แก่ เพื่อเตรียมนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้เกิดความตระหนักในการสอบมากขึ้นและให้คุ้นเคยกับรูปแบบข้อสอบที่หลากหลายของการสอบ Pre O-NET ปีการศึกษา 2562 เพื่อประเมินความพร้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการสอบ Pre O-NET ปีการศึกษา 2562 และเพื่อให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สถานศึกษาครูผู้สอนและนักเรียน มีข้อมูลสารสนเทศจากการสอบ Pre O-NET สำหรับนำไปปรับปรุงแก้ไขจุดอ่อนด้อยที่พบระดับโรงเรียน ห้องเรียน และรายบุคคลก่อนการสอบ O-NET ปีการศึกษา 2562 ดังนั้นหากมีการพัฒนาการบริหารการทดสอบที่มีประสิทธิภาพ จะทำให้สามารถลด ระยะเวลาในการทดสอบ และเพิ่มความแม่นยำในผลการทดสอบได้มากยิ่งขึ้น ส่งผลให้การวัดผล สัมฤทธิ์ทางการศึกษาในประเทศไทยมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และก้าวทันความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามยุคสมัยได้อย่างดี ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาโปรแกรมปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยเน้นที่ข้อสอบ Pre O-NET สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นช่วงชั้นแรก ที่มีการจัดการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐานแห่งชาติ เพื่อเป็นการศึกษาสำหรับการประยุกต์ นวัตกรรมใหม่ เพื่อการพัฒนา ระบบการวัดและประเมินผลทางการศึกษาให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ใช้สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
2. เพื่อพัฒนาคลังข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่ใช้สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
3. เพื่อพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET

## ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้แบบทดสอบแบบปรับเหมาะที่เป็นมาตรฐาน สำหรับวัดความสามารถกับนักเรียนเป็นรายบุคคลได้โดยไม่ต้องรอสอบพร้อม ๆ กัน นักเรียนคนใดพร้อมที่จะสอบก็เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว ทดสอบได้ทันที ซึ่งจะประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนการสอนในด้านการปรับปรุงการเรียนการสอน
2. เป็นแนวทางในการวัดและประเมินผลการศึกษาในอนาคต เพราะสามารถพิจารณาผลการสอบรวมระดับชั้น ผลการสอบรวมทั้งโรงเรียน และผลการสอบรวมทั้งประเทศได้อย่างรวดเร็วและสามารถตรวจสอบคุณภาพการศึกษาได้ตลอดเวลา
3. ได้สารสนเทศซึ่งเป็นแนวทางในการเลือกใช้รูปแบบการทดสอบแบบปรับเหมาะ กับความสามารถของผู้สอบอย่างมีประสิทธิภาพ มีความน่าเชื่อถือ ประหยัดเวลาในการทดสอบ เพราะใช้ข้อสอบจำนวนน้อยลง และใช้เวลาสอบที่เหมาะสมขึ้น

## ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ Pre O-NET จัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาไทย และวิชาภาษาอังกฤษ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 - 2561 ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ที่ได้มาจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 โดยมีขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

### 1. ขอบเขตของเนื้อหา

การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 วิชา คือ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาไทย และวิชาภาษาอังกฤษที่ใช้ในการทดสอบของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 โดยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูลผลการทดสอบคะแนน Pre O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 - 2561 ดังนี้

1.1 รวบรวม และวิเคราะห์ข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 วิชา คือ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาไทย และวิชาภาษาอังกฤษ วิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ การวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป IRT PRO Visual Studio 2019 ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ได้แก่ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) และค่าการเดาของข้อสอบ (c)

1.2 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ด้วยเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ (ศิริชัย กาญจนวาที (2552 : 65)

1.2.1 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50

1.2.2 ค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50

1.2.3 ค่าการเดาของข้อสอบ (c) มีค่าไม่เกิน 0.30

### 1.3 การจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET

1.3.1 การจัดทำคลังข้อสอบเป็นการคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบเรียบร้อยแล้ว มาจัดระบบสารสนเทศของข้อสอบ เพื่อเป็นฐานข้อมูลข้อสอบสำหรับการจัดสอบ Pre O-NET

1.3.2 สรุปสารสนเทศรายชื่อ เพื่อเป็นข้อมูลของข้อสอบที่จะนำไปใช้ในการทดสอบ โดยนำเสนอผลการจัดทำคลังข้อสอบเป็น 2 ส่วน คือ จำนวนข้อสอบในคลังข้อสอบ และค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบรายชื่อ

### 1.4 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนดังนี้

1.4.1 การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ

1.4.2 การออกแบบฐานข้อมูลของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ

1.4.3 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ในรูปแบบ

Web Application

1.4.4 การทดสอบและแก้ไขโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ

1.4.5 การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ

1.4.6 การประเมินความพึงพอใจของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.5 การจัดทำรายงานการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.6 การประเมินความพึงพอใจของการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## 2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

2.1 ประชากรที่ทดสอบทางการศึกษา ระดับชาติขั้นพื้นฐาน ( Pre O-NET) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 ตั้งแต่ปี

การศึกษา 2557 - 2561 จำนวน 5,830 คน กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ใช้ดังต่อไปนี้ คือ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาไทย และวิชาภาษาอังกฤษ

2.2 ประชากรที่ใช้พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนวัดบ้านโคกเหล็ก ตำบลโคกเหล็ก อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 54 คน และนักเรียนโรงเรียนบ้านกระสังสามัคคี ตำบลโคกเหล็ก อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 37 คน

2.3 ประชากรที่ทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (Pre O-NET) เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ทำการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (Pre O-NET) ซึ่งเป็นข้อมูลแบบทุติยภูมิ (Secondary Data) ที่ได้มาจากสำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2

2.4 ประชากรที่ใช้พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้คลังข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คือ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาไทย และวิชาภาษาอังกฤษ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาอังกฤษ สำหรับการศึกษา วิชาภาษาอังกฤษ สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ โดยใช้ ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์
2. ได้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ วิชาภาษาอังกฤษ ที่มีคุณภาพ
3. ได้แนวทางการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดการสอบทดสอบอื่น ๆ เช่น I-NET N-NET V-NET U-NET และ GAT/PAT เป็นต้น

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing : CAT) หมายถึง การทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ที่ใช้แบบทดสอบต่างชุดกัน สำหรับผู้เข้าสอบแต่ละคน ตามระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ โดยมีการคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ

2. **โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing Program)** หมายถึง โปรแกรมจัดการการทดสอบที่พัฒนาขึ้นตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory : IRT) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ วิชาภาษาอังกฤษ

3. **ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory : IRT)** หมายถึง ทฤษฎีการวัดผลทางการศึกษา และจิตวิทยาที่อธิบายความสัมพันธ์ถึงพารามิเตอร์ของข้อสอบ และค่าความสามารถของผู้สอบ ( $\theta$ ) โดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve) ในการอธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าว ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบจะมีความคงที่ไม่แปรผันไปกับกลุ่มผู้สอบอื่น ๆ และค่าความสามารถของผู้สอบจะมีค่าเฉพาะในผู้สอบแต่ละ คนและมีความคงที่ไม่แปรผัน

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

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

6. **ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a - Parameter)** หมายถึง ค่าที่เป็นสัดส่วน โดยตรงกับ ความชันของโค้งคุณลักษณะของข้อสอบ ณ จุดเปลี่ยนโค้งมีค่าระหว่าง  $-\alpha$  ถึง  $+\alpha$  สำหรับค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เป็นลบ (-) แสดงว่า ข้อสอบไม่ดี จำแนกไม่ได้ ต้องตัดข้อสอบข้อนั้นทิ้ง ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ที่เป็นศูนย์ (0) แสดงว่า ข้อสอบไม่มีค่าอำนาจจำแนก และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เป็นบวก (+) แสดงว่า ข้อสอบดี จำแนกได้ สำหรับข้อสอบที่คัดเลือกไว้จะมีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50

7. **ค่าการเดาของข้อสอบ (c - Parameter)** หมายถึง ความน่าจะเป็นของผู้เข้าสอบที่ไม่มี ความสามารถในการตอบข้อสอบนั้นจะตอบได้ถูกต้อง เป็นค่าที่แสดงถึงโอกาสการตอบข้อสอบถูก

โดยไม่มี ความรู้ในเรื่องนั้น ๆ มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 สำหรับข้อสอบที่คัดเลือกไว้จะมีค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่เกิน 0.3

8. **นักเรียน (Students)** หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
Buriram Rajabhat University

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ PRE O-NET จัดทำคลังข้อสอบ PREO-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับข้อสอบ PREO-NET ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

1. การทดสอบทางการศึกษา Pre O-NET
2. ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
3. การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
4. ความพึงพอใจ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### การทดสอบทางการศึกษา Pre O-NET

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดนโยบาย ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 กำหนดไว้ คือ เร่งพัฒนาความแข็งแกร่งทางการศึกษา ให้ผู้เรียนทุกระดับ ทุกประเภท รวมถึง เด็กพิการ และด้อยโอกาส มีความรู้และทักษะแห่งโลกยุคใหม่ควบคู่กันไป โดยเฉพาะทักษะการอ่าน การเขียน และการคิด เพื่อให้มีความพร้อมเข้าสู่การศึกษาระดับสูง และโลกของการทำงาน โดย กำหนดประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 พัฒนาคุณภาพผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป้าประสงค์ที่ 1 นักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา และระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทุกคนมีพัฒนาการเหมาะสมตามวัย และมีคุณภาพพัฒนาระบบส่งเสริมสนับสนุนคุณภาพกลาง การจัดการศึกษา ส่งเสริมสนับสนุน การทดสอบ NT, O-NET การประเมินของ PISA และระบบการทดสอบ ของสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐานมาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ให้เกิดคุณภาพแก่ผู้เรียน โดยหน่วยกำกับ ประสาน ส่งเสริมการจัดการศึกษา คือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา จำนวน 183 เขต สำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จำนวน 42 เขต และสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ ซึ่งมีสถานศึกษา ขั้นพื้นฐานเป็นหน่วยปฏิบัติการจัดการศึกษา เพื่อให้ภารกิจดังกล่าวสามารถตอบสนองสภาพปัญหา และรองรับการขับเคลื่อนนโยบายกระทรวงศึกษาธิการและนโยบายรัฐบาล ในจุดเน้นส่วนที่ 1 จุดเน้นด้านผู้เรียน 1.1 นักเรียน มีสมรรถนะสำคัญสู่มาตรฐานสากล 1.1.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบระดับชาติ (O-NET) กลุ่มสาระหลักเพิ่มขึ้นเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 3

ในการนี้สำนักทดสอบทางการศึกษาได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาข้อสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อใช้ประเมินความพร้อมของนักเรียนในการทดสอบระดับชาติ (O-NET) ด้วยข้อสอบ Pre O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ซึ่งแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้จะวัดในตัวชี้วัดที่สำคัญ โดยข้อสอบ Pre O-NET จะเน้นการคิดขั้นสูง (คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และคิดสร้างสรรค์) และรูปแบบของข้อสอบจะเป็นไปตามแนวทางข้อสอบ O-NET เพื่อให้เขตพื้นที่การศึกษา ได้มีข้อมูลสำหรับนำไปกำกับติดตามโรงเรียนในสังกัดเร่งแก้ไขปรับปรุงผลการสอบ โรงเรียนที่ผลสัมฤทธิ์ก่อนจะดำเนินการสอบ O-NET จริง เพื่อให้โรงเรียนเกิดความตระหนักและเห็นความสำคัญของการสอบมากขึ้น โรงเรียนมีข้อมูลจุดด้อยและข้อบกพร่องนำไปใช้วางแผนพัฒนาต่อไป ครูผู้สอนเข้าใจข้อสอบ O-NET มากยิ่งขึ้น สามารถวัดผลได้ตรงหลักสูตรมากขึ้น ครูได้ทราบจุดด้อยข้อบกพร่องนักเรียนรายบุคคล สามารถนำไปใช้ปรับปรุง และกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการสอบมากขึ้น นักเรียนคุ้นเคยกับรูปแบบข้อสอบที่ถามให้นักเรียน คิดวิเคราะห์ และได้รับประสบการณ์ในการทำข้อสอบและระบายคำตอบที่หลากหลาย (สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2559 : 1) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อเตรียมนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้เกิดความตระหนัก ความสำคัญ และเห็นของการสอบมากขึ้นและให้คุ้นเคยกับรูปแบบข้อสอบที่หลากหลายของการสอบ O-NET ปีการศึกษา 2562
2. เพื่อประเมินความพร้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการสอบ O -NET ปีการศึกษา 2562
3. เพื่อให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สถานศึกษา ครูผู้สอนและนักเรียน มีข้อมูลสารสนเทศจากการสอบ Pre O-NET สำหรับนำไปปรับปรุงแก้ไขจุดอ่อนด้อยที่พบ ระดับโรงเรียน ห้องเรียนและรายบุคคล ก่อนการสอบ O-NET ปีการศึกษา 2562 (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. 2559 : 2)

ลักษณะข้อสอบแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้จะมีลักษณะหรือรูปแบบต่าง ๆ (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. 2559 : 2 - 6) ดังนี้

**รูปแบบที่ 1 แบบเลือกตอบ** เป็นแบบทดสอบแบบเลือกคำตอบ 4 ตัวเลือก มีคำตอบ ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว



ตัวอย่าง

1. พิจารณาบทสนทนา แล้วตอบคำถาม

At clinic

Doctor : What's the matter?

Bill : I have a headache.

Doctor : When did you get sick?

Bill : Last night.

Doctor : I give you some medicine. I hope you'll be better soon.

Bill : Thank you.

Which sentence is true?

- 1) Bill has a toothache.
- 2) Bill works at a hospital.
- 3) The doctor had a headache.
- 4) The doctor gave Bill some medicine.

\*\* ข้อสอบวัดมาตรฐาน ต 1.1 ตัวชี้วัด ป.6/4

2. อ่านข้อความที่กำหนดแล้วตอบคำถาม

แม่ชีวิตมีปัญหาหาพานพบ	อย่ามัวหลบหลีกหนีไปไหน
จงมุ่งหน้าฝ่าปัญหาอย่าท้อใจ	หนักแค่ไหนให้มีหวังยังก้าวเดิน

ใครปฏิบัติตามข้อความข้างต้น ได้ถูกต้อง

- 1) ปาติกา เมื่อปัญหาครอบครัวยิ่งไปนอนค้างกับเพื่อน
- 2) ปัทมพร ลาออกจากงานเพราะไม่ถูกกับเพื่อนร่วมงาน
- 3) ปียากร ท้อแท้กับการเรียนจึงแอบไปเล่นฟุตบอลกับเพื่อน
- 4) ปุณญิดา แก้ปัญหาเรียนได้เกรดศูนย์โดยการให้เพื่อนที่เรียนเก่งช่วยสอนให้

\*\* ข้อสอบวัดมาตรฐานที่ 1.1 ตัวชี้วัด ป.6/5

## 3. อ่านพาดหัวข่าวที่กำหนดแล้วตอบคำถาม



จากพาดหัวข่าวนี้ นักเรียนเข้าใจจุดประสงค์ของการสื่อความว่าอย่างไร

- 1) ในตลาดมือถือมีโปรแกรมแปลภาษาของคนไทย
- 2) ไทยผลิตโปรแกรมแปลภาษาบนมือถือแข่งกับต่างชาติได้แล้ว
- 3) โปรแกรมแปลภาษาที่ผลิตโดยคนไทยมีวางขายตามตลาดแล้ว
- 4) คนไทยคิดโปรแกรมแปลภาษาบนโทรศัพท์มือถือได้โดยไม่ต้องพึ่งต่างชาติ

\*\* ข้อสอบวัดมาตรฐาน ท 3.1 ตัวชี้วัด ป.6/1

4. บ้านของเด็กชายต้นอยู่ทางทิศตะวันตกของตลาดเป็นระยะทาง 1 กิโลเมตร สนามกีฬาอยู่ทางทิศเหนือของตลาด เป็นระยะทาง 500 เมตร และโรงพยาบาลอยู่ทางทิศตะวันตกของสนามกีฬาเป็นระยะทาง 1 กิโลเมตร โรงพยาบาลอยู่ทางทิศใดของบ้านเด็กชายต้น

- 1) ทิศใต้
- 2) ทิศเหนือ
- 3) ทิศตะวันตก
- 4) ทิศตะวันออก

\*\* ข้อสอบวัดมาตรฐาน ค 2.1 ตัวชี้วัด ป.6/1

5. ในการแข่งขันตอบปัญหาคณิตศาสตร์มีโจทย์ปัญหา 15 ข้อ ข้อที่ตอบถูกต้องจะได้ 5 คะแนน ข้อที่ตอบผิดจะถูกหัก 2 คะแนน ถ้านายออมสินตอบ 15 ข้อ ได้คะแนน 40 คะแนน นายออมสินทำข้อสอบถูกต้องกี่ข้อ

- 1) 10
- 2) 15
- 3) 18
- 4) 22

\*\* ข้อสอบวัดมาตรฐาน ค 5.2 ตัวชี้วัด ป.6/1

รูปแบบที่ 2 รูปแบบอื่น ๆ อาจเป็นรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งหรือทั้งหมด โดยรูปแบบที่ 2 นี้จะมีจำนวนไม่มากกว่าร้อยละ 30 ของคะแนนเต็ม ดังนี้

1. แบบเลือกคำตอบหลายตัวเลือก เป็นแบบที่มีตัวเลือกให้เลือกคำตอบที่ถูกหลายคำตอบ ดังตัวอย่าง

- นำก้อนหินหนัก 30 นิวตัน ไปชั่งในของเหลวชนิดต่าง ๆ ได้ผลการทดลองดังตาราง

ของเหลว	น้ำหนักของก้อนหิน (N)
ปรอท	0
น้ำ	15
น้ำมันพืช	22
น้ำหวาน	12
น้ำมันปาล์ม	20

จากการทดลองข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. ของเหลวแต่ละชนิดมีแรงพยุงก้อนหินต่างกัน
2. น้ำมันพืชมีแรงพยุงก้อนหินมากที่สุด
3. น้ำหวานมีแรงพยุงก้อนหิน 18 นิวตัน
4. ปรอทมีแรงพยุงก้อนหิน 0 นิวตัน
5. น้ำมีแรงพยุงก้อนหินมากกว่าปรอท 15 นิวตัน

\*\* ข้อสอบวัดมาตรฐาน ว 4.1 ตัวชี้วัด ป.6/4

7. อ่านข้อความที่กำหนดแล้วตอบคำถาม

การดูแลสุขภาพของคุณพ่อคุณแม่ นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง สิ่งที่คุณควรปฏิบัติควรจัดอาหารที่มีคุณภาพ ให้ท่านรับประทาน ส่งเสริมให้ท่านได้ออกกำลังกาย เพราะจะทำให้มวลกระดูกแข็งแรง สุขภาพร่างกายดี หัวใจทำงานได้ตามปกติ พาคุณพ่อคุณแม่ไปเที่ยวในสถานที่ที่ท่านชื่นชอบและให้ท่านได้พักผ่อนนอนหลับ อย่างเพียงพอ

การปฏิบัติข้อใดไม่ปรากฏในข้อความนี้

1. พาท่านไปเที่ยวพักผ่อน
2. ให้รับประทานอาหารครบ 5 หมู่

3. ให้รับประทานอาหารเสริมบำรุงกระดูก
4. ให้ออกกำลังกายอย่างเหมาะสมกับวัย
5. พาท่านเข้าวัด ฟังเทศน์ฟังธรรม ที่ท่านชื่นชอบ

\*\* ข้อสอบตามมาตรฐาน ท 1.1 ตัวชี้วัด ป.6/6

2. แบบให้ระบายคำตอบเป็นตัวเลข เป็นแบบที่ให้นักเรียนคิดหาคำตอบเอง เมื่อได้คำตอบแล้วให้นำคำตอบที่ได้ไปเขียนในกระดาษคำตอบ พร้อมระบายคำตอบที่เป็นตัวเลขลงในกระดาษคำตอบ ดังนี้

- บุญธรรมมียางรัด 150 เส้น บุญธิดามียางรัดครึ่งหนึ่งของบุญธรรม บุญศรีมียางรัดหนึ่งในสามของบุญธรรม ทั้งสามคนมียางรัดรวมกี่เส้น

ตอบ 275 เส้น

ข้อสอบตามมาตรฐาน ค 3.2 ตัวชี้วัด ป.6/2

- ในศุกฤตีสักราชใหม่ พวกเราทุกคนขออาราธนาคุณพระศรีรัตนตรัยและสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลาย โปรดดลบันดาลให้คุณครูมีสุขภาพแข็งแรง อายุยืนยาวและมีความสุขตลอดไป

ข้อความนี้เป็นคำอวยพรของใครและมอบแก่ใครและเนื่องในโอกาสใด

ตอบ เป็นคำอวยพรของนักเรียนมอบให้ครู, เนื่องในโอกาสวันขึ้นปีใหม่ของ

\*\* ข้อสอบตามมาตรฐาน ท 2.1 ตัวชี้วัด ป.6/2

3. แบบเชิงซ้อน เป็นแบบทดสอบที่มีประเด็นคำถามรวมอยู่และมีข้อความย่อยๆ ที่ถามในประเด็นเดียวกัน ซึ่งถามในประเด็นของข้อความรวม โดยข้อความแต่ละข้อ จะถามให้พิจารณาหรือประเมินว่าเป็นข้อคิดเห็นหรือข้อเท็จจริง ใช่ ไม่ใช่ จริง ไม่จริง จากเรื่องทีอ่าน ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

#### เรื่อง พืชดัดแปลงพันธุกรรม

พืชดัดแปลงพันธุกรรม คือ พืชที่ผ่านกระบวนการทางพันธุวิศวกรรมเพื่อให้มีสมบัติหรือคุณลักษณะต่าง ๆ ที่จำเพาะเจาะจงตามความต้องการ ป้องกันแมลงศัตรูพืชทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ตัวอย่างพืชที่มีการดัดแปลงพันธุกรรม ได้แก่ มะเขือเทศสุกช้าลง ถั่วเหลืองมีไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูงขึ้น สตรอเบอร์รี่เน่าลง เป็นต้น

พิจารณาข้อความที่กำหนดต่อไปนี้ว่า เป็นผลจากการการดัดแปลงพันธุกรรมของพืชใช่หรือไม่ ถ้าเป็นให้กากบาทคำว่า “ใช่” ถ้าไม่เป็นให้กากบาทคำว่า “ไม่ใช่”

ตาราง 2.1 ตัวอย่างข้อคำถามของแบบทดสอบแบบเชิงซ้อน

ข้อความ	ใช่	ไม่ใช่
1) มะละกามีเมล็ดน้อยลงสามารถต้านทาน โรคได้ดีขึ้น		
2) แอปเปิลผ่านการฉายรังสีเพื่อให้สุกช้า		
3) ฝ่ายสามารถฆ่าหนอนที่เป็นศัตรูตามธรรมชาติ		
4) พืชหลายชนิดเก็บไว้ได้นานโดยไม่ต้องเก็บในตู้เย็น		

วิธีการตอบ ให้นักเรียนพิจารณาข้อความย่อยแต่ละข้อในตาราง โดยทำเครื่องหมาย ✓ ตรงกับคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ให้ครบทุกข้อย่อย ในกระดาษคำตอบตามที่โจทย์สั่ง ดังนี้

ตาราง 2.2 ตัวอย่างการตอบคำถามของแบบทดสอบแบบเชิงซ้อน

ข้อความ	ใช่	ไม่ใช่
1) มะละกามีเมล็ดน้อยลงสามารถต้านทาน โรคได้ดีขึ้น	✓	
2) แอปเปิลผ่านการฉายรังสีเพื่อให้สุกช้า		✓
3) ฝ่ายสามารถฆ่าหนอนที่เป็นศัตรูตามธรรมชาติ		✓
4) พืชหลายชนิดเก็บไว้ได้นานโดยไม่ต้องเก็บในตู้เย็น	✓	

### แนวทางการประเมินด้วยข้อสอบ Pre O-NET

การดำเนินสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้สร้างและพัฒนาข้อสอบ Pre O-NET เพื่อใช้ในการ เตรียมความพร้อมในการสอบ O-NET ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อส่งให้เขตพื้นที่การศึกษาดำเนินการประเมิน ดังนี้

1. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยสำนักทดสอบทางการศึกษา ดำเนินการสร้าง ข้อสอบและจัดส่งกรอบโครงสร้างแบบทดสอบ พร้อมข้อสอบในตัวชี้วัดที่สำคัญ ที่สอดคล้องกับข้อสอบ O-NET เพื่อใช้ในการเตรียมความพร้อมในการสอบ O-NET ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ละ 1 ฉบับ เพื่อให้เขตพื้นที่การศึกษา ใช้ในประเมินที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน

2. เขตพื้นที่การศึกษาแต่งตั้งคณะกรรมการต่าง ๆ ตามความจำเป็นในการดำเนินการสอบ Pre O-NET อาทิ คณะกรรมการจัดพิมพ์และทำสำเนาแบบทดสอบ คณะกรรมการกำกับ การสอบ (ควรมีการสลับกรรมการกำกับห้องสอบ โดยกรรมการไม่ควรกำกับห้องที่ตนเองสอน) คณะกรรมการรับส่งข้อสอบ เป็นต้น

3. กำหนดตารางการสอบตามความพร้อมของเขตพื้นที่การศึกษาและโรงเรียน เพื่อให้ผลการประเมินสามารถใช้ประโยชน์ ในการพัฒนาและยกระดับคุณภาพผู้เรียนได้อย่างแท้จริง โรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาเดียวกันควรสอบพร้อมกันในเวลาเดียวกัน

4. จัดพิมพ์ข้อสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนในเขตพื้นที่การศึกษา โดยเขตพื้นที่การศึกษา อาจจะเป็นผู้พิมพ์หรือร่วมกับ โรงเรียนในการจัดพิมพ์การส่งต้นฉบับจากเขตพื้นที่การศึกษาไปยังศูนย์สอบ หรือโรงเรียน เพื่อจัดพิมพ์ต้องส่งแบบเอกสารลับทางราชการ ห้ามส่งโดยไม่มีระบบป้องกันความปลอดภัยของต้นฉบับ เช่น การให้ดาวน์โหลดผ่านเว็บ เป็นต้น

การกำกับ ติดตาม การสอบในวันสอบตามที่กำหนด เพื่ออำนวยความสะดวกและแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้น พร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ปัญหาในการจัดสอบ และรายงานผลการดำเนินการสอบ Pre O-NET

5. ผลสอบของนักเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาผู้เรียนตามมาตรฐานหลักสูตร และเป็นการเตรียมความพร้อมในการสอบ O-NET ปีการศึกษา 2560 ดังนั้นผลประเมินจึงสามารถนำไปใช้ ในการพัฒนาและยกระดับคุณภาพการศึกษา โดยแต่ละระดับสามารถนำไปใช้ ดังนี้

#### 5.1 โรงเรียน

5.1.1 กำหนดปฏิทินการสอบให้สอดคล้องกับเขตพื้นที่การศึกษา

5.1.2 แจกวัสดุประสงค์การสอบให้กับนักเรียน เพื่อสร้างความตระหนักและประโยชน์ที่ได้จากการสอบ รวมทั้งประชาสัมพันธ์ให้กับผู้เกี่ยวข้องทราบ

5.1.3 จัดทำสำเนาข้อสอบ และกระดาษคำตอบ (อาจใช้รูปแบบดังตัวอย่าง หรือรูปแบบอื่นที่สะดวกต่อการตรวจ และนำไปใช้วิเคราะห์ผล หากจุดอ่อนน้อย)

5.1.4 ดำเนินการสอบ ตรวจให้คะแนน และแจ้งผลการสอบให้กับนักเรียนเป็นรายบุคคล

5.1.5 วิเคราะห์ผลการประเมินว่า ข้อสอบในแต่ละข้อ แต่ละวิชา นักเรียนส่วนใหญ่ตอบถูกในตัวชี้วัดใด หรือตอบผิดในตัวเลือกใด และที่นักเรียนตอบผิด นักเรียนเลือกใน ตัวลวงใด แสดงว่า นักเรียนยังมีจุดอ่อนในตัวชี้วัดข้อนั้น ๆ ตามโครงสร้างข้อสอบที่แสดง

5.1.6 โรงเรียน ครู จัดสอนซ่อมเสริม/ปรับปรุงการสอนในชั้นเรียน และแก้ไขปัญหารายบุคคล

5.1.7 รายงานผลการสอบให้กับเขตพื้นที่การศึกษา

#### 5.2 นักเรียน

5.2.1 ตระหนักในความสำคัญ และประโยชน์ที่ได้รับจากการสอบ และทราบจุดเด่น จุดด้อยของตนเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนสอบ O-NET

5.2.2 สร้างความคุ้นเคยกับรูปแบบข้อสอบที่หลากหลาย เน้นการคิดวิเคราะห์ และตั้งใจทำข้อสอบอย่างเต็มความสามารถ

5.2.3 รับผลการสอบ วิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อย/ข้อบกพร่อง หาสาเหตุของจุดด้อย/ข้อบกพร่องของตนเอง

5.2.4 ปรึกษาอาจารย์ผู้สอน และแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาแก้ไข

5.2.5 ดำเนินการตามแนวทางปรับปรุงพัฒนาแก้ไขอย่างเร่งด่วน

### 5.3 ระดับเขตพื้นที่การศึกษา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาวิเคราะห์ผลภาพรวมของแต่ละโรงเรียน และภาพรวมของเขตพื้นที่การศึกษาใช้เป็นสารสนเทศในการกำกับ ติดตาม เพื่อส่งเสริมสนับสนุน ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษา

5.3.1 รายการประเมิน Pre O-NET โดยแต่ละเขตพื้นที่การศึกษาจะต้องส่งรายงานผลการประเมินใน ภาพรวมของเขตพื้นที่การศึกษา และจัดทำแบบบันทึกคำตอบรายข้อและคะแนนของนักเรียนรายคนในแต่ละชั้นที่จัดสอบ โดยการสุ่มโรงเรียนในแต่ละขนาดโรงเรียน ดังนี้

5.3.1.1 โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษหรือขนาดใหญ่จำนวน 2 โรงเรียน

5.3.1.2 โรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 5 โรงเรียน

5.3.1.3 โรงเรียนขนาดเล็ก (มีนักเรียนสอบไม่น้อยกว่า 10 คน/ชั้น) จำนวน 10 โรงเรียน

5.3.2 ดำเนินการตรวจสอบข้อมูลโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง นำข้อมูลแต่ละโรงเรียนในระดับชั้นเดียวกันมาต่อให้อยู่ในแผ่นงานเดียวกัน การส่งข้อมูลให้แต่ละเขตส่งข้อมูลผลสอบเป็นไฟล์ Excel แต่ละชั้น และภายในไฟล์แยกเป็น 5 แผ่นงาน แผ่นงานละ 1 กลุ่มสาระ คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา และภาษาอังกฤษ ส่งสำนักทดสอบทางการศึกษาทางระบบ EPCC เพื่อดำเนินการสรุปเป็นภาพรวมของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และนำไปใช้เป็นสารสนเทศในการกำหนดนโยบาย ส่งเสริมสนับสนุน ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาต่อไปการบันทึกคำตอบและคะแนนของนักเรียน

การบันทึกข้อมูลของนักเรียนประกอบด้วย การบันทึกรหัสข้อมูลพื้นฐาน และบันทึกคำตอบและคะแนนของนักเรียน ตามรายละเอียดดังนี้

**ส่วนที่ 1 เป็นรหัสข้อมูลพื้นฐาน** การกำหนดรหัสที่ใช้

ชื่อเขตพื้นที่การศึกษา เช่น สพป. บุรีรัมย์ เขต 2

รหัสขนาดโรงเรียนตามขนาดของโรงเรียนที่สุ่มเป็นดังนี้ รหัส 1 หมายถึง โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ

- 1 หมายถึง โรงเรียนขนาดใหญ่
- 2 หมายถึง โรงเรียนขนาดกลาง
- 3 หมายถึง โรงเรียนขนาดเล็ก

รหัสโรงเรียนให้ใช้รหัสกระทรวง 10 หลัก รหัสเดียวกับการประเมิน NT การประเมิน  
อ่านเขียน (ไม่ใช่รหัสสอบ O-NET)

ชื่อโรงเรียน ให้พิมพ์เฉพาะชื่อโรงเรียนไม่ต้องพิมพ์คำว่าโรงเรียนนำหน้าชื่อ เช่น อนุบาล  
สามเสน

รหัสประจำตัวประชาชน 13 หลัก ของนักเรียนรายบุคคลที่สอบในแต่ละระดับชั้น

รหัสเพศกำหนดให้ เพศชาย = 1 เพศหญิง = 2

**ส่วนที่ 2 การบันทึกคำตอบของนักเรียน** ให้บันทึกตามรูปแบบข้อสอบ ดังนี้

**แบบเลือกตอบ 1 คำตอบ** ในแต่ละข้อจะมีตัวเลือก 4 ตัวเลือก เป็นตัวเลือกที่ 1 2 3 และ 4  
ซึ่งให้นักเรียนเลือกตอบเพียงข้อเดียว การบันทึกคำตอบให้บันทึกตัวเลือกที่นักเรียนเลือกตอบและ  
ยังไม่ได้ ตรวจสอบให้คะแนนลงในแบบบันทึกให้ครบทุกข้อ ตามโครงสร้างของแบบทดสอบ เช่น

ข้อ ข.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
--------	-----------------------	-----------------------	----------------------------------	-----------------------

ถ้านักเรียนเลือกตอบตัวเลือก ให้บันทึกเลขลงในแบบบันทึก เป็นต้น ในกรณีที่นักเรียน  
ไม่ตอบ ให้บันทึกเป็นลงในแบบบันทึก 9 ■ **แบบเลือกตอบหลายคำตอบ 2 หรือ 3 คำตอบ** ในแต่ละ  
ข้อจะมีตัวเลือก 5 ตัวเลือกหรือ 6 ตัวเลือก เป็นตัวเลือกที่ 1 2 3 4 5 และ 6 ซึ่งให้นักเรียนเลือกตอบ  
2 หรือ 3 คำตอบ การบันทึกคำตอบให้บันทึก ตัวเลือกที่นักเรียนเลือกตอบและยังไม่ได้ตรวจให้  
คะแนน ลงในแบบบันทึกให้ครบทั้ง 2 หรือ 3 คำตอบ ตามโครงสร้างของแบบทดสอบ เช่น

ข้อ จ.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
--------	-----------------------	----------------------------------	-----------------------	----------------------------------	-----------------------

นักเรียนเลือกตอบตัวเลือก  และ  ให้บันทึก ตัวเลือก ลงในแบบบันทึกเป็น 2 และ 4  
ในกรณีที่นักเรียนเลือกคำตอบไม่ครบให้บันทึกช่องที่เหลือเป็นเลขตัวเลือก หรือ ไม่เลือกตอบทั้ง 2  
ให้บันทึกเป็น 9 ลงในแบบบันทึก

■ **แบบเลือกตอบเชิงซ้อน** ในแต่ละข้อจะมีข้อย่อยจำนวน 4 ข้อ ที่ให้ตอบว่าถูกหรือไม่  
ถูก/ใช่หรือไม่ใช่/จริง หรือไม่จริง ดังตัวอย่าง



ตาราง 2.3 ตัวอย่างการตอบคำถามของแบบทดสอบเลือกตอบเชิงซ้อน

ข้อมูลที่กำหนด	จริง	ไม่จริง
1) ชาวสวนใช้น้ำประปาในการเพาะปลูก	จริง	ไม่จริง
2) ชาวนาสามารถใช้น้ำในลำคลองอุปโภคบริโภคได้ เมื่อผ่านกระบวนการกรองหรือต้ม	จริง	ไม่จริง
3) เกษตรกรทุกคนใช้น้ำสะอาดในการอุปโภคบริโภค	จริง	ไม่จริง
4) น้ำในลำคลองเป็นน้ำที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ	จริง	ไม่จริง

ให้บันทึกคำตอบในแต่ละข้อย่อยทั้ง 4 ข้อที่นักเรียนเลือกตอบและยังไม่ได้ตรวจให้คะแนนลงในแบบบันทึก ให้ครบทุกข้อตามโครงสร้างของแบบทดสอบ เป็นรหัสดังนี้ รหัส 1 หมายถึง จริง หรือ ถูก หรือ ใช่

**แบบเขียนตอบสั้น** ให้บันทึกคะแนนที่ผ่านการตรวจให้คะแนนแล้วตามเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ในแต่ละข้อแล้วบันทึกคะแนนที่นักเรียนได้ลงในแบบบันทึกให้ครบทุกข้อ

**แบบเขียนตอบอิสระหรือแสดงวิธีทำ** ให้บันทึกคะแนนที่ผ่านการตรวจให้คะแนนแล้วตามเกณฑ์การตรวจให้คะแนนในแต่ละข้อแล้วบันทึกคะแนนที่นักเรียนได้ลงในแบบบันทึกให้ครบทุกข้อ

### ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

#### ความเป็นมาของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

ผู้ริเริ่มนำทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory : IRT) มาใช้ในวงการวัดและประเมินผลการศึกษา คือ เฟอร์กูสัน (Ferguson) และ ลอว์ลีย์ (Lawley) ในปี ค.ศ. 1942 และ ค.ศ. 1943 ซึ่งอาศัยหลักการที่ว่า ผลการสอบของแต่ละคนในการทำแบบสอบใด ๆ ขึ้นอยู่กับลักษณะแฝง (Latent Trait) ของบุคคลหรือความสามารถ (Ability) ของบุคคล โดยเสนอบทความเกี่ยวกับปัญหาการสร้างและการเลือกข้อสอบ ซึ่งแสดงแนวคิดในรูปแบบของโมเดลนอร์มอลโอจีฟ (Normal Ogive Model) ที่เป็นโมเดลหนึ่งในทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ต่อมาในปี ค.ศ. 1950 ราสช์ (Rasch) นักคณิตศาสตร์ชาวเดนมาร์กได้เสนอ โมเดลราสช์ (Rasch Model หรือ 1 - Parameter Logistic Model) แบบ 1 พารามิเตอร์โดยมีแนวคิดว่า ความยากของข้อสอบเป็นสิ่งเดียวที่มีอิทธิพลต่อการตอบสนองข้อสอบ และในปี ค.ศ. 1971 ลอร์ด (Lord, 1971 : 277 - 242) ได้พิมพ์ผลงานวิจัยเพื่อทำปริญาเอก ซึ่งเขาได้แสดงว่า ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) เป็นโมเดล หรือเป็นทฤษฎีอย่างชัดเจน และเรียกว่า ทฤษฎีโค้งคุณลักษณะของข้อสอบ (ICC) ดังนั้นลอร์ดจึงได้รับการยกย่องว่า

เป็นบิดาหรือผู้พบทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) รวมทั้งได้ขยายแนวคิดทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ โดยเสนอ Normal Ogive Function แบบ 2 พารามิเตอร์ที่มีการเพิ่มพารามิเตอร์อำนาจจำแนก ในปี ค.ศ. 1968 เบิร์นบอม (Birbaum) ซึ่งเป็นนักสถิติได้พัฒนาโมเดลนอร์มอลโอจีฟ (Normal Ogive Model) ให้เป็นโมเดลโลจิสติก (Logistic Model) ซึ่งทำให้เป็นฟังก์ชันที่สามารถคำนวณได้ง่ายขึ้น ในปี ค.ศ. 1974 ลอร์ด ได้เสนอแนวคิดโมเดลโลจิสติกแบบ 3 พารามิเตอร์ โดยเพิ่มพารามิเตอร์โอกาสในการเดาข้อสอบ ในปี ค.ศ. 1970 เออร์รี่ (Urry) ได้เปลี่ยนชื่อทฤษฎีโค้งลักษณะของข้อสอบ (Item Characteristic Curve Theory) เป็นทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory) (Hambleton & Swaminathan, 2013 : 89)

### ความสำคัญของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

ผู้ริเริ่มนำทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory) มาใช้ในการวัดและประเมินผลการศึกษา คือ เฟอร์กูสัน (Ferguson) และ ลอว์ลีย์ (Lawley) ในปี ค.ศ. 1942 และ ค.ศ. 1943 โดยใช้หลักการที่ว่าผลการสอบของแต่ละคนในการทำข้อสอบใด ๆ ขึ้นอยู่ในลักษณะแฝง (Latent Trait)

คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ และการตอบข้อคำถามนั้น เป็นเพียงตัวชี้วัดตัวหนึ่งที่บ่งบอกถึงระดับคุณลักษณะของบุคคล แต่ไม่สามารถอธิบายตัวแปรแฝงนั้นได้อย่างสมบูรณ์ การวัดคุณลักษณะทางจิตวิทยาส่วนใหญ่เป็นการวัดทางอ้อมจากพฤติกรรมที่สังเกตได้ ซึ่งผู้ทดสอบแสดงออกผ่านงาน (Tasks) หรือข้อคำถาม (Items) ที่เกี่ยวข้อง การวัดคุณสมบัติ (Properties) ต่าง ๆ ของบุคคลและข้อคำถาม ในมิติทางจิตวิทยาจึงต้องวัดผ่านทางพฤติกรรม โดยนำทฤษฎีการวัดมาเป็นแนวทางในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับคุณลักษณะทางจิตวิทยาที่ต้องการวัดอย่างเป็นเหตุเป็นผล (Rationale) โดยทั่วไปทฤษฎีการวัด (Measurement Theory) จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับคุณลักษณะทางจิตวิทยาที่ต้องการวัดด้วยโมเดลเชิงพฤติกรรม (Model of Behavior) ทั้งทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory : CTT) และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory : IRT) ต่างก็กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและคุณลักษณะทางจิตวิทยาเหมือนกัน อย่างไรก็ตาม ทั้งสองทฤษฎีมีแนวทางในการอธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าวแตกต่างกันอย่างมาก (Embretson & Reise, 2013 : 76)

### ความหมายของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

ศิริชัย กาญจนวาสิ (2552 : 65) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory) ว่า เป็นทฤษฎีการวัดผลทางจิตวิทยาการศึกษา ที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ความสามารถที่มีภายในตัวบุคคล (Latent Trait or Ability) กับผลการตอบข้อสอบ โดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve : ICC) ซึ่งมีการกำหนดลักษณะของข้อสอบด้วย พารามิเตอร์ความยาก (b)

อำนาจจำแนก (a) และค่าการเดาข้อสอบได้ถูกต้อง (c) IRT จึงมีฐานความคิดที่สำคัญ 2 ประการ คือ

- 1) ผลการตอบข้อสอบ สามารถอธิบายได้ด้วยความสามารถที่มีอยู่ภายในของผู้สอบ และ
- 2) ความสัมพันธ์ระหว่างผลการตอบข้อสอบกับความสามารถที่มีอยู่ภายใน สามารถอธิบายได้ ฟังก์ชันลักษณะข้อสอบ หรือ โค้งลักษณะข้อสอบ (ICC) อันมีลักษณะเป็นฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ เรียกว่า ฟังก์ชัน โลจิส (Logistic Function)

วรรณดี แสงประทีปทอง (2553 : 92) ให้ความเห็นว่า ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบตาม ทฤษฎีนี้การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ จะวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความน่าจะเป็น ของการเดาถูก ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ (Item Information Function) ล้วนเป็นการวิเคราะห์ ข้อสอบทั้งฉบับ จะวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบทดสอบ (Test Information Function) และ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าความสามารถ ซึ่งถ้าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ การประมาณค่ามีค่าต่ำ แสดงว่าการประมาณค่าความสามารถของ ผู้เรียนมีความแม่นยำสูง

แฮมมิลตัน และสวามินาธาน (Hambleton & Swaminathan, 2013 : 63) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ มีความเชื่อว่า ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของข้อสอบ ไม่ว่าจะเป็น ค่าความยาก (b) อำนาจจำแนก (a) และค่าการเดา (c) ของข้อสอบแต่ละข้อ เป็นคุณลักษณะที่มีอยู่ ประจำ และคงที่พอสมควรในตัวข้อสอบในค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบจะไม่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อนำ ข้อสอบไปสอบกับกลุ่มตัวอย่างอื่นพร้อมกัน ในคุณลักษณะหรือความสามารถภายในตัวผู้สอบไม่ สมควรเปลี่ยนแปลงไปตามค่าความยากของข้อสอบ เนื่องจากความสามารถของผู้สอบเป็นลักษณะแฝงที่ ไม่สามารถวัดค่าหรือสังเกตค่าได้โดยตรง นักวัดผลทางการศึกษาจึงได้พยายามหาความสัมพันธ์ ระหว่างประมาณการทำข้อสอบ (Test Performance Score) กับประมาณความสามารถ (Ability) โดยแสดงความสัมพันธ์ดังกล่าว ออกมาในลักษณะโมเดลทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดด้วยฟังก์ชันทาง คณิตศาสตร์เรียกว่า ฟังก์ชัน ลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Function) หรือเรียกว่า โค้งลักษณะ ข้อสอบ (Item Characteristic Curve) หรือฟังก์ชันการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Function)

สรุปทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ เป็นทฤษฎีการวัดผลทางการศึกษา และจิตวิทยาที่ อธิบายความสัมพันธ์ถึงพารามิเตอร์ของข้อสอบ และค่าความสามารถของผู้สอบ ( $\theta$ ) โดยใช้โค้ง ลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve) ในการอธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าว ค่าพารามิเตอร์ของ ข้อสอบจะมีความคงที่ไม่แปรผันไปกับกลุ่มผู้สอบอื่น ๆ และค่าความสามารถของผู้สอบจะมีค่า เฉพาะในผู้สอบแต่ละคนและมีความคงที่ไม่แปรผัน

#### แนวคิดของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) เป็นทฤษฎีการวัดที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ลักษณะแฝง (Latent Trait) ของบุคคลหรือความสามารถ (Ability) ของบุคคลกับคำตอบของบุคคล

นั่นภายใต้คุณลักษณะของข้อสอบนั้น ซึ่งอธิบายได้ด้วยค่าประจำข้อสอบแต่ละข้อหรือค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ได้แก่ อำนาจจำแนก (a) ความยาก (b) และ โอกาสในการเดา (c) ทั้งการสอบส่วนใหญ่ต้องการสรุปเกี่ยวกับระดับความสามารถหรือทักษะของบุคคล โดยการจะสรุปได้ต้องทราบว่าความสามารถของบุคคลจะเป็นตัวกำหนดคำตอบแต่ละข้อให้มีลักษณะอย่างไร ซึ่งทฤษฎีนี้ได้อธิบายในรูปของฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ที่แสดงว่าระดับความสามารถกับคำตอบของบุคคลนั้นสัมพันธ์กันอย่างไร ความสัมพันธ์นี้ได้มาจากฟังก์ชันการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Function) หรือเรียกว่า ฟังก์ชันลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Function) (Hambleton & Swaminathan. 1984 : 36) เมื่อนำความสัมพันธ์นี้มาเขียนกราฟจะได้โค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve : ICC) ซึ่งฟังก์ชันลักษณะข้อสอบมีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับรูปแบบการวิเคราะห์ที่กำหนดและลักษณะของข้อสอบที่เกี่ยวข้อง เช่น โมเดลของราสส์ เรียกว่า 1 - Parameter Logistic Model โมเดลของ ลอร์ด เรียกว่า 3 - Parameter Logistic Model

#### โมเดลของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

โมเดลทางคณิตศาสตร์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลการตอบข้อสอบกับความสามารถที่อยู่ภายใน ( $\theta$ ) ซึ่งเป็นคุณลักษณะ (Trait) หรือความสามารถ (Ability) เช่น ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กำลังจะถูกวัดมีหลายโมเดลด้วยกัน แต่โมเดลที่นิยมใช้กัน คือ โมเดลโลจิสติก (Logistic Model) 1 2 และ 3 พารามิเตอร์ (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2552 : 54)

ในที่นี้ขอแนะนำโมเดลที่เกี่ยวข้องกับค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) และค่าสัมประสิทธิ์การเดา (c) คือ โมเดลโลจิสติก (Logistic Model) 3 พารามิเตอร์ สำหรับข้อกระทงที่เป็นแบบทวิภาค (Dichotomous) คือ การให้คะแนนแบบตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน ฟังก์ชันการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Function) สามารถแสดงได้ด้วยความน่าจะเป็น  $P$  หรือ  $P(\theta)$  ของคำตอบข้อนั้นที่ถูกต้อง ซึ่งน่าจะเป็นว่าโอกาสในการตอบถูก ( $P(\theta)$ ) จะเพิ่มมากขึ้น เมื่อความสามารถของนักเรียนสูงขึ้น จากข้อตกลงนี้ความน่าจะเป็น  $P(\theta)$  ดังกล่าวสามารถแสดงได้โดยฟังก์ชันโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ (Three Parameter Logistic Function) ดังนี้ (Hambleton & Swaminathan. 2013 : 17)

เมื่อ  $P_i(\theta)$  คือ โอกาสที่นักเรียนซึ่งมีความสามารถในระดับ  $\theta$  จะทำข้อสอบข้อที่  $i$  ได้ถูกต้อง

$\theta$  คือ ระดับความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน

$a_i$  คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่  $i$

$b$  คือ ค่าความยากของข้อสอบที่  $i$

$c_i$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบที่  $i$

$e$  คือ ค่าคงตัวทางคณิตศาสตร์ มีค่า = 2.71828

$D$  คือ ตัวประกอบของสเกล มีค่าเท่ากับ 1.7

ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำโมเดลโลจิสติก (Logistic Model) 3 พารามิเตอร์ของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) มาใช้ เนื่องจากเป็น โมเดลที่ให้ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบที่เหมาะสมในการนำพิจารณาการคัดเลือกข้อสอบสำหรับการสอบแบบปรับเหมาะ

### ค่าพารามิเตอร์ของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

ค่าพารามิเตอร์ในการตอบข้อคำถามแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ (Item Parameter) ได้แก่ ค่าอำนาจจำแนก ( $a$ ) ค่าความยาก ( $b$ ) ค่าสัมประสิทธิ์การเดา ( $c$ ) และค่าพารามิเตอร์ของนักเรียน (Examinee Parameter) ได้แก่ ระดับความสามารถของนักเรียน ( $\theta$ ) ซึ่งค่าพารามิเตอร์ของโมเดลโลจิสติก (Logistic model) 3 พารามิเตอร์ มีรายละเอียดดังนี้ (Warm, 1978 : 52 - 53 ; อ้างถึงใน วนิดา มุขดาร์. 2544 : 21 - 22)

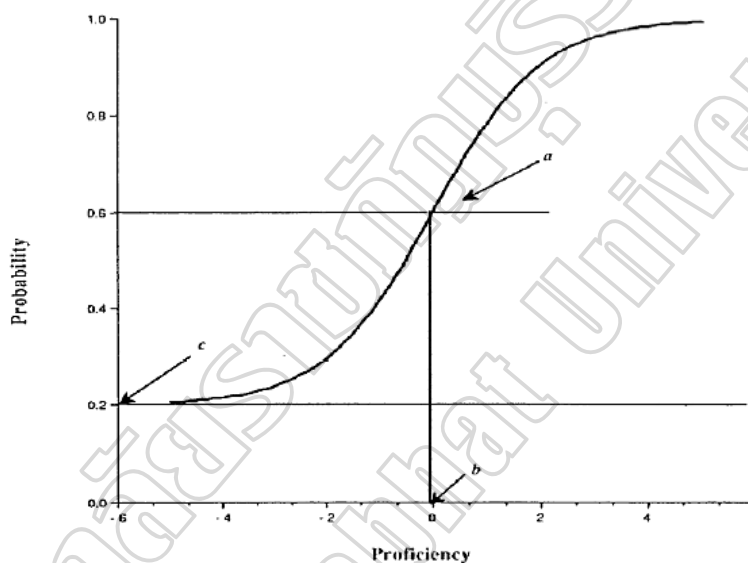
1. ค่าความยากของข้อสอบ ( $b$  - Parameter หรือ Item Difficulty) แทนด้วย  $b$  เป็นค่าของระดับความสามารถ  $\theta$  ระดับหนึ่งที่ทำให้เส้นโค้งลักษณะข้อสอบมีการเปลี่ยน โคง และเมื่อไม่มีการเดา ( $c_i = 0$ ) นักเรียนที่มี  $\theta = b$  มีโอกาสทำข้อสอบนั้น ๆ ได้ถูกต้องเท่ากับ 0.5 แต่ถ้ามีการเดา ( $c_i \neq 0$ ) โอกาสของการทำข้อสอบได้ถูกต้อง เท่ากับ  $\frac{(1+c_i)}{2}$  ในทางทฤษฎีมีค่าตั้งแต่  $-\infty$  ถึง  $+\infty$  แต่ในทางปฏิบัติมีค่าตั้งแต่  $-3.00$  ถึง  $+3.00$  โดยค่าเป็นลบแสดงว่า ข้อสอบง่ายและค่าเป็นบวกแสดงว่า ข้อสอบยาก

2. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ( $a$  - Parameter หรือ Discriminating Power) แทนด้วย  $a_i$  มีค่าเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความชัน (Slope) ของเส้นโค้งลักษณะข้อสอบ ณ จุดเปลี่ยน โคง (Inflexion Point) หรือจุดบนเส้น ICC ณ ที่มีโค้งความชัน (Slope) มากที่สุด ซึ่งความชัน ณ จุดเปลี่ยน โคงเท่ากับ  $0.425a_i(1 - c_i)$  จุดนี้เป็นจุดที่แสดงความสามารถในการจำแนกนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ และสูงออกจากกันได้อย่างชัดเจน ถ้าค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่ามาก โคงลักษณะข้อสอบ (ICC) จะยังมีความชันมาก ในทางทฤษฎี ค่า  $a_i$  ที่เป็นไปได้จะอยู่ระหว่าง 0 ถึง  $+\infty$  แต่ในทางปฏิบัติ ค่า  $a_i$  ของข้อสอบ โดยทั่วไปมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง +2.00 ถ้าค่าเป็น 0 แสดงว่า ข้อสอบนั้นไม่มีค่าอำนาจจำแนกหรือมีค่าอำนาจจำแนกต่ำ แต่ถ้ามีค่า +2.00 แสดงว่า ข้อสอบนั้นมีค่าอำนาจจำแนกสูง

3. ค่าสัมประสิทธิ์การเดา ( $c$  - Parameter หรือ Pseudo - guessing Parameter หรือ Pseudo - chance Score Level) แทนด้วย  $c_i$  เป็นค่ากำกับเส้น โคงที่ต่ำที่สุด (Lower asymptotes) ของโค้งลักษณะข้อสอบที่แสดงถึงค่าโอกาสที่นักเรียนที่มีความสามารถต่ำมาก ( $\theta = -\infty$ ) จะทำข้อสอบถูกปกติค่า  $c_i$  มีค่าตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.40 ข้อสอบที่มีค่า  $c_i$  ตั้งแต่ 0.3 ขึ้นไปเป็นข้อสอบที่ไม่ดี โดยทั่วไป

แล้วค่า  $C_i$  จะมีค่าประมาณ  $\frac{1}{A} - 0.05$  เมื่อ  $A$  เป็นจำนวนตัวเลือกในข้อสอบ ดังนั้นข้อสอบที่มี 4 ตัวเลือก จะมีค่า  $C_i$  ประมาณ 0.20

4. ค่าความสามารถของนักเรียน (Examinee Ability) หมายถึง ระดับความสามารถของนักเรียน ( $\theta$ ) ที่คำนวณจากคะแนนจริง ในทางทฤษฎีมีค่าตั้งแต่  $-\infty$  ถึง  $+\infty$  แต่ผลการวิเคราะห์ส่วนใหญ่ให้ค่าตั้งแต่  $-3.00$  ถึง  $+3.00$  โดยค่าที่เป็นลบแสดงว่ามีความถนัดสามารถต่ำ และค่าที่เป็นบวกแสดงว่า มีความสามารถสูง



ภาพประกอบ 2.1 โค้งคุณลักษณะของข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์

ที่มา : ไวนเนอร์ และคณะ (Wainer et al. 2000 : 71)

เนื่องจากการสอบแบบปรับเหมาะเป็นการสอบที่ต้องปรับระดับความยากของข้อสอบให้เหมาะกับระดับความสามารถของนักเรียน ค่าความยากจึงเป็นค่าที่ผู้สอนต้องนำมาพิจารณาในการคัดเลือกข้อสอบให้ตรงกับความสามารถของนักเรียน โดยในการวิจัยครั้งนี้เลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก  $-3.00$  ถึง  $+3.00$  ซึ่งเป็นค่าที่ใช้ในทางปฏิบัติและสามารถตรวจสอบนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันได้ และเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง ๆ สำหรับค่าสัมประสิทธิ์การเดาคำเลือกใช้ข้อสอบที่มีค่านี้นี้ต่ำกว่า 0.30 เพื่อป้องกันไม่ให้นักเรียนสามารถเดาคำตอบที่ถูกต้อง นอกจากนี้แล้วการเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงและค่าสัมประสิทธิ์การเดาคำ จะทำให้สามารถจำแนกคนที่มีความสามารถสูงออกจากคนที่มีความสามารถต่ำ ส่งผลให้ค่าประมาณความสามารถของนักเรียนที่ได้เป็นค่าความสามารถที่แท้จริงไม่มีผลมากข้อสอบที่ขาดคุณสมบัติในการจำแนกระดับความสามารถของนักเรียนหรือเป็นข้อสอบที่สามารถเดาคำตอบได้

### วิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ในทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

การประมาณค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) มีด้วยกันหลายวิธี แต่วิธีที่น่าสนใจ ได้แก่ วิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด (Maximum Likelihood Estimation) และวิธีของเบย์ (Bayesian Estimation) การเลือกใช้วิธีการประมาณค่าเป็นสิ่งสำคัญในการนำทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ไปประยุกต์ใช้ เพราะวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่มีประสิทธิภาพจะทำให้สามารถสรุปอ้างอิงความสามารถของนักเรียนได้อย่างถูกต้อง แต่ถ้าวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ขาดประสิทธิภาพก็จะทำให้การสรุปอ้างอิงขาดความแม่นยำ

วิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด (Maximum Likelihood Estimation) เป็นวิธีการทางสถิติที่นำมาใช้ประมาณค่าพารามิเตอร์ ในกรณีที่ประสิทธิภาพและลักษณะของการกระจายค่าความสามารถเข้าใกล้โค้งปกติ (Hambleton & Swaminathan, 2013 : 83) แต่วิธีนี้มีปัญหาบางประการ สรุปได้ดังนี้

1. ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบที่นักเรียนทุกคนตอบถูกหรือตอบผิด
2. การประมาณค่าอำนาจจำแนก (a) ของข้อสอบอาจจะได้ค่าประมาณที่มีค่าไม่คงที่ ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนสูงมากในการประมาณค่าความสามารถของนักเรียน
3. ไม่สามารถประมาณค่าความสามารถของนักเรียนที่ตอบถูกหมดทุกข้อหรือตอบผิดหมดทุกข้อ
4. บางครั้งค่าพารามิเตอร์ หรือค่าที่ได้จากการประมาณไม่ตกอยู่ในขอบเขตของพารามิเตอร์ กล่าวคือ อาจมีค่าใดค่าหนึ่งอยู่นอกขอบเขตที่ยอมรับได้ ในกรณีเช่นนี้ต้องมีการกำหนดขอบเขตจำกัดของค่าประมาณไว้ เพื่อให้ค่าประมาณที่ได้ไม่สูงหรือต่ำเกินไป แต่การปฏิบัตินี้เป็นจุดอ่อนของกระบวนการประมาณค่าด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด โดยเฉพาะใน โมเดล 2 และ 3 พารามิเตอร์ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับความตรง (Validity) ของค่าประมาณที่ได้

### ลักษณะเด่นของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

จากการศึกษาทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) พบว่า ทฤษฎีจะมีลักษณะเด่นกว่าทฤษฎีการสอบแบบดั้งเดิม ดังนี้

1. ความเป็นอิสระจากกลุ่มนักเรียน (Sample Free) กล่าวคือ ไม่ว่าจะนำข้อสอบไปสอบกับนักเรียนกลุ่มใด ก็ยังลักษณะข้อสอบก็เหมือนกัน
2. ความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ (Invariant of Item Parameter) หมายถึง การประมาณค่าพารามิเตอร์ เช่น ระดับความยาก อำนาจจำแนก และ โอกาสในการเดาข้อสอบจากนักเรียนที่มีความสามารถระดับใดหรือกลุ่มใดก็ตามจะให้ค่าพารามิเตอร์ที่คงเดิม กล่าวคือ ไม่ว่ากลุ่มนักเรียนที่เข้าสอบจะมีระดับความสามารถสูงหรือต่ำ จะอยู่ในภาคเหนือหรือภาคใต้ก็จะให้ค่าพารามิเตอร์ที่ไม่ต่างกัน

3. ความเป็นอิสระของข้อสอบ (Item Free) ในการประมาณค่าความสามารถของนักเรียน จะใช้ข้อสอบชุดใดก็ได้จำนวนเท่าใดก็ได้ ซึ่งบางครั้งจะใช้เพียง 3 – 5 ข้อ ก็สามารถประมาณค่าความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้ โดยข้อสอบต้องคัดเลือกจากคลังข้อสอบขนาดใหญ่ และแต่ละข้อระบุคุณลักษณะที่ต้องการวัดได้ จึงทำให้ความสามารถของนักเรียนไม่เปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะการสอบ ความสามารถของนักเรียนจึงคงที่ไม่่ว่าจะวัดเมื่อใดหรือวัดอย่างไร

จากลักษณะเด่นของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสอบแบบปรับเหมาะที่มีการปรับระดับความยากของข้อสอบตามระดับความสามารถของนักเรียน และค่าความยากของข้อสอบ ซึ่งเป็นค่าพารามิเตอร์ชนิดหนึ่ง ได้จากการวิเคราะห์ตามทฤษฎีนี้จะเป็นคุณลักษณะเฉพาะของข้อสอบข้อนั้น โดยไม่ขึ้นกับกลุ่มนักเรียนที่เข้าสอบทำให้สามารถประมาณค่าความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนจากการทำข้อสอบได้ แม้ว่าจะทำข้อสอบเพียงไม่กี่ข้อก็ตาม รวมทั้งสามารถคลังข้อสอบที่มีการรายงานค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบแต่ละข้อที่ได้จากการวิเคราะห์ตามทฤษฎีนี้

#### **ข้อดีของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ**

1. ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ สามารถจำแนกความผิดพลาดต่าง ๆ ของข้อสอบออกมาได้ เช่น ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก ค่าการเดา โดยต่างจากแนวคิดการทดสอบด้วยทฤษฎีแบบดั้งเดิมที่ไม่สามารถจำแนกความผิดพลาดของการทดสอบได้
2. การวัดค่าความรู้ความสามารถของผู้สอบมีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น เนื่องจากค่าพารามิเตอร์ความสามารถของผู้สอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ จะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามพารามิเตอร์ของข้อสอบ
3. ข้อสอบที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น กล่าวคือ ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) ค่าการเดา (c) จะมีค่าไม่ผันแปรไปตามกลุ่มผู้สอบ แตกต่างจากแนวคิดการทดสอบด้วยทฤษฎีแบบดั้งเดิมที่ค่าพารามิเตอร์ย่อมเปลี่ยนแปลงไปตามกลุ่มผู้สอบ
4. ข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์แล้ว เหมาะต่อการนำไปในระบบการทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบ โมเดลทางแยกแปรผัน เนื่องจากโมเดลดังกล่าวจะมีการวิเคราะห์ค่าความสามารถของผู้สอบ และวิเคราะห์ค่าสารสนเทศการตอบข้อสอบของผู้สอบ การวิเคราะห์ทั้งสองส่วนจะนำค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบมาพิจารณาด้วย

#### **ข้อเสียของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ**

1. การเตรียมข้อสอบใช้ระยะเวลานาน เนื่องจากต้องนำข้อสอบแต่ละข้อไปใช้ทดสอบกับผู้สอบอย่างน้อย 1,000 คน เพื่อให้ผลการตอบข้อสอบมาวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์



2. การวิเคราะห์ข้อสอบมีความยุ่งยาก และซับซ้อน ใช้วิธีการเชิงสถิติขั้นสูงในการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ

3. กระบวนการวิเคราะห์ข้อสอบมีความยุ่งยาก เพราะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูล แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อสอบ

4. ความเป็นอิสระจากกลุ่มนักเรียน (Sample Free) กล่าวคือ ไม่ว่าจะนำข้อสอบไปสอบกับนักเรียนกลุ่มใด โคลงลักษณะข้อสอบก็เหมือนกัน

5. ความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ (Invariant of Item Parameter) หมายถึง การประมาณค่าพารามิเตอร์ เช่น ระดับความยาก อำนาจจำแนก และ โอกาสในการเดาข้อสอบจากนักเรียนที่มีความสามารถระดับใดหรือกลุ่มใดก็ตามจะให้ค่าพารามิเตอร์ที่คงเดิม กล่าวคือ ไม่ว่ากลุ่มนักเรียนที่เข้าสอบจะมีระดับความสามารถสูงหรือต่ำ จะอยู่ในภาคเหนือหรือภาคใต้ก็จะให้ค่าพารามิเตอร์ที่ไม่ต่างกัน

6. ความเป็นอิสระของข้อสอบ (Item Free) ในการประมาณค่าความสามารถของนักเรียนจะใช้ข้อสอบชุดใดก็ได้ จำนวนเท่าใดก็ได้ ซึ่งบางครั้งจะใช้เพียง 3 - 5 ข้อ ก็สามารถประมาณค่าความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้ โดยข้อสอบต้องคัดเลือกจากคลังข้อสอบขนาดใหญ่ และแต่ละข้อระบุคุณลักษณะที่ต้องการวัดได้ จึงทำให้ความสามารถของนักเรียนไม่เปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะการสอบ ความสามารถของนักเรียนจึงคงที่ไม่ว่าจะวัดเมื่อใดหรือวัดอย่างไร

จากลักษณะเด่นของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสอบแบบปรับเหมาะที่มีการปรับระดับความยากของข้อสอบตามระดับความสามารถของนักเรียน และค่าความยากของข้อสอบ ซึ่งเป็นค่าพารามิเตอร์ชนิดหนึ่ง ได้จากการวิเคราะห์ตามทฤษฎีนี้จะเป็นคุณลักษณะเฉพาะของข้อสอบข้อนั้น โดยไม่ขึ้นกับกลุ่มนักเรียนที่เข้าสอบ ทำให้สามารถประมาณค่าความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนจากการทำข้อสอบได้ แม้ว่าจะทำข้อสอบเพียงไม่กี่ข้อก็ตาม รวมทั้งสามารถคลังข้อสอบที่มีการรายงานค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบแต่ละข้อที่ได้จากการวิเคราะห์ตามทฤษฎีนี้

### การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing : CAT) มีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการจัดการทดสอบ โดยเลือกข้อสอบให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เข้าสอบ โดยอาศัยหลักทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory : IRT) เป็นพื้นฐานในการคำนวณค่าสารสนเทศของข้อสอบ ซึ่งการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์นี้ ทำให้ประสิทธิภาพและคุณภาพของการทดสอบมีมากขึ้น โดยจะเห็นได้ว่ามีการใช้จำนวนของข้อสอบที่

น้อยลงและระยะเวลาในการทดสอบ อีกทั้งผลที่ได้ยังมีความคลาดเคลื่อนต่ำและสามารถนำผลมาเปรียบเทียบกันได้โดยมีประสิทธิภาพ

หลักการของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ คือ แนวทางในการทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบ โดยหลักการคัดเลือกข้อสอบสำหรับแต่ละบุคคลให้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของผลการตอบข้อสอบข้อที่ผ่านมาของผู้สอบนั้น เมื่อผู้สอบทำข้อสอบข้อเริ่มต้นหรือชุดแรกจากคลังข้อสอบแล้ว จะมีการวิเคราะห์ระดับความสามารถหรือประเมินความสามารถของผู้เข้าสอบเบื้องต้น เพื่อคัดเลือกข้อสอบข้อต่อไปที่มีค่าความยากและอำนาจจำแนกเหมาะสมที่จะใช้วัดระดับความสามารถของผู้สอบ ประมาณระดับความสามารถของผู้สอบใหม่ จากนั้นก็จะเลือกข้อสอบที่เหมาะสมข้อต่อไป โดยอาศัยหลักการที่ว่า ถ้าการทำข้อสอบที่ผ่านมาถูก ข้อถัดไปจะยากขึ้น แต่ถ้าทำข้อสอบที่ผ่านมาผิด ข้อถัดไปจะง่ายลง กระบวนการนี้จะดำเนินการต่อไปเรื่อย ๆ จนสามารถประมาณระดับความสามารถของผู้สอบได้อย่างน่าเชื่อถือ การทดสอบก็จะยุติลง นอกจากนี้ ซีกัล (Segall, 1996 : 163) ได้บรรยายลักษณะของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีการให้คะแนนแบบสองค่าไว้ว่า ประกอบด้วย เกณฑ์ที่จำเป็น 3 ประการ คือ ประการแรก เกณฑ์ในการกำหนดข้อคำถามข้อแรกในการเริ่มต้นการทดสอบ ประการที่สอง เกณฑ์ในการเลือกข้อสอบข้อต่อไป และ ประการที่สามเกณฑ์ในการยุติการสอบ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555 : 195)

### ความเป็นมาของการทดสอบแบบปรับเหมาะ

การทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบ เป็นการใช้ข้อสอบจากคลังข้อสอบมาสร้างเป็นแบบสอบ แบบสอบแต่ละชุดมีการออกแบบให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้สอบแต่ละคนซึ่งเรียกว่า “Tailored Test” คำนี้ใช้เป็นที่ครั้งแรกโดยเทอร์นบูล (Turnbull, 1951 ; cited in Lord, 1980) ต่อมาไวสส์ ได้เสนอให้ใช้คำว่า “Adaptive Test” (Weiss, 1974 : 32)

การทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบถูกนำมาใช้เริ่มแรกสำหรับทดสอบชาวปัญญาด้วยแบบสอบของ บิเน็ต (Binet) ในปี ค.ศ. 1908 โดยผู้ดำเนินการสอบสามารถใช้ดุลยพินิจถึงระดับความยากของข้อสอบเริ่มต้น ถ้าข้อสอบเริ่มต้นยากเกินไปหรือง่ายเกินไปสำหรับผู้สอบผู้ดำเนินการสอบสามารถเลือกใช้ข้อสอบที่ง่ายลงหรือยากขึ้นได้ตามความเหมาะสม ผู้สอบแต่ละคนจะได้ทำข้อสอบที่ยากขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงข้อที่ยาก ซึ่งทำไม่ถูกจำนวนหนึ่ง การทดสอบก็จะยุติลง ในการให้คะแนนตั้งอยู่บนข้อตกลงเบื้องต้นว่า ถ้าผู้สอบทำกลุ่มข้อสอบได้ถูกต้องย่อมจะทำข้อสอบที่ง่ายกว่านั้นได้ถูกต้องด้วย แต่อาจจะทำข้อสอบที่ยากกว่านั้นไม่ได้ ต่อมามีการวางแนวคิดของการทดสอบลักษณะดังกล่าวมาใช้กันบ้าง แต่ยังไม่เป็นที่รู้จักกันแพร่หลายมากนัก

ไวสส์ (Weiss, 1974 : 74) ได้เสนอวิธีการทดสอบแบบปรับเหมาะที่สร้างสเกลความยากข้อสอบ จากการวิเคราะห์ด้วยโมเดล 1 พารามิเตอร์ของราสซ์ โดยผู้สอบได้รับแบบสอบที่เรียง

ข้อสอบตามระดับความยาก และแนะนำให้ผู้สอบเริ่มทำข้อที่มีความยาก ปานกลาง ในการทำข้อสอบ ให้เลือกทำข้อสอบที่ง่ายลงและยากขึ้นได้ จนผู้สอบพบว่า ข้อใดบ้างที่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป สำหรับคน คะแนนของผู้สอบได้จากการรวม จำนวนข้อที่ถูกกับจำนวนข้อที่ตนเองตัดสินว่าง่ายเกินไป วิธีการให้คะแนนลักษณะนี้ยังถูกเอียงกันถึงความเหมาะสม นอกจากนี้ลอร์ด (Lord, 1969 : 39) ได้ใช้วิธีการทดสอบแบบปรับเหมาะ 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการใช้แบบทดสอบฉบับสั้น สำหรับการวัดความสามารถของผู้สอบ เรียกว่า Routing Test เพื่อพิจารณาว่าผู้สอบนั้นควรใช้แบบขั้นที่สอง (Second - stage Test) ระดับความยากใด ลอร์ดได้เสนอวิธีการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบจากการทำแบบทดสอบทั้งสองฉบับร่วมกัน ผลการวิจัยจากการสร้างสถานการณ์พบว่า การทดสอบแบบ 2 ขั้นตอน ให้ผลการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อนได้ดีกว่าวิธีการทดสอบขั้นตอนเดียวแบบประเพณีนิยมแต่ให้ผลไม่ต่างกัน สำหรับกลุ่มผู้มีความสามารถปานกลาง ลอร์ด (Lord, 1980 : 29) ซึ่งทำการทดสอบอยู่ที่สถาบันบริการทดสอบทางการศึกษา (ETS) ได้ให้ความสนใจในการทดสอบแบบปรับเหมาะ เพราะมีความเชื่อว่า แบบสอบที่มีความยาวคงที่ไม่น่าจะมีประสิทธิภาพ สำหรับผู้สอบส่วนใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้สอบที่มีความสามารถสูง และความสามารถต่ำ เนื่องจากผู้สอบที่มีความสามารถสูง ไม่จำเป็นต้องทำข้อสอบที่ง่าย ในขณะที่ผู้สอบที่มีความสามารถต่ำก็ไม่จำเป็นต้องทำข้อสอบที่ยากมาก ๆ เพราะข้อสอบนั้นจะทำให้สารสนเทศสำหรับผู้สอบน้อยมาก ดังนั้นสามารถทำให้แบบสอบสั้นลงได้ โดยไม่ต้องสูญเสียความแม่นยำในการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบเลย (ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2555 : 63)

#### **ความหมายของการทดสอบแบบปรับเหมาะกับความความสามารถของผู้สอบ**

การทดสอบแบบปรับเหมาะกับความความสามารถของผู้สอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ (CAT) สามารถนำมาใช้สอบแทนการทดสอบแบบเดิมที่ใช้กระดาษกับดินสอ (Paper and Pencil Test) ได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพสูงกว่าการทดสอบแบบเดิมหลายประการ (อำนาจ เกษศรีไพร, 2549 : 84)

ศิริชัย กาญจนวาสิ (2538 : 69) กล่าวว่า การทดสอบแบบปรับเหมาะกับความความสามารถของผู้สอบมีความแตกต่างที่สำคัญจากการทดสอบแบบประเพณีนิยม (Classical Test Theory) ตรงที่ การทดสอบแบบประเพณีนิยม เป็นการสร้างแบบสอบขึ้นมาชุดเดียวให้ครอบคลุม องค์ประกอบของคุณลักษณะหรือเนื้อหาที่ต้องการวัด มีค่าความยากของข้อสอบที่หลากหลาย โดยไม่มีการกำหนดสัดส่วนความยากที่แน่นอน โดยทั่วไปนิยมให้ค่าความยาก ( $\chi$ ) อยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 สำหรับนำไปใช้กับกลุ่มสอบกลุ่มใดก็ได้ ไม่ว่าผู้สอบจะมีความสามารถสูงหรือต่ำทุกคน จะต้องทำข้อสอบชุดเดียวกัน มีจำนวนข้อเท่ากัน และเหมือนกันหมดทุกข้อทุกคน แต่การทดสอบแบบปรับเหมาะกับความความสามารถของผู้สอบจะช่วยลดจำนวนข้อสอบ และเวลาของการสอบ นอกจากนี้ยังช่วยผ่อนคลายความเครียดของการสอบด้วย เช่น ในกรณีของผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ ไม่จำเป็นต้องเครียดกับการทำข้อสอบ

ที่ยากเกินความสามารถ ในขณะที่เดียวกันผู้สอบที่มีความสามารถสูงก็ไม่จำเป็นต้องทำข้อสอบที่ง่ายเกินไป จนอาจมีผลให้เกิดการขาดความระมัดระวังในการทำข้อสอบที่ยากขึ้น เป็นต้น ข้อสอบที่ง่ายเกินไปหรือยากเกินไป เมื่อเทียบกับระดับความสามารถของผู้สอบ ย่อมไม่ช่วยให้ค่าสารสนเทศ (Information) ที่เป็นประโยชน์มากนัก สำหรับผู้สอบในขณะที่การคัดเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากพอเหมาะกับผู้สอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ย่อมให้สารสนเทศที่สำคัญเกี่ยวกับความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบ ดังนั้นข้อสอบแต่ละข้อจากคลังข้อสอบที่นำมาใช้ในแต่ละคนจึงถูกเลือก หรือเสมือนเป็นการปรับให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้สอบขณะทำการทดสอบ ผู้สอบแต่ละคนจึงทำข้อสอบแตกต่างกัน และจำนวนข้อสอบของผู้สอบแต่ละคนไม่เท่ากัน

เมตตา มาเวียง (2552 : 31) ได้สรุปว่า การทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบ (Adaptive Testing) สามารถนำมาใช้สอบแทนการทดสอบแบบเดิมที่ใช้กระดาษกับดินสอ (Paper and pencil Test) ได้เป็นอย่างดี และมีประสิทธิภาพสูงกว่าการทดสอบแบบเดิมหลายประการ แต่การทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ (CAT) ยังเป็นแบบสอบเดี่ยว (Stand alone) คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะทำงานเป็นอิสระต่อกันเกือบจะโดยสิ้นเชิง การนำข้อมูลป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องโอนข้อมูลกับคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องทำให้ต้องใช้แรงงานเพิ่มขึ้น

ไวเนอร์ และ ไคลลี่ (Wainer & Kiely, 1987 : 185 - 201) กล่าวว่า แบบทดสอบปรับระดับรายบุคคลโดยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Tests - CAT) หรือ Tailored Testing เป็นอีกความก้าวหน้าของการทดสอบด้านจิตวิทยา ซึ่งออกแบบให้มีแบบทดสอบเป็นจำนวนมากอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์ โปรแกรมจะจัดแบบทดสอบที่เหมาะสมกับผู้รับการทดสอบแต่ละคน จากการให้ความหมายของการทดสอบแบบปรับเหมาะ สรุปว่า การทดสอบแบบปรับเหมาะมุ่งเน้นหลักการการคัดเลือกข้อสอบคือ เลือกข้อสอบที่ง่ายหรือยากที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้สอบ โดยข้อสอบข้อแรกเป็นข้อสอบที่มีความยากปานกลาง เมื่อผู้สอบตอบคำถามแล้วจะมีการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบและเลือกข้อสอบข้อถัดไป หากผู้สอบตอบข้อสอบผิด ข้อสอบข้อถัดไปจะมีระดับความยากน้อยลง แต่หากผู้สอบตอบข้อสอบถูก ข้อสอบข้อถัดไปจะมีระดับความยากสูงขึ้น การทดสอบยุติลงเมื่อการประมาณค่าความคลาดเคลื่อนต่ำ

สรุปได้ว่า การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing: CAT) หมายถึง การทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ที่ใช้แบบทดสอบต่างชุดกัน สำหรับผู้เข้าสอบแต่ละคนตามระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ โดยมีการคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ

### ประเภทของการสอบแบบปรับเหมาะ

การสอบแบบปรับเหมาะ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้ (Weiss. 1974 : 78 - 110 ; cited in Hambleton & Swaminathan. 2013 : 297)

1. กลวิธีสองขั้นตอน (Two - stage Strategies) เป็นการสอบที่นักเรียนต้องทำแบบสอบ 2 ชุด โดยชุดแรกเป็นแบบสอบแยกทาง (Routing test) ซึ่งนักเรียนทุกคนต้องสอบเหมือนกัน เพื่อแยกกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถ ส่วนชุดที่สองเป็นแบบสอบหลัก (Main Test) ซึ่งแบ่งเป็นแบบสอบชุดย่อย ๆ หลายชุดตามระดับความยาก นักเรียนที่ได้รับการประเมินจากแบบสอบแยกกลุ่มว่ามีระดับความสามารถในระดับต่ำ จะได้รับแบบสอบหลักที่มีค่าความยากในระดับต่ำ ส่วนนักเรียนที่ได้รับการประเมินจากการสอบแบบแยกกลุ่มว่ามีระดับความสามารถในระดับสูง จะได้รับแบบสอบหลักที่มีค่าความยากในระดับสูง (Lord. 1971 : 85 ; อ้างถึงใน สุพัฒน์ สุกมลสันต์. 2539 : 41)

2. กลวิธีหลายขั้นตอน (Multi - stage Strategies) เป็นการสอบที่นักเรียนต้องตอบข้อสอบเพื่อแยกทางหลายครั้ง ซึ่งต่างจากกลวิธีสองขั้นตอนที่นักเรียนต้องตัดสินใจแยกทางเพียงครั้งเดียวจากการตอบแบบสอบแยกทาง (Routing Test) ไปยังแบบสอบหลัก (Main Test) สำหรับรูปแบบของกลวิธีหลายขั้นตอน แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

2.1 แบบแยกทางคงที่ (Fixed Branching Model) เป็นการสอบแบบปรับเหมาะที่มีหลายขั้นตอน ในแต่ละตอนอาจจะมีข้อสอบเพียงข้อเดียวหรือหลายข้อก็ได้ โดยมีแบบหรือเส้นทางในการตอบข้อสอบที่แน่นอน แบ่งเป็นรูปแบบย่อยได้ ดังนี้

2.1.1 แบบสอบรูปพีระมิด เป็นรูปแบบแรกของแบบสอบปรับเหมาะ และแบ่งออกเป็นรูปแบบย่อย ๆ 5 รูปแบบ คือ รูปพีระมิดขนาดขั้นคงที่ (Constant Step Size Pyramid) รูปพีระมิดขั้นแปรผัน (Variable Step Size Pyramid) รูปพีระมิดข้างตัด (Truncated Pyramid) รูปพีระมิดชนิดมีหลายข้อในแต่ละขั้น (Multiple - Item Pyramid) และรูปพีระมิดชนิดให้นำหนักหลายตัวเลือกเพื่อแยกทาง (Pyramid Using Differential Response Option Branching)

2.1.2 แบบสอบแฟล็กซีเลเวล (Flexi Level Test) เป็นแบบสอบที่ดัดแปลงมาจากรูปพีระมิด โดยมีข้อสอบเพียงข้อเดียวในแต่ละระดับความยาก ซึ่งต่างกับรูปพีระมิดที่มีข้อสอบมากกว่าหนึ่งข้อในแต่ละระดับความยาก จึงทำให้การแยกทางของนักเรียนมีความแตกต่างกัน

2.1.3 แบบสอบปรับระดับขั้น (Stradaptive Test) เป็นแบบสอบที่นำข้อสอบมาจัดกลุ่ม (Stratified) ตามค่าความยากแล้วแบ่งออกเป็นระดับขั้น (Stratum) ในแต่ละวันระดับขั้นจะประกอบด้วยข้อสอบที่มีค่าความยากใกล้เคียง และจัดเรียงลำดับขั้นตามค่าความยากของข้อสอบที่สูงขึ้น

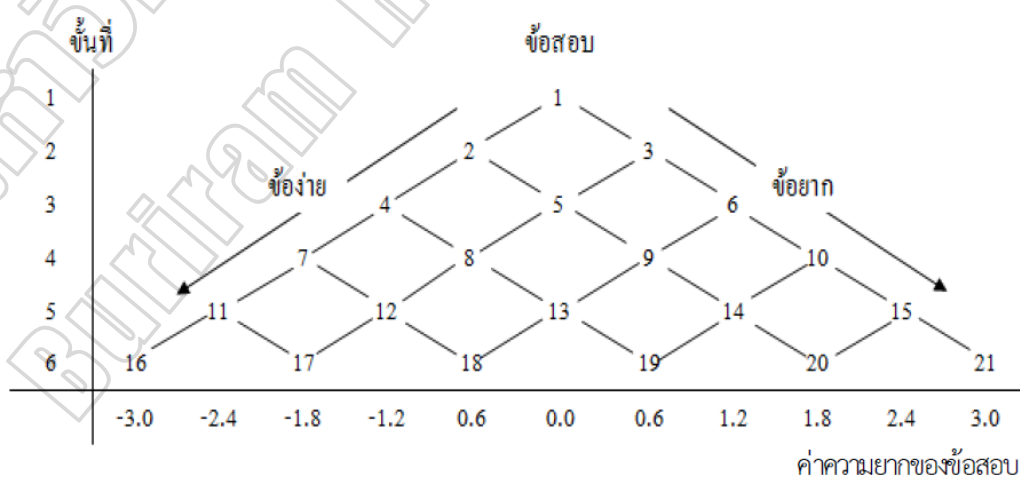
2.2 แบบแยกทางแปรผัน (Variable - Branching Model) เป็นรูปแบบที่ไม่มีกำหนดข้อสอบและเส้นทางในการตอบข้อสอบไว้ล่วงหน้า โดยดำเนินการสอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์จะคัดเลือกข้อสอบจากกลุ่มข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบใกล้เคียงกับระดับความสามารถของนักเรียน โดยใช้ข้อมูลจากผลการตอบในแต่ละข้อ การทดสอบจะยุติเมื่อการประมาณค่าความสามารถของนักเรียนมีค่าคงที่ และให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สำหรับรูปแบบแยกทางแปรผันที่แพร่หลาย ได้แก่ กลวิธีของเบย์ (Bayesian Strategies) และกลวิธีประมาณค่าความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood Strategies)

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้การสอบแบบดั้งเดิมและการสอบแบบปรับเหมาะรูปพีระมิด ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการสอบปรับเหมาะรูปแบบแยกทางคงที่ (Fixed Branching Model) ที่ใช้แบบสอบเพียงชุดเดียวและมีแบบหรือเส้นทางในการตอบข้อสอบที่แน่นอน เหมาะสมในการนำมาหาค่าประมาณความสามารถด้วยวิธีแตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอนำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับแบบสอบรูปพีระมิดเท่านั้น

#### การสอบแบบปรับเหมาะรูปพีระมิด

การสอบแบบปรับเหมาะรูปพีระมิด สามารถจัดรูปแบบของแบบสอบได้โดยอาศัยโครงสร้างของแบบจำลองรูปพีระมิด ซึ่งแบ่งย่อยได้เป็น 5 แบบ ดังนี้

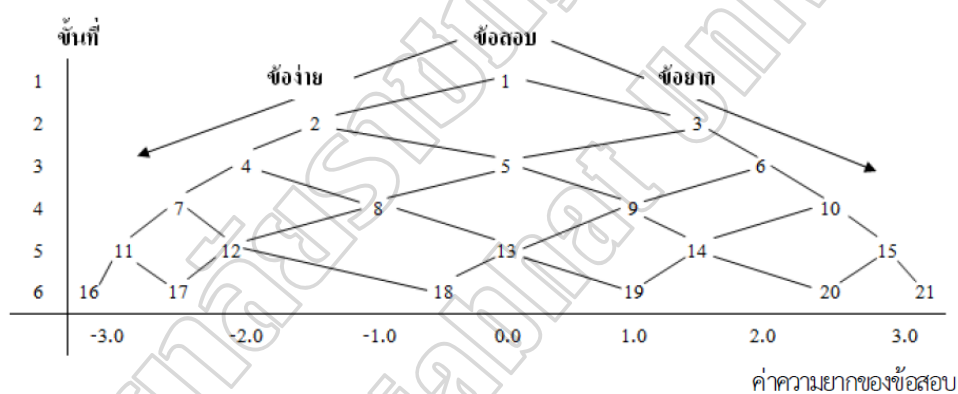
1. รูปพีระมิดขนาดขั้นคงที่ (Constant Step Size Pyramid) ได้แก่ การสอบแบบปรับเหมาะที่จัดเป็นรูปสามเหลี่ยม โดยมีข้อสอบในแต่ละชั้นเท่ากับลำดับที่ของชั้น กล่าวคือ ชั้นที่ 2 จะมีข้อสอบ 1



ภาพประกอบ 2.2 แบบจำลองโครงสร้างการสอบแบบปรับเหมาะรูปพีระมิดแบบขนาดขั้นคงที่  
ที่มา : เดวิด (David. 1974 : 24)

จากภาพประกอบ 2.2 แขนงอนแสดงถึงค่าความยากของข้อสอบ (b) ที่สัมพันธ์กับข้อสอบในแบบสอบปรับเหมาะรูปพีระมิด โดยมีค่าความยากอยู่ระหว่าง -3.0 ถึง 3.0 ข้อสอบที่อยู่ในแนวตั้งแนวเดียวกัน จะมีค่าความยากเท่ากัน

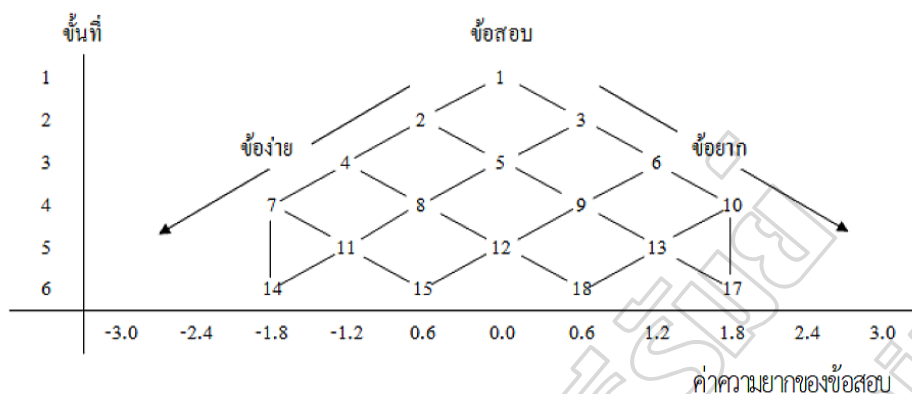
2. รูปพีระมิดขั้นแปรผัน (Variable Step Size Pyramid) โดยที่แพทเทอร์สันและลอร์ด (Paterson & Lord, 1971 ; cited in Weiss, 1974 : 18) มีความเห็นว่า รูปพีระมิดแบบขนาดขั้นคงที่ขนาดประสิทธิภาพเกี่ยวกับความไวในการกำหนดเส้นทางการตอบข้อสอบ จึงกำหนดช่วงห่างของค่าความยากของข้อที่อยู่ติดกันภายในชั้นเดียวกันให้มีค่าไม่เท่ากัน โดยให้ข้อที่อยู่กลาง ๆ มีช่วงห่างของค่าความยากมากแล้วค่อย ๆ ลดลงในข้อที่ค่อนข้างง่ายหรือยาก แพทเทอร์สัน ได้กำหนดค่าให้การเพิ่มหรือลดนั้น จะเพิ่มหรือลดไปยังตำแหน่งถึงกลางระหว่าง 2 ชั้นที่มาก่อน หรือระหว่างข้อในชั้นที่มาก่อนกับค่าความยากสูงสุดหรือต่ำสุด ดังภาพประกอบ 2.3



ภาพประกอบ 2.3 แบบจำลองโครงสร้างการสอบแบบปรับเหมาะรูปพีระมิดแบบขนาดขั้นแปรผัน  
ที่มา : ไวสส์ (Weiss, 1974 : 25)

จากภาพประกอบ 2.3 ในชั้นที่ 1 มีข้อสอบเพียงข้อเดียว คือ ข้อ 1 ซึ่งมีความยากเท่ากับ 0.00 ในข้อที่ 2 มีความยากอยู่กึ่งกลางระหว่าง -3.00 (ความยากต่ำสุด) กับ 0.00 (ความยากของข้อที่ 1) จึงมีความยากเท่ากับ -1.50 ในชั้นที่ 3 มีข้อสอบ 3 ข้อ คือ ข้อ 4 มีความยากอยู่กึ่งกลางระหว่าง -3.00 (ความยากต่ำสุด) กับ -1.50 (ความยากของข้อที่ 2) จึงมีความยากเท่ากับ -2.25 ข้อ 5 มีความยากเท่ากับ 0.00 ข้อ 6 มีความยากอยู่กึ่งกลางระหว่าง 1.50 (ความยากของข้อที่ 3) กับ 3.00 (ความยากสูงสุด) จึงมีความยากเท่ากับ 2.25 สำหรับในชั้นอื่น ๆ ก็ในทำนองเดียวกัน

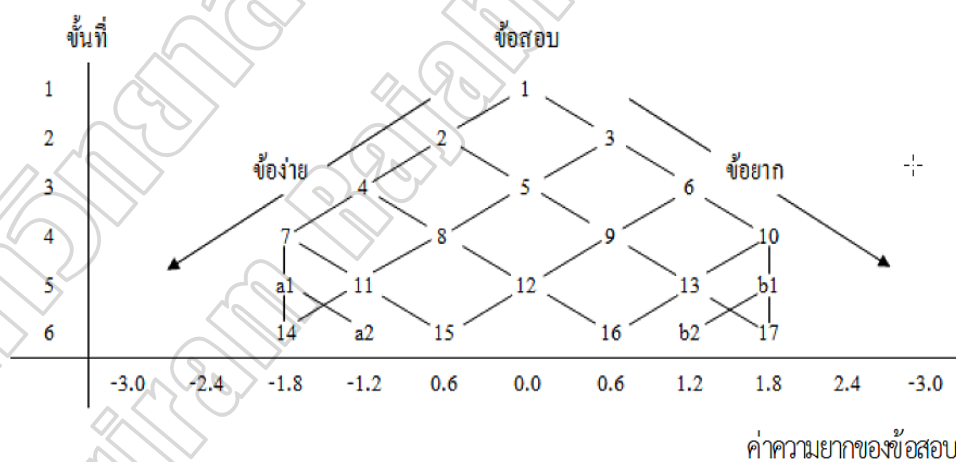
3. รูปพีระมิดข้างตัด (Truncated Pyramid) เป็นรูปแบบที่มีสซิโอ (Mussio, 1972 ; cited in Weiss, 1974 : 22) เป็นผู้เสนอรูปแบบนี้ขึ้นมา เพื่อให้ลดจำนวนข้อสอบลงจากรูปพีระมิดแบบขนาดขั้นคงที่ จึงใช้วิธีสกัดการสะท้อนกลับ หรือวิธีรักษาการสะท้อนกลับ (Reflecting or Retaining Barrier) ดังภาพประกอบ 2.4



ภาพประกอบ 2.4 แบบจำลองโครงสร้างการสอบแบบปรับเหมาะรูปพีระมิดข้างตัดแบบวิธีสกัด การสะท้อนกลับ

ที่มา : ไวสส์ (Weiss. 1974 : 26)

จากภาพประกอบ 2.4 การตอบในขั้นที่ 1 ถึงขั้นที่ 3 มีเส้นทางการตอบเช่นเดียวกับรูป พีระมิดขนาดชั้นคงที่ จนถึงสุดสกัดในขั้นที่ 4 ถ้าตอบข้อสอบข้อที่ 7 ถูก ก็จะแยกไปตอบข้อที่ 11 แต่ถ้าตอบข้อที่ 7 ผิด ก็จะลงไปตอบข้อที่ 14 ในทำนองเดียวกัน ถ้าตอบข้อ 10 ผิด ก็จะแยกไปตอบ ข้อ 13 แต่ถ้าตอบข้อ 10 ถูก ก็จะลงไปตอบข้อ 17 เลย



ภาพประกอบ 2.5 จำลองโครงสร้างการสอบแบบปรับเหมาะรูปพีระมิดข้างตัด แบบวิธีรักษา การสะท้อนกลับ

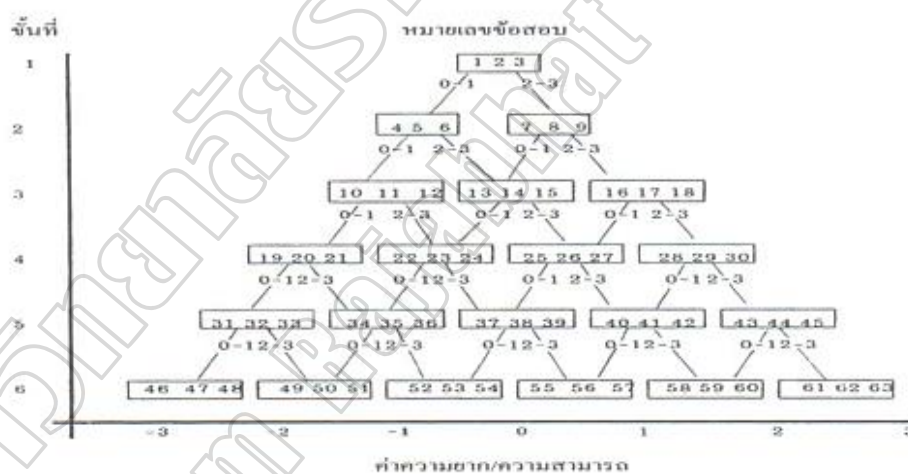
ที่มา : ไวสส์ (Weiss. 1974 : 28)



จากภาพประกอบ 2.5 การตอบข้อสอบในชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ 3 มีเส้นทางการตอบเช่นเดียวกับรูปพีระมิดขนาดชั้นคงที่ จนถึงจุดสกัดในชั้นที่ 4 ถ้าตอบข้อสอบข้อที่ 7 ถูก ก็จะแยกไปตอบข้อที่ 11 แต่ถ้าตอบข้อที่ 7 ผิด ก็ลงไปตอบข้อ a1 ซึ่งมีความยากเท่ากับข้อ 7 และถ้าตอบข้อ a1 ผิดอีกก็จะลงไปตอบข้อ 14 แต่ถ้าตอบข้อ a1 ถูกก็จะแยกไปตอบข้อที่ a2 ซึ่งมีความยากเท่ากับข้อ 11

4. รูปพีระมิดแบบมีหลายข้อในแต่ละชั้น (Multiple - item Pyramid) เป็นรูปแบบที่คราท์เวิร์ทและฮายเซอร์ (Krauthworth & Huyser, 1956 ; cited in Weiss, 1974 : 25) เป็นผู้เสนอรูปแบบนี้ขึ้นมา โดยให้มีจำนวนข้อในแต่ละชั้นมากกว่าหนึ่งข้อ

5. รูปพีระมิดชนิดให้น้ำหนักหลายตัวเลือกเพื่อแยกทาง (Pyramid Using Differential Response Option Branching) เป็นรูปแบบที่เบรอฟฟ์ และ ซีเลย์ (Bayroff & Seeley, 1976 ; cited in Weiss, 1974 : 28) เสนอขึ้น ซึ่งมีรูปแบบคล้ายกับแบบที่ใช้ข้อสอบหลาย ๆ ข้อในแต่ละชั้น กล่าวคือ แทนที่จะใช้ข้อสอบหลายข้อในแต่ละชั้น ก็ใช้ตัวเลือกของข้อสอบแทน รูปแบบนี้เหมาะสำหรับข้อสอบเลือกตอบที่สามารถกำหนดน้ำหนักคะแนนของตัวเลือกได้ ดังภาพประกอบ 2.6



ภาพประกอบ 2.6 แบบจำลองโครงสร้างการสอบแบบปรับเหมาะรูปพีระมิดชนิดให้น้ำหนักหลายตัวเลือกเพื่อแยกทาง

ที่มา : ไวสส์ (Weiss, 1974 : 29)

จากภาพประกอบ 2.6 ในชั้นที่ 1 เมื่อนักเรียนตอบข้อสอบหมายเลข 1 ถูก หรือ ตัวเลือก C จะถูกแยกทางให้ไปตอบข้อสอบหมายเลข 4 ที่อยู่ในชั้นที่ 2 ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีความยากมากที่สุด ในชั้นที่ 2 แต่ถ้านักเรียนตอบตัวเลือกที่มีระดับความผิดมาก คือ ตัวเลือก  $W_1$  หรือ  $W_2$  จะถูกแยกทางให้ไปตอบข้อสอบหมายเลข 2 ที่อยู่ในชั้นที่ 2 ซึ่งมีความยากน้อยกว่าข้อสอบหมายเลข 1 ส่วนนักเรียนที่

เลือกตอบตัวเลือก  $W_3$  หรือ  $W_4$  ซึ่งมีระดับความผิคน้อยกว่า ตัวเลือก  $W_1$  หรือ  $W_2$  แต่ยังไม่ใช่คำตอบที่ถูกต้อง จะต้องแยกทางไปตอบข้อสอบหมายเลข 3 ที่อยู่ในชั้นที่ 2 ซึ่งมีความยากเท่ากับข้อสอบหมายเลข 1 ที่อยู่ในชั้นที่ 1 เพราะฉะนั้นนักเรียนที่จะเลือกตอบตัวเลือก  $W_3$  หรือ  $W_4$  ส่วนใหญ่จะมีความสามารถในระดับเฉลี่ยของกลุ่มคนทั่วไป ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงหรือต่ำกว่านี้ จะถูกแยกทางให้ไปตอบข้อสอบที่มีระดับความยากสูงหรือต่ำกว่า การสอบจะดำเนินการเช่นนี้จนถึงขั้นสุดท้ายของแบบสอบ

การวิจัยครั้งนี้ได้นำแบบจำลองโครงสร้างการสอบแบบปรับเหมาะประเภทลวิธึหลายชั้นตอนรูปพีระมิดข้างตัดแบบวิธีสกัดการสะท้อนกลับ เพราะเป็นการสอบที่มีการประมาณค่าความสามารถของนักเรียนทีละข้อ จึงทำให้มีความแม่นยำในการประมาณค่าความสามารถของนักเรียนมากกว่าการสอบแบบปรับเหมาะประเภทลวิธึสองชั้นตอน (Hambleton & Swaminathan, 2013 : 296 - 298) นอกจากนี้ผลการศึกษาของ วสันต์ ทองไทย (2539 : 35) พบว่า การสอบแบบปรับเหมาะรูปพีระมิดขนาดชั้นคงที่และรูปพีระมิดข้างตัดแบบวิธีสกัดการสะท้อนกลับให้ผลการประมาณค่าความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

#### วิธีประมาณค่าความสามารถด้วยการสอบแบบปรับเหมาะรูปพีระมิด

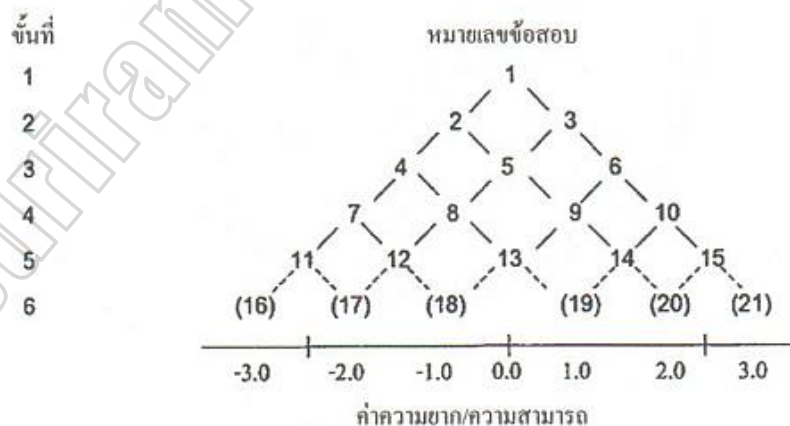
ในการสอบแบบปรับเหมาะนักเรียนแต่ละคนจะได้ทำข้อสอบที่มีความแตกต่างกันทั้งจำนวนข้อสอบ ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ และเวลาในการดำเนินการสอบ จึงไม่เหมาะสมในการประมาณค่าความสามารถของนักเรียนจากการนับจำนวนข้อสอบที่ตอบ ดังนั้นจึงมีการนำทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบมาประยุกต์ใช้ในการประมาณค่าความสามารถของนักเรียน โดยคำนึงถึงความยากของข้อสอบที่นักเรียนแต่ละคนตอบ เนื่องจากอยู่บนมาตรวัดเดียวกันกับค่าความสามารถ ซึ่งวิธีการประมาณค่าความสามารถของนักเรียนด้วยการสอบแบบปรับเหมาะรูปพีระมิด มีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีการประมาณค่าความสามารถตามค่าเฉลี่ยความยากของข้อที่ทำถูก (Average Difficulty of All Item Answered Correctly) (Weiss, 1974 : 33) โดยการนำค่าความยากของข้อสอบทุกข้อที่นักเรียนทำถูกมาหาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยที่ได้นี้ถือเป็นค่าความสามารถของนักเรียน ซึ่งวิธีนี้จะมี ความหมายในการบอกระดับความสามารถของนักเรียนได้มากพอกับวิธีการประมาณค่าความสามารถตามผลการตอบข้อสุดท้าย แต่ให้ข้อมูลของค่าความสามารถมากกว่า นอกจากนี้วิธีนี้และวิธีการประมาณค่าความสามารถตามค่าความยากของข้อสุดท้ายที่ได้ตอบจะมีความคงที่ของค่าความสามารถ อย่างไรก็ตามการประมาณค่าความสามารถด้วยวิธีนี้จะไม่มีความไวต่อการเดาคำตอบของนักเรียน ซึ่งอาจมีผลให้ค่าความเที่ยงในการวัดลดลง

2. วิธีการประมาณค่าความสามารถตามค่าเฉลี่ยความยากของข้อที่ได้ทำ (Average Difficulty) ลอร์ด (Lord. 1970 ; cited in Weiss. 1974 : 33) ได้เสนอให้นำค่าความยากของข้อสอบทุกข้อที่นักเรียนได้ทำ โดยไม่คำนึงถึงว่าจะตอบถูกหรือไม่มาหาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยที่ได้นี้ถือเป็นค่าความสามารถของนักเรียน วิธีการประมาณค่าความสามารถโดยวิธีนี้จะให้ข้อมูลของค่าความสามารถเช่นเดียวกับวิธีการประมาณค่าความสามารถจากจำนวนข้อสอบที่ตอบถูกในการสอบรูปพีระมิดข้างตัด แต่วิธีนี้มีข้อจำกัดในการวัดระดับความสามารถของนักเรียนได้ไม่กว้างมากนัก เนื่องจากค่าความสามารถที่ได้จากวิธีนี้จะรวมค่าความยากของข้อสอบที่มีค่าความยากใกล้เคียงกับความสามารถเฉลี่ยของนักเรียนแล้วนำมาเป็นค่าความสามารถ ค่าที่ได้จึงไม่กระจายไปครอบคลุมถึงระดับความสามารถของนักเรียนที่สูงและต่ำมาก ๆ

3. วิธีการประมาณค่าความสามารถตามค่าความยากของข้อสุดท้ายที่ได้ตอบ (Difficulty of the Final Item) (Weiss. 1974 : 31) โดยนำค่าความยากของข้อสุดท้ายที่นักเรียนตอบไม่ว่าจะตอบถูกหรือผิด ความยากนี้ถือเป็นค่าความสามารถของนักเรียน ซึ่งเป็นการประมาณค่าความสามารถในการสอบที่ปฏิบัติได้สูงสุด (Maximum Performance) แต่ค่าความสามารถที่ได้จะมีความน่าเชื่อถือน้อยลง เมื่อมีการตอบข้อสอบ โดยการเดาและถ้าจำนวนขั้นของพีระมิดมีน้อยค่าความสามารถที่ได้จะน้อยเกินไป มีผลให้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างการสอบแบบปรับเหมาะรูปพีระมิดกับแบบสอบอื่นมีค่าต่ำ

4. วิธีการประมาณค่าความสามารถตามค่าความยากของข้อสอบที่ต่อจากข้อสุดท้ายที่ทำ (Difficulty of (N+ 1)<sup>th</sup> Item) (Weiss. 1974 : 31) โดยถ้าขั้นสุดท้ายที่ทำถูกค่าความยากในขั้นต่อไปจะเพิ่มขึ้น ดังนั้นค่าความสามารถก็จะเท่ากับค่าความยากในขั้นต่อไปที่เพิ่มขึ้น หรือถ้าขั้นสุดท้ายทำผิดค่าความยากในขั้นต่อไปก็จะลดลง ดังนั้นค่าความสามารถจะเท่ากับค่าความยากในขั้นต่อไปที่ลดลง การประมาณค่าความสามารถตามค่าความยากในวิธีนี้จึงสมมติข้อสอบต่อจากขั้นที่ N ในแบบสอบจริง ตามแผนภาพประกอบ 2.7



ภาพประกอบ 2.7 การประมาณค่าความสามารถตามค่าความยากของข้อสอบที่ต่อจากข้อสุดท้ายที่  
 ที่มา : ไวสส์ (Weiss. 1974 : 31)

จากภาพประกอบ 2.7 ถ้านักเรียนทำข้อสอบหมายเลขข้อ 12 ถูก ก็จะประมาณค่าความสามารถได้เท่ากับ -1.0 ซึ่งเป็นค่าความยากของหมายเลขข้อ 18 แต่ถ้านักเรียนทำข้อสอบหมายเลขข้อ 12 ผิดก็จะประมาณค่าความสามารถได้เท่ากับ -2.0 ซึ่งเป็นค่าความยากของหมายเลขข้อ 17

### ประโยชน์ของการทดสอบแบบปรับเหมาะ

ศิริชัย กาญจนวาสิ (2555 : 211) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการทดสอบแบบปรับเหมาะไว้ดังต่อไปนี้

1. ทำให้การทดสอบมีความคล่องตัว สามารถทดสอบเป็นรายบุคคลตามความพร้อมของผู้สอบ มีการตรวจให้คะแนนและรายงานผลเป็นไปอย่างอัตโนมัติ
2. ระบบการทดสอบมีความเป็นมาตรฐาน การตรวจข้อสอบมีความชัดเจนและถูกต้อง ไม่มีปัญหาที่เกิดจากกระดาษคำตอบ ผู้สอบได้ทำข้อสอบที่มีความเหมาะสมกับระดับความสามารถ ส่งเสริมการรักษาความลับของข้อสอบและยุติธรรม
3. ช่วยเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพของการวัดความสามารถ การเรียนรู้ของผู้สอบได้อย่างรวดเร็วและมีความถูกต้องยิ่งขึ้น
4. สามารถตรวจให้คะแนน และส่งผลย้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้สอบได้ทันที
5. ช่วยให้การประเมินผลพัฒนาการหรือติดตามการเปลี่ยนแปลงความสามารถ การเรียนรู้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง และปฏิบัติได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

### ข้อจำกัดของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

ลาตูและแชปป์แมน (Latu & Chapman, 2002 : 39) กล่าวถึงข้อจำกัดของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย คอมพิวเตอร์ไว้ ดังนี้

1. ความปลอดภัยของแบบทดสอบ (Test Security) แม้ว่าจะมีนักวิจัยหลาย ๆ คน แสดงให้เห็นว่า การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์มีความปลอดภัยของแบบทดสอบ มากกว่า การทำแบบทดสอบบนโต๊ะ (Desk Drawer) แต่ก็มีนักวิจัยบางท่านโต้แย้งว่า ปัจจุบันมีวิธีการขโมยข้อสอบได้หลายวิธี เช่น โทรศัพท์มือถือ (Mobile Telephone) กล้องขนาดเล็ก (Miniature Cameras) กล้องวิดีโอ (Video Transmitters) เครื่องบันทึกวิดีโอขนาดเล็ก (Micro Video Recorders) นอกจากนี้ ผู้สอบยังสามารถคัดลอกข้อสอบจากเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่าย และรวดเร็วกว่าการคัดลอกข้อสอบจากกระดาษคำตอบอีกด้วย
2. ปัญหาเกี่ยวกับผู้สอบ (Examinee Issues) แม้ว่าการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์จะมีประโยชน์ต่อผู้สอบมาก แต่ยังคงมีข้อจำกัดเกี่ยวกับผู้สอบ เช่น ผู้สอบหลายคนไม่เคยชินกับการใช้คอมพิวเตอร์ทำให้เกิดความวิตกกังวล ผู้สอบบางคนแสดงให้เห็นว่า การนำเสนอ

โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ยุ่งยาก (Difficult or Fatigue) โดยเฉพาะการตอบโดยใช้เมาส์หรือคีย์บอร์ด

3. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Financial Realities) การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์นั้น มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบการเตรียมการและการดำเนินการทดสอบที่ค่อนข้างสูง เช่น ศูนย์บริการทดสอบทางการศึกษา (Educational Testing Service : ETS) ได้ศึกษาค่าใช้จ่ายในการทดสอบ แบบปรับเหมาะโดยใช้คอมพิวเตอร์ พบว่า มีค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายจริงมากกว่าวิธีการทดสอบแบบประเพณีนิยม ดังจะเห็นได้จากในสหรัฐอเมริกาผู้สอบจะต้องเสียค่าใช้จ่ายมากกว่า 100 ดอลลาร์ เพื่อทำการทดสอบ IOFFL ในระบบการทดสอบแบบปรับเหมาะโดยใช้คอมพิวเตอร์ ค่าใช้จ่ายที่แพงมากดังกล่าว มาจากการพัฒนาคลังข้อสอบสำหรับการบริหารการทดสอบ และการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการพัฒนาและการนำไปใช้ในระบบที่สมบูรณ์ระหว่าง 3,000 - 5,000 ดอลลาร์

#### องค์ประกอบของการปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing : CAT) มีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

#### 1. การสร้างคลังข้อสอบ (Item Bank Creating)

การสร้างคลังข้อสอบต้องคำนึงถึงมาตรฐานข้อสอบ เพื่อคลังข้อสอบจะได้มีประสิทธิภาพ และมีมาตรฐาน ซึ่งมาตรฐานในการสร้างคลังข้อสอบหรือแบบทดสอบในคลังข้อสอบนั้นมี 5 มาตรฐาน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2555 : 5) ดังนี้

มาตรฐานที่ 1 คือ กำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ และขอบเขตของการทดสอบให้ชัดเจน

มาตรฐานที่ 2 กำหนดรูปแบบ หรือลักษณะเฉพาะที่ต้องการวัดให้ชัดเจน เช่น องค์ประกอบที่ต้องการวัด การวิเคราะห์ขอบเขตของความรู้ที่ต้องการวัด เป็นต้น

มาตรฐานที่ 3 จัดทำเอกสารแสดงกระบวนการสร้างข้อสอบ หรือแบบทดสอบ เพื่อให้การสร้างข้อสอบหรือแบบทดสอบมีคุณภาพตามข้อกำหนดของคุณลักษณะของข้อสอบ

มาตรฐานที่ 4 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อสอบให้ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะ และครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนด

มาตรฐานที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ หรือแบบทดสอบตามหลักวิชาการของมาตรฐาน ความยุติธรรมและคุณภาพ โดยมีผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาที่กำหนดเป็นผู้ตรวจสอบ

การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ จะต้องสร้างคลังข้อสอบที่มุ่งวัดคุณลักษณะ หรือความสามารถที่ต้องการได้ ครอบคลุมระดับความสามารถที่ต่าง ๆ กัน และมีข้อสอบ

ในคลัง ข้อสอบอย่างน้อย 100 - 200 ข้อ (Weiss, 1974 : 78) ซึ่งคลังข้อสอบที่ดีจะต้องมีจำนวนข้อสอบเท่ากับ  $2^n$  เมื่อ  $n$  คือ จำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้ทดสอบ เช่น ถ้าต้องการสอบประมาณ 10 ข้อ ต้องมี ข้อสอบในคลังข้อสอบ 1,024 ข้อ เป็นต้น หากต้องการสอบแบบกำหนดจำนวนข้อที่จะใช้คงที่เหมือนกันทุกคนจำนวนข้อสอบในคลังข้อสอบควรมีข้อสอบอย่างน้อย  $n(n+1)/2$  ข้อ เช่น ถ้าต้องการสอบ 10 ข้อ ต้องมีข้อสอบในคลังข้อสอบ 55 ข้อ เป็นต้น (Allen & Yen. 2001 : 32)

โดยข้อสอบในแต่ละข้อควรมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.50 ถึง 2.50 มีค่าความยากที่ครอบคลุม ระดับช่วงต่าง ๆ อย่างเหมาะสม มีค่าระหว่าง -2.50 ถึง +2.50 ค่าการเดาไม่ควรเกิน 0.30 และ ควรมีข้อสอบในจำนวนที่เท่า ๆ กัน ในแต่ละระดับความยาก (Urry. 1977)

โมลินา พาริยา และ แซนมาร์ติน (Molina, Pareja & Sanmartin. 2008 : 13) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างคลังข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดกฎเกณฑ์ คำอธิบายต่าง ๆ รวมถึงคำสั่งที่เกี่ยวข้องของข้อสอบที่คาดว่าจะส่งผลทางจิตวิทยาระหว่างดำเนินการสอบ
2. คัดเลือกข้อสอบที่เหมาะสม และตรงตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดในคลังข้อสอบที่ได้จากการบริหารจัดการสอบ โดยใช้คอมพิวเตอร์ หรือการจัดการสอบโดยใช้กระดาษคำตอบ
3. พัฒนาในฐานข้อมูลของคลังข้อสอบ จากชุดข้อสอบที่คัดเลือกจากการจัดการสอบ โดยใช้คอมพิวเตอร์หรือการจัดการสอบโดยใช้กระดาษคำตอบ เพื่อนำมาใช้ในการบริหารการสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แยกข้อสอบที่ได้จากการบริหารจัดการสอบ โดยใช้คอมพิวเตอร์ หรือการจัดการสอบโดยใช้กระดาษคำตอบ และข้อสอบที่คัดเลือกแล้วไปจัดเก็บคนละส่วนกัน และนำข้อสอบที่ทำการคัดเลือกมาตัดสินใจคัดเลือกอีกครั้ง จึงนำไปพัฒนาเป็นคลังข้อสอบที่จะนำไปใช้
4. วิเคราะห์ความแตกต่างของผลกระทบทางจิตวิทยาของกลุ่มข้อสอบที่ได้จากการบริหารจัดการสอบ โดยใช้คอมพิวเตอร์ หรือการจัดการสอบโดยใช้กระดาษคำตอบกับกลุ่มข้อสอบในคลังข้อสอบที่พัฒนาขึ้น ซึ่งสามารถนำไปเป็นข้อมูลในการพัฒนาปรับปรุงคลังข้อสอบใหม่ให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า คลังข้อสอบ หมายถึง แหล่งเก็บรวบรวมข้อสอบที่มีคุณภาพ ซึ่งผ่านกระบวนการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ ประกอบด้วย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ซึ่งในทางปฏิบัติจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจ

จำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่เกิน 0.3 และจัดเก็บไว้บนฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดการนำข้อสอบมาใช้

## 2. การคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น (First Item Selection)

ไวเนอร์ และคณะ (Wainer et al. 2000 : 36) กล่าวว่า การทดสอบควรเริ่มต้นจากการเลือกข้อสอบ ที่มีระดับความยากที่เท่ากับหรือต่ำกว่าระดับความสามารถของผู้สอบ เพื่อให้การประมาณค่าความสามารถของผู้สอบได้ถูกต้องมากขึ้น นอกจากนี้การเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น อาจพิจารณาผลการเรียนของผู้สอบที่ผ่านมากได้ถูกต้องมากขึ้น สำหรับการแบ่งวิธีการเลือกข้อสอบได้ 2 กรณี ดังนี้

2.1 ประชากรผู้สอบมีความสามารถที่ใกล้เคียงกัน หรือเป็นประชากรของผู้สอบที่ไม่มีข้อมูลสารสนเทศระดับการศึกษา ควรเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากปานกลางเป็นข้อสอบข้อเริ่มต้น

2.2 ประชากรผู้สอบมีความสามารถค่อนข้างแตกต่างกันหรือเป็นประชากรผู้สอบที่พอมีข้อมูลสารสนเทศระดับการศึกษาของผู้สอบ ควรเริ่มต้นที่ข้อสอบที่มีความยากระดับปานกลางในแต่ละระดับการศึกษาของผู้สอบ

ชาง และยิง (Chang & Ying. 1999 : 211 - 222) ได้เสนอวิธีการเริ่มต้นการทดสอบโดยใช้ข้อสอบเทียม โดยจะเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) เท่ากับ 1.00 ค่าความยากของข้อสอบ (b) จะสุ่มเลือกจากการแจกแจงโค้งปกติ ส่วนค่าการเดาของข้อสอบ (c) จะอยู่ที่ 0.20 เป็นข้อสอบเทียมข้อเริ่มต้น ซึ่งถ้าตอบข้อสอบเทียมข้อเริ่มต้นถูกต้องข้อสอบข้อที่ 2 ก็จะมีค่าความยากของข้อสอบเพิ่มมากขึ้น ( $b_2 = b_1 + b_2$ ) แต่ถ้าตอบข้อสอบเทียมข้อเริ่มต้นผิด ข้อสอบข้อที่ 2 มีค่าความยากของข้อสอบลดลง ( $b_2 = b_1 - b_2$ ) ข้อสอบข้อที่ 3 จะปฏิบัติคล้ายกัน เมื่อดำเนินการทดสอบครบ 3 ข้อ จะได้สารสนเทศของผู้สอบเบื้องต้นสำหรับการเริ่มต้นการทดสอบต่อไป ซึ่งผลการตอบข้อสอบเทียมจะใช้การประมาณค่าความสามารถของผู้สอบโดยวิธีการประมาณค่าความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood Estimation : MLE) และสามารถใช่วิธีการประมาณค่าความเป็นไปได้สูงสุดตั้งแต่เริ่มต้นการทดสอบจนยุติการทดสอบ ถ้าผลการตอบข้อสอบเทียมถูกทุกข้อหรือผิดทุกข้อต้องเริ่มทดสอบด้วยข้อสอบเทียมใหม่ตามขั้นตอนที่กล่าวมา

## 3. การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป

การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญขั้นตอนหนึ่ง เนื่องจากข้อสอบที่เลือกมาเป็นข้อถัดไปนั้นส่งผลกระทบต่อการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบ ดังนั้นควรเลือกข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับความสามารถของผู้เข้าสอบขณะทำการทดสอบ ซึ่งวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่นิยมใช้ คือ วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป

โดยการพิจารณาจากค่าความยากของข้อสอบ (b) ซึ่งจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้เข้าสอบขณะทำการทดสอบมาเป็นข้อสอบข้อถัดไป สามารถเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ตำแหน่งสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ (Maximum Information : MI)

การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปของการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ คัดเลือกข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับวิธีการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ (Hulin, Drasgow & Parson. 1983 : 45) มีนักวิชาการนำเสนอวิธีการคัดเลือกข้อสอบไว้ ดังนี้

3.1 การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่ระดับความยากของข้อสอบ (b) กล่าวคือ เมื่อประมาณค่าความสามารถของผู้สอบแล้ว จะนำค่าความสามารถของผู้สอบมาเปรียบเทียบกับค่าระดับความยากของข้อสอบทุกข้อ และเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ ในขณะนั้นมากที่สุดมาเป็นข้อสอบข้อถัดไป โดยไม่คำนึงถึงค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) และค่าการเดาข้อสอบ (c)

3.2 การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ตำแหน่งสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ (Maximum Information) กล่าวคือ การคัดเลือกข้อสอบด้วยวิธีนี้จะมีการพิจารณาปัจจัยของค่าโอกาสการเดาข้อสอบร่วมด้วย ซึ่งจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าประมาณความสามารถของผู้เข้าสอบมาเป็นข้อสอบข้อถัดไป ค่าสารสนเทศสูงสุดของข้อสอบสำหรับ โมเดล 3 - Parameters

#### 4. การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ

การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบในการทดสอบแบบปรับเหมาะกับความความสามารถของผู้เข้าสอบมีอยู่หลากหลายแนวทาง และมีขั้นตอนในการประมาณค่า 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรก เป็นการประมาณค่าเบื้องต้น (Initial Ability Estimation) ขั้นตอนที่สอง การประมาณค่าระหว่างการทดสอบ (Interim Ability Estimation) และขั้นที่สาม เป็นการประมาณค่าสุดท้าย (Final Ability Estimation) ในการดำเนินการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบทั้งสามขั้นตอนจึงเหมาะสมที่จะใช้การคำนวณ โดยการเขียนคำสั่งให้กับคอมพิวเตอร์ โดยผู้พัฒนาแบบทดสอบ และที่ผ่านมาวิธีการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบที่ได้รับความนิยมมีสองแนวทางคือ แนวทางแบบเบย์ (Bayesian Estimator หรือ Posterior - Based Estimator) และแนวทางความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimator) ซึ่งทั้งสองแนวทางนี้มีการพัฒนาวิธีการอย่างหลากหลายและผู้วิจัยนำเสนอแนวทางแบบดั้งเดิม 2 วิธี คือ วิธีเบย์ปรับใหม่ (Bayesian Updating) และวิธีความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional Maximum Likelihood) (Van der Linden & Pashley. 2009 : 36) ดังตาราง 2.4



ตาราง 2.4 วิธีการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ

แนวทาง	วิธีการ
1. แบบเบย์ (Bayesian Estimator)	- เป็นวิธีการที่นำเสนอโดยโอเวน (Owen, 1975) - เป็นวิธีการที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย (Bayesian Updating) เนื่องจากประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบได้ค่อนข้างคงที่
2. แบบความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimator)	- นิยมใช้วิธีความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional ML) - ข้อจำกัดของวิธีนี้ คือ ถ้าผู้เข้าสอบตอบข้อสอบถูกหมด หรือผิดหมด จะไม่สามารถประมาณค่าความสามารถได้

ที่มา : แวน เดอ ลินเดน และพาสลีย์ (Van der Linden & Pashley, 2009 : 36)

### 5. เกณฑ์ยุติการทดสอบ

การทดสอบแบบปรับเหมาะจะสิ้นสุดลงเมื่อผลการตอบข้อสอบที่ผ่านมาเป็นไปตามเกณฑ์ยุติการทดสอบ เกณฑ์ยุติการทดสอบที่นิยมใช้กันมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555 : 204) ดังตาราง 2.5

ตาราง 2.5 เกณฑ์ยุติการทดสอบที่นิยมใช้

เงื่อนไข	รายละเอียด
1. กำหนดจำนวนข้อสอบให้คงที่	- กำหนดจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบให้คงที่สำหรับทุกคน เมื่อทำครบก็ยุติการทดสอบ - เหมาะสำหรับการศึกษาภายในสถานการณ์จำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation) เนื่องจากจำนวนข้อสอบเท่ากัน ทำให้สามารถเปรียบเทียบสารสนเทศของแบบสอบได้โดยตรง

ตาราง 2.5 (ต่อ)

เงื่อนไข	รายละเอียด
2. กำหนดระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้	ในการทดสอบแบบ CAT ควรดำเนินการทดสอบไปเรื่อย ๆ จนกว่าการประมาณค่า $\theta$ มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error : SE ( $\theta$ )) ลดต่ำลงจนถึงระดับที่ยอมรับได้

ที่มา : ดอดด์ โคช และเดอ อยาลา (Dodd, Koch & De Ayala, 1993 : 68)

5.1 กำหนดจำนวนข้อสอบให้คงที่ เป็นการกำหนดจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบให้คงที่สำหรับทุกคน เช่น กำหนดให้การทดสอบแบบปรับเหมาะใช้ข้อสอบจำนวน 25 ข้อ ( $n = 25$ ) เมื่อผู้สอบทำข้อสอบได้ครบ 25 ข้อ การทดสอบก็จะยุติลง เกณฑ์นี้ค่อนข้างเป็นประโยชน์ในการศึกษาภายใต้สถานการณ์จำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation) เนื่องจากจำนวนข้อสอบเท่ากัน ทำให้สามารถเปรียบเทียบสารสนเทศของแบบสอบได้โดยตรง

5.2 กำหนดระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ การทดสอบแบบปรับเหมาะในทางปฏิบัติควรให้ดำเนินการไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะประมาณค่า ( $\theta$ ) มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานลดต่ำลงจนถึงระดับที่ยอมรับได้ การทดสอบจึงยุติลง ณ เวลานั้น

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### งานวิจัยในประเทศ

สำราญ มีแจ้ง และคณะ (2552 : 43) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบคะแนน O-NET โดยวิธีการเทียบมาตรฐานเดียวกันและโดยรูปแบบ IRT ทางการศึกษาจากคะแนน 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 และจำนวน 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 พบว่า คะแนน O-NET ที่ได้จากการปรับเทียบโดยวิธีการเทียบเป็นมาตรฐานเดียวกัน มี

ความสัมพันธ์กับคะแนน O-NET ที่ได้จากการเปรียบเทียบโดยรูปแบบ IRT สูงในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกรายวิชา ทั้ง 2 ปี

อนุชิต กลิ่นกำเนิด (2553 : 60) ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบปรับเหมาะพัฒนาในรูปแบบของแอปพลิเคชัน ผู้ใช้โปรแกรมแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ นักเรียน ครูผู้สอน และผู้ดูแลระบบ นักเรียนจะทำการเข้าเรียนเนื้อหาสื่อการเรียน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 ระดับ คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน โดยทำการวัดค่าความสามารถของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ผ่านระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ ในการวัดค่าความสามารถของนักเรียนใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) และการประมาณค่าความสามารถ ( $\theta$ ) โดยใช้กลวิธีของเบย์ส์ปรับปรุงใหม่ (Bayesian Updating) ในส่วนของครูผู้สอนระบบได้จัดเตรียมเครื่องมือสำหรับช่วยให้ผู้สอนเตรียมเนื้อหาบทเรียนให้เหมาะสำหรับนักเรียนแต่ละระดับ โดยใช้เทคนิคสื่อหลายมิติแบบปรับตัว และจัดเตรียมแบบทดสอบ โดยระบุค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ เพื่อนำไปใช้ในการทำแบบทดสอบแบบปรับเหมาะ ได้ผลการวิจัยระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบปรับเหมาะพบว่า ค่าความสามารถทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าความสามารถทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $X = 4.68, SD = 0.47$ ) ทั้งหมดเห็นว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

ทิพย์ ขำอยู่ (2556 : 45) ได้ศึกษาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยใช้โมเดลขั้นคุณลักษณะ พัฒนาวิธีการวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ โดยใช้โมเดลลำดับขั้นคุณลักษณะและการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์วินิจฉัยพื้นฐานความรู้ของผู้สอบตามแบบแผนการตอบข้อสอบ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการวินิจฉัย ระหว่างวิธีการทดสอบวินิจฉัยแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น วิธีการทดสอบวินิจฉัยแบบกระดาษ - ดินสอ ด้านความคงที่ของจำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละคุณลักษณะ การดำเนินการวินิจฉัยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) พัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ 2) พัฒนาวิธีการวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ 3) วินิจฉัยพื้นฐานความรู้ของผู้สอบตามแบบแผนการตอบข้อสอบ และ 4) เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการวินิจฉัย ระหว่างวิธีการทดสอบวินิจฉัยแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์กับวิธีการทดสอบวินิจฉัยแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์กับวิธีการทดสอบแบบกระดาษดินสอ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตที่กำลังศึกษาปีการศึกษา 2555 จำนวน 1,763 คน พบว่า วิธีการวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษบนโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้ประโยชน์จากแนวคิดโมเดลลำดับขั้นคุณลักษณะของทฤษฎีทางปัญญาและทฤษฎีการตอบสนอง

ข้อสอบของข้อสอบวินิจฉัยที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ทางทดสอบเพื่อวินิจฉัยความรู้ในการอ่านภาษาอังกฤษได้และวิธีการวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษโดยใช้วิธีการทดสอบวินิจฉัยแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้แทนวิธีการทดสอบวินิจฉัยแบบกระดาษ - ดินสอได้

โสฬส สุขานนท์สวัสดิ์ (2559 : 68) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ เพื่อพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ และเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไประหว่างวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบกับวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ ด้านจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบและเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างและพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ขึ้นเอง โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอน คือ 1) พัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป 2) พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ 3) เปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปทั้ง 2 วิธี กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคเรียนที่ 1 ปี 2555 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการเรียนจำนวน 280 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ข้อสอบวัดความรู้ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษและ 2) โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ผลการศึกษาคือวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจมีประสิทธิภาพดีกว่าการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ

ชุติวัฒน์ สุวัตติพงษ์ (2557 : 65) ได้ศึกษาการพัฒนาระบบการทดสอบแบบปรับเหมาะที่ใช้คอมพิวเตอร์บนเว็บในคอมพิวเตอร์การศึกษาสำหรับนิสิตนักศึกษาปริญญาตรี 1) เพื่อพัฒนาระบบทดสอบแบบปรับเหมาะคอมพิวเตอร์การศึกษาสำหรับนิสิตนักศึกษาปริญญาตรี 2) เพื่อพัฒนาแบบทดสอบความสามารถทางคอมพิวเตอร์การศึกษาแบบปรับเหมาะคอมพิวเตอร์ 3) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบความสามารถทางคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น 4) เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับแปลความหมายของคะแนนความสามารถทางคอมพิวเตอร์การศึกษาแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์จำนวน 19 คน นิสิตนักศึกษาเอกคอมพิวเตอร์จำนวน 42 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 2,317 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ประเด็นในการจัดกิจกรรมสนทนากลุ่ม (Focus Group) แบบสอบถามและแบบประเมินความเหมาะสม ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์

แบบสอบคอมพิวเตอร์การศึกษา แบบประเมินการใช้ระบบทดสอบและระบบทดสอบด้วยระบบคอมพิวเตอร์การศึกษา

จารุจิตร สิทธิปรุ (2559 : 37) ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET จัดทำคลังข้อสอบ O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบของ Web Application วิเคราะห์คุณภาพข้อสอบด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory : IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Caliber Version 4.1.7) วิธีดำเนินการวิจัยจำแนกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ 2) การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระหว่างปี พ.ศ. 2551 - 2553) การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ และ 4) การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์

นุภาพรรณ ปลื้มใจ (2558 : 71) ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET จัดทำคลังข้อสอบ O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรมการสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของ Web Application การดำเนินการวิจัยมี 4 ขั้นตอน 1) วิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ O-NET ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory : IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ 2) จัดทำคลังข้อสอบ O-NET จำนวน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ 3) พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ และ 4) ประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้โปรแกรมปรับเหมาะแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 61 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ข้อสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผ่านการคัดเลือกจำนวน 1,197 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกข้อสอบเฉลี่ย เท่ากับ 1.3693 ค่าความยากของข้อสอบเฉลี่ย เท่ากับ 0.8624 และค่าการเดาข้อสอบเฉลี่ย เท่ากับ 0.2024 แสดงว่า ข้อสอบที่อยู่ในคลังข้อสอบ O-NET ค่อนข้างยาก

#### งานวิจัยต่างประเทศ

ว็อง ชาง และดักลาส (Wang, Chang & Douglas. 2009 : 36) ได้ศึกษาการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในการประเมินเชิงวินิจฉัยทางปัญญา (Cognitive Diagnosis Assessment) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับความสามารถของบุคคล โดยมุ่งเน้นการให้ข้อมูลย้อนกลับเชิงวินิจฉัยจากเวกเตอร์คุณลักษณะเป็นรายบุคคลในแต่ละบุคคล (Individual Attribute Vector)

ที่เชื่อมโยงกับเทคโนโลยีการทดสอบแบบใหม่ ซึ่งช่วยให้ครูและนักเรียนได้รับประโยชน์จากกระบวนการทดสอบการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เป็นแบบเหมือนหน้างานจริง (Shadow Testing) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยวิธีลดความสับสน (Minimization of Shannon Entropy) ซึ่งเป็นยุทธวิธีในการทดสอบความไม่แน่นอนของโอกาส ความน่าจะเป็น โดยต้องการความไม่แน่นอนที่มีค่าต่ำสุด (Minimal Uncertainty) และวิธีการใช้ค่าสารสนเทศ K L ในกระบวนการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป (Maximization of Kullback - Leibler (K - L) Information) ซึ่งเป็นดัชนีในกระบวนการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการประเมินเชิงวินิจฉัย โดยใช้ค่าสารสนเทศ K - L สูงสุด ออกแบบการเลือกข้อสอบข้อถัดไปเป็น 3 กรณี ได้แก่ กรณีที่ 1 เลือกข้อสอบข้อถัดไปจากการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบ (Theta) กรณีที่ 2 เลือกข้อสอบข้อถัดไปจากการประมาณค่าเวกเตอร์คุณลักษณะ และกรณีที่ 3 เลือกข้อสอบทั้งจากการประมาณค่าระดับความสามารถและการประมาณค่าเวกเตอร์คุณลักษณะ โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายจากการประเมินระดับกว้าง (State - Mandated Large - Scale Assessment) ได้จำนวน 2,000 คน คลังข้อสอบประกอบด้วย ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ 394 ข้อ วิชาการอ่าน 324 ข้อ มีการประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้งคะแนนและ แบบแผนความรู้ของคุณลักษณะ (Attribute Mastery Patterns) โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 3 พารามิเตอร์ และ โมเดล Fusion ด้วยโปรแกรม Bilog MG และ Arpeggio 1.2 ข้อมูลที่ใช้ในการจำลอง (Simulation Data) โดยการแทนค่าจากคะแนนจริง (Replacement) จากกลุ่มตัวอย่าง 6,000 คน และ 3,000 คน ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่า การใช้การประมาณค่าระดับความสามารถให้ความถูกต้องในการประเมินมากกว่าการใช้การประมาณค่าเวกเตอร์คุณลักษณะและการใช้ทั้งการประมาณค่าระดับความสามารถและ การประมาณค่าเวกเตอร์คุณลักษณะให้ความถูกต้องในการประเมินมากที่สุดและข้อสอบที่มีอัตรา การแสดงข้อสอบขั้นต่ำ (Minimal Item Exposure Rates) ให้การประมาณค่าได้อย่างถูกต้อง

พีเทอเซน และ โกรเนโวลด์ (Petersen & Groenevold. 2011 : 279 - 290) 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 การศึกษาในครั้งนี้มุ่งหวังให้เกิดแนวทางการพัฒนามาตรวัดในรูปแบบการทดสอบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้กับองค์ประกอบด้านอื่น ๆ โดยระยะแรกเป็นการพัฒนาคคลังข้อสอบสำหรับการประเมินการทำงานของร่างกาย (Physical Functioning) ซึ่งมีกระบวนการตั้งแต่การทบทวนเอกสารและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง การสร้างข้อคำถามใหม่ การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

และผู้ป่วย การทดสอบภาคสนามและการวิเคราะห์คุณภาพของข้อคำถาม ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการรวบรวมข้อคำถามที่ใช้ประเมินการทำงานของร่างกาย ได้ข้อคำถามเริ่มต้นจำนวนทั้งสิ้น 975 ข้อ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องอย่างแท้จริงกับผู้ป่วยมะเร็ง จำนวน 407 ข้อ นอกเหนือจากนี้ได้มีการสร้างข้อคำถามเพิ่มเติมอีก 86 ข้อ และนำมาทบทวนอีกครั้งโดยกลุ่มผู้วิจัย ซึ่งคงเหลือข้อคำถาม 66 ข้อ จากนั้นจึงนำไปประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ป่วย โดยได้มีการปรับข้อคำถามให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้นและลดจำนวนข้อคำถามลงจนกระทั่งเหลือ 51 ข้อ จากกระบวนการศึกษาวิจัยดังกล่าว จึงทำให้มั่นใจได้ว่าคลังข้อสอบสำหรับประเมินการทำงานของร่างกายมีกระบวนการในการสร้างคลังข้อสอบเพื่อคัดเลือกข้อคำถามที่มีความเกี่ยวข้องและเหมาะสมกับผู้ป่วยมะเร็ง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในระยะต่อไป

ชวน (Chuan, 2011 : 36) ได้ศึกษาเกี่ยวกับข้อจำกัดของวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ 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) ขั้นตอนการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป รวมถึงการควบคุมสมดุลเนื้อหา และควบคุมการเปิดเผยข้อสอบ โดยพิจารณาจากผลการกระจายและระดับของการขาดสมดุล ผลการวิจัยปรากฏว่าทั้ง 4 วิธีมีข้อจำกัดที่แตกต่างกัน 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

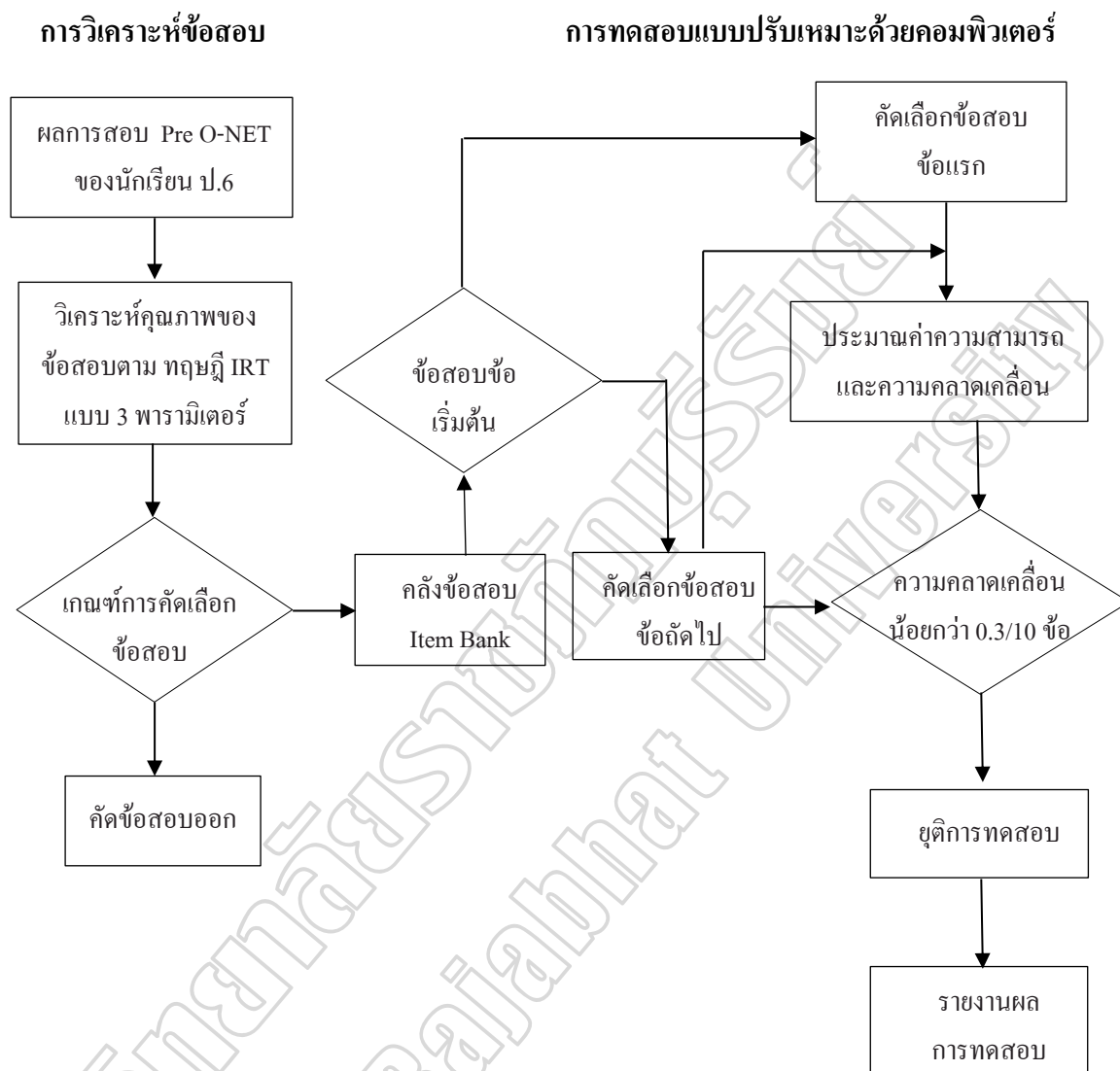
คาร์ทรีน่า และคณะ (Katrina, et al. 2013 : 68) ได้ประเมินความถูกต้องในการลดขั้นตอนของการทดสอบแบบปรับเหมาะแบบหลายขั้นตอน (MSTs) ซึ่งศึกษาจากการวัดความสามารถในการอ่าน ในการศึกษาผู้ใหญ่ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการลดขั้นตอนของการทดสอบจากการใช้ข้อสอบของแต่ละขั้นตอนจาก 40 ข้อ มาเป็น 35 ข้อ จาก 4 วิธีการ ดังนี้ 1) สูตรของ Spearman - Brown Formula 2) Eliminating One Item of Average Discrimination from Consecutive Stages 3) Completely Reassembling New Panels และ 4) Simulating Item Responses to The Original and Shortened MSTs ผลการวิจัยปรากฏว่า การตรวจสอบประสิทธิภาพในการลดข้อสอบของแต่ละขั้นตอนจาก 40 ข้อ มาเป็น 35 ข้อ ทั้ง 4 วิธีสามารถวัดความเที่ยงตรงในการวัดแสดงเนื้อหาได้ดี นอกจากนี้การลดจำนวนข้อสอบในแต่ละขั้นตอนในการทดสอบสามารถลดเวลาการทดสอบได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ จะมีการขยายตัวไปในทิศทางที่ดี อันจะนำไปสู่การใช้คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสำหรับการทดสอบมากขึ้น ทำให้การทดสอบมีความคล่องตัว สะดวก และมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้งใช้ในการพัฒนาค้างข้อสอบ การตรวจ ข้อสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบ การรายงานผลการทดสอบ และการทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้เข้าสอบ

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้นำข้อสอบ Pre O-NET วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาไทย และวิชาภาษาอังกฤษ มาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ ประกอบด้วย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) และค่าการเดาของ ข้อสอบ (c) โดยผู้วิจัยได้ศึกษาขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT) ของทอมป์สัน และไวส์ (Thompson & Weiss. 2011) เป็นแนวคิดในการกำหนดขั้นตอนการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT) สามารถเขียนเป็นกรอบแนวคิด ดังภาพประกอบ 2.8





ภาพประกอบ 2.8 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- 1.1 ประชากรที่ทดสอบทางการศึกษา ระดับชาติขั้นพื้นฐาน ( Pre O-NET) จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ วิชาภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาไทย
- 1.2 ประชากรที่ใช้พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 จำนวน 5,430 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

###### 2.1 กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง

กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 จำนวน 2 โรงเรียน ดังนี้

- 2.1.1 โรงเรียนบ้านกระสังสามัคคี ตำบลโคกเหล็ก อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์

จำนวน 37 คน

## 2.1.2 โรงเรียนวัดบ้านโคกเหล็ก ตำบลโคกเหล็ก อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์

จำนวน 54 คน

## ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

## ขั้นตอนที่ 1

การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ  
Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 6 จำนวน 4 สาระการเรียนรู้



1. รวบรวมข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 - 2561
2. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อสอบ Pre O-NET
3. กำหนดเงื่อนไขของการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ
4. วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

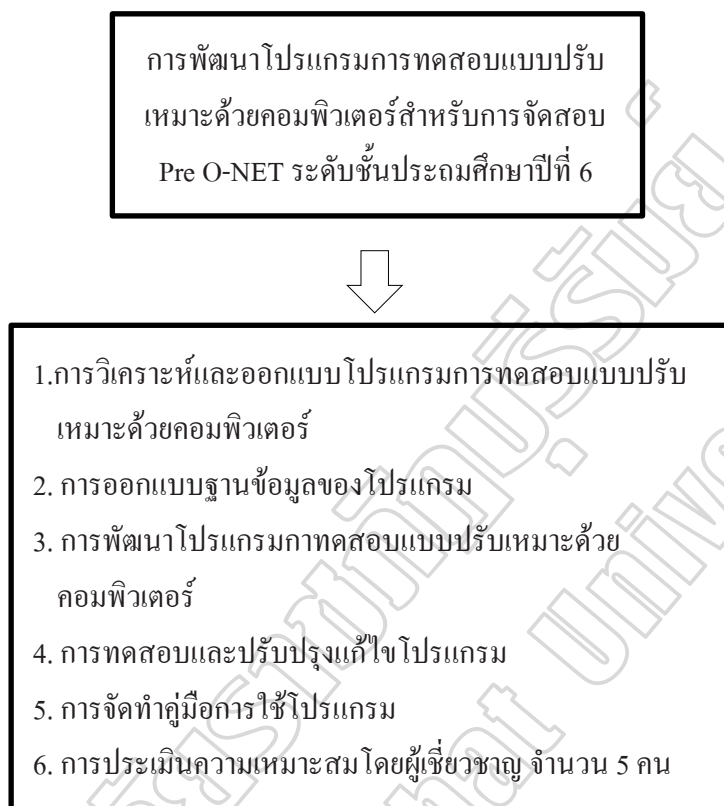
## ขั้นตอนที่ 2

การจัดทำคลังข้อสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 6 วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาไทย  
และวิชาภาษาอังกฤษ ตั้งแต่ปี 2557 - 2561

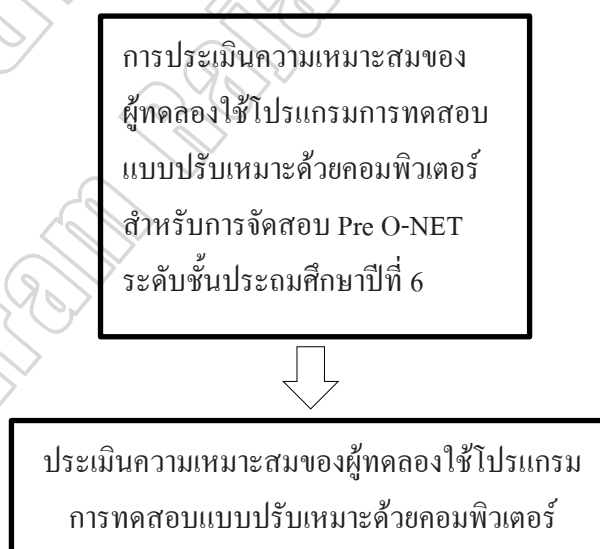


1. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาไทย และวิชาภาษาอังกฤษ ที่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. จัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET
3. สรุปสารสนเทศรายชื่อของข้อสอบ

### ขั้นตอนที่ 3



### ขั้นตอนที่ 4



ภาพประกอบ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

## เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีเครื่องมือในการวิจัย ได้แก่

1. ข้อสอบ Pre O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 - 2561 วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาไทย และวิชาภาษาอังกฤษ

2. แบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์

3. โปรแกรมการทดสอบการปรับความเหมาะสมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ และแบบสอบถามความเหมาะสมนักเรียนในการใช้โปรแกรม

โดยเครื่องมือแต่ละส่วน มีรายละเอียด ดังนี้

### 1. ข้อสอบ Pre O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 - 2561

1.1. ศึกษาคู่มือการจัดสอบ Pre O-NET อย่างละเอียดเพื่อทราบวัตถุประสงค์ของการจัดสอบ มีโครงสร้างข้อสอบอย่างไรบ้าง

1.2 รวบรวมข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) สาระการเรียนรู้วิชาภาษาไทย 2) สาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ 3) สาระการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษ และ 4) สาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 - 2561 ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้มาจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2

1.3 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อสอบ Pre O-NET ทั้งข้อคำถาม ตัวเลือก และเฉลยคำตอบที่ถูกต้องและตรวจสอบความสมบูรณ์ของคำตอบที่ผู้เข้าสอบทำการตอบ

1.4 กำหนดเงื่อนไขของคุณภาพข้อสอบ โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้ (Urry, 1977 : 35)

1.4.1 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50

1.4.2 ค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50

1.4.3 ค่าการเดาของข้อสอบ (c) มีค่าไม่เกิน 0.30

1.5 วิเคราะห์คุณภาพข้อสอบตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory : IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป IRT PRO Visual Studio 2019 Number : DP-19-080219-20769

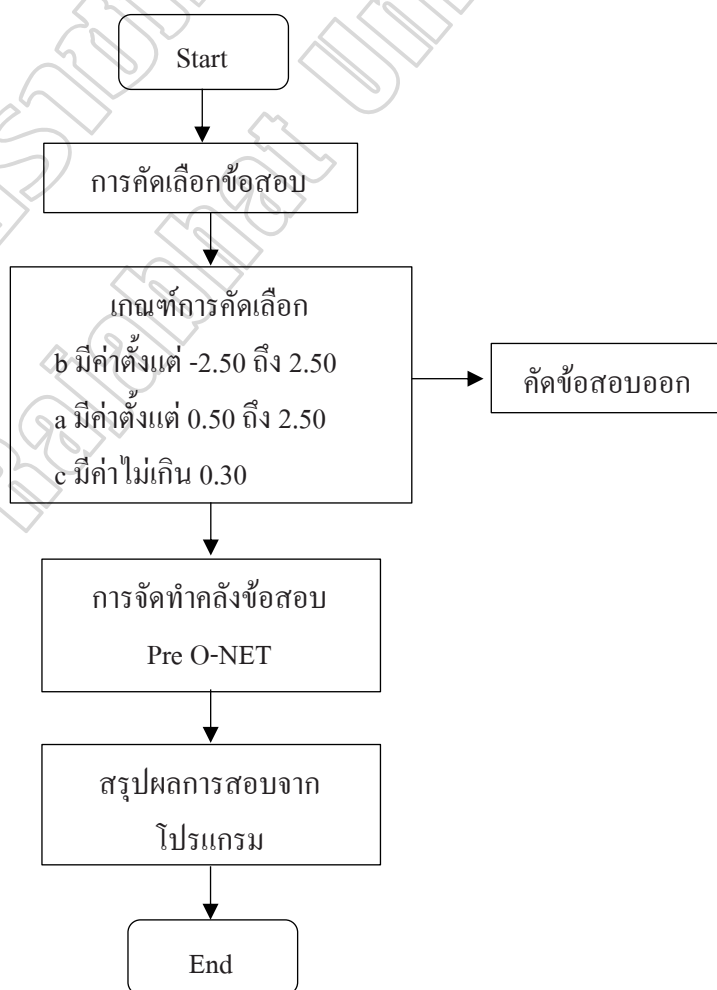
### 2. แบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์

แบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของโปรแกรมปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีความเหมาะสมตามองค์ประกอบต่าง ๆ ที่กำหนดหรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสม ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

### 3. โปรแกรมการปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET

การจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 วิชาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 - 2561 เป็นการคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบเรียบร้อยแล้ว จัดทำระบบสารสนเทศของข้อสอบ เพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการจัดสอบ Pre O-NET บน โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนการจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET แสดงตามภาพประกอบ 3.2



ภาพประกอบ 3.2 ขั้นตอนการจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการศึกษา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 - 2561

จากภาพประกอบ 3.2 แสดงขั้นตอนการจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 - 2561 ได้ ดังนี้

### 1. การคัดเลือกข้อสอบ

ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบจากผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป IRT PRO ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ (Urry. 1997 : 35)

- 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 2.00	หมายถึง	ข้อสอบยากมาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ 1.01 ถึง 2.00	หมายถึง	ข้อสอบยาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00	หมายถึง	ข้อสอบค่อนข้างยาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ -0.49 ถึง 0.50	หมายถึง	ข้อสอบปานกลาง
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ -0.99 ถึง -0.50	หมายถึง	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ -2.00 ถึง -1.00	หมายถึง	ข้อสอบง่าย
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ -2.00	หมายถึง	ข้อสอบง่ายมาก

### 2. การจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET

การจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 - 2561 โดยนำข้อสอบ เฉลยข้อสอบ และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) ค่าการเดาของข้อสอบ (c) บันทึกในคลังข้อสอบ

### 3. สรุปสารสนเทศสรายข้อของข้อสอบ

เพื่อเป็นข้อมูลของข้อสอบที่จะนำไปใช้ในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยนำเสนอผลการจัดทำคลังข้อสอบ เป็น 2 ส่วน ดังนี้

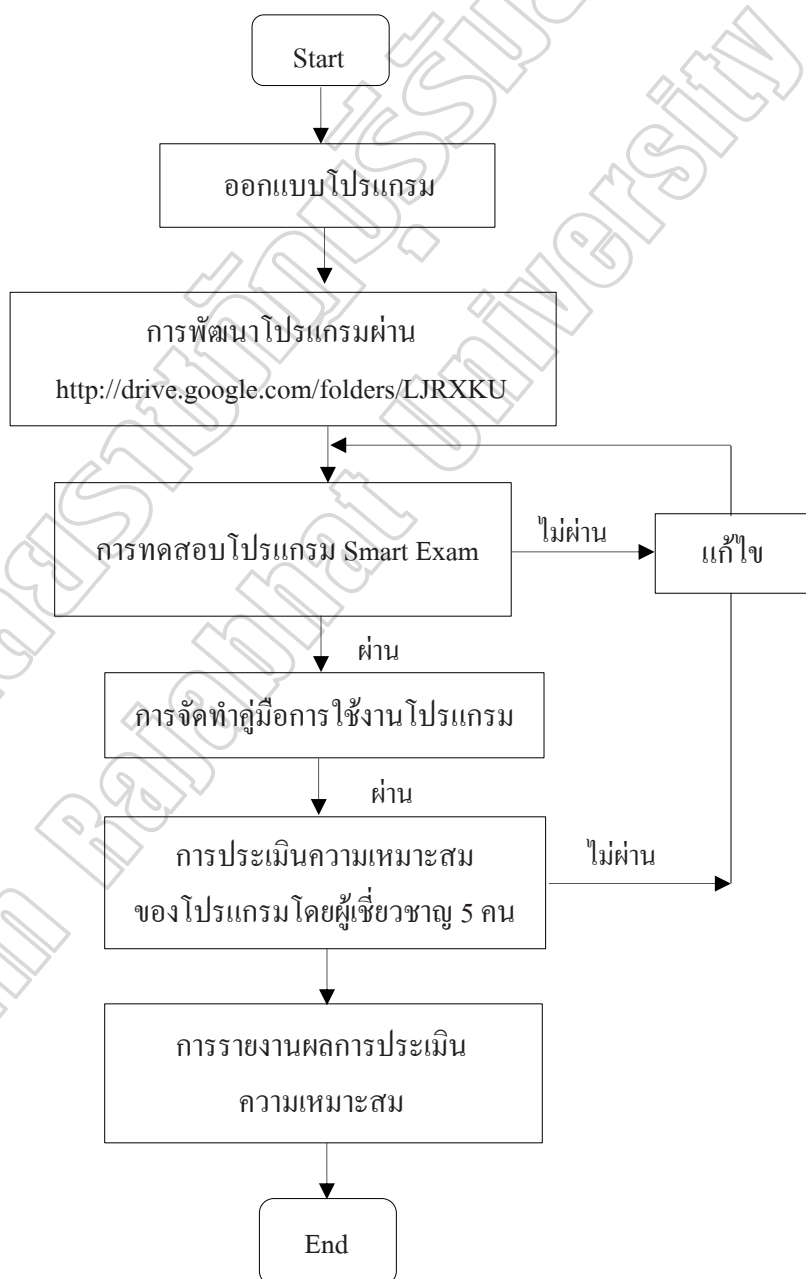
#### 3.1 จำนวนข้อสอบในคลังข้อสอบ

3.2 ค่าพารามิเตอร์ข้อข้อสอบ ได้แก่ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) เฉลี่ยค่าความยากของข้อสอบ (b) เฉลี่ย และค่าการเดาของข้อสอบ (c) เฉลี่ย

จากขั้นตอนดังกล่าว ทำให้ได้คลังข้อสอบสำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ด้วยโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ  
Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ  
Pre O-NET มีขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม แสดงตามภาพประกอบ 3.3



ภาพประกอบ 3.3 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์



จากภาพประกอบ 3.3 แสดงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์มีขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ดังนี้

### 1. การวิเคราะห์ และออกแบบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ

การวิเคราะห์ และการออกแบบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

### 2. การทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

หลังจากพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยตรวจสอบ โปรแกรมด้วยตนเอง เพื่อหาจุดบกพร่องเบื้องต้นก่อน โดยแบ่งการตรวจสอบเป็น 4 ด้าน ดังนี้

2.1 ด้านเนื้อหาที่เป็นข้อมูล ความรู้ต่าง ๆ ในตัวโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

2.2 ด้านความถูกต้องของข้อสอบ และความถูกต้องของระบบ

2.3 ด้านการวิเคราะห์ผลต่าง ๆ

2.4 ด้านรูปแบบของ โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

หลังจากนั้นจึงนำโปรแกรมดังกล่าวไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของโปรแกรมอีกครั้ง

### 3. การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

เมื่อทดสอบและปรับปรุงจุดบกพร่องของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมเพื่อประกอบการใช้งาน และเป็นแนวปฏิบัติในการทดสอบสำหรับผู้เข้าสอบ

### 4. การประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

หลังจากทดสอบ แก้ไขและจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำโปรแกรมและคู่มือการใช้งานไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของโปรแกรม โดยผู้เชี่ยวชาญมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโท มีความรู้ทางด้านการวัดผลการศึกษา หรือด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีประสบการณ์ทางการวัดผลการศึกษา ด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 5 คน โดยผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

4.1 นางอพันธ์ พูลพุทรา วุฒิการศึกษา ป.ศ. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)

ตำแหน่ง อาจารย์ สังกัดภาควิชาการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

#### 4.2 นางนฤมล แสงพรหม วุฒิการศึกษา ปร.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

#### 4.3 นางศตายุ สองจันทร์ วุฒิการศึกษา ปร.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)

ตำแหน่ง อาจารย์ สังกัดสาขาวิชาวิจัยและพัฒนาศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

#### 4.4 นางปรุณทริกา น้อยนนท์ วุฒิการศึกษา ปร.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)

ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ สังกัดโรงเรียน โกสุมวิทยาสรรค์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

#### 4.5 นางนาตยา สุขภักดี วุฒิการศึกษา ปร.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) ตำแหน่ง

อาจารย์ สังกัดครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่

1) ด้านความสะดวกในการนำไปใช้ 2) ด้านความถูกต้องในการใช้งาน 3) ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และ 4) ด้านความชัดเจนของกลุ่มการใช้งานด้วยแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

5 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสมที่สุด

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

แบบสอบถามความเหมาะสมในการใช้โปรแกรมปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์

มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ และแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด และคำถามปลายเปิด แบ่งเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม (6 ข้อ) ตอนที่ 2 แบบสอบถามความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบ

แบบปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (6 ข้อ) และตอนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโปรแกรมปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์

แบบสอบถามความเหมาะสมในการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในการวิจัยนี้ เป็นการสอบถามความเหมาะสมในการทดลองใช้โปรแกรมในด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และด้านความสะดวกในการนำไปใช้ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 60 คน โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1) การจัดเตรียมข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดเก็บข้อมูล และ 2) การใช้งาน โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การจัดเตรียมข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดเก็บข้อมูล มีการดำเนินการดังนี้

1) จัดทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ถึงผู้บริหารของโรงเรียนบ้านกระสังสามัคคี โรงเรียนวัดบ้านโคกเหล็ก อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อขอความอนุเคราะห์และความสะดวกในการเก็บข้อมูล

2) จัดเตรียมเอกสารชี้แจงการใช้งาน โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น พร้อมแบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้วซึ่งเป็นมาตรฐานค่า (Rating Scale) 5 ระดับ บรรจุใส่ซองสีน้ำตาล

3) นำหนังสือขอความร่วมมือไปติดต่อโรงเรียน เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 20 มีนาคม ถึง 25 มีนาคม พ.ศ. 2562

ขั้นตอนที่ 2 การใช้งาน โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1) เก็บข้อมูลจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 91 คน

2) อธิบายเงื่อนไขหลักการของการทดสอบด้วยโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอย่างละเอียด พร้อมกับแจกคู่มือวิธีการดำเนินการทดสอบให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3) ดำเนินการทดสอบด้วยโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบตามวันที่กำหนด ผู้วิจัยนำผลการทดสอบของนักเรียนที่ทดลองใช้

โปรแกรมวิเคราะห์ โดยใช้ความคิดเห็นของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมในด้านความสะดวกใน  
ด้านการใช้โปรแกรม และด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัย ดำเนินการ ดังนี้

การวิเคราะห์คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมด้วยสถิติพื้นฐาน  
ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยมีเกณฑ์การประเมิน  
ความคิดเห็น ดังนี้

เกณฑ์การประเมินความเหมาะสม

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

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 ผู้วิจัยได้นำมาพิจารณาปรับปรุง  
แก้ไขโปรแกรมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลการสอบข้อสอบ Pre O-NET นำไปศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิ  
จากทางสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล  
ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1) การจัดเตรียมข้อมูล เอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดเก็บ  
ข้อมูล และ 2) การใช้งานโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น โดยมี  
รายละเอียดดังนี้

### ขั้นตอนที่ 1 การจัดเตรียมข้อมูล เอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดเก็บข้อมูล

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย ทำหนังสือถึงทางสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานูรริรัมย์ เขต 2 เพื่อขอความอนุเคราะห์และความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. จัดเตรียมเอกสารชี้แจงการใช้งาน โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย คอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้น พร้อมแบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมที่ผ่านการพิจารณาจาก ผู้เชี่ยวชาญแล้ว ซึ่งเป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ บรรจุใส่ซองสีน้ำตาล
3. นำหนังสือขอความร่วมมือไปติดต่อโรงเรียน เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล ระหว่างวันที่ 3 มกราคม ถึง 15 มกราคม พ.ศ. 2562

ขั้นตอนที่ 2 การใช้งานโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. เก็บข้อมูลจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562
2. อธิบายเงื่อนไขหลักการของการทดสอบด้วยโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย คอมพิวเตอร์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอย่างละเอียด พร้อมกับแจกคู่มือวิธีการดำเนินการทดสอบ ให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
3. ดำเนินการทดสอบด้วยโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ หลังจาก เสร็จสิ้นการทดสอบตามวันที่กำหนด ผู้วิจัยนำผลการทดสอบของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมมา วิเคราะห์ โดยใช้ความคิดเห็นของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมในด้านความสะดวกในการใช้ โปรแกรม และด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัย ดำเนินการดังนี้

การวิเคราะห์คะแนนความเหมาะสมของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรมด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยมีเกณฑ์การประเมิน ความคิดเห็น ดังนี้

เกณฑ์การประเมินความเหมาะสม

- 5 หมายถึง เหมาะสมกับข้อความมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมกับข้อความมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมกับข้อความปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมกับข้อความน้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสมกับข้อความน้อยที่สุด

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

### **การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ**

การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาไทย และวิชาภาษาอังกฤษ มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

#### **1. รวบรวมข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาคณิตศาสตร์**

วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาไทย และวิชาภาษาอังกฤษ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 - 2561 จากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ สทศ. โดยจัดทำเอกสารขอความร่วมมือไปยังสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2

2. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อสอบ Pre O-NET ทั้งข้อคำถาม ตัวเลือก และเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง และตรวจสอบความสมบูรณ์ของคำตอบที่ผู้สอบทำการตอบ

3. กำหนดเงื่อนไขการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่เกิน 0.30 (Urry, 1997 : 63)

4. วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory : IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป IRT PRO Visual Studio 2019

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage)

1.2 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 : 105)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของข้อมูลหรือคะแนน

$n$  แทน จำนวนข้อมูล

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตรดังนี้ (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์.

2555 : 310)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum x)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

$N$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

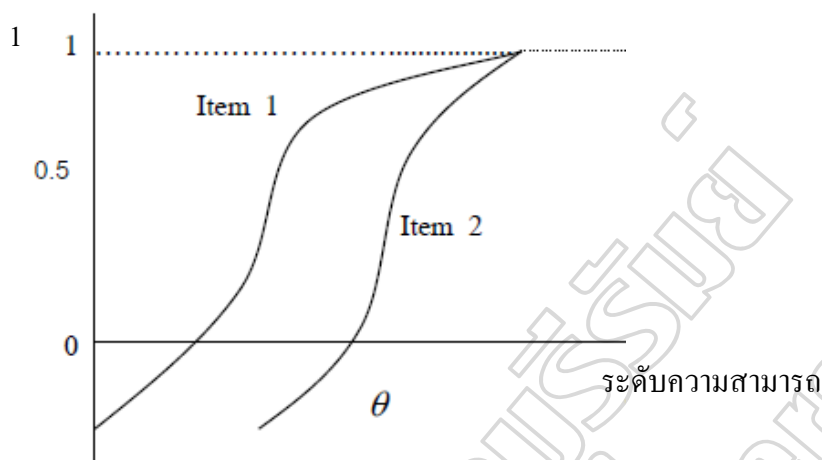
### 2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

รูปแบบของโลจิส แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ

#### 2.1 รูปแบบที่ใช้พารามิเตอร์ 1 ตัว (One Parameter Logistic Model)

เป็นรูปแบบที่รู้จักกันแพร่หลายในชื่อของ One Parameter ซึ่งพัฒนาขึ้นมาโดย ราสช์ (Rasch, 1993) ซึ่งรูปแบบนี้จะมีค่าพารามิเตอร์ เพียงค่าเดียว คือ ค่าความยาก ( $b_i$ ) เท่านั้น โดยมีข้อกำหนดว่า ข้อกระทงแต่ละข้อมีค่าอำนาจจำแนกเท่ากันและไม่มีการเดาคำตอบ ซึ่งแสดงได้ดังภาพประกอบ 3.4 (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2552 : 54) และสามารถเขียนเป็นภาพความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้

โอกาสในการตอบถูก



ภาพประกอบ 3.4 One Parameter Logistic Curves

ที่มา : สิริชัย กาญจนวาสี (2552 : 54)

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

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

$b_i$  = ค่าพารามิเตอร์ความยากของข้อสอบข้อที่  $i$  ซึ่งเป็นค่าที่แสดงตำแหน่งของ ICC ณ จุด  $\theta$  ที่มีโอกาสตอบข้อสอบถูก 0.50

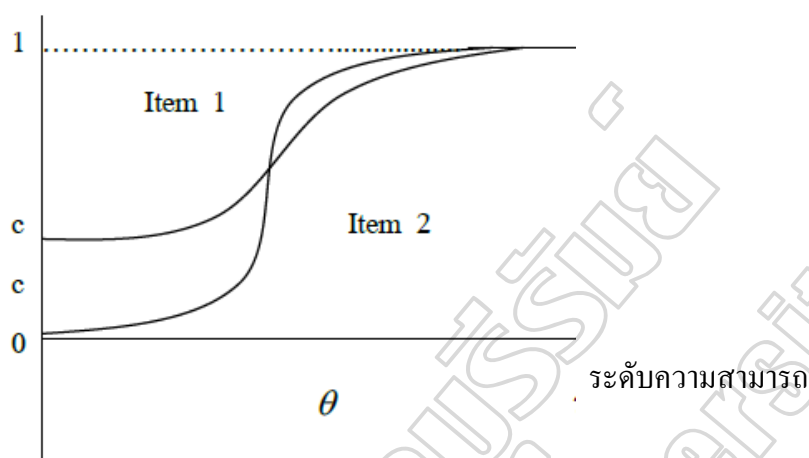
$e$  = 2.718

## 2.2 รูปแบบที่ใช้พารามิเตอร์ 2 ตัว (Two Parameter Logistic Model)

รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่เบิร์นบาม (Birnbaum, 1968) โดยเสนอรูปแบบที่มีพารามิเตอร์ 2 ตัว คือ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ซึ่งจะมีค่าเปลี่ยนแปลงตามลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อแสดง ได้ดังภาพประกอบ 3.5 และสามารถเขียนเป็นภาพความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้ (สิริชัย กาญจนวาสี, 2552 : 97)



โอกาสในการตอบถูก



ภาพประกอบ 3.5 Two Parameter Logistic Curves

ที่มา : ศิริชัย กาญจนวาสี (2552 : 97)

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

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

$b_i$  = ค่าพารามิเตอร์ความยากของข้อสอบข้อที่  $i$  ซึ่งเป็นค่าที่แสดงตำแหน่งของ ICC ณ จุด  $\theta$  ที่มีโอกาสตอบข้อสอบถูก 0.50

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

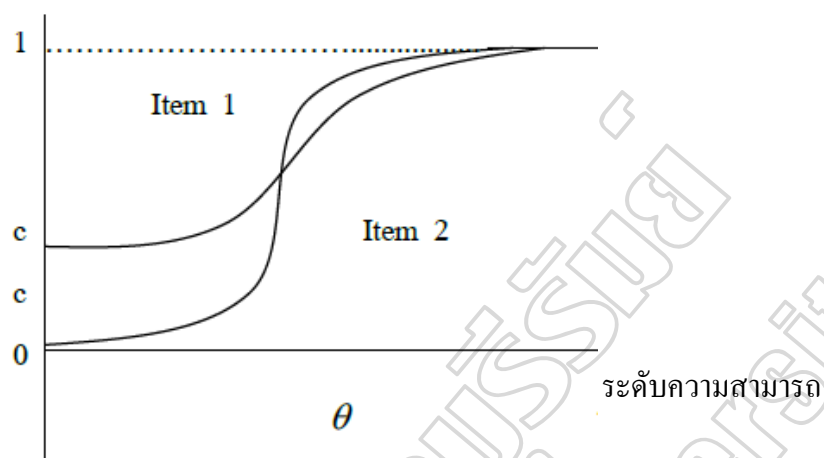
$e$  = 2.718

$D$  = 1.70

### 2.3 รูปแบบที่ใช้พารามิเตอร์ 3 ตัว (Three Parameter Logistic Model)

เป็นรูปแบบที่พัฒนาขึ้นจากรูปแบบที่ใช้พารามิเตอร์ 3 ตัว เพื่อให้เหมาะสมกับผลของการทดสอบที่มีการเดาแฝงอยู่ ซึ่งแสดงได้ดังภาพประกอบ 3.6 และสามารถเขียนเป็นภาพความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2552 : 59)

## โอกาสในการตอบถูก



ภาพประกอบ 3.6 Three Parameter Logistic Curves

ที่มา : สิริชัย กาญจนวาสี (2552 : 59)

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

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

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

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

$c_i$  = ค่าพารามิเตอร์โอกาสเดาข้อสอบได้ถูก

$e$  = 2.718

$D$  = 1.70

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ Pre O-NET จัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้

ตอนที่ 2 ผลการจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 - 2561

ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อให้เข้าใจตรงกันผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

- $\bar{X}$  หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
- S.D. หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- n หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
- a หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
- b หมายถึง ค่าความยากของข้อสอบ
- c หมายถึง ค่าการเดาของข้อสอบ

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ ประกอบด้วย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) สำหรับประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ซึ่งมีเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ (Urry, 1977 : 35)

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) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีดังนี้

ค่าความยากเฉลี่ยมากกว่า 2.00	หมายถึง	ข้อสอบยากมาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 ถึง 2.00	หมายถึง	ข้อสอบยาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00	หมายถึง	ข้อสอบค่อนข้างยาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ -0.49 ถึง 0.50	หมายถึง	ข้อสอบปานกลาง
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ -0.99 ถึง -0.50	หมายถึง	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ -2.00 ถึง -1.00	หมายถึง	ข้อสอบง่าย
ค่าความยากเฉลี่ยน้อยกว่า -2.00	หมายถึง	ข้อสอบง่ายมาก

ตอนที่ 2 การจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการรวบรวมข้อสอบและการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้หลักการตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบที่มีความละเอียดมากที่สุด เนื่องจากให้ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบทั้งหมด 3 ค่า คือ ค่าความยากของข้อสอบ (b) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) โดยหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบได้กำหนดหลักการของคัดเลือกข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการจัดทำคลังข้อสอบ ดังนี้

1. ค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าระหว่างถึงในทางปฏิบัติ จะมีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50
2. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าระหว่างถึงในทางปฏิบัติ จะมีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50
3. ค่าการเดาของข้อสอบ (c) มีค่าระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 ในทางปฏิบัติจะมีค่าไม่เกิน 0.30

ตอนที่ 3 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ

ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing : CAT) โปรแกรมนี้ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Visual Studio 2019 ผูกกับภาษาซีชาร์ป (C#) ออกแบบมาให้ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows ในรุ่น Windows 7 เป็นต้นไป

ตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากจำนวนนักเรียน 91 คน ใน 2 โรงเรียน

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ สามารถสรุปผลค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ Pre O-NET รายข้อระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ดังตาราง 4.1

**ตาราง 4.1** ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 148 ข้อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
ภาษาไทย	1	1.50	-0.38	0.15	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	2	2.45	1.47	0.27	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	3	1.93	-1.41	0.11	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	4	1.91	0.38	0.29	ข้อสอบปานกลาง
	5	1.26	0.21	0.25	ข้อสอบปานกลาง
	6	1.36	-0.71	0.15	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	7	1.53	-0.50	0.15	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	8	1.37	0.11	0.21	ข้อสอบยาก
	9	0.94	-0.26	0.16	ข้อสอบปานกลาง

ตาราง 4.1 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
ภาษาไทย	10	1.29	-0.53	0.15	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	11	1.41	-1.25	0.12	ข้อสอบง่าย
	12	1.53	0.42	0.21	ข้อสอบปานกลาง
	13	1.19	0.22	0.19	ข้อสอบปานกลาง
	14	0.97	0.25	0.17	ข้อสอบปานกลาง
	15	1.25	-0.45	0.13	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	16	1.46	-0.90	0.10	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	17	1.08	-0.09	0.20	ข้อสอบปานกลาง
	18	0.87	0.62	0.19	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	19	1.53	0.93	0.26	ข้อสอบยาก
	20	0.93	0.53	0.17	ข้อสอบยาก
	21	1.71	-0.72	0.09	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	22	1.30	-0.67	0.16	ข้อสอบปานกลาง
	23	0.99	0.18	0.12	ข้อสอบปานกลาง
	24	2.85	-0.28	0.19	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	25	2.29	-0.02	0.34	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	26	1.30	0.05	0.12	ข้อสอบปานกลาง
	27	1.35	-0.41	0.11	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	28	2.19	0.82	0.23	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	29	2.23	0.90	0.26	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	30	0.84	0.63	0.18	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	31	0.10	8.63	0.24	ข้อสอบยากมาก
	32	0.37	1.27	0.27	ข้อสอบยากมาก
	33	0.14	7.86	0.27	ข้อสอบยาก
	34	0.33	1.68	0.22	ข้อสอบปานกลาง
	35	0.37	0.20	0.21	ข้อสอบยากมาก

ตาราง 4.1 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
ภาษาไทย	36	0.54	4.32	0.19	ข้อสอบยากมาก
	37	0.37	1.68	0.08	ข้อสอบยาก
	38	0.75	4.61	0.18	ข้อสอบยากมาก
	39	0.37	30.45	0.11	ข้อสอบยากมาก
	40	0.61	7.27	0.05	ข้อสอบยากมาก
	41	0.24	11.19	0.22	ข้อสอบยากมาก
	42	0.37	3.60	0.15	ข้อสอบยากมาก
	43	0.37	2.19	0.20	ข้อสอบยากมาก
	44	0.45	8.60	0.11	ข้อสอบยาก
	45	0.37	1.41	0.18	ข้อสอบยากมาก
	46	0.37	0.40	0.23	ข้อสอบปานกลาง
	47	0.09	4.17	0.22	ข้อสอบยากมาก
	48	0.29	2.44	0.12	ข้อสอบยากมาก
	49	0.19	-4.71	0.20	ข้อสอบยากมาก
	50	0.32	1.92	0.21	ข้อสอบยาก
	51	0.30	6.66	0.22	ข้อสอบยากมาก
	52	0.11	10.44	0.25	ข้อสอบยากมาก
	53	0.37	2.66	0.25	ข้อสอบยากมาก
	54	0.35	42.14	0.23	ข้อสอบยากมาก
	55	0.37	0.86	0.09	ข้อสอบปานกลาง
	56	0.37	9.47	0.14	ข้อสอบยากมาก
	57	0.37	3.91	0.14	ข้อสอบยากมาก
	58	0.37	3.63	0.14	ข้อสอบยากมาก
	59	0.37	1.86	0.17	ข้อสอบยาก
	60	0.43	8.57	0.15	ข้อสอบยากมาก
	61	0.21	5.03	0.27	ข้อสอบยากมาก
	62	0.19	6.97	0.22	ข้อสอบยากมาก
	63	0.32	-4.71	0.20	ข้อสอบง่ายมาก

ตาราง 4.1 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
ภาษาไทย	64	1.50	10.92	0.21	ข้อสอบยากมาก
	65	2.45	-0.38	0.15	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	66	1.93	1.47	0.25	ข้อสอบยาก
	67	1.91	-1.41	0.11	ข้อสอบง่ายมาก
	68	1.24	0.38	0.29	ข้อสอบปานกลาง
	69	1.36	0.19	0.28	ข้อสอบปานกลาง
	70	1.52	-0.71	0.18	ข้อสอบง่ายมาก
	71	1.45	-0.51	0.17	ข้อสอบง่ายมาก
	72	0.94	0.07	0.22	ข้อสอบปานกลาง
	73	1.29	-0.26	0.16	ข้อสอบง่ายมาก
	74	1.39	-0.53	0.15	ข้อสอบง่ายมาก
	75	1.47	-1.27	0.13	ข้อสอบง่าย
	76	1.15	0.38	0.22	ข้อสอบปานกลาง
	77	0.99	0.19	0.19	ข้อสอบปานกลาง
	78	1.23	-0.34	0.21	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	79	1.46	0.57	0.14	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	80	1.08	1.34	0.10	ข้อสอบยาก
	81	0.87	0.09	0.20	ข้อสอบปานกลาง
	82	1.49	-0.54	0.19	ข้อสอบปานกลาง
	83	2.93	-1.37	0.27	ข้อสอบง่าย
84	1.70	-0.49	0.18	ข้อสอบปานกลาง	
85	1.27	1.23	0.09	ข้อสอบยาก	
86	0.98	0.88	0.17	ข้อสอบค่อนข้างยาก	
87	2.83	-0.15	0.12	ข้อสอบง่าย	
88	2.25	0.79	0.20	ข้อสอบค่อนข้างยาก	
89	1.28	0.07	0.15	ข้อสอบปานกลาง	
90	1.35	-0.06	0.35	ข้อสอบง่าย	



ตาราง 4.1 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
ภาษาไทย	91	2.10	0.57	0.14	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	92	2.28	-1.67	0.11	ข้อสอบง่าย
	93	39.61	-2.02	0.23	ข้อสอบง่าย
	94	0.09	-2.97	0.28	ข้อสอบง่าย
	95	0.37	-0.72	0.21	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	96	0.16	-2.19	0.23	ข้อสอบง่าย
	97	0.34	-1.37	0.28	ข้อสอบง่าย
	98	0.38	-4.22	0.25	ข้อสอบง่าย
	99	0.47	-13.22	0.22	ข้อสอบง่าย
	100	0.37	-2.17	0.21	ข้อสอบง่าย
	101	0.79	-3.73	0.19	ข้อสอบง่าย
	102	0.37	-3.62	0.11	ข้อสอบง่าย
	103	0.68	-10.01	0.19	ข้อสอบง่าย
	104	0.24	-3.92	0.12	ข้อสอบง่าย
	105	0.37	-2.22	0.06	ข้อสอบง่าย
	106	0.37	-6.78	0.21	ข้อสอบง่าย
	107	0.45	-1.24	0.17	ข้อสอบง่าย
108	0.37	-3.90	0.20	ข้อสอบง่าย	
109	0.37	-3.36	0.11	ข้อสอบง่าย	
110	0.09	-1.40	0.18	ข้อสอบง่าย	
111	0.37	-0.37	0.23	ข้อสอบปานกลาง	
112	0.09	-10.09	0.22	ข้อสอบง่าย	
113	0.37	0.93	0.13	ข้อสอบค่อนข้างง่าย	
114	0.20	-3.86	0.24	ข้อสอบง่าย	
115	0.32	-2.01	0.22	ข้อสอบง่าย	
116	0.34	-1.02	0.24	ข้อสอบง่าย	
117	0.26	-1.18	0.27	ข้อสอบง่าย	

ตาราง 4.1 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
ภาษาไทย	118	0.11	-1.15	0.23	ข้อสอบง่าย
	119	0.37	-7.40	0.09	ข้อสอบง่าย
	120	0.35	-3.30	0.14	ข้อสอบง่าย
	121	0.37	-3.62	0.15	ข้อสอบง่าย
	122	0.36	-5.63	0.15	ข้อสอบง่าย
	123	0.37	-1.38	0.18	ข้อสอบง่าย
	124	0.37	-3.14	0.14	ข้อสอบง่าย
	125	0.37	-6.23	0.28	ข้อสอบง่าย
	126	0.44	-1.37	0.22	ข้อสอบง่าย
	127	0.37	1.24	0.09	ข้อสอบยาก
	128	0.25	0.87	0.16	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	129	1.70	-0.14	0.12	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	130	1.29	0.81	0.19	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	131	1.00	0.07	0.34	ข้อสอบปานกลาง
	132	2.86	-0.06	0.12	ข้อสอบง่าย
	133	2.26	0.55	0.11	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	134	1.30	-1.81	0.23	ข้อสอบง่าย
	135	1.35	-2.00	0.26	ข้อสอบง่าย
	136	2.19	5.84	0.18	ข้อสอบยากมาก
	137	2.23	-0.82	0.24	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
138	0.84	-1.10	0.27	ข้อสอบค่อนข้างง่าย	
139	0.10	-1.36	0.24	ข้อสอบค่อนข้างง่าย	
140	0.37	-3.86	0.22	ข้อสอบง่าย	
141	0.17	-3.91	0.21	ข้อสอบง่าย	
142	0.54	-2.33	0.19	ข้อสอบง่าย	
143	0.37	-11.83	0.08	ข้อสอบง่าย	

ตาราง 4.1 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
ภาษาไทย	144	0.74	-3.44	0.18	ข้อสอบง่าย
	145	0.34	-4.82	0.11	ข้อสอบง่าย
	146	0.37	2.16	0.20	ข้อสอบยากมาก
	147	0.37	5.09	0.11	ข้อสอบยากมาก
	148	0.37	0.96	0.21	ข้อสอบค่อนข้างยาก

จากตาราง 4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 148 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบจำนวน 104 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ 0.09 ถึง 2.45 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ -2.22 ถึง 1.47 และ ค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.05 ถึง 0.35

ตาราง 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 100 ข้อ

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
คณิตศาสตร์	1	1.26	-0.35	0.07	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	2	4.48	-0.11	0.17	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	3	1.97	1.12	0.28	ข้อสอบยาก
	4	3.50	0.14	0.32	ข้อสอบปานกลาง
	5	1.69	-0.57	0.04	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	6	1.42	-0.56	0.08	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	7	53.24	-0.38	0.02	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	8	1.65	0.77	0.25	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	9	2.45	1.02	0.27	ข้อสอบยาก
	10	1.42	1.18	0.32	ข้อสอบยาก

ตาราง 4.2 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
คณิตศาสตร์	11	8.76	1.50	0.30	ข้อสอบยาก
	12	1.14	-0.54	0.06	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	13	1.47	0.47	0.19	ข้อสอบปานกลาง
	14	2.41	0.63	0.23	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	15	0.86	-0.64	0.17	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	16	1.12	-0.12	0.06	ข้อสอบปานกลาง
	17	1.13	-1.12	0.09	ข้อสอบง่าย
	18	0.60	5.77	0.08	ข้อสอบยากมาก
	19	0.30	5.05	0.20	ข้อสอบยากมาก
	20	0.37	625.33	0.32	ข้อสอบยากมาก
	21	0.28	6.52	0.20	ข้อสอบยากมาก
	22	0.37	213.67	0.11	ข้อสอบยากมาก
	23	0.35	11.03	0.23	ข้อสอบยากมาก
	24	1.16	3.61	0.21	ข้อสอบยากมาก
	25	0.37	129.93	0.29	ข้อสอบยากมาก
	26	0.18	7.55	0.23	ข้อสอบยากมาก
	27	0.37	122.67	0.15	ข้อสอบยากมาก
	28	0.17	8.49	0.23	ข้อสอบยากมาก
	29	0.06	6.15	0.04	ข้อสอบยากมาก
	30	0.15	1.45	0.21	ข้อสอบยาก
	31	0.37	4.33	0.10	ข้อสอบยากมาก
	32	0.37	4.05	0.16	ข้อสอบยากมาก
	33	0.37	8.44	0.24	ข้อสอบยากมาก
	34	1.26	-0.37	0.07	ข้อสอบปานกลาง
	35	4.30	-0.11	0.17	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	36	1.83	1.05	0.28	ข้อสอบยาก
	37	3.48	0.14	0.33	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	38	1.69	-0.57	0.05	ข้อสอบยาก

ตาราง 4.2 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
คณิตศาสตร์	39	1.42	-0.57	0.08	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	40	2.55	-0.38	0.03	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	41	1.72	0.80	0.26	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	42	2.49	1.02	0.22	ข้อสอบยาก
	43	1.82	1.21	0.33	ข้อสอบยาก
	44	8.53	1.50	0.30	ข้อสอบยาก
	45	1.15	-0.55	0.06	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	46	1.45	0.46	0.19	ข้อสอบปานกลาง
	47	27.40	0.63	0.23	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	48	0.86	-0.66	0.17	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	49	1.14	-0.15	0.06	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	50	1.13	-1.13	0.09	ข้อสอบง่าย
	51	0.37	5.75	0.31	ข้อสอบยาก
	52	0.61	5.09	0.08	ข้อสอบยากมาก
	53	0.30	5.83	0.20	ข้อสอบยากมาก
	54	0.36	12.96	0.32	ข้อสอบยากมาก
	55	0.29	6.06	0.20	ข้อสอบยากมาก
	56	0.37	4.13	0.12	ข้อสอบยากมาก
	57	0.35	11.72	0.24	ข้อสอบยากมาก
	58	1.12	3.71	0.22	ข้อสอบยากมาก
	59	0.37	8.19	0.30	ข้อสอบยากมาก
	60	0.16	8.54	0.24	ข้อสอบยากมาก
	61	0.37	0.77	0.15	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	62	0.16	8.81	0.24	ข้อสอบยากมาก
	63	0.06	10.88	0.06	ข้อสอบยากมาก
	64	0.14	1.40	0.21	ข้อสอบยาก

ตาราง 4.2 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
คณิตศาสตร์	65	0.89	5.18	0.09	ข้อสอบยากมาก
	66	1.11	4.68	0.16	ข้อสอบยากมาก
	67	0.37	8.65	0.25	ข้อสอบยากมาก
	68	1.24	-0.36	0.07	ข้อสอบง่าย
	69	47.00	-0.11	0.18	ข้อสอบง่าย
	70	1.95	1.13	0.28	ข้อสอบยาก
	71	35.02	0.14	0.34	ข้อสอบง่าย
	72	1.65	-0.57	0.05	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	73	1.42	-0.56	0.09	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	74	50.95	-0.38	0.04	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	75	1.59	0.77	0.25	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	76	2.45	1.03	0.22	ข้อสอบยาก
	77	1.75	1.20	0.33	ข้อสอบยาก
	78	83.49	1.49	0.31	ข้อสอบยาก
	79	1.12	-0.55	0.06	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	80	1.42	0.46	0.20	ข้อสอบปานกลาง
	81	27.13	0.63	0.24	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	82	0.86	-0.65	0.17	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
	83	1.11	-0.15	0.06	ข้อสอบง่าย
	84	1.09	-1.17	0.10	ข้อสอบง่าย
	85	0.37	1.70	0.31	ข้อสอบยาก
	86	0.63	4.40	0.08	ข้อสอบยากมาก
	87	0.30	4.94	0.20	ข้อสอบยากมาก
	88	0.35	3.45	0.32	ข้อสอบยากมาก
	89	0.27	6.65	0.21	ข้อสอบยากมาก
	90	0.37	5.58	0.12	ข้อสอบยากมาก

ตาราง 4.2 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
คณิตศาสตร์	91	0.37	9.40	0.25	ข้อสอบยากมาก
	92	1.17	3.64	0.22	ข้อสอบยากมาก
	93	0.37	1.04	0.29	ข้อสอบยาก
	94	0.16	7.73	0.23	ข้อสอบยากมาก
	95	0.37	2.67	0.15	ข้อสอบยากมาก
	96	0.16	8.48	0.23	ข้อสอบยากมาก
	97	0.06	107.10	0.06	ข้อสอบยากมาก
	98	0.15	1.28	0.21	ข้อสอบยากมาก
	99	0.37	3.62	0.10	ข้อสอบยากมาก
	100	0.37	6.32	0.17	ข้อสอบยากมาก
	101	0.13	1.03	0.13	ข้อสอบยาก
	102	0.56	0.86	0.25	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	103	0.31	0.75	0.23	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	104	0.41	1.23	0.24	ข้อสอบยาก
	105	0.20	0.69	0.36	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	106	0.12	0.28	0.37	ข้อสอบยาก
107	0.35	1.12	0.09	ข้อสอบยากมาก	
108	1.02	2.36	0.32	ข้อสอบยาก	
109	0.36	1.35	0.25	ข้อสอบยาก	
110	0.87	0.25	0.14	ข้อสอบค่อนข้างยาก	
111	0.56	-1.23	0.13	ข้อสอบปานกลาง	
112	0.24	1.25	0.24	ข้อสอบยาก	
113	0.14	0.56	0.36	ข้อสอบค่อนข้างยาก	
114	0.56	0.78	0.12	ข้อสอบค่อนข้างยาก	
115	1.02	1.24	0.24	ข้อสอบยาก	
116	0.36	0.25	-0.12	ข้อสอบค่อนข้างยาก	

ตาราง 4.2 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
คณิตศาสตร์	117	0.58	0.47	1.02	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	118	0.14	0.25	0.31	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	119	0.51	0.65	-1.01	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	120	1.05	0.03	0.13	ข้อสอบปานกลาง
	121	1.25	0.14	0.41	ข้อสอบปานกลาง
	122	0.34	0.87	0.14	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	123	0.39	0.25	0.75	ข้อสอบปานกลาง
	124	1.08	0.15	0.12	ข้อสอบปานกลาง
	125	0.38	0.25	0.21	ข้อสอบปานกลาง
	126	0.18	0.34	0.14	ข้อสอบปานกลาง
	127	0.56	1.36	0.35	ข้อสอบยาก
	128	1.05	1.25	0.14	ข้อสอบยาก
	129	0.98	0.24	0.12	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	130	-1.23	0.41	0.30	ข้อสอบปานกลาง
	131	2.36	0.65	0.17	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	132	0.35	0.36	0.35	ข้อสอบปานกลาง
	133	0.84	1.23	0.24	ข้อสอบยากมาก
	134	1.24	1.05	0.15	ข้อสอบยาก
	135	0.42	0.38	0.35	ข้อสอบปานกลาง
	136	0.23	0.75	0.10	ข้อสอบค่อนข้างยาก
137	0.75	1.25	0.54	ข้อสอบยากมาก	
138	1.24	0.96	0.23	ข้อสอบค่อนข้างยาก	
139	1.20	0.54	0.34	ข้อสอบค่อนข้างยาก	
140	-1.20	-1.25	0.41	ข้อสอบง่ายมาก	
141	0.36	1.58	0.31	ข้อสอบยากมาก	
142	0.85	1.36	0.25	ข้อสอบยากมาก	



ตาราง 4.2 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
คณิตศาสตร์	143	0.21	0.57	0.16	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	144	1.10	0.68	0.58	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	145	-0.35	0.75	0.21	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	146	1.25	0.86	0.14	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	147	0.25	0.75	0.36	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	148	0.45	0.54	0.21	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	149	0.58	0.36	0.24	ข้อสอบปานกลาง
	150	0.96	0.67	0.10	ข้อสอบค่อนข้างยาก

จากตาราง 4.2 แสดงข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 150 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบจำนวน 118 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.06 ถึง 2.04 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -0.11 ถึง 1.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.02 ถึง 0.34

ตาราง 4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 127 ข้อ

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
วิทยาศาสตร์	1	1.46	2.00	0.15	ข้อสอบยากมาก
	2	0.52	3.92	0.13	ข้อสอบยากมาก
	3	0.14	2.22	0.21	ข้อสอบยากมาก
	4	1.32	1.42	0.24	ข้อสอบยากมาก
	5	1.57	1.78	0.26	ข้อสอบยากมาก
	6	0.65	0.04	0.21	ข้อสอบปานกลาง

ตาราง 4.3 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
วิทยาศาสตร์	7	1.02	1.45	0.27	ข้อสอบยาก
	8	1.38	1.80	0.26	ข้อสอบยาก
	9	0.47	1.75	0.17	ข้อสอบยาก
	10	1.47	2.30	0.26	ข้อสอบยากมาก
	11	0.86	1.38	0.23	ข้อสอบยาก
	12	0.83	1.90	0.23	ข้อสอบยาก
	13	1.24	1.85	0.20	ข้อสอบยาก
	14	0.79	1.11	0.21	ข้อสอบยาก
	15	1.33	1.27	0.20	ข้อสอบยาก
	16	0.14	2.35	0.23	ข้อสอบยากมาก
	17	1.63	1.54	0.34	ข้อสอบยาก
	18	2.15	1.96	0.26	ข้อสอบยาก
	19	0.64	1.01	0.21	ข้อสอบยาก
	20	1.83	1.96	0.26	ข้อสอบยาก
	21	1.87	2.33	0.20	ข้อสอบยากมาก
	22	1.11	1.35	0.12	ข้อสอบยาก
	23	1.40	1.83	0.29	ข้อสอบยาก
	24	0.74	0.90	0.19	ข้อสอบยาก
	25	0.68	2.08	0.18	ข้อสอบยากมาก
	26	0.33	3.23	0.16	ข้อสอบยากมาก
	27	1.89	3.79	0.11	ข้อสอบยากมาก
	28	0.38	1.74	0.20	ข้อสอบยาก
	29	0.13	2.19	0.24	ข้อสอบยากมาก
	30	0.37	2.56	0.16	ข้อสอบยากมาก
	31	0.41	3.13	0.12	ข้อสอบยากมาก
	32	0.37	2.28	0.13	ข้อสอบยากมาก

ตาราง 4.3 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
วิทยาศาสตร์	33	0.07	-0.77	0.22	ข้อสอบง่ายมาก
	34	0.37	2.39	0.06	ข้อสอบยากมาก
	35	0.08	-3.52	0.21	ข้อสอบง่าย
	36	0.37	2.49	0.17	ข้อสอบยากมาก
	37	0.37	2.09	0.12	ข้อสอบยากมาก
	38	0.14	0.28	0.17	ข้อสอบปานกลาง
	39	0.37	7.16	0.30	ข้อสอบยากมาก
	40	0.15	2.29	0.27	ข้อสอบยากมาก
	41	0.28	3.59	0.21	ข้อสอบยากมาก
	42	0.34	5.62	0.23	ข้อสอบยากมาก
	43	0.54	2.47	0.07	ข้อสอบยากมาก
	44	0.52	2.94	0.07	ข้อสอบยากมาก
	45	0.06	5.86	0.23	ข้อสอบยากมาก
	46	0.19	1.88	0.27	ข้อสอบยาก
	47	0.50	2.38	0.17	ข้อสอบยากมาก
	48	0.53	2.32	0.09	ข้อสอบยากมาก
	49	0.42	1.71	0.15	ข้อสอบยาก
	50	0.37	3.34	0.10	ข้อสอบยากมาก
	51	0.36	2.41	0.20	ข้อสอบยากมาก
	52	0.29	0.31	0.20	ข้อสอบปานกลาง
	53	0.42	1.97	0.18	ข้อสอบยาก
	54	0.29	1.31	0.25	ข้อสอบยาก
	55	0.48	5.31	0.17	ข้อสอบยากมาก
	56	0.28	6.34	0.26	ข้อสอบยากมาก
	57	0.47	5.06	0.16	ข้อสอบยากมาก
	58	1.18	0.02	0.13	ข้อสอบปานกลาง

ตาราง 4.3 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
วิทยาศาสตร์	59	8.44	2.82	0.15	ข้อสอบยากมาก
	60	0.16	0.79	0.20	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	61	0.97	1.31	0.17	ข้อสอบยาก
	62	1.33	1.87	0.26	ข้อสอบยาก
	63	0.64	-0.13	0.18	ข้อสอบง่าย
	64	0.77	1.16	0.19	ข้อสอบยาก
	65	1.10	1.98	0.26	ข้อสอบยาก
	66	0.38	2.01	0.18	ข้อสอบยากมาก
	67	1.35	2.46	0.27	ข้อสอบยากมาก
	68	0.86	1.40	0.24	ข้อสอบยาก
	69	0.52	2.22	0.18	ข้อสอบยากมาก
	70	0.95	1.93	0.18	ข้อสอบยาก
	71	0.70	1.32	0.24	ข้อสอบยาก
	72	1.15	1.30	0.18	ข้อสอบยาก
	73	0.15	2.06	0.23	ข้อสอบยากมาก
	74	0.90	1.58	0.27	ข้อสอบยาก
	75	1.38	2.18	0.24	ข้อสอบยากมาก
	76	0.13	0.82	0.19	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	77	1.19	2.12	0.24	ข้อสอบยากมาก
	78	0.84	2.67	0.15	ข้อสอบยากมาก
	79	1.14	1.60	0.17	ข้อสอบยาก
	80	1.59	1.85	0.31	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	81	0.80	0.96	0.21	ข้อสอบยากมาก
	82	0.55	2.00	0.13	ข้อสอบยาก
83	0.33	1.58	0.20	ข้อสอบยากมาก	
84	1.05	4.66	0.11	ข้อสอบยากมาก	

ตาราง 4.3 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
วิทยาศาสตร์	85	0.56	2.54	0.19	ข้อสอบยากมาก
	86	0.14	2.71	0.27	ข้อสอบยากมาก
	87	0.37	2.45	0.17	ข้อสอบยากมาก
	88	0.41	1.80	0.13	ข้อสอบยาก
	89	1.77	4.06	0.13	ข้อสอบยากมาก
	90	0.09	-0.97	0.21	ข้อสอบง่าย
	91	0.37	3.88	0.07	ข้อสอบยากมาก
	92	0.07	-4.42	0.21	ข้อสอบง่าย
	93	0.37	7.24	0.18	ข้อสอบยาก
	94	0.37	6.03	0.12	ข้อสอบยากมาก
	95	0.37	1.93	0.17	ข้อสอบยาก
	96	0.34	4.85	0.31	ข้อสอบยากมาก
	97	0.14	1.29	0.25	ข้อสอบยาก
	98	0.37	7.31	0.29	ข้อสอบยากมาก
	99	0.37	2.85	0.25	ข้อสอบยากมาก
	100	0.43	1.41	0.09	ข้อสอบยาก
	101	0.37	4.49	0.10	ข้อสอบยากมาก
	102	0.07	4.07	0.22	ข้อสอบยากมาก
	103	0.19	2.32	0.27	ข้อสอบยากมาก
	104	1.14	3.71	0.13	ข้อสอบยากมาก
	105	0.76	5.56	0.09	ข้อสอบยากมาก
106	0.37	5.25	0.17	ข้อสอบยากมาก	
107	0.37	2.73	0.11	ข้อสอบยากมาก	
108	0.37	2.00	0.20	ข้อสอบยากมาก	
109	0.37	2.17	0.25	ข้อสอบยากมาก	
110	0.48	2.17	0.19	ข้อสอบยากมาก	
111	0.30	3.03	0.26	ข้อสอบยากมาก	

ตาราง 4.3 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
วิทยาศาสตร์	112	0.48	2.00	0.16	ข้อสอบยากมาก
	113	1.20	1.83	0.11	ข้อสอบยาก
	114	0.44	4.59	0.14	ข้อสอบยากมาก
	115	0.13	1.31	0.22	ข้อสอบยาก
	116	1.51	1.32	0.24	ข้อสอบยาก
	117	1.74	1.79	0.28	ข้อสอบยาก
	118	0.54	0.01	0.20	ข้อสอบปานกลาง
	119	0.99	1.73	0.31	ข้อสอบยาก
	120	0.78	1.72	0.17	ข้อสอบยาก
	121	0.44	1.98	0.19	ข้อสอบยาก
	122	1.12	2.44	0.24	ข้อสอบยากมาก
	123	0.70	1.40	0.21	ข้อสอบยาก
	124	0.68	1.93	0.21	ข้อสอบยาก
	125	1.11	1.98	0.21	ข้อสอบยาก
	126	0.65	1.10	0.19	ข้อสอบยาก
	127	0.88	1.38	0.17	ข้อสอบยาก
	128	0.13	6.60	0.24	ข้อสอบยากมาก
	129	0.69	1.58	0.23	ข้อสอบยาก
	130	1.15	2.15	0.22	ข้อสอบยากมาก
	131	0.56	0.83	0.17	ข้อสอบค่อนข้างยาก
132	0.79	2.12	0.18	ข้อสอบยากมาก	
133	1.23	2.60	0.19	ข้อสอบยากมาก	
134	1.06	1.38	0.13	ข้อสอบยาก	
135	1.12	2.07	0.29	ข้อสอบยากมาก	
136	0.56	9.98	0.17	ข้อสอบยากมาก	
137	0.55	2.17	0.15	ข้อสอบยากมาก	

ตาราง 4.3 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
วิทยาศาสตร์	138	0.33	7.18	0.15	ข้อสอบยากมาก
	139	0.83	5.16	0.10	ข้อสอบยากมาก

จากตาราง 4.3 แสดงข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 139 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบจำนวน 107 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.06 ถึง 2.15 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ 0.01 ถึง 2.44 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.06 ถึง 0.31

ตาราง 4.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT)

แบบ 3 พารามิเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 150 ข้อ

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)	1	2.03	1.23	0.31	ข้อสอบยาก
	2	2.58	1.86	0.28	ข้อสอบยาก
	3	1.37	-0.50	0.08	ข้อสอบง่าย
	4	3.46	1.11	0.26	ข้อสอบยาก
	5	3.58	1.64	0.31	ข้อสอบยาก
	6	5.35	-1.11	0.01	ข้อสอบง่าย
	7	3.44	0.76	0.19	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	8	1.24	-0.15	0.10	ข้อสอบง่าย
	9	1.77	1.08	0.25	ข้อสอบยาก
	10	2.38	1.87	0.23	ข้อสอบยาก
	11	1.95	1.58	0.29	ข้อสอบยาก
	12	2.82	1.30	0.18	ข้อสอบยาก

ตาราง 4.4 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)	13	1.55	0.83	0.22	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	14	2.26	1.81	0.34	ข้อสอบยาก
	15	2.47	0.66	0.26	ข้อสอบยาก
	16	3.96	1.12	0.23	ข้อสอบยาก
	17	3.54	1.14	0.26	ข้อสอบยาก
	18	2.51	1.45	0.22	ข้อสอบยาก
	19	3.10	1.14	0.22	ข้อสอบยาก
	20	2.51	1.10	0.19	ข้อสอบยาก
	21	2.57	1.14	0.24	ข้อสอบยาก
	22	2.95	1.59	0.26	ข้อสอบยาก
	23	5.64	1.37	0.25	ข้อสอบยาก
	24	5.43	1.96	0.26	ข้อสอบยาก
	25	1.78	1.42	0.25	ข้อสอบยาก
	26	30.49	0.77	0.27	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	27	4.36	1.30	0.25	ข้อสอบยาก
	28	2.48	1.72	0.18	ข้อสอบยาก
	29	1.73	0.25	0.16	ข้อสอบปานกลาง
	30	3.55	1.42	0.20	ข้อสอบยาก
	31	0.42	7.61	0.29	ข้อสอบยากมาก
	32	0.37	3.29	0.25	ข้อสอบยากมาก
	33	0.37	6.36	0.16	ข้อสอบยากมาก
	34	0.37	2.68	0.28	ข้อสอบยากมาก
	35	0.37	4.26	0.22	ข้อสอบยากมาก
	36	0.37	5.18	0.21	ข้อสอบยากมาก
	37	0.37	5.91	0.22	ข้อสอบยากมาก
	38	0.37	6.15	0.24	ข้อสอบยากมาก



ตาราง 4.4 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)	39	0.37	8.29	0.24	ข้อสอบยากมาก
	40	0.37	8.90	0.19	ข้อสอบยากมาก
	41	1.29	3.15	0.22	ข้อสอบยากมาก
	42	0.32	6.78	0.31	ข้อสอบยากมาก
	43	0.37	6.35	0.21	ข้อสอบยากมาก
	44	0.11	6.22	0.21	ข้อสอบยากมาก
	45	0.37	4.36	0.24	ข้อสอบยากมาก
	46	0.35	2.22	0.26	ข้อสอบยากมาก
	47	1.41	4.25	0.24	ข้อสอบยากมาก
	48	2.96	2.05	0.17	ข้อสอบยากมาก
	49	0.33	0.67	0.18	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	50	0.37	1.41	0.20	ข้อสอบยาก
	51	0.37	8.03	0.22	ข้อสอบยากมาก
	52	0.21	9.62	0.33	ข้อสอบยากมาก
	53	0.29	1.01	0.19	ข้อสอบยาก
	54	0.39	7.44	0.29	ข้อสอบยากมาก
	55	0.11	1.74	0.22	ข้อสอบยาก
	56	0.20	6.39	0.24	ข้อสอบยากมาก
	57	0.25	7.30	0.22	ข้อสอบยากมาก
	58	0.25	6.66	0.22	ข้อสอบยากมาก
	59	5.15	3.42	0.27	ข้อสอบยากมาก
	60	0.08	8.30	0.25	ข้อสอบยากมาก
	61	4.39	0.34	0.22	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	62	0.23	2.21	0.20	ข้อสอบยาก
	63	0.37	3.89	0.30	ข้อสอบยากมาก
	64	0.24	1.83	0.32	ข้อสอบยาก

ตาราง 4.4 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)	65	0.37	7.56	0.28	ข้อสอบยากมาก
	66	0.36	2.90	0.08	ข้อสอบยากมาก
	67	0.37	5.20	0.27	ข้อสอบยากมาก
	68	0.37	0.93	0.31	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	69	0.37	2.34	0.03	ข้อสอบยากมาก
	70	0.31	4.14	0.19	ข้อสอบยากมาก
	71	0.28	9.44	0.10	ข้อสอบยากมาก
	72	0.37	4.14	0.26	ข้อสอบยากมาก
	73	2.09	1.27	0.25	ข้อสอบยาก
	74	2.63	1.87	0.30	ข้อสอบยาก
	75	1.34	-0.54	0.18	ข้อสอบง่าย
	76	1.30	0.36	0.23	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	77	1.78	1.20	0.30	ข้อสอบยาก
	78	3.43	1.11	0.22	ข้อสอบยาก
	79	3.59	1.64	0.34	ข้อสอบยาก
	80	39.38	-1.63	0.27	ข้อสอบง่าย
	81	3.43	0.75	0.25	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	82	1.20	-0.21	0.28	ข้อสอบง่าย
	83	1.69	1.03	0.24	ข้อสอบยาก
	84	2.37	1.89	0.23	ข้อสอบยาก
85	1.81	1.56	0.20	ข้อสอบยาก	
86	2.83	1.30	0.24	ข้อสอบยาก	
87	1.55	0.83	0.26	ข้อสอบค่อนข้างยาก	
88	2.26	1.81	0.25	ข้อสอบยาก	
89	2.45	0.65	0.27	ข้อสอบค่อนข้างยาก	
90	3.96	1.12	0.25	ข้อสอบยาก	

ตาราง 4.4 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)	91	3.65	1.14	0.29	ข้อสอบยาก
	92	2.59	1.42	0.26	ข้อสอบยาก
	93	3.29	1.12	0.22	ข้อสอบยาก
	94	2.49	1.11	0.25	ข้อสอบยาก
	95	2.54	1.14	0.23	ข้อสอบยาก
	96	2.91	1.59	0.18	ข้อสอบยาก
	97	5.36	1.36	0.17	ข้อสอบยาก
	98	5.38	1.96	0.24	ข้อสอบยาก
	99	0.23	0.12	0.21	ข้อสอบยาก
	100	1.75	1.42	0.21	ข้อสอบยาก
	101	3.49	0.78	0.20	ข้อสอบยาก
	102	4.51	1.31	0.26	ข้อสอบยาก
	103	2.49	1.73	0.18	ข้อสอบยาก
	104	1.74	0.25	0.17	ข้อสอบค่อนข้างยาก
	105	3.46	1.42	0.20	ข้อสอบยาก
	106	0.41	7.77	0.30	ข้อสอบยากมาก
107	0.37	2.23	0.26	ข้อสอบยากมาก	
108	0.37	1.75	0.16	ข้อสอบยาก	
109	0.37	2.91	0.28	ข้อสอบยากมาก	
110	0.37	2.57	2.22	ข้อสอบยากมาก	
111	0.44	2.04	2.22	ข้อสอบยากมาก	
112	0.37	3.80	2.22	ข้อสอบยากมาก	
113	0.37	6.60	2.25	ข้อสอบยากมาก	
114	3.46	2.37	2.26	ข้อสอบยากมาก	
115	0.40	1.45	2.20	ข้อสอบยาก	
116	0.37	3.15	0.03	ข้อสอบยากมาก	

ตาราง 4.4 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)	117	0.20	6.77	0.32	ข้อสอบยากมาก
	118	0.37	5.31	0.22	ข้อสอบยากมาก
	119	0.37	6.53	0.23	ข้อสอบยากมาก
	120	1.63	3.54	0.23	ข้อสอบยากมาก
	121	0.37	3.77	0.34	ข้อสอบยากมาก
	122	0.34	4.29	0.25	ข้อสอบยากมาก
	123	0.36	2.97	0.17	ข้อสอบยากมาก
	124	0.37	1.24	0.19	ข้อสอบยาก
	125	0.27	1.81	0.20	ข้อสอบยาก
	126	0.35	1.23	0.35	ข้อสอบยาก
	127	0.32	1.04	0.33	ข้อสอบยาก
	128	0.41	2.51	0.21	ข้อสอบยากมาก
	129	0.37	2.38	0.30	ข้อสอบยากมาก
	130	0.29	2.88	2.23	ข้อสอบยากมาก
	131	0.34	2.58	0.26	ข้อสอบยากมาก
	132	0.33	2.68	0.23	ข้อสอบยากมาก
	133	0.14	3.42	0.28	ข้อสอบยากมาก
	134	0.37	3.45	0.26	ข้อสอบยากมาก
	135	0.27	2.13	0.22	ข้อสอบยากมาก
	136	0.37	1.18	0.32	ข้อสอบยาก
137	0.23	2.48	0.28	ข้อสอบยากมาก	
138	0.37	1.35	0.08	ข้อสอบยาก	
139	0.37	2.12	0.23	ข้อสอบยากมาก	
140	0.37	5.51	0.28	ข้อสอบยากมาก	
141	0.37	2.37	0.26	ข้อสอบยากมาก	
142	0.37	4.81	0.22	ข้อสอบยากมาก	

ตาราง 4.4 (ต่อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้	ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			แปลความหมาย
		a	b	c	
ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)	143	0.29	4.51	0.32	ข้อสอบยากมาก
	144	2.04	4.30	0.28	ข้อสอบยากมาก
	145	02.61	1.24	0.08	ข้อสอบยากมาก
	146	1.37	1.87	0.27	ข้อสอบยากมาก
	147	3.46	-0.52	0.32	ข้อสอบง่าย
	148	3.62	1.12	0.02	ข้อสอบยาก
	149	37.80	1.65	0.19	ข้อสอบยาก
	150	3.44	-1.13	0.10	ข้อสอบง่าย

จากตาราง 4.4 แสดงข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 150 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบจำนวน 105 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.11 ถึง 2.49 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -0.15 ถึง 1.96 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.03 ถึง 0.34

#### ตอนที่ 2 ผลการจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 - 2561

การจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET เป็นการรวบรวมข้อสอบและการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้หลักการตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT)

จากการศึกษาทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) อย่างละเอียด ผู้วิจัยเลือกวิธีการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบที่มีความละเอียดมากที่สุดเนื่องจากให้ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบทั้งหมด 3 ค่า คือ ค่าความยากของข้อสอบ (b) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ซึ่งการจัดทำคลังข้อสอบจะต้องคำนึงถึงมาตรฐานของข้อสอบด้วย เพื่อให้คลังข้อสอบบรรจุข้อสอบที่มีคุณภาพและมาตรฐาน โดยหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบได้กำหนดหลักการของคัดเลือกข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการจัดทำคลังข้อสอบ ดังนี้

1. ค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าระหว่างถึงในทางปฏิบัติ จะมีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50
2. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าระหว่างถึงในทางปฏิบัติ จะมีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง

2.50

3. ค่าการเดาของข้อสอบ (c) มีค่าระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 ในทางปฏิบัติจะมีค่าไม่เกิน 0.30  
ผลการจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET มีดังนี้

1. คัดเลือกข้อสอบ Pre O-NET ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ และ 4) ภาษาต่างประเทศ ที่วิเคราะห์ตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ คัดเลือกตามเกณฑ์ (Urry, 1977 : 35) โดยนำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์มาจัดทำคลังข้อสอบ (Item Bank)

จากข้อกำหนดดังกล่าวข้างต้น ได้นำข้อกำหนดในทางปฏิบัติมาใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการจัดทำคลังข้อสอบสำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (Pre O-NET)

ผลการจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET มีดังนี้

1. คัดเลือกข้อสอบ Pre O-NET ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ และ 4) ภาษาต่างประเทศ ที่วิเคราะห์ตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ คัดเลือกตามเกณฑ์ (Urry, 1977 : 36) โดยนำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์มาจัดทำคลังข้อสอบ (Item Bank) ดังตาราง 4.5

ตาราง 4.5 จำนวนข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ลำดับ	กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ (ข้อ) ทั้งหมด	จำนวนข้อสอบ (ข้อ) สมบูรณ์	จำนวนข้อสอบ (ข้อ) ผ่านเกณฑ์
1	คณิตศาสตร์	150	128	118
2	วิทยาศาสตร์	127	117	107
3	ภาษาไทย	148	110	104
4	ภาษาต่างประเทศ	150	125	102
	เฉลี่ย	575	480	431

จากตาราง 4.5 แสดงจำนวนข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 575 ข้อ เป็นข้อสอบที่สมบูรณ์แบบหลายตัวเลือก (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 575 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบจำนวน 431 ข้อคิดเป็นร้อยละ 74.95

2. การวิเคราะห์และการคัดเลือกข้อสอบ Pre O-NET ตามหลักการทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์เพื่อนำข้อสอบที่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดมาจัดทำคลังข้อสอบที่จะนำมาใช้กับโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ผลการวิเคราะห์คุณภาพและการคัดเลือกข้อสอบ Pre O-NET ดังตาราง 4.6

เกณฑ์ที่ใช้ในวิเคราะห์คุณภาพและการคัดเลือกข้อสอบ Pre O-NET มีดังนี้		
ค่าความยากเฉลี่ยมากกว่า	2.00	หมายถึง ข้อสอบยากมาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	1.01 ถึง 2.00	หมายถึง ข้อสอบยาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	0.50 ถึง 1.00	หมายถึง ข้อสอบค่อนข้างยาก
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	-0.49 ถึง 0.50	หมายถึง ข้อสอบปานกลาง
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	-0.99 ถึง -0.50	หมายถึง ข้อสอบค่อนข้างง่าย
ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่	-2.00 ถึง -1.00	หมายถึง ข้อสอบง่าย
ค่าความยากเฉลี่ยน้อยกว่า	-2.00	หมายถึง ข้อสอบง่ายมาก

ตาราง 4.6 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ลำดับ	กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ (ผ่านเกณฑ์)	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ a (เฉลี่ย)	ค่าความยากข้อสอบ b (เฉลี่ย)	ค่าการเดาของข้อสอบ c (เฉลี่ย)	การแปลความหมาย
1	คณิตศาสตร์	118	1.33	2.47	0.18	ข้อสอบยาก
2	วิทยาศาสตร์	107	0.67	1.90	0.20	ข้อสอบค่อนข้างยาก
3	ภาษาไทย	104	1.17	2.23	0.19	ข้อสอบยาก
4	ภาษาต่างประเทศ	102	2.14	2.12	0.22	ข้อสอบยาก
รวม		431	1.82	2.18	0.19	ข้อสอบยาก

จากตาราง 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยมีข้อสอบที่ยากจำนวน 4 วิชา คือ 1) วิชาคณิตศาสตร์ 2) วิชาวิทยาศาสตร์ 3) วิชาภาษาต่างประเทศ และ 4) วิชาภาษาไทย

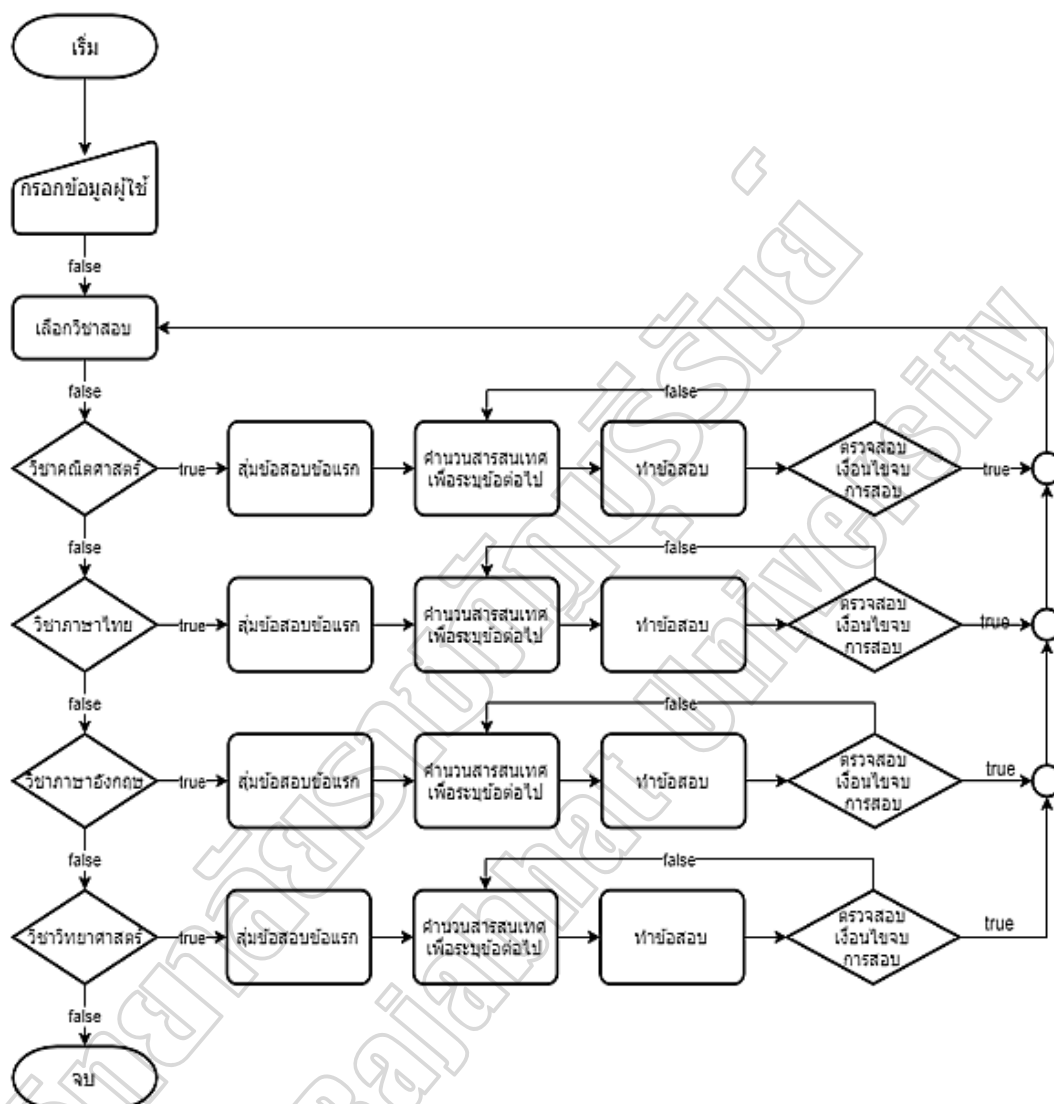
ในการจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 - 2561 โดยนำข้อสอบเฉลยคำตอบและค่าความยากของข้อสอบ (b) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) บันทึกในคลังข้อสอบ

จากขั้นตอนดังกล่าว ทำให้ได้คลังข้อสอบสำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ด้วยโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT)

### **ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Adaptive Testing : CAT) โปรแกรมนี้ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Visual Studio 2019 ผสานกับภาษาซีชาร์ป (C#) ออกแบบมาให้ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows ในรุ่น Windows 7 เป็นต้นไป การทำงานโดยรวมของโปรแกรมสามารถแสดงด้วยแผนภาพ Flowchart ได้ ดังภาพประกอบ 4.1





ภาพประกอบ 4.1 แผนภาพ Flowchart แสดงการทำงานของโปรแกรม

จากภาพประกอบ 4.1 Flowchart แสดงการทำงานของโปรแกรม สามารถอธิบายการทำงานได้ ดังนี้

เมื่อผู้ทำการทดสอบเปิด โปรแกรมขึ้นมาแล้ว จะต้องกรอกข้อมูลชื่อ - สกุล จากนั้นจะเข้าสู่การสอบโดยผู้ทำการทดสอบจะต้องเลือกรายวิชาที่ต้องการสอบ ซึ่งจะมีทั้งหมด 4 วิชา ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาภาษาไทย วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษ ยกตัวอย่างเช่น ผู้ทำการทดสอบเลือกวิชาคณิตศาสตร์ โปรแกรมจะทำการอ่านข้อมูลสารสนเทศของข้อสอบ จะแสดงดังนี้

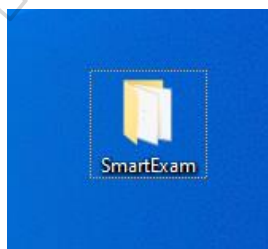
รายละเอียดไฟล์	รูปแบบไฟล์
สารสนเทศข้อเริ่มต้น	xlsx
สารสนเทศรายชื่อ P,Q, Ii( $\theta$ )	xlsx
สารสนเทศรวมทุกข้อ Ii( $\theta$ )	xlsx
ข้อสอบ	png
เฉลยข้อสอบ	xlsx

ข้อมูลต่าง ๆ จะถูกอ่านเข้ามาในโปรแกรม เพื่อคำนวณหาข้อสอบที่มีความพึงพอใจข้อแรก เมื่อผู้ทำการทดสอบเลือกคำตอบข้อแรกเสร็จแล้ว โปรแกรมจะทำการตรวจสอบผลการตอบ จากนั้นจะทำการคำนวณ เพื่อเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่เหมาะสมมาให้ผู้ทำการทดสอบได้ตอบ ซึ่งโปรแกรมจำทำการทดสอบ และการคำนวณวนซ้ำไปจนกระทั่งเงื่อนไขสิ้นสุดการสอบเป็นจริง โปรแกรมจะหยุดการสอบ และแสดงสรุปผลสอบ จากนั้นจะให้ผู้ทำการทดสอบเลือกสอบข้อสอบวิชาอื่น ๆ ต่อไปโดยใช้วิธีการเดียวกัน จนกระทั่งครบทุกรายวิชา เป็นอันสิ้นสุดการทำงาน ของโปรแกรม

**ผลการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีดังนี้**

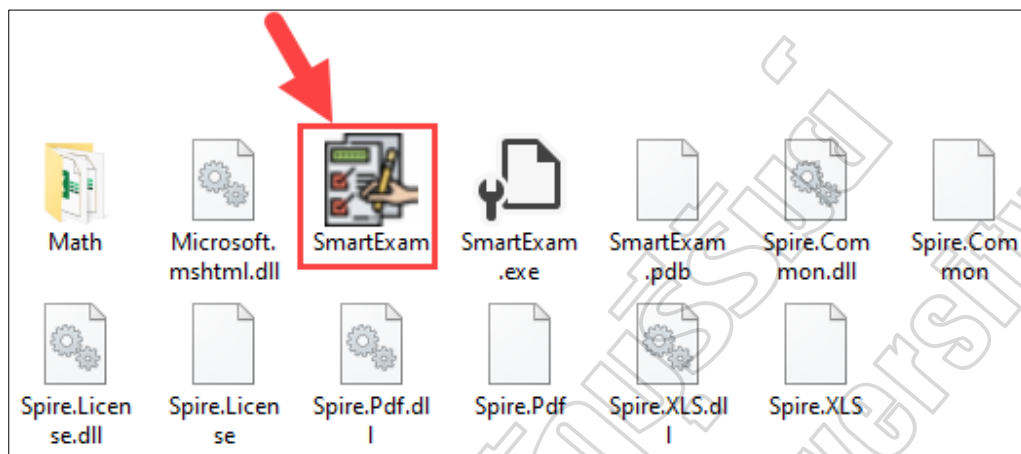
1. รูปแบบโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

1.1 เข้าไปยังไฟล์เตอร์ SmartExam เป็น ไฟล์เตอร์ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET



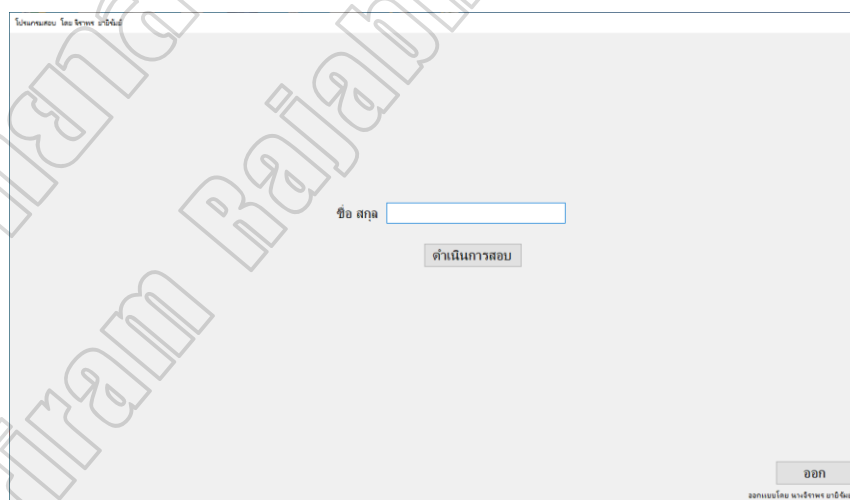
**ภาพประกอบ 4.2** ไฟล์เตอร์ SmartExam ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์

1.2 ดับเบิลคลิกที่ SmartExam.exe เพื่อเข้าโปรแกรมดังภาพประกอบ 4.3



ภาพประกอบ 4.3 การคลิกเข้าสู่โปรแกรม SmartExam.exe เพื่อเข้าสู่ระบบ

1.3 หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพประกอบ 4.4



ภาพประกอบ 4.4 หน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

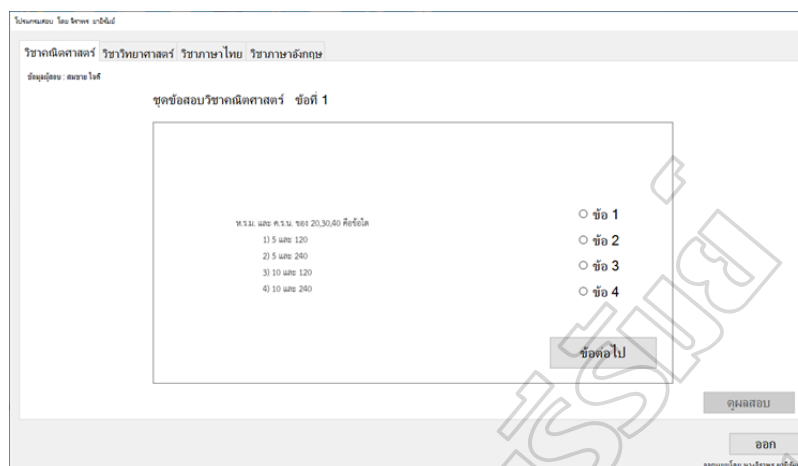
จากภาพประกอบ 4.4 โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย เมนูหลัก และส่วนรายละเอียดของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับส่วนของเมนูหลักประกอบด้วย 6 เมนู ดังนี้

- 1) หน้าแรกเป็นเมนูที่แสดงหน้าแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
  - 2) การลงทะเบียนสอบ เป็นเมนูสำหรับผู้ที่จะเข้าสอบ Pre O-NET ใน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้
  - 3) การทดสอบ O-NET เป็นเมนูสำหรับการทดสอบ Pre O-NET 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้
  - 4) ผลการทดสอบ เป็นเมนูที่แสดงส่วนตรวจสอบผลการทดสอบ Pre O-NET 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้
- 1.4 การลงทะเบียนสอบ เป็นส่วนที่ผู้ต้องการเข้าสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ Pre O-NET ตามภาพประกอบ 4.5

**ภาพประกอบ 4.5** การลงทะเบียนสอบ เป็นส่วนที่ผู้ต้องการเข้าสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ Pre O-NET

จากภาพ 4.5 ผู้เข้าสอบจะต้องระบุ ชื่อ - สกุล ของตัวเองให้ชัดเจนก่อนจะเข้าทำการทดสอบ หน้าจอของการทดสอบวัดระดับความสามารถในการทดสอบ Pre O-NET

- 1.5 หน้าจอรายละเอียดของการทดสอบ Pre O-NET ตามภาพประกอบ 4.6

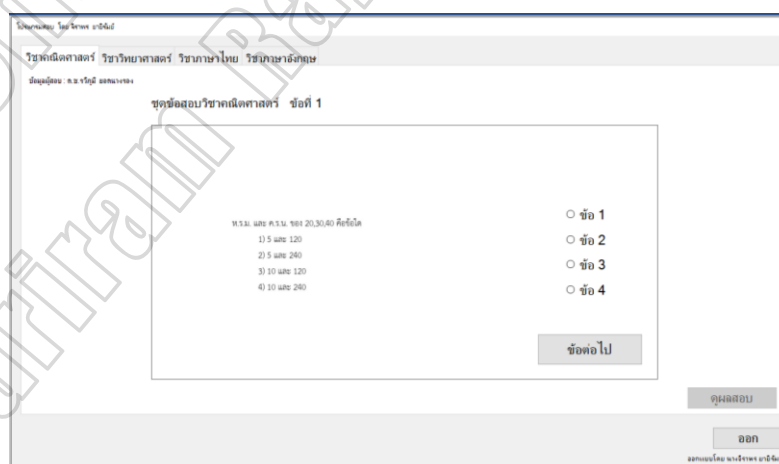


ภาพประกอบ 4.6 หน้าจอรายละเอียดของการทดสอบ Pre O-NET

จากภาพประกอบ 4.6 แสดงหน้าจอรายละเอียดของการทดสอบ Pre O-NET แบ่งออกเป็นดังนี้

เมนูของกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นส่วนของกลุ่มเมนูสาระการเรียนรู้ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ และ 4) ภาษาต่างประเทศ ซึ่งเป็นเมนูให้ผู้เข้าสอบเลือก เพื่อเข้าสอบในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการสอบ หลังจากเลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้แล้วจะปรากฏหน้าจอ ตามภาพประกอบ 4.7

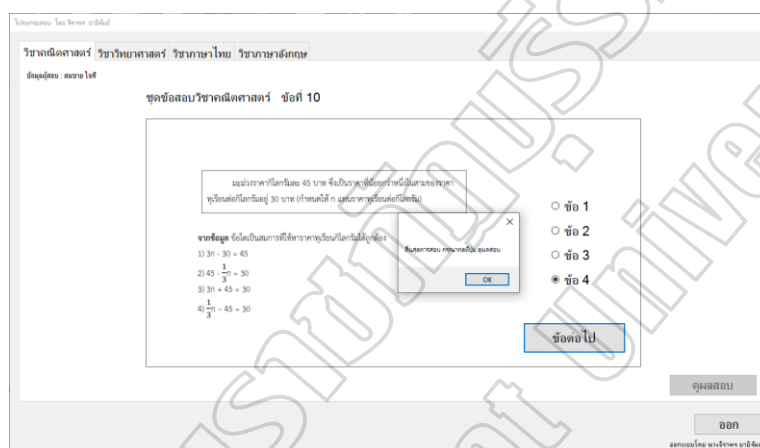
#### 1.6 หน้าจอการทดสอบ Pre O-NET นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ภาพประกอบ 4.7 หน้าจอของโปรแกรมการทดสอบ Pre O-NET

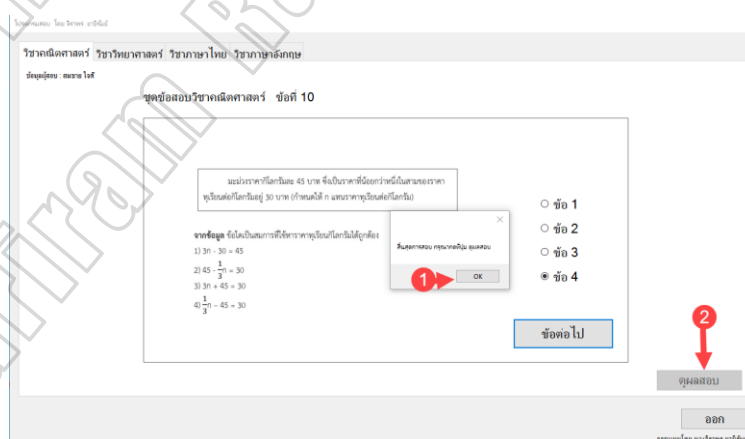
จากภาพประกอบ 4.7 ผู้เข้าสอบจะต้องตอบข้อสอบข้อปัจจุบันก่อนถึงจะไปทำข้อสอบข้อถัดไปได้ โดยผู้เข้าสอบไม่สามารถย้อนกลับมาเปลี่ยนแปลงคำตอบในข้อสอบที่ผ่านมาได้ ซึ่งผู้เข้าสอบจะต้องดำเนินการทดสอบแบบนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะยุติการทดสอบตามเกณฑ์ที่กำหนด (ค่าความคลาดเคลื่อนในการยุติการสอบน้อยกว่า 0.30)

1.7 ให้ผู้เข้าสอบดำเนินการสอบจนกระทั่งครบตามเงื่อนไขที่กำหนด จะมีการแสดงหน้าต่างปรากฏ ดังภาพประกอบ 4.8



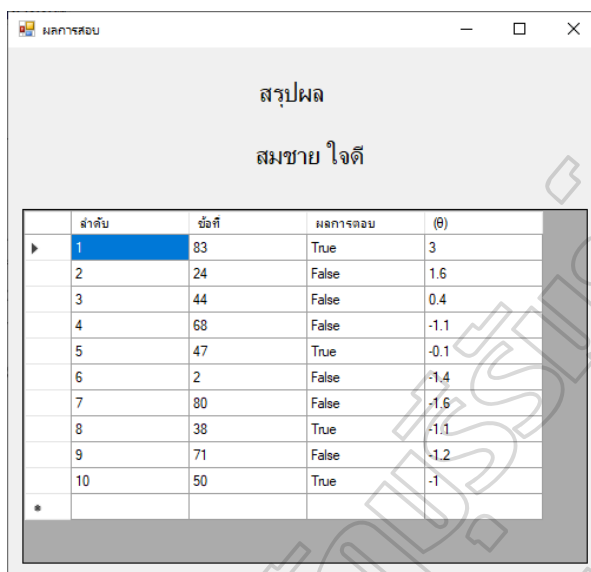
ภาพประกอบ 4.8 การแสดงหน้าต่างเมื่อดำเนินการสอบครบตามเงื่อนไขที่กำหนด

1.8 เมื่อโปรแกรมแสดงหน้าต่างสิ้นสุดการสอบให้คลิกที่ปุ่ม OK จากนั้น คลิกที่ผลการสอบ ดังภาพประกอบ 4.9



ภาพประกอบ 4.9 หน้าต่างสิ้นสุดการสอบของโปรแกรม

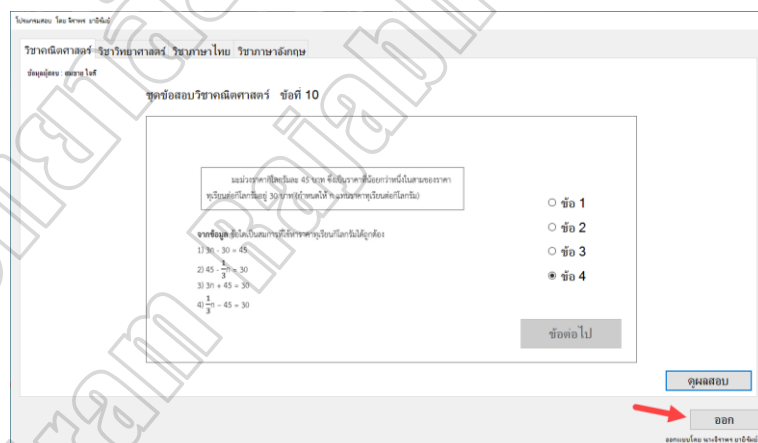
1.9 หลังจากคลิก ดูผลสอบจะแสดงหน้าต่างสรุปผล ซึ่งจะแสดงข้อมูลรายละเอียดสารสนเทศของการสอบว่าได้ผลการสอบของแต่ละข้อว่าข้อใดถูกหรือผิดบ้าง ดังภาพประกอบ 4.10



ลำดับ	ข้อที่	ผลการตอบ	(๒)
1	83	True	3
2	24	False	1.6
3	44	False	0.4
4	68	False	-1.1
5	47	True	-0.1
6	2	False	-1.4
7	80	False	-1.6
8	38	True	-1.1
9	71	False	-1.2
10	50	True	-1

ภาพประกอบ 4.10 ผลการสอบของผู้ใช้โปรแกรม

1.10 จากนั้นออกจากโปรแกรมโดยการคลิกที่ปุ่ม ออก บริเวณมุมขวาล่างของโปรแกรม ดังภาพประกอบ 4.11



ภาพประกอบ 4.11 การออกจากโปรแกรมแบบปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์

**ตอนที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

การประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 91 คนจาก 2 โรงเรียน คือ 1) โรงเรียนบ้านกระสังสามัคคี ตำบลโคกเหล็ก อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 37 คน และ 2) โรงเรียนบ้านโคกเหล็ก ตำบลโคกเหล็ก อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 54 คน

**ตาราง 4.7** ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านลักษณะด้านความเหมาะสม ด้านความถูกต้อง ด้านความเป็นประโยชน์และด้านความเป็นไปได้

ลำดับที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1	ด้านลักษณะความเหมาะสม โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการปฏิบัติ	3.65	0.76	มาก
2	โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ	3.80	0.83	มาก
3	โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นได้ระบุองค์ประกอบอย่างชัดเจน	3.34	0.49	มาก
4	โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานที่นำมาพัฒนา	4.00	1.00	มาก
5	โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นเป็นเกณฑ์ที่สอดคล้องกับที่ใช้ทั่วไป	3.90	0.89	มาก
	<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>3.73</b>	<b>0.79</b>	<b>มาก</b>



ตาราง 4.7 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
6	<b>ด้านความถูกต้อง</b> โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นช่วยให้ผลการวัดมีความถูกต้องมากขึ้น	3.68	0.67	มาก
7	โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นช่วยให้การทดสอบสอบมีความน่าเชื่อถือ	3.80	0.83	มาก
8	ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสามารถนำไปเปรียบเทียบข้ามกลุ่มได้	3.81	0.64	มาก
9	โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นมีขั้นตอนการได้มาที่เป็นระบบ	3.60	0.54	มาก
10	ผลการวัดมีความชัดเจน ได้ข้อมูลจริงมากขึ้น	3.64	0.48	มาก
<b>รวมเฉลี่ย</b>		<b>3.70</b>	<b>0.63</b>	<b>มาก</b>
	<b>ด้านความเป็นประโยชน์</b>			
11	โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นมีประโยชน์ต่อการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์	3.42	0.25	มาก
12	การนำโปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นไปใช้จะทำให้ได้สารสนเทศมากยิ่งขึ้น	3.67	0.51	มาก
13	การได้มาซึ่งโปรแกรมการสอบมีความชัดเจนและผลที่ได้มีประโยชน์	4.00	1.00	มาก
14	ข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นจะเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมแบบใหม่	3.35	0.83	มาก
<b>รวมเฉลี่ย</b>		<b>3.61</b>	<b>0.64</b>	<b>มาก</b>

ตาราง 4.7 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	<b>ด้านความเป็นไปได้</b>			
15	โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้	3.80	0.44	มาก
16	การนำโปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นสามารถยอมรับได้	3.60	0.65	มาก
17	การสอบที่พัฒนาขึ้นมีรายละเอียดเหมาะสมเป็นรูปธรรมสามารถวัดได้	3.86	0.89	มาก
18	ผลที่ได้จากโปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นมีความคุ้มค่า	3.90	0.70	มาก
19	โปรแกรมการสอบสามารถทำความเข้าใจง่าย	3.64	0.83	มาก
	<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>3.76</b>	<b>0.70</b>	<b>มาก</b>

จากตาราง 4.7 พบว่า ผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจในด้านความเป็นไปได้อีกมากที่สุด ( $\bar{X} = 3.76$ , S.D. = 0.70) รองลงมา คือ ด้านลักษณะด้านความเหมาะสม ( $\bar{X} = 3.73$ , S.D. = 0.79) ด้านความถูกต้อง ( $\bar{X} = 3.70$ , S.D. = 0.63) และด้านความเป็นประโยชน์ ( $\bar{X} = 3.61$ , S.D. = 0.64) ตามลำดับ

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ Pre O-NET จัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 - 2561 วิธีการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ โดยใช้โปรแกรม IRT PRO การจัดทำคลังข้อสอบและการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. วิธีดำเนินการวิจัย
3. สรุปผลการวิจัย
4. อภิปรายผล
5. ข้อเสนอแนะ
  - 5.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้
  - 5.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่ใช้สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
2. เพื่อพัฒนาคลังข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่ใช้สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์
3. เพื่อพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1.1 ประชากรที่ทดสอบทางการศึกษา ระดับชาติขั้นพื้นฐาน ( Pre O-NET) จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ วิชาภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาไทย

1.2 ประชากรที่ใช้พัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตั้งกักสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 จำนวน 5,430 คน

### 2. กลุ่มตัวอย่าง

2.1 กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง

กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 จำนวน 2 โรงเรียน ดังนี้

2.1.1 โรงเรียนบ้านกระสังสามัคคี ตำบลโคกเหล็ก อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 37 คน

2.1.2 โรงเรียนวัดบ้านโคกเหล็ก ตำบลโคกเหล็ก อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 54 คน

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีเครื่องมือในการวิจัย ได้แก่

3.1 ข้อสอบ Pre O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 - 2561 วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาไทย และวิชาภาษาอังกฤษ

3.2 แบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์

3.3 โปรแกรมการทดสอบการปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจนักเรียนในการใช้โปรแกรม

## สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ Pre O-NET จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ค่าความยากของข้อสอบ (b) เฉลี่ยเท่ากับ 1.82 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) เฉลี่ยเท่ากับ 2.18 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) เฉลี่ยเท่ากับ 0.19 แสดงให้เห็นว่า ข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความยากของข้อสอบ (b) เฉลี่ยค่อนข้างยากโดยข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ และภาษาต่างประเทศ มีค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าความยากของข้อสอบ (b) เฉลี่ยค่อนข้างยากและผลการวิเคราะห์คุณภาพรายกลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย จากจำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ จำนวน 104 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ 0.09 ถึง 2.45 ค่าความอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ -2.22 ถึง 1.47 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.05 ถึง 0.35

1.2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากจำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ จำนวน 100 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.06 ถึง 2.04 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -0.11 ถึง 1.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.02 ถึง 0.34

1.3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากจำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ จำนวน 139 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.06 ถึง 2.15 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ 0.01 ถึง 2.44 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.06 ถึง 0.31

1.4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ จากจำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ จำนวน 150 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.11 ถึง 2.49 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -0.15 ถึง 1.96 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.03 ถึง 0.34

2. ผลการจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET สามารถบรรจุข้อสอบแบบหลายตัวเลือก (ไม่เกิน 5 ตัวเลือก) ได้ไม่จำกัดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของ Server โดยได้บรรจุข้อสอบ Pre O-NET ที่วิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ และผ่านเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 480 ข้อ ประกอบด้วย 1) วิชาภาษาไทย จำนวน 104 ข้อ 2) วิชาภาษาต่างประเทศ จำนวน 102 ข้อ 3) วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 118 ข้อ และ 4) วิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 107 ข้อ

3. ผลการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET เป็นโปรแกรมการจัดการทดสอบในรูปแบบของ Web Application ใน Website <https://drive.google.com/drive/folders/1JRxKuVm0NDXtb8hrVQIX8-mHI9Pfi627> มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญทั้งในด้านความพึงพอใจ ด้านความถูกต้องความเป็นประโยชน์และด้านความเป็นไปได้

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมาก เป็นที่พึงพอใจของกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรม โดยเรียงลำดับความพึงพอใจของโปรแกรมในด้านความเป็นไปได้ ด้านความเหมาะสม ด้านความถูกต้อง และความเป็นประโยชน์

## อภิปรายผล

ผลการจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET และพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ในงานวิจัยนี้ มีประเด็นที่ควรอภิปราย ดังนี้

### 1. การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิจัยที่พบว่า การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบตามหลักการของ ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ประกอบด้วย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) และค่าการเดาของข้อสอบ (c) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป IRT PRO Visual Studio 2019 สำหรับประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ที่เป็นเช่นนั้น เพราะเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 ค่าความยากของข้อสอบ (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ตามที่นักวิชาการ (Urry, 1977 : 35) กล่าวไว้ว่า มีเกณฑ์การประเมินค่าความยากของข้อสอบ (b) คือ ค่าความยากเฉลี่ยมากกว่า 2.00 หมายถึง ข้อสอบยากมาก ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ 1.01 ถึง 2.00 หมายถึง ข้อสอบยากค่าความยาก เฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 หมายถึง ข้อสอบค่อนข้างยาก ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ -0.49 ถึง 0.50 หมายถึง ข้อสอบปานกลางค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ -0.99 ถึง -0.50 หมายถึง ข้อสอบค่อนข้างง่าย ค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ -2.00 ถึง -1.00 หมายถึง ข้อสอบค่อนข้างง่าย ค่าความยากเฉลี่ยน้อยกว่า -2.00 หมายถึง ข้อสอบง่ายมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ จารุจิตร สิทธิปรี (2558 : 37) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET website://www.onecat.net การประเมินความพึงพอใจในการนำไปใช้ของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557 โดยนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 224 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 432 คน และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 435 คน ปรากฏว่า การใช้งานของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET อยู่ในเกณฑ์ดี เป็นที่พึงพอใจของนักเรียน

## 2. การจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิจัย พบว่า คลังข้อสอบที่จะนำมาใช้กับ โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ มีข้อสอบในคลังข้อสอบทั้งหมด 575 ข้อ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 - 2561 แยกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คือ ภาษาไทย มีข้อสอบจำนวน 148 ข้อ คณิตศาสตร์ มีข้อสอบจำนวน 150 ข้อ วิทยาศาสตร์ มีข้อสอบจำนวน 127 ข้อ และภาษาต่างประเทศ มีข้อสอบจำนวน 150 ข้อ ที่เป็นเช่นนั้น เพราะคลังข้อสอบที่ดีจะต้องมีจำนวนข้อสอบเท่ากับ  $2n$  เมื่อ  $n$  คือ จำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้ทดสอบ เช่น ถ้าต้องการทดสอบประมาณ 10 ข้อ ต้องมีข้อสอบในคลัง 575 ข้อ หากต้องการทดสอบแบบกำหนดจำนวนข้อที่จะใช้คงที่เหมือนกันทุกคน จำนวนในคลังข้อสอบควรมีข้อสอบอย่างน้อย  $n(n+1)/2$  ข้อ เช่น ถ้าต้องการทดสอบ 10 ข้อต้องมีข้อสอบในคลัง 55 ข้อ โดยที่ข้อสอบในแต่ละข้อจะต้องมีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 ส่วนค่าความยากของข้อสอบ (b) นั้นควรมีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 และค่าการเดาของข้อสอบ (c) ไม่ควรเกิน 0.30 ซึ่งจะต้องมุ่งคุณลักษณะหรือความสามารถของผู้เข้าสอบและครอบคลุมระดับความสามารถของผู้เข้าสอบที่แตกต่างกัน ตามที่อัลเลนและเยน (Allen & Yen. 1979 : 140) กล่าวไว้ว่า การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT) เป็นการทดสอบที่จัดข้อสอบให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เข้าสอบ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของการตอบข้อสอบข้อที่ผ่านมาของผู้เข้าสอบ กล่าวคือ เมื่อผู้เข้าสอบทำข้อสอบข้อเริ่มต้นหรือชุดเริ่มต้น (ขึ้นอยู่กับกรอกแบบการทดสอบ) แล้วนำผลการตอบข้อสอบมาวิเคราะห์หรือประเมินระดับความสามารถของผู้เข้าสอบเพื่อที่จะคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปที่เหมาะสม โดยอาศัยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) เป็นพื้นฐานซึ่งมีวิธีดำเนินการ 5 ขั้นตอน คือ 1) การสร้างคลังข้อสอบ (Create Item Bank) เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาขนาดของคลังข้อสอบและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับหลักการของทฤษฎี การตอบสนองข้อสอบเพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดมาจัดเก็บในคลังข้อสอบ 2) การคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้น (First Item Selection) เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาคัดเลือกข้อสอบข้อเริ่มต้นที่มีความพึงพอใจกับผู้เข้าสอบ ซึ่งควรเป็นข้อสอบที่มีค่าความยากของข้อสอบ (b) ระดับปานกลาง 3) การคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป (Next Item Selection) เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาคัดเลือกข้อสอบตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยอาศัยผลการตอบข้อสอบข้อก่อนหน้ามาร่วมพิจารณาด้วย 4) การประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ (Calculate Possible Ability Levels) เป็นการประมาณค่าความสามารถของผู้เข้าสอบหลังจากตอบข้อสอบแล้ว และ 5) เกณฑ์การยุติการทดสอบ (Termination Criterion) คือ การสิ้นสุดการทดสอบเมื่อผู้เข้าสอบทดสอบครบตามเงื่อนไขหรือเกณฑ์ที่กำหนดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์จะขาดขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไม่ได้ เนื่องจากแต่ละขั้นตอนมีการดำเนินการที่มีความสัมพันธ์กัน (Thompson & Weiss. 2011 : 2) การจัดทำคลังข้อสอบ Pre O-NET เป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญ เนื่องจากคลังข้อสอบจะส่งผล

ต่อการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ดังนั้นควรจัดทำคลังข้อสอบที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งข้อสอบที่นำมาบรรจุในคลังข้อสอบต้องผ่านการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ซึ่งตามหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบนั้นมีวิธีการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบหลายวิธี เช่น การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบด้วยโมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 1 พารามิเตอร์ โมเดลการตอบสนองของข้อสอบแบบ 2 พารามิเตอร์ และโมเดลการตอบสนองของข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบที่นำมาใช้กับคลังข้อสอบในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ควรมีความละเอียดมากที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้วิธีการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบโดยใช้โมเดลของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ มีความพึงพอใจมากที่สุด เนื่องจากโมเดลของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ สามารถวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบได้ทั้งค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ค่าความยากของข้อสอบ (b) และ ค่าการเดาของข้อสอบ (c) สอดคล้องกับงานวิจัยของ นุภาพรณ ปลื้มใจ (2558 : 71) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ข้อสอบ O- NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผ่านการคัดเลือกจำนวน 1,197 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกข้อสอบเฉลี่ย เท่ากับ 1.37 ค่าความยากของข้อสอบเฉลี่ย เท่ากับ 0.86 และค่าการเดาข้อสอบเฉลี่ย เท่ากับ 0.20 แสดงว่า ข้อสอบที่อยู่ในคลังข้อสอบ O-NET ค่อนข้างยาก

### 3. การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (CAT) สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิจัยพบว่า สำหรับการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในการวิจัยครั้งนี้ผ่านการตรวจสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งได้ประเมิน โปรแกรมว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาก มีความพึงพอใจที่จะนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้โปรแกรมนี้ยังรองรับการนำไปพัฒนาเพิ่มเติม เพื่อให้โปรแกรมมีความสมบูรณ์มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาในส่วนของการบริหารจัดการข้อสอบการบริหารจัดการทดสอบและส่วนรายงานผลการทดสอบ ที่เป็นเช่นนั้นเพราะการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในครั้งนี้เป็น โปรแกรมนี้ถูกพัฒนาขึ้น โดยใช้โปรแกรม Visual Studio 2019 ผนวกกับภาษาซีชาร์ป (C#) ออกแบบมาให้ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows ในรุ่น Windows 7 เป็นต้นไป โดยมีขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม 6 ขั้นตอน คือ 1) วิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมเป็นขั้นตอนที่วิเคราะห์รูปแบบวัตถุประสงค์ของโปรแกรรวมทั้งวิเคราะห์แผนผังบริบท (Context Diagram) เพื่อหา Source Destination และการจัดทำผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) เพื่อแสดงให้เห็นภาพรวมของโปรแกรมทั้งข้อมูลและการทำงานของโปรแกรม



การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ 2) ออกแบบฐานข้อมูลเป็นขั้นตอนที่ออกแบบลักษณะของข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บลงในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น 3) พัฒนาโปรแกรมเป็นขั้นตอนที่นำรูปแบบโครงสร้างของหน้าจอต่าง ๆ ที่ออกแบบไว้และข้อสอบที่วิเคราะห์ไว้แล้วมาพัฒนาโปรแกรมตามวัตถุประสงค์ 4) ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมเป็นขั้นตอนของการทดลองใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการพัฒนา 5) จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมเป็นขั้นตอนที่จัดทำเอกสารการใช้งานของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น และ 6) ประเมินความพึงพอใจกับการนำไปใช้งานเป็นขั้นตอนการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรม สอดคล้องกับ ดิเรก หอมจันทร์ (2554 : 399 - 400) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบระบบเป็นการประยุกต์นำเอาผังงาน (Flowchart) มาช่วยในการออกแบบระบบและใช้ Macromedia Dreamweaver CS เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม Visual Studio 2019 สนวกกับภาษาซีชาร์ป (C#) ออกแบบมาให้ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows ในรุ่น Windows 7 สำหรับการตรวจสอบโปรแกรมจากการทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ในการวิจัยนี้มี 3 ขั้นตอนคือ 1) ผู้วิจัยตรวจสอบ โปรแกรมด้วยตนเอง เพื่อหาจุดบกพร่องเบื้องต้น 2) การตรวจสอบความพึงพอใจของโปรแกรมจากผู้เชี่ยวชาญ 4 คน โดยผู้เชี่ยวชาญมีความรู้ทางการวัดผลการศึกษา หรือการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโท และ 3) การตรวจสอบโปรแกรมโดยผู้ทดลองใช้โปรแกรมเพื่อหาจุดบกพร่องในการใช้โปรแกรม ผู้ทดลองใช้ในตรวจสอบโปรแกรมในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ทดลองใช้แล้ว โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นเป็นโปรแกรมในรูปแบบโดยใช้โปรแกรม Visual Studio 2019 สนวกกับภาษาซีชาร์ป (C#) ออกแบบมาให้ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows ในรุ่น Windows 7 เป็นต้นไป ซึ่งผู้เข้าสอบสามารถเข้ามาทดสอบที่ใดเวลาใดก็ได้ โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 - 2561 ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ และ 4) ภาษาต่างประเทศ โดยแบ่งหน้าจอโปรแกรมออกเป็น 4 ส่วน คือ 1) หน้าแรกเป็นหน้าจอแรกของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) การลงทะเบียนสอบเป็นส่วนที่ผู้เข้าสอบลงทะเบียนการทดสอบก่อนเข้าสอบ 3) การทดสอบ O-NET โดยใช้หลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) และ 4) ผลการทดสอบเป็นส่วนที่แสดงผลการทดสอบให้ผู้เข้าสอบทราบ

#### 4. การประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิจัยที่พบ พบว่า การประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกวิธีการตรวจสอบความพึงพอใจของนักเรียนที่ทดลองใช้โปรแกรม ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 54 คน เป็นการตรวจสอบข้อบกพร่องของโปรแกรมที่นิยมใช้ในปัจจุบัน โดยจะสำรวจความพึงพอใจ 4 ด้าน คือ ด้านความพึงพอใจ ด้านความถูกต้อง ด้านความเป็นประโยชน์ และด้านความเป็นไปได้ ที่เป็นเช่นนั้น เพราะจากผลการตรวจสอบความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ปรากฏว่า มีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากทั้งในด้านความพึงพอใจด้านความถูกต้อง ด้านความเป็นประโยชน์ และความเป็นไปได้ ดังนั้น โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถนำไปใช้งานได้จริง สอดคล้องกับงานวิจัยของ โสพส สุขานนท์สวัสดิ์ (2556 : 68) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปในการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า วิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจมีประสิทธิภาพดีกว่าการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไป โดยใช้ค่าสารสนเทศสูงสุดที่ใกล้เคียงกับค่าความสามารถของผู้สอบ

#### ข้อเสนอแนะ

##### 1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

จากผลการจัดทำคลังข้อสอบและพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET สามารถนำไปใช้ได้ดังนี้

- 1.1 สามารถนำโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ไปใช้เพื่อเตรียมตัวสอบ Pre O-NET
- 1.2 นักเรียนหรือผู้สนใจสามารถเข้าใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ได้ทุกที่ทุกเวลาที่ต้องการ
- 1.3 การนำโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำร่องกับโรงเรียนหรือการนำไปใช้งานจริงในอนาคต
- 1.4 นักเรียนมีโอกาสสร้างความคุ้นเคยกับข้อสอบ Pre O-NET
- 1.5 ครูสามารถใช้เป็นสื่อในการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนก่อนการสอบ

Pre O-NET

## 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET มีข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป ดังนี้

2.1 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์เป็นการพัฒนาโปรแกรมสำหรับการจัดสอบ Pre O-NET เท่านั้น ดังนั้นควรพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสอบประเภทอื่นด้วย 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

2.2 ข้อสอบที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก มีลักษณะตรวจให้คะแนนแบบ 2 ค่า (ตอบถูกได้คะแนน 1 คะแนน และตอบผิดได้คะแนน 0 คะแนน) เท่านั้น ดังนั้นควรศึกษาวิจัยกับข้อสอบที่มีลักษณะตรวจให้คะแนนแบบหลายค่าได้ด้วย

2.3 การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐานครั้งนี้ยังไม่มีการตรวจสอบอัตราส่วนการใช้ข้อสอบซ้ำในทดสอบแต่ละครั้ง ดังนั้นควรมีการวิจัยตรวจสอบอัตราส่วนการใช้ข้อสอบซ้ำในการทดสอบแต่ละข้อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
Buriram Rajabhat University

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- จารุจิตร สิทธิประ. (2559). การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การวัดและ เทคโนโลยีทางการศึกษา). ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ชุติวัฒน์ สุวดีพิงศ์. (2557). การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (เทคโนโลยี และการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดิเรก หอมจันทร์. (2554). การพัฒนาแบบทดสอบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอน สำหรับการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) รายวิชา 4000107 : เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อชีวิต สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์. ปัญหาพิเศษ วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ทิพย์ ขำอยู่. (2556). “การพัฒนาวิธีวินิจฉัยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษโดยใช้โมเดลลำดับขั้น คุณลักษณะ : การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์”. วารสารวิทยาการวิจัยและ วิทยาการปัญญา. 10(2) : 55 - 70.
- นุกาพรรณ ปลื้มใจ. (2558). การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (การวัดและ เทคโนโลยีทางการศึกษา). ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. (2555). ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 10. บุรีรัมย์ : ภาควิชาทดสอบและวิจัยทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- เมตตา มาเวียง. (2552). การทดสอบโปรแกรมปรับเหมาะกับความสามารถของบุคคล. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (หลักสูตรและการสอน). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วนิดา มุกดาร์. (2544). การเปรียบเทียบการประมาณค่าความสามารถวิชาภาษาไทยของนักศึกษา การศึกษานอกโรงเรียนจังหวัดสมุทรปราการ ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ระหว่าง โมเดลหนึ่งพารามิเตอร์ สองพารามิเตอร์ และสามพารามิเตอร์ เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

วรรณดี แสงประทีปทอง. (2553). การวิเคราะห์ข้อสอบ. สืบค้นเมื่อ 17 มกราคม 2556, จาก

<http://www.images.jpattmodl.multiply.multiplycontent.com/3>.

วสันต์ ทองไทย. (2539). การวิจัยเชิงทดลอง : วิธีดำเนินการ. กรุงเทพฯ : สาขาวิจัยและประเมินผล การศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2538). การทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารของผู้สอบ. กรุงเทพฯ : ศูนย์ทดสอบทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

\_\_\_\_\_. (2552). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

\_\_\_\_\_. (2555). ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2555). ระเบียบวิธีการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2559). คู่มือการทดสอบ PRE O-NET ปีการศึกษา 2559. กรุงเทพฯ : สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).

สำราญ มีแจ้ง, ประภัสสร วงษ์ดี และยุพิน โภจนธา. (2552). “การเปรียบเทียบคะแนน O-NET ระหว่างปีโดยวิธีการเทียบเป็นมาตราเดียวกันกับโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ”. วารสารวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา. 7(2) : 68 - 73.

สุพัฒน์ สุกมลสันต์. (2539). การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการอ้างอิงสรุปเพื่อให้คะแนนการสอบเรียงความ และการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้งาน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วิจัยและประเมินผล ทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

โสฬส สุขานนท์สวัสดิ์. (2559). การพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อดีดไปในการทดสอบแบบปรับ เหมาะด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ. ปรัชญาคุษฎีบัณฑิต ปร.ด. (การวัดและเทคโน โลยีทางวิทยาการปัญญา). ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

อนุชิต กลิ่นกำเนิด. (2553). ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

อำนาจ เกษศรีไพร. (2549). การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะ กับความสามารของ ผู้สอบบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและพัฒนาการศึกษา). พิษณุโลก : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.

Allen, M. J. & Yen, W. M. (2001). **Introduction to Measurement Theory**. Illinois : Waveland Press.

- Birnbaum, Z. W. (1968). **On the Importance of Different Components in a Multicomponent System**. Washington : University of Washington.
- 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.
- David, J. W. (1974). **Strategies of Adaptive Ability Measurement**. Minnesota : Department of Psychology University Minnesota.
- 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.
- Embretson, S. E. & Reise, S. P. (2013). **Item Response Theory for Psychologists**. Mahwah, New Jersey : Lawrence Erlbaum.
- Hambleton, R. K & Swaminathan, H. (1984). **Item Characteristic Function**. California : Sage Publications.
- \_\_\_\_\_. (2013). **Item Response Theory : Principles and Applications**. Berlin : Springer Science & Business Media.
- Hulin, C. L., Drasgow, F. & Parsons, C. K. (1983). **Item Response Theory : Application to Psychological Measurement**. Illinois : Dow Jones - Irwin.
- Katrina, C. M. et. al. (2013). "Estimating Measurement Precision in Reduced-Length Multi-Stage Adaptive Testing." **Journal of Computerized Adaptive Testing**. 1(4) : 66 - 87.
- Latu, E. & Chapman, E. (2002). "Computer Adaptive Testing." **British Journal of Educational Technology**. 33 : 619 - 22.
- Linn, R. L. (1990). **Measurement and Evaluation in Teaching**. New York : McMillan Company.
- Lord, F. M. (1971, September). "A Theoretical Study of Two-stage Testing." **Psychometrika**. 36(3) : 227 - 242.
- \_\_\_\_\_. (1980). **Application of Item Response Theory to Practical Testing Problems**. New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

- Molina, J. G., Pareja, M. & Sanmartín, J. (2008). "Modeling Item Banking : Analysis and Design of a Computerized System." **Revista Electrónica de Metodología Aplicada**. 13(2) : 1 - 14.
- Paterson, M. A. & Lord, F. M. (1971). **Decreasing Step Size Pyramids**. New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Petersen, M. A. & Groenvold, M. (2011, May). "Development of Computerized Adaptive Testing (CAT) for the EORTC QLQ - C30 Dimensions - general Approach and Initial Results for Physical Functioning." **European Journal of Cancer**. 20(4) : 479 - 490.
- Rasch, G. (1993). **Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests**. Chicago : MESA Press.
- Segall, M. D. (1996, December). "Population Analysis of Plane - Wave Electronic Structure Calculations of Bulk Materials." **Physical Review B**. 54(23) : 163.
- 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(5) : 181 - 196.
- Van der Linden, W. J. & Pashley, P. J. (2009). **Item Selection and Ability Estimation Adaptive Testing**. New York : Springer.
- Wainer, H. & Kiely, G. L. (1987, September). "Item Clusters and Computerized Adaptive Testing : A Case for Testlets." **Journal of Educational Measurement**. 24(3) : 185 - 201.
- Wainer, H., Dorans, N. J., Flaugher, R., Green, B. F. & Mislevy, R. J. (2000). **Computerized Adaptive Testing : A Primer**. 2<sup>nd</sup> ed. New jersey : Lawrence Erlbaum Associates.
- Wang, C., Chang, H. & Douglas, J. (2009). **Obtaining Reliable Diagnostic Information through Constrained CAT**. Retrieved 5 March 2019, from [www.psych.umn.edu/psylabs/CATCentral](http://www.psych.umn.edu/psylabs/CATCentral).
- Weiss, D. J. (1974). **Strategies of Adaptive Ability Measurement**. Minneapolis : University of Minnesota.



มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

หนังสือขอความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือในการวิจัย

หนังสือขอความอนุเคราะห์แจกแบบสอบถาม

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๑๒๔



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ถนนจรัล อำเภอเมืองบุรีรัมย์  
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.อพันธ์ พูลพุทธา

ด้วย นางจิราพร ยายรัมย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและการประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต ๒ โดยมี อาจารย์ ดร.สุชาติ หอมจันทร์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือในการทำกรวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑ - ๒

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๑๒๔



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ถนนจรัส อำเภอเมืองบุรีรัมย์  
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ศตายุ สองจันทร์

ด้วย นางจิราพร ยายรัมย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและการประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต ๒ โดยมี อาจารย์ ดร.สุชาติ หอมจันทร์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๕๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑ - ๒

โทรสาร ๐ ๔๕๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๑๒๔



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์  
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน อาจารย์ปรุณาทริกา น้อยนนท์

ด้วย นางจิราพร ยายรัมย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและการประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต ๒ โดยมี อาจารย์ ดร.สุชาติ หอมจันทร์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือในการทำวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑ - ๒

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๑๒๔

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ถนนจรัส อำเภอเมืองบุรีรัมย์  
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.นาดยา สุขภักดี

ด้วย นางจิราพร ยายรัมย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและการประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต ๒ โดยมี อาจารย์ ดร.สุชาติ หอมจันทร์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑ - ๒

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๑๒๔



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์  
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.นฤมล แสงพรหม

ด้วย นางจิราพร ยายรัมย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและการประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษابุรีรัมย์ เขต ๒ โดยมี อาจารย์ ดร.สุชาติ หอมจันทร์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือในการทำกรวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑ - ๒

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/๗๔๑



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ถนนจระ อำเภอมืองบุรีรัมย์  
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๐ พฤศจิกายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต ๒

ด้วย นางจิราพร ยายรัมย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบ Pre O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต ๒ โดยมี อาจารย์ ดร.สุชาติ หอมจันทร์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการนี้นักศึกษามีความประสงค์ในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยที่จะใช้ กลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้ นางจิราพร ยายรัมย์ ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง สำหรับกำหนดการทำงานผู้ทำการวิจัยจะประสานในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานคณบดี

โทร ๐ ๔๕๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑-๒

โทรสาร ๐ ๔๕๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖





ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๓๙

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์  
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๙ ธันวาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์แจกแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการเขตพื้นที่การศึกษابุรีรัมย์ เขต ๒

ด้วย นางจิราพร ยายรัมย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและการประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษابุรีรัมย์ เขต ๒ โดยมี อาจารย์ ดร.สุชาติ หอมจันทร์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์เก็บรวบรวมข้อมูล โดยการแจกแบบสอบถาม ผู้เกี่ยวข้องในการศึกษาวิจัยดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์อนุญาตให้นักศึกษาเข้าเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑-๒

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖

ภาคผนวก ข

ดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการปรับเหมาะด้วย  
ระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย  
ระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อ	รายการ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	S.D	ระดับความ เหมาะสม
		1	2	3	4	5			
1	ด้านลักษณะความเหมาะสม โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นมี ความเหมาะสมในการนำไปใช้ใน การปฏิบัติ	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.40	0.76	มาก
2	โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นมี ความสอดคล้องกับทฤษฎีการ ตอบสนองข้อสอบ	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.80	0.83	มาก
3	โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นได้ ระบุองค์ประกอบอย่างชัดเจน	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.20	0.49	มาก
4	โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นมี ความสอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานที่ นำมาพัฒนา	5.00	4.00	5.00	3.00	3.00	4.00	1.00	มาก
5	โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นเป็น เกณฑ์ที่สอดคล้องกับที่ใช้ทั่วไป	3.00	3.00	4.00	4.00	5.00	3.80	0.89	มาก
6	ด้านความถูกต้อง โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นช่วย ให้ผลการวัดมีความถูกต้องมากขึ้น	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.60	0.67	มาก
7	โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นช่วย ให้การทดสอบสอบมีความน่าเชื่อถือ	3.00	4.00	3.00	5.00	4.00	3.80	0.83	มาก
8	ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสามารถ นำไปเปรียบเทียบกับกลุ่มได้	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.60	0.64	มาก
9	โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นมี ขั้นตอนการได้มาที่เป็นระบบ	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.60	0.54	มาก
10	ผลการวัดมีความชัดเจนได้ข้อมูลจริง มากขึ้น	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.60	0.48	มาก

ข้อ	รายการ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	S.D	ระดับความ เหมาะสม
		1	2	3	4	5			
11	ด้านความเป็นประโยชน์ โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้นมี ประโยชน์ต่อ การทดสอบแบบปรับ เหมาะด้วยคอมพิวเตอร์	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.40	0.25	มาก
12	การนำโปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้น ไปใช้จะทำให้ได้สารสนเทศมาก ยิ่งขึ้น	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.20	0.51	มาก
13	การได้มาซึ่งโปรแกรมการสอบมี ความชัดเจน และผลที่ได้มีประโยชน์	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	1.00	มาก
14	ข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมการสอบที่ พัฒนาขึ้นจะเป็นแนวทางในการ พัฒนาโปรแกรมแบบใหม่	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.20	0.83	มาก
15	ด้านความเป็นไปได้ โปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ จริงได้	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.80	0.44	มาก
16	การนำโปรแกรมการสอบที่พัฒนาขึ้น สามารถยอมรับได้	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.60	0.65	มาก
17	การสอบที่พัฒนาขึ้นมีรายละเอียด เหมาะสม เป็นรูปธรรมสามารถวัดได้	3.30	4.00	4.00	4.00	4.00	3.80	0.89	มาก
18	ผลที่ได้จากโปรแกรมการสอบที่ พัฒนาขึ้นมีความคุ้มค่า	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.60	0.70	มาก
19	โปรแกรมการสอบสามารถทำความเข้าใจง่าย	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.40	0.83	มาก

**แบบสอบถามความพึงพอใจของ  
โปรแกรมปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์  
สำหรับการจัดสอบ PRE O-NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

\*\*\*\*\*

**คำชี้แจง**

แบบสอบถามความพึงพอใจของโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์  
สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสอบถาม  
ความพึงพอใจหลังจากทดลองใช้งาน โปรแกรม เพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนา  
โปรแกรมให้ดียิ่งขึ้น แบบประเมินฉบับนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรม

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

**ตัวอย่าง**

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม					
1. ส่วนของคู่มือการใช้โปรแกรม มีการใช้ภาษาและข้อความ ที่ เข้าใจง่าย		✓			

การประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ใช้งานโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วย  
คอมพิวเตอร์ มีเกณฑ์การประเมินระดับความคิดเห็น ดังนี้

- 5 หมายถึง พึงพอใจกับข้อความที่ประเมินมากกว่า 80% ขึ้นไป
- 4 หมายถึง พึงพอใจกับข้อความที่ประเมิน 61 - 80%
- 3 หมายถึง พึงพอใจกับข้อความที่ประเมิน 41 - 60%
- 2 หมายถึง พึงพอใจกับข้อความที่ประเมิน 21 - 40%
- 1 หมายถึง พึงพอใจกับข้อความที่ประเมินไม่เกิน 20%

ตอนที่ 1 โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของท่าน หลังจากท่านได้ศึกษาคู่มือการใช้โปรแกรมและทดลองใช้โปรแกรมแล้ว ดังข้อความต่อไปนี้

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>ลักษณะทั่วไปของโปรแกรม</b>					
1. การออกแบบหน้าจอของโปรแกรมมีความน่าสนใจ					
2. สีสีนของโปรแกรมสดใส และดึงดูดความสนใจของผู้ใช้งาน					
3. การจัดรูปแบบคำสั่งต่าง ๆ ของหน้าจอต่อการใช้งาน					
4. มีความสะดวกในการเรียกใช้งาน โปรแกรม					
5. โปรแกรมมีระบบเตือนการทำงานผิดพลาดของผู้ใช้งานใน ทุกขั้นตอน					
6. มีความรวดเร็วในการประมวลผล และแสดงผลข้อมูล					
<b>ความสะดวกในการใช้โปรแกรม</b>					
1. เมื่อมีข้อสงสัยในการใช้โปรแกรม ท่านสามารถดูคำชี้แจง จากคู่มือการใช้โปรแกรมและสามารถปฏิบัติตามได้					
2. มีการตรวจสอบป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ โปรแกรม					
3. มีการรายงานผลการทดสอบทันที เมื่อทดสอบเสร็จ					
4. ผู้ใช้งานสามารถบันทึกผลการทดสอบ และสั่งพิมพ์ได้ อย่างสะดวก รวดเร็ว					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมินฉบับนี้ค่ะ

**ภาคผนวก ก**

**ตัวอย่างผลการทดสอบการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์  
สำหรับการจัดสอบ O-NET วิชาคณิตศาสตร์**

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
Buriram Rajabhat University

ตัวอย่าง ผลการทดสอบการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านกระสังสามัคคี

ที่	ระดับชั้น	วิชาที่สอบ	$\theta$
1	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-3
2	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-1.3
3	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-1.3
4	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.6
5	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-2.9
6	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.3
7	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.3
8	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.3
9	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.5
10	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-1.1
11	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-1.1
12	ป.6/1	คณิตศาสตร์	1.2
13	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.4
14	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.7
15	ป.6/1	คณิตศาสตร์	1.3
16	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.4
17	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-1.2
18	ป.6/1	คณิตศาสตร์	1.3
17	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.3
18	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-1.3
19	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.6
20	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.4



ผลการทดสอบการใช้โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบ้านโคกเหล็ก

ที่	ระดับชั้น	วิชาที่สอบ	$\theta$
1	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.4
2	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.2
3	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.5
4	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.3
5	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.1
6	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.4
7	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.4
8	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.5
9	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.5
10	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.2
11	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.3
12	ป.6/1	คณิตศาสตร์	0.4
13	ป.6/1	คณิตศาสตร์	0.2
14	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.3
15	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.5
16	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.6
17	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.3
18	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.2
17	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.4
18	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.3
19	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.6
20	ป.6/1	คณิตศาสตร์	-0.2

ลำดับ	ข้อที่	ผลการตอบ	(θ)
▶ 1	35	False	-3
2	68	False	-3
3	47	False	-3
4	80	False	-3
5	83	False	-3
6	50	False	-3
7	38	False	-3
8	71	False	-3
9	39	True	-3
10	72	False	-3
*			

ลำดับ	ข้อที่	ผลการตอบ	(θ)
▶ 1	4	True	3
2	24	True	2.9
3	44	True	2.9
4	47	False	1.6
5	80	False	1.3
6	68	False	-3
7	83	True	-1.2
8	38	True	-0.4
9	71	False	-0.8
10	40	False	-1.3
*			

	ลำดับ	ข้อที่	ผลการตอบ	(θ)
▶	1	4	True	3
	2	24	True	2.9
	3	44	True	2.9
	4	47	False	1.6
	5	80	True	1.8
	6	68	False	1.4
	7	77	False	1.2
	8	9	False	-1.1
	9	38	True	-0.2
	10	2	False	-1.2
*				

	ลำดับ	ข้อที่	ผลการตอบ	(θ)
▶	1	69	False	-3
	2	68	True	-0.6
	3	47	False	-1.1
	4	80	True	-0.3
	5	44	False	-0.5
	6	38	True	-0.1
	7	2	True	0.1
	8	12	False	-0.4
	9	71	False	-0.5
	10	40	False	-0.7
*				

	ลำดับ	ข้อที่	ผลการตอบ	(θ)
▶	1	4	True	3
	2	24	True	2.9
	3	44	True	2.9
	4	47	False	1.6
	5	80	True	1.8
	6	68	False	1.4
	7	77	False	1.2
	8	9	True	1.4
	9	42	False	1.3
	10	75	False	-2.9
*				

	ลำดับ	ข้อที่	ผลการตอบ	(θ)
▶	1	35	False	-3
	2	68	False	-3
	3	47	False	-3
	4	80	True	-3
	5	83	True	-1.1
	6	38	True	-0.5
	7	44	False	-0.6
	8	71	False	-0.9
	9	39	True	-0.6
	10	40	True	-0.3
*				

	ลำดับ	ข้อที่	ผลการตอบ	(θ)
▶	1	35	False	-3
	2	68	False	-3
	3	47	False	-3
	4	80	True	-3
	5	83	True	-1.1
	6	38	True	-0.5
	7	44	False	-0.6
	8	71	False	-0.9
	9	39	True	-0.6
	10	40	True	-0.3
*				

	ลำดับ	ข้อที่	ผลการตอบ	(θ)
▶	1	83	True	3
	2	24	True	2.9
	3	44	False	0.9
	4	47	False	-0.3
	5	68	False	-1.4
	6	80	True	-0.5
	7	38	True	-0.1
	8	2	True	0.2
	9	12	False	-0.4
	10	71	True	-0.3
*				

ภาคผนวก ง

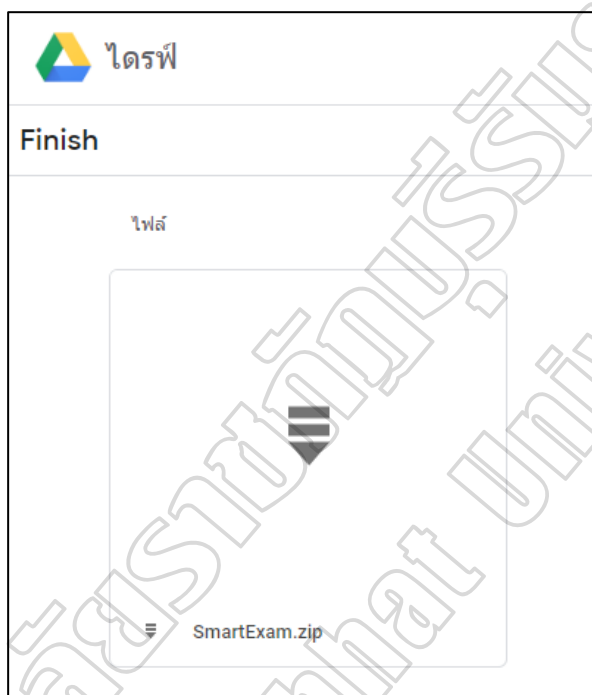
คู่มือการติดตั้งโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์

สำหรับการจัดสอบ Pre O-NET

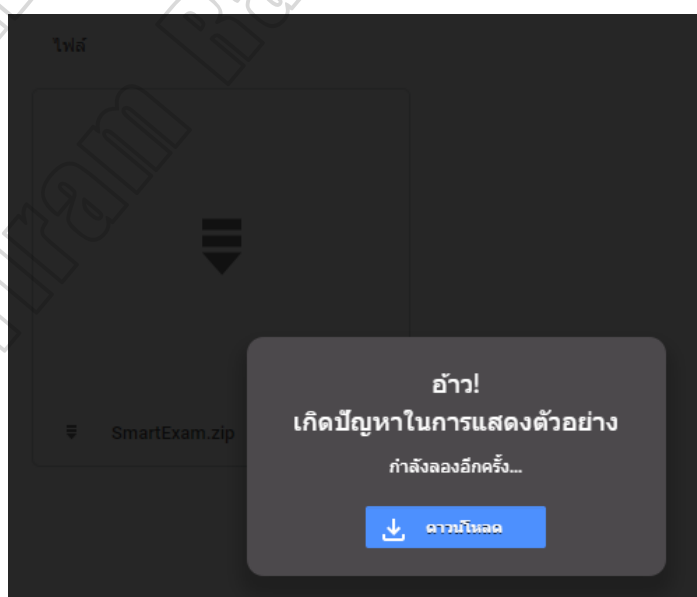
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
Buriram Rajabhat University

### วิธีการติดตั้ง

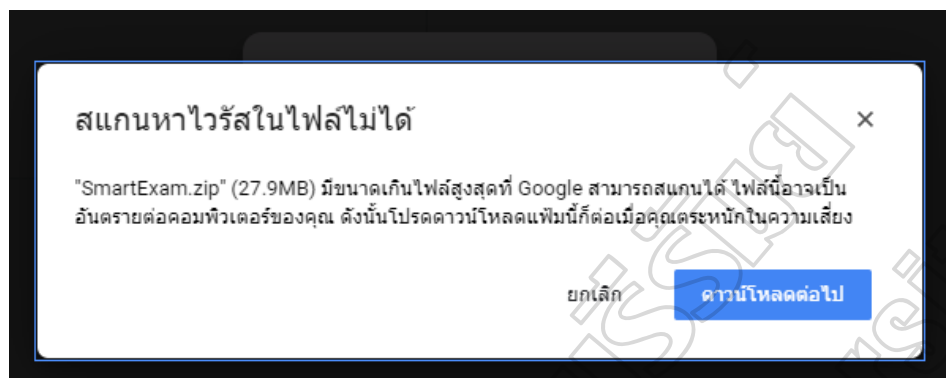
1. เข้า <https://drive.google.com/drive/folders/1JRxKuVm0NDXtb8hrVQIX8-mHI9Pfi627> จะแสดงดั่งภาพ



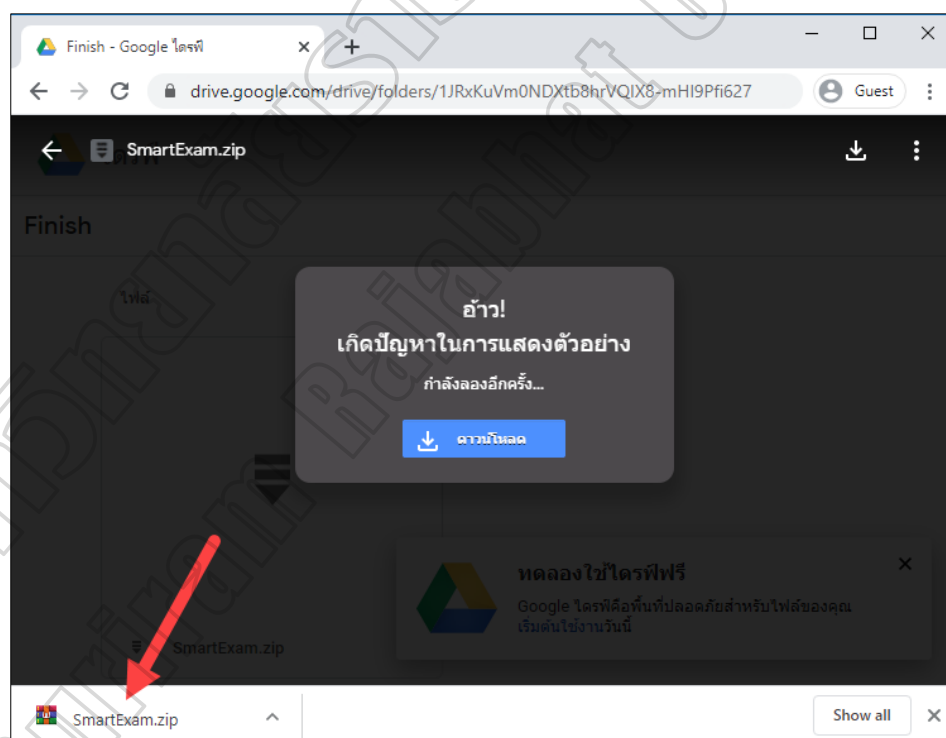
2. จากนั้นคลิกที่ SmartExam.zip จะแสดงผลดั่งภาพ



3. ให้คลิกที่ คาว์นโหลด จะแสดงหน้าต่างดังภาพ

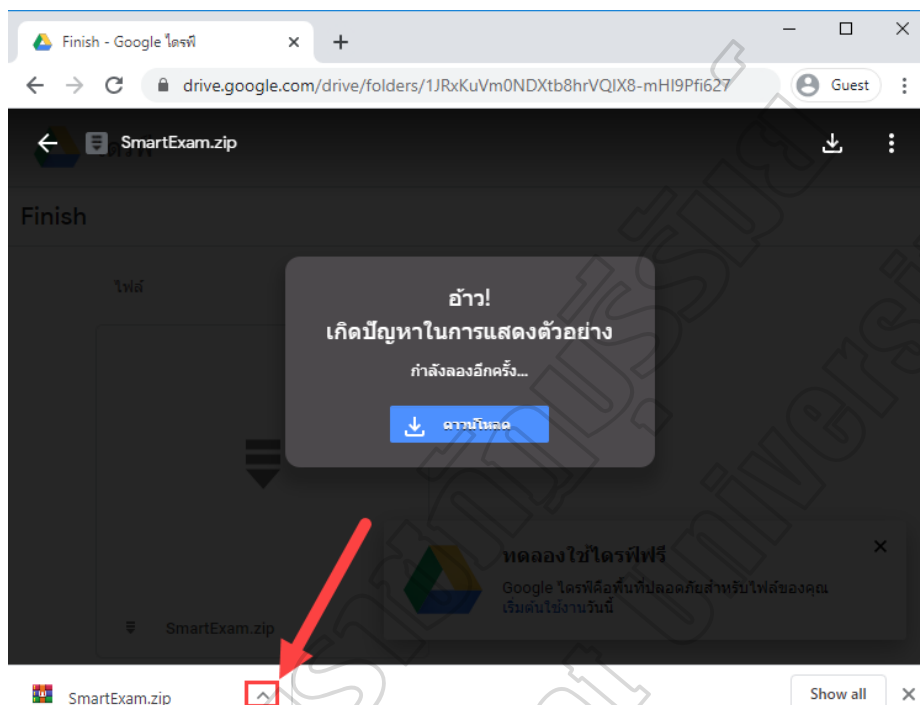


4. ให้คลิกดาวน์โหลดต่อไป เว็บเบราว์เซอร์จะทำการดาวน์โหลดโปรแกรม เมื่อเสร็จสิ้นจะได้ผลดังภาพ

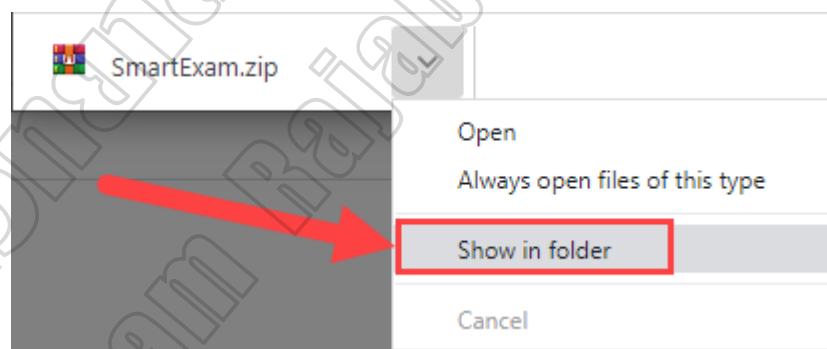




5. จากนั้นให้คลิกที่ ลูกศรชี้ขึ้นบริเวณข้าง ๆ ของ ชื่อ โปรแกรมที่โหลดมา ดังภาพ



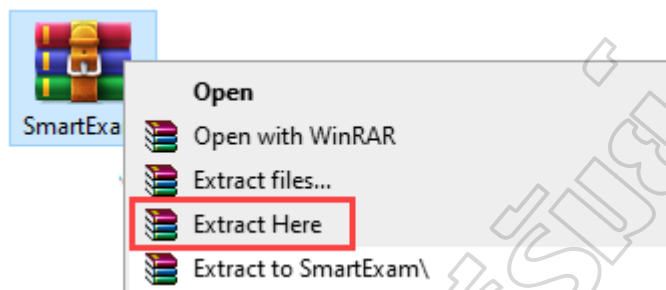
6. จากนั้นเลือก Show in folder เพื่อแสดงตำแหน่งที่บันทึกไฟล์



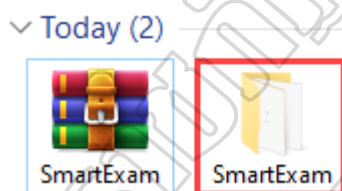
7. เมื่อคลิกที่ Show in folder เพื่อแสดงตำแหน่งที่บันทึกไฟล์ จะแสดงตำแหน่งที่เก็บไฟล์  
ดังภาพ



8. จากนั้นคลิกขวาที่โปรแกรม แล้วเลือก Extract Here เพื่อทำการแตกไฟล์ดังกล่าว



9. หลังจากแตกไฟล์เสร็จแล้วจะได้ Folder โปรแกรมมาพร้อมใช้งาน ดังภาพ



ภาคผนวก จ

ตัวอย่างข้อสอบ Pre O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2

## ข้อสอบภาษาไทย

ช่าง หมายถึง งานทำด้วยฝีมือ ซึ่งทำอะไรด้วยมือได้ ไม่ได้หมายความว่ามือทำเองมันมาจากสมอง สมองสั่งให้มือทำจึงทำได้ งานช่างคืองานที่ผนวกกันระหว่างสมองกับมือ เพราะฉะนั้นต้องทำเอง จิตเอง ลูกค้ำมันไปแล้วมันจะได้จากมือที่ลูกค้ำ จากตาที่ดู ย้อนกลับมาที่สมอง ทำให้คิดอะไรขึ้นมาได้

1. ข้อใดมีความหมาย ไม่สอดคล้อง กับข้อความที่ขีดเส้นใต้

- 1) งานช่างต้องอาศัยทั้งสมองและมือ
- 2) งานช่างต้องอาศัยฝีมือมากกว่าใช้ปัญญา
- 3) ปัญญาดีฝีมือเยี่ยมจึงจะได้ชื่อว่านายช่าง
- 4) สมองคิดมือทำนำมาซึ่งผลงานของนายช่าง

ข้อ 1 เฉลย 2

a = 1.50

b = -0.38

c = 0.15

แมงมุมเป็นสัตว์โลกที่แสนมหัศจรรย์และน่าสนใจอีกชนิดหนึ่ง พบได้ในแทบทุกภูมิภาคของโลก ไม่เว้นแม้กระทั่งทะเลทรายที่แห้งแล้งและร้อนอบอ้าว จัดเป็นสิ่งมีชีวิตพวกสัตว์ขาปล้องมี 8 ขา ไม่มีปีก ไม่มีหนวด และมีความสามารถในการถักทอเส้นใยได้อย่างประณีตงดงาม พอสร้างเส้นใยเสร็จเจ้าแมงมุมจะนอนนิ่ง ๆ อยู่ในใยหรือข้างนอก เมื่อเหยื่อมาติด จะจับกินเป็นอาหารมื้ออร่อยทันที

2. จากข้อความนี้ ข้อสรุปใดเป็นการแสดงความคิดเห็น

- 1) แมงมุมเป็นสัตว์โลกที่น่าสนใจชนิดหนึ่ง
- 2) แมงมุมจะอยู่ได้ในทะเลทรายที่แห้งแล้ง
- 3) แมงมุมมีความสามารถในการถักทอเส้นใย
- 4) แมงมุมจะดักจับเหยื่อที่มาติดใยเป็นอาหาร

ข้อ 2 เฉลย 1

a = 2.45

b = 1.47

c = 0.27

ผู้มีอาการเคล็ดขัดยอกบวมช้ำให้ใช้น้ำแข็งใส่ถุงพลาสติก แล้วห่อด้วยผ้านำมาประคบบริเวณที่เคล็ดหรือบวม สำหรับผู้ที่มักนอนตกหมอนเป็นประจำจะทำให้มีอาการปวดคอบ่อย ๆ ก็สามารถบำบัด โดยการใช้น้ำอุ่นฉีดขณะอาบน้ำ หรือน้ำฟ้าชุบน้ำร้อนประคบบริเวณดังกล่าว ปล่อยความร้อนให้ถ่ายเทสู่ผิวหนังนาน 20 - 30 นาที หากมีเวลาให้ทำซ้ำบ่อย ๆ ในระหว่างวัน สัก 2 - 3 ครั้ง

## 3. การกระทำของใครปฏิบัติได้สอดคล้องกับข้อความข้างต้น

- 1) สุคนธ์นอนตกลมอนจึงใช้น้ำแข็งประคบ
- 2) วินัยวิ่งลิ้มซื้อเท้าเคล็ดจึงใช้น้ำอุ่นประคบ
- 3) วิภาเล่นเปตองจนมือบวมจึงใช้น้ำแข็งประคบ
- 4) สุชาติถูกลูกบอลกระแทกหัวโนจึงใช้น้ำอุ่นประคบ

ข้อ 3 เฉลย 3

a = 1.93

b = -1.41

c = 0.11

นเรศบ่นอยู่เสมอว่า ช่วงนี้ในชั้นของเรามีของใช้ของเพื่อน ๆ หายอยู่บ่อย ๆ ไม่แน่ใจว่าเพื่อนทำหล่นหายที่อื่นหรือมีคนหยิบฉวยของเพื่อนไป ของที่หายส่วนใหญ่เป็นปากกา กระเป๋าเงิน แม้กระทั่งโทรศัพท์ ซึ่งเป็นของมีค่าก็เคยหายมาแล้ว เพื่อนบางคนก็ชอบทิ้งของมีค่าต่าง ๆ ไว้ในห้อง ไม่เก็บไว้ที่ตัวให้ดี พอของหายก็ไม่รู้จะไปโทษใคร คุณครูก็พยายามตักเตือนให้พวกเรามีความรอบคอบเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาตามมาทีหลัง

## 4. ข้อใดเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาของหายในชั้นเรียนได้เหมาะสมที่สุด

- 1) จัดเวรนักเรียนเฝ้าห้องเรียน
- 2) พยายามสืบหาคนขโมยของให้ได้
- 3) ฝึกให้รู้จักรักษาททรัพย์สินของตน
- 4) นำของมีค่าไปฝากไว้กับครูประจำชั้น

ข้อ 4 เฉลย 3

a = 1.91

b = 0.38

c = 0.29

คนที่ยึดถือเรื่องของความซื่อตรง ซื่อสัตย์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน มักจะเป็นผู้มีประสบความสำเร็จอย่างยาวนาน แม้ว่าจะมีรสุมชีวิตผ่านเข้ามาใหญ่บ้าง เล็กบ้าง ก็สามารถผ่านพ้นไปได้ในที่สุด

## 5. บุคคลใดมีพฤติกรรมสอดคล้องกับข้อคิดของข้อความนี้

- 1) สมศรีตั้งใจเรียนจึงสอบได้ที่หนึ่ง
- 2) วิภาช่วยแม่ทำงานบ้านเป็นประจำ
- 3) กานดาดูแลน้องก่อนมาโรงเรียนทุกวัน
- 4) พลอยใส่ย้อมรับกับครูว่าลิ้มทำการบ้านมา

ข้อ 5 เฉลย 4

a = 1.26

b = 0.21

c = 0.25

คนที่ยึดถือเรื่องของความเชื่อตรง เชื่อสัจยในการดำเนินชีวิตและการทำงาน มักจะเป็นผู้มีประสบความสำเร็จอย่างยาวนาน แม้ว่าจะมีมรสุมชีวิตผ่านเข้ามาใหญ่บ้าง เล็กบ้าง ก็สามารถผ่านพ้นไปได้ในที่สุด

6. ส่วนวนในข้อใดสอดคล้องกับแนวคิดของข้อความ

- 1) ฝนทิ้งให้เป็นเข็ม
- 2) ชื่อเหมือนแมวนอนหวด
- 3) ตกน้ำไม่ไหล ตกไฟไม่ไหม้
- 4) ชื่อกินไม่หมด คดกินไม่นาน

ข้อ 6 เฉลย 4

$$a = 1.36$$

$$b = -0.71$$

$$c = 0.15$$

การทำน้ำปลาทูหวานสูตรแม่กระเกต เริ่มต้นจากการโขลกกุ้งแห้งจนเนื้อฟู แล้วเทน้ำตาลปีบใส่หม้อพร้อมตั้งไฟ ก่อนที่จะใส่พริกป่น กุ้งแห้งโขลก และหอมแดงซอยลงในหม้อ ต้องละลายกะปิ น้ำปลา เคี่ยวจนเข้ากัน จากนั้นจึงเติมน้ำสะอาดลงไปพอประมาณ เคี่ยวต่อจนเดือด ชิมรสตามชอบ ทิ้งไว้ให้เย็นก่อนตักใส่ภาชนะ

7. ใครนำการทำน้ำปลาทูหวานสูตรแม่กระเกตไปใช้ได้ถูกต้อง

- 1) นิภาใส่น้ำสะอาดพร้อมน้ำปลาและกะปิตก่อนตั้งไฟ
- 2) สุดาใส่กุ้งแห้งและน้ำตาลปีบ นำไปเคี่ยวแล้วใส่พริกป่น
- 3) จิตราโขลกกุ้งแห้งพร้อมน้ำตาลปีบ แล้วนำไปละลายในน้ำสะอาด
- 4) วิมลละลายกะปิตกับน้ำปลา นำไปเคี่ยวก่อนใส่กุ้งแห้งโขลก และหอมแดงซอย

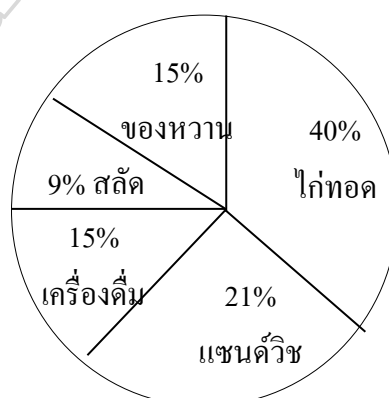
ข้อ 7 เฉลย 4

$$a = 1.53$$

$$b = -0.50$$

$$c = 0.15$$

แผนภูมิแสดงยอดขายอาหารกลางวัน ณ โรงอาหารแห่งหนึ่ง



8. จากแผนภูมิ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- 1) แซนด์วิชเป็นอาหารยอดนิยมที่สุดในร้านอาหารแห่งนี้
- 2) ผู้ซื้ออาหารในร้านอาหารแห่งนี้มีจำนวนทั้งสิ้น 100 คน
- 3) จำนวนผู้ซื้อไก่ทอดเท่ากับจำนวนผู้ซื้อเครื่องดื่มและของหวานรวมกัน
- 4) จำนวนผู้ซื้อของหวานและสลัดรวมกันมากกว่าจำนวนผู้ซื้อแซนด์วิช

ข้อ 8 เฉลย 4

$$a = 1.37$$

$$b = 0.11$$

$$c = 0.21$$



9. จากแผนผัง ถ้าขณะนี้โตมอยู่ที่บ้าน และเขาต้องการไปหาเพื่อน ๆ ที่สนามเด็กเล่น เขาจะต้องเดินทางไปทางทิศใดตามลำดับ

- 1) ทิศเหนือ → ตะวันออก → ตะวันออกเฉียงใต้
- 2) ทิศเหนือ → ตะวันตก → ตะวันออกเฉียงใต้
- 3) ทิศตะวันออก → ตะวันตกเฉียงเหนือ → ใต้
- 4) ทิศตะวันออก → ตะวันออกเฉียงเหนือ → ตะวันตก

ข้อ 9 เฉลย 1

$$a = 0.94$$

$$b = -0.26$$

$$c = 0.16$$

4/21 สุขุมวิท 27 กรุงเทพฯ 10110

12 เมษายน 2561

กราบเท้า คุณพ่อคุณแม่ที่เคารพอย่างสูง

ผมได้มารายงานตัวเข้าเรียนที่โรงเรียนมัธยมเรียบร้อยแล้ว ตั้งแต่วันที่ 10 เมษายน 2561 ตอนนี้กำลังเรียนปรับพื้นฐานกันอยู่ ผมได้เพื่อนใหม่ ๆ มากมาย ทุกคนนิสัยดีมาก

ผมสุขสบายดี บ้านพักก็อยู่ใกล้กับโรงเรียน ไม่ต้องขึ้นรถเมล์ไกล ๆ เหมือนเพื่อน

ผมกราบขอพระคุณคุณพ่อคุณแม่ที่onganหนักเพื่อส่งเสริมให้ผมได้เรียนในโรงเรียนที่ดีเช่นนี้  
สุดท้ายนี้.....

ด้วยความเคารพอย่างสูง

รวี รุ่งเรือง

10) ควรใช้ข้อความในข้อใดเติมในช่องว่าง จึงจะได้ใจความของจดหมายที่ถูกต้องเหมาะสม

- 1) ขออวยพรให้คุณพ่อคุณแม่มีความสุขความเจริญตลอดไป
- 2) ขออาราธนาให้คุณพ่อคุณแม่มีความสุขเจริญรุ่งเรืองยิ่ง ๆ ขึ้นไป
- 3) ขอให้คุณพ่อคุณแม่มีความสุขภาพแข็งแรง อายุยืนอยู่กับลูกไปนาน ๆ
- 4) ขออำนาจสิ่งศักดิ์สิทธิ์ดลบันดาลให้คุณพ่อคุณแม่มีความสุขภาพแข็งแรง

ข้อ 10 เฉลย 4

a = 1.29

b = -0.53

c = 0.15



11) คำใดเป็นคำถามเชิงเหตุผลที่สัมพันธ์กับภาพที่กำหนด

- 1) เพราะเหตุใดน้ำจึงท่วมหลายแห่ง
- 2) เราจะแก้ปัญหา น้ำท่วมเมื่อไร
- 3) หลังน้ำท่วมจะเกิดอะไรขึ้น
- 4) น้ำจะท่วมนานเท่าไร

ข้อ 11 เฉลย 1

a = 1.41

b = -1.25

c = 0.12



### อาหารเสริม "แพรวพราว"



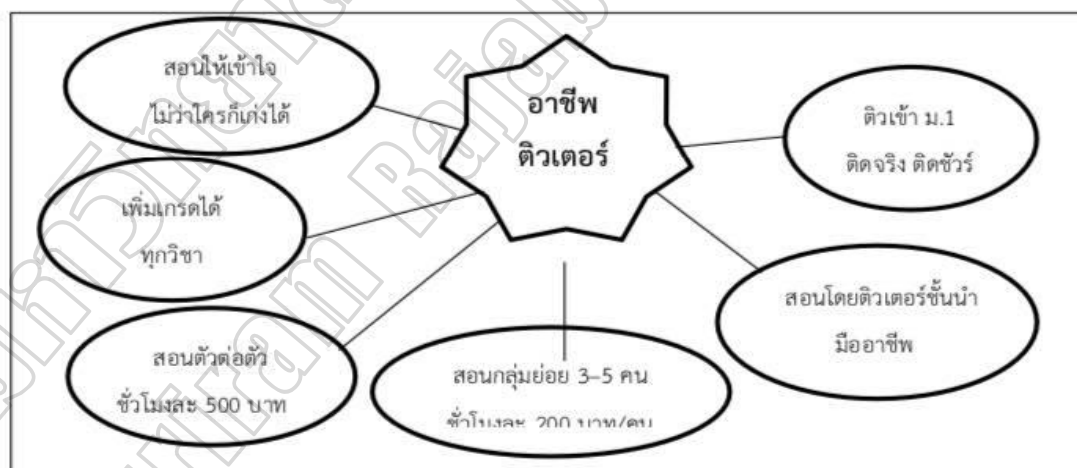
12. จากข้อมูลในโฆษณา ให้พิจารณามีความน่าเชื่อถือหรือไม่
- 1) ไม่น่าเชื่อถือ เพราะขาดผลลากำกับข้างขวด
  - 2) ไม่น่าเชื่อถือ เพราะเป็นการใช้คำโฆษณาเกินจริง
  - 3) น่าเชื่อถือ เพราะเป็นอาหารเสริมที่ใช้ได้ดีกับทุกเพศทุกวัย
  - 4) น่าเชื่อถือ เพราะเป็นอาหารเสริมที่ผลิตได้มาตรฐานมีคุณภาพ

ข้อ 12 เลข 2

a = 1.53

b = 0.42

c = 0.21



13. จากสื่อโฆษณา นักเรียนจะตัดสินใจเลือกติววิชากับอาชีพติวเตอร์หรือไม่ เพราะเหตุใด
- 1) เลือก เพราะคำโฆษณาทุกข้อความน่าเชื่อถือ
  - 2) เลือก เพราะอยากเก่งและอยากสอบเข้า ม.1 ได้
  - 3) ไม่เลือก เพราะเป็นการโฆษณาที่อวดอ้างเกินจริง
  - 4) ไม่เลือก เพราะคุณภาพที่กล่าวอ้างไม่คุ้มกับค่าใช้จ่าย

ข้อ 13 เลข 3

a = 1.19

b = 0.22

c = 0.19

“ทิวาหิยบทรฉบับหนึ่งจากกระเป๋าสื่อให้คนขับรถแท็กซี่”

14. ข้อใดมีค่าชนิดเดียวกับค่าที่ขีดเส้นใต้ในประโยคข้างต้น

- 1) แอมนั่งอยู่ใกล้หน้าต่าง
- 2) อ้อยกับแม่กินไปตลาด
- 3) จุ่มชื้อรองเท้าสีแดงสดคู่ใหม่
- 4) จืดกินทุเรียนหอมทองพูใหญ่

ข้อ 14 เลข 1

$$a = 0.97$$

$$b = 0.25$$

$$c = 0.17$$

คุณครูประจำชั้นของฉัน ท่านสนใจนักเรียนทุกคน จึงเป็นบุคคลที่นักเรียนรักมากที่สุด

15. คำว่า “ที่” ในข้อใด ทำหน้าที่เหมือนค่าที่ขีดเส้นใต้ในข้อความข้างต้น

- 1) เขาอยู่ที่โรงอาหาร
- 2) ผู้ชายที่เดินไปมาเป็นปู่ของฉัน
- 3) ฉันไปเข้าค่ายที่เขาใหญ่
- 4) คุณตาซื้อที่ดินผืนใหม่

ข้อ 15 เลข 2

$$a = 1.25$$

$$b = -0.45$$

$$c = 0.13$$

พระเจ้าวรวงศ์เธอพระองค์เจ้าโสมสวลี พระวรราชาทินัดดามาตุ

..... รับเป็น..... ประธานคณะกรรมการจัดงานกิจกรรมฉลอง  
วาระสำคัญนี้ รวมทั้งการจัดนิทรรศการชีวประวัติ หม่อมงามจิตต์ บุรฉัตร

16. คำในข้อใดนำมาเติมในช่องว่างได้ถูกต้อง

- 1) ทรงเข้าร่วม องค์
- 2) ทรงเมตตาพระ
- 3) ทรงพระกรุณา องค์
- 4) ทรงสนพระทัย พระ

ข้อ 16 เลข 3

$$a = 1.46$$

$$b = -0.90$$

$$c = 0.10$$

การประกวดการกล่าวสุนทรพจน์ งานวันแม่แห่งชาติของโรงเรียนพร้อมวิทยา  
มีนักเรียน สมัครเข้าประกวด จำนวน 4 คน คณะกรรมการดำเนินงานให้ผู้เข้าประกวดกล่าว  
สุนทรพจน์ตามลำดับ

17. ใครนำหลักการกล่าวสุนทรพจน์ไปใช้ได้ถูกต้อง

- 1) น้อย : สวัสดิ์ทุก ๆ ท่าน ณ ที่นี้ค่ะ
- 2) แคน : เรียนท่านคณะกรรมการ และผู้มีเกียรติทุกท่าน
- 3) เคน : ท่านผู้อำนวยการ คุณครูและผู้มีเกียรติที่เคารพ
- 4) น้อย : เรียนผู้มีเกียรติที่เคารพทุกท่าน

ข้อ 17 เฉลย 2

$$a = 1.08$$

$$b = -0.09$$

$$c = 0.20$$

ที่ชอบเรียนคณิตศาสตร์แต่น้องชอบเรียนศิลปะ

18. ข้อใดเป็นประโยชน์เกี่ยวกับประโยคที่กำหนดให้

- 1) เธอจะกินข้าวหรือขนมจีน
- 2) คุณพ่อสั่งสอนลูกเพื่อให้เป็นคนดี
- 3) โทรศัพท์มือถือมีความจำเป็นมากที่สุด
- 4) คอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัย

ข้อ 18 เฉลย 1

$$a = 0.87$$

$$b = 0.62$$

$$c = 0.19$$

“.....เรียนไปเถอะหยก คนจนต้องหาวิชาไว้เลี้ยงตัว เพราะไม่มีเงินทองไว้ให้ใช้สอย โดยไม่ต้องทำงาน ตอนเด็กทุกคนมีหน้าที่เรียน โตแล้วทำงาน คนมีวิชาติดตัวยากนักที่จะอับจนแพ่คนยาก และไม่เสียเปรียบใครด้วย.....”

19. ข้อใดเป็นข้อคิดที่ไม่สอดคล้องกับข้อความ

- 1) ลูกผู้ขายลายมือนั้นคือยศ เจ้าจงอดสำห้ทำสม่าเสมียน
- 2) เมื่อน้อยให้เรียนวิชา เมื่อใหญ่ให้หาทรัพย์
- 3) รู้อะไรไม่สู้รู้วิชา รู้รักษาตัวรอดเป็นยอดดี
- 4) รักดีห้ามจั่ว รักชั่วห้ามเสา

ข้อ 19 เฉลย 4

$$a = 1.53$$

$$b = 0.93$$

$$c = 0.26$$

20. การปฏิบัติของใครไม่สอดคล้องกับแนวคิดของข้อความนี้

- 1) ดวงดาวเข้าเรียนพยาบาลเพราะพ่อแม่ขอร้อง
- 2) โยใหม่เรียนพลศึกษาเพราะต้องการเป็นนักกีฬา
- 3) ปรียาเรียนทำขนมเพราะต้องการหารายได้ส่งตนเองเรียน
- 4) รุ่งฟ้าเลือกเรียนเสริมสวยเพราะตั้งใจเปิดร้านของตนเอง

ข้อ 20 เฉลย 1

$$a = 1.53$$

$$b = 0.93$$

$$c = 0.26$$

## ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์

1. สรุปผลการแข่งขันกีฬา รายการวิ่ง 50 เมตร ชาย ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง เป็นดังนี้

นักวิ่ง	แดง	เหลือง	ขาว	เขียว
เวลา (วินาที)	9.841	8.72	9.46	8.943

จากข้อมูล ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- 1) ขาวเข้าเส้นชัยเป็นอันดับที่สาม
- 2) เขียวเข้าเส้นชัยเป็นอันดับที่สอง
- 3) เหลืองทำเวลาได้ดีกว่าขาวและแดง
- 4) เขียวทำเวลาได้ดีกว่าขาวและเหลือง

ข้อ 1 เฉลย 4

$$a = 1.26$$

$$b = -0.35$$

$$c = 0.07$$

2.

แม่ทำงานได้เงิน 1,500 บาท แบ่งให้ลูก 2 คน คนโตได้  $\frac{2}{5}$  ของเงินที่แม่ทำงานได้  
ลูกคนเล็กได้  $\frac{4}{15}$  ของเงินที่แม่ทำงานได้ ส่วนเงินที่เหลือแม่เก็บไว้

จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง

- 1) ลูกคนเล็กได้เงิน 240 บาท
- 2) ลูกคนโตได้เงิน 600 บาท
- 3) แม่เหลือเงินเก็บไว้ 900 บาท
- 4) ลูกคนโตได้เงินมากกว่าคนเล็ก 360 บาท

ข้อ 2 เฉลย 2

$$a = 47.48$$

$$b = -0.11$$

$$c = 0.17$$

3.

ครูนำบัตรจำนวน 4 บัตร แสดงให้นักเรียนดูดังนี้

$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{4}{15}$	$\frac{7}{20}$
---------------	----------------	----------------	----------------

ให้นักเรียนเรียงลำดับบัตรจำนวนจากมากไปน้อย

นักเรียน 4 คนเรียงลำดับบัตรจำนวนได้ดังนี้

กานดา	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{4}{15}$	$\frac{7}{20}$
กึ่งแก้ว	$\frac{7}{20}$	$\frac{4}{15}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{2}{5}$
ขวัญตา	$\frac{7}{20}$	$\frac{4}{15}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{2}{5}$
ขวัญใจ	$\frac{7}{20}$	$\frac{4}{15}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{2}{5}$

จากข้อมูล ใครเรียงลำดับบัตรจำนวนได้ถูกต้อง

- 1) กานดา                      2) กึ่งแก้ว  
3) ขวัญตา                    4) ขวัญใจ

4. นิคมีเงินอยู่ 1,250 บาท ต้องการซื้อรถของเล่น ราคา 2,000 บาท ให้น้องชายในวันเกิดที่จะถึงในอีก 25 วันข้างหน้า



ถ้านิคเก็บเงินวันละเท่า ๆ กัน ในเวลา 25 วัน ต้องเก็บเงินวันละกี่บาท จึงจะมีเงินรวมทั้งหมดพอดีราคาของเล่น

- 1) 80                          2) 50  
3) 34                          4) 30

ข้อ 3 เฉลย 3

$$a = 1.97$$

$$b = 1.12$$

$$c = 0.28$$

ข้อ 4 เฉลย 4

$$a = 35.50$$

$$b = 0.14$$

$$c = 0.32$$

5. จากการสำรวจข้อมูลปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ 4 แห่ง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ดังนี้

อ่างเก็บน้ำ	ปริมาณน้ำ (ล้านลูกบาศก์เมตร)
A	235.428
B	539.434
C	345.273
C	462.756

ข้อ 5 เฉลย 3

$$a = 1.69$$

$$b = 0.57$$

$$c = 0.04$$

จากข้อมูล ค่าประมาณปริมาณน้ำเป็นทศนิยมสองตำแหน่ง ข้อใดถูกต้อง

- 1) อ่างเก็บน้ำ A มีปริมาณน้ำประมาณ 235.42 ล้านลูกบาศก์เมตร
- 2) อ่างเก็บน้ำ B มีปริมาณน้ำประมาณ 539.44 ล้านลูกบาศก์เมตร
- 3) อ่างเก็บน้ำ C มีปริมาณน้ำประมาณ 435.27 ล้านลูกบาศก์เมตร
- 4) อ่างเก็บน้ำ D มีปริมาณน้ำประมาณ 462.75 ล้านลูกบาศก์เมตร

6. เครื่องบรรจุกผลไม้กระป๋องอัตโนมัติ 3 เครื่อง จะส่งเสียงเตือนเมื่อถึงเวลาตามที่กำหนดไว้ โดยส่งเสียงเตือนครั้งแรกพร้อมกัน และแต่ละเครื่องจะส่งเสียงเตือนใช้เวลาต่างกัน ดังนี้

เครื่องที่	1	2	3
เวลา	ทุก 10 นาที	ทุก 15 นาที	ทุก 20 นาที

ระยะเวลาที่เครื่องจะส่งเสียงเตือนพร้อมกันครั้งต่อไป คิดได้จากการหา ค.ร.น.

จากข้อมูล เครื่องจะส่งเสียงเตือนพร้อมกันครั้งต่อไป ในอีกกี่นาที

- 1) 5
- 2) 10
- 3) 45
- 4) 60

ข้อ 6 เฉลย 4

$$a = 1.42$$

$$b = -0.56$$

$$c = 0.08$$

7.



ข้อ 7 เฉลย 3

a = 53.24

b = -0.38

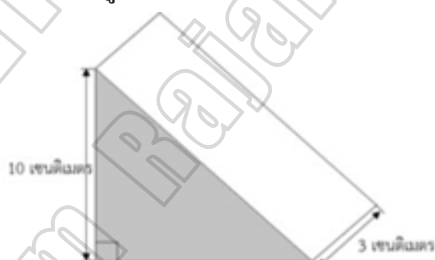
c = 0.02

จากข้อมูล ถ้าเลือกบรรจุน้ำหวานลงในขวดเพียงขนาดเดียว จะบรรจุใส่ขวดได้ถูกต้องตามข้อใด

- 1) ขวดที่มีความจํา 100 มิลลิลิตร จะบรรจุได้ 15 ขวด
- 2) ขวดที่มีความจํา 450 มิลลิลิตร จะบรรจุได้ 30 ขวด
- 3) ขวดที่มีความจํา 500 มิลลิลิตร จะบรรจุได้ 30 ขวด
- 4) ขวดที่มีความจํา 600 มิลลิลิตร จะบรรจุได้ 40 ขวด

8.

นิษาคัดแท่งไม้ เพื่อทำเป็นที่ทับกระดาษ แล้วใช้  
กระดาษห่อของขั้วรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้าง 20  
เซนติเมตร ยาว 30 เมตร มาปะติดในส่วนที่แรเงาให้  
สวยงาม ตามรูป



จากข้อมูล นิษาคัดกระดาษเพื่อมาปะติดส่วนที่แรเงา จะเหลือกระดาษมากที่สุดกี่ตารางเซนติเมตร

- 1) 27
- 2) 50
- 3) 300
- 4) 550

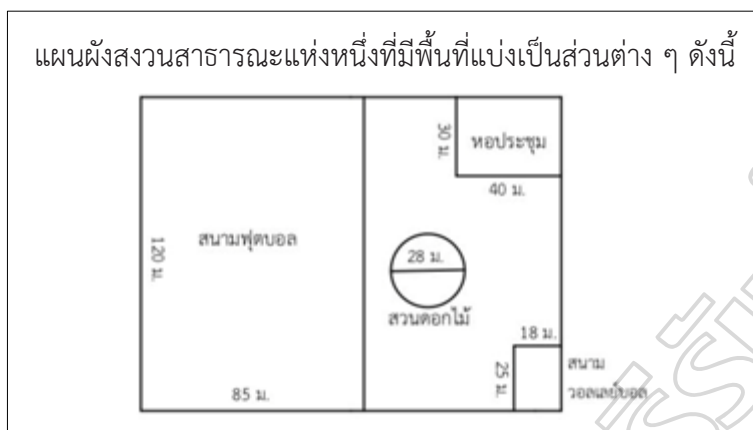
ข้อ 8 เฉลย 4

a = 1.65

b = 0.77

c = 0.25

9. แผนผังสวนสาธารณะแห่งหนึ่งที่มีพื้นที่แบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้



ข้อ 9 เฉลย 3

$$a = 2.45$$

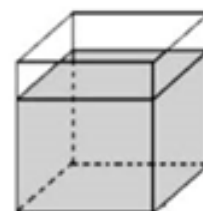
$$b = 1.02$$

$$c = 0.27$$

จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง

- 1) ความยาวรอบหอบประชุม มากกว่าความยาวรอบสนามวอลเลย์บอล 27 เมตร
- 2) ความยาวรอบหอบประชุม ต่างจากความยาวรอบสนามฟุตบอล อยู่ 330 เมตร
- 3) ความยาวรอบสนามฟุตบอล มากกว่าความยาวรอบสนามวอลเลย์บอล 324 เมตร
- 4) ความยาวรอบสนามวอลเลย์บอล ต่างจากความยาวรอบสวนดอกไม้ อยู่ 530 เมตร

10. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ มีขนาดกว้าง 3 เมตร ยาว 5 เมตร สูง 4 เมตร และมีน้ำถังอยู่ในถังร้อยละ 75 ของถัง



ข้อ 10 เฉลย 1

$$a = 1.42$$

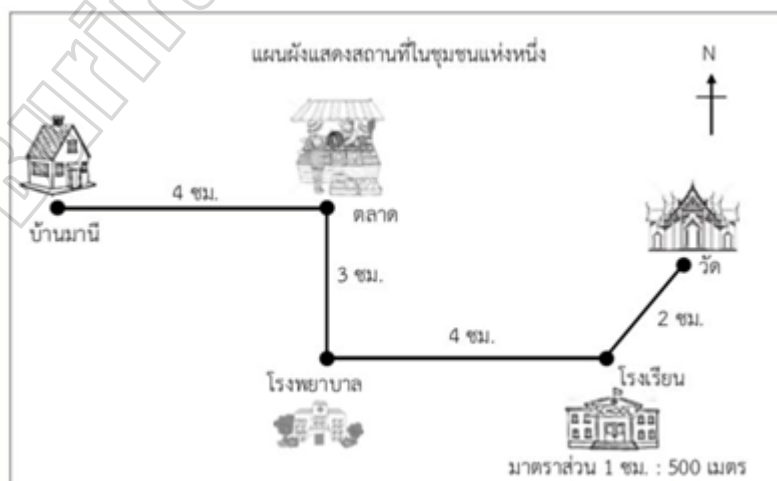
$$b = 1.18$$

$$c = 0.32$$

จากข้อมูล ต้องเติมน้ำอีกกี่ลูกบาศก์เมตร น้ำจึงจะเต็มถังพอดี

- 1) 15
- 2) 25
- 3) 45
- 4) 60

- 11.



ข้อ 11 เฉลย 1

$$a = 8.76$$

$$b = 1.50$$

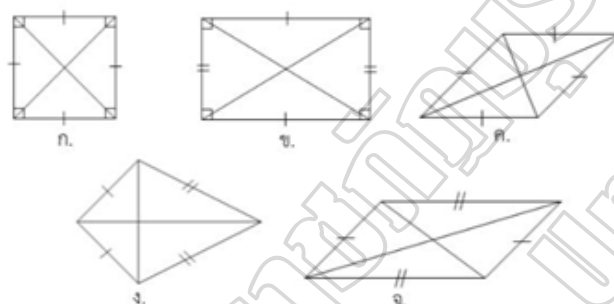
$$c = 0.03$$



จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง

- 1) โรงพยาบาล อยู่ทางทิศใต้ของตลาด เป็นระยะทาง 1.5 กิโลเมตร
- 2) บ้านมานี อยู่ทางทิศตะวันตกของตลาด เป็นระยะทาง 4 กิโลเมตร
- 3) โรงเรียน อยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของวัด เป็นระยะทาง 2 กิโลเมตร
- 4) โรงเรียน อยู่ทางทิศตะวันตกของโรงพยาบาล เป็นระยะทาง 2 กิโลเมตร

12. ครุณาบัตรภาพรูปเรขาคณิตเพื่อให้นักเรียนพิจารณาเส้นทแยงมุมของแต่ละรูป ดังภาพ



ข้อ 12 เฉลย 3

$$a = 1.14$$

$$b = -0.54$$

$$c = 0.06$$

นักเรียนพิจารณาได้ ดังนี้

นิต : เส้นทแยงมุมรูป ก, ข และ จ แบ่งครึ่งซึ่งกันและกันและตัดกันเป็นมุมฉาก

ฉาก

น้อย : เส้นทแยงมุมรูป ก, ข และ จ ตัดกันเป็นมุมฉาก

หน้อย : เส้นทแยงมุมรูป ก, ค และ จ แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน

นัค : เส้นทแยงมุมรูป ค, ง และ จ ตัดกันเป็นมุมฉาก

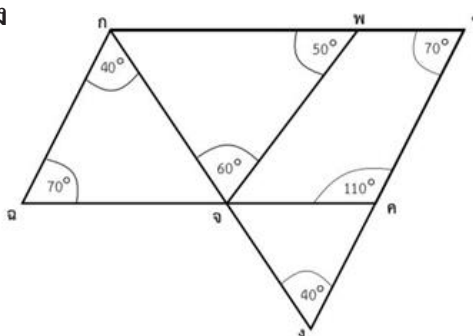
จากข้อมูล นักเรียนคนใดกล่าวถูกต้อง

- 1) นิต
- 2) น้อย
- 3) หน้อย
- 4) นัค

13. หลังจากเรียนเรขาคณิต เรื่อง เส้นขนาน สัมเขียนรูปเรขาคณิต แล้วให้เพื่อตอบคำถาม ดังรูป

จากข้อมูลนักเรียนคนใดตอบถูกต้อง

- 1) แดง ตอบว่า  $\overline{กค} \parallel \overline{พจ}$
- 2) เขียว ตอบว่า  $\overline{พจ} \parallel \overline{ขง}$
- 3) ดำ ตอบว่า  $\overline{กค} \parallel \overline{ขค}$
- 4) ขาว ตอบว่า  $\overline{พจ} \parallel \overline{ขค}$



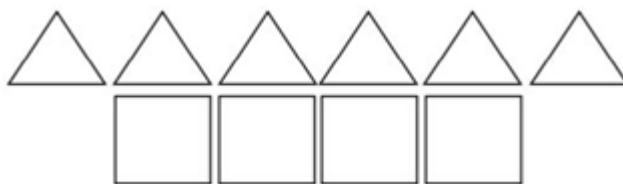
ข้อ 13 เฉลย 3

$$a = 1.47$$

$$b = 0.47$$

$$c = 0.19$$

14. ครูมีรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ดังนี้



ข้อ 14 เฉลย 2

$$a = 27.41$$

$$b = 0.63$$

$$c = 0.23$$

ให้นักเรียนนำรูปที่กำหนดให้ทุกรูป มาประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ จำนวน 2 รูป

จากข้อมูล จะประกอบได้เป็นรูปใดบ้าง

- 1) พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม, ปริซึมสี่เหลี่ยม
- 2) พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม, ปริซึมสามเหลี่ยม
- 3) พีระมิดฐานสามเหลี่ยม ปริซึมสี่เหลี่ยม
- 4) พีระมิดฐานสามเหลี่ยม ปริซึมสามเหลี่ยม

15. พ่อค้าซื้อทุเรียนจากสวน ได้คัดทุเรียนออกเป็นขนาดใหญ่ 250 ผล และทุเรียนขนาดกลาง 920 ผล พ่อค้าซื้อทุเรียนมาทั้งหมดกี่ผล

จากข้อมูล ถ้าพ่อค้าซื้อทุเรียนมาทั้งหมด ก ผล นำมาเขียนเป็นสมการ และหาคำตอบได้ตามข้อใด

- 1)  $k + 250 = 920$ ,  $k = 670$
- 2)  $k - 920 = 250$ ,  $k = 670$
- 3)  $920 - k = 250$ ,  $k = 1,170$
- 4)  $k = 250 = 920$ ,  $k = 1,170$

ข้อ 15 เฉลย 4

$$a = 0.86$$

$$b = -0.64$$

$$c = 0.17$$

16. ป้าแจ่มมีมะนาว 70 ลูก เน่าเสียบ 8 ลูก ที่เหลือนำไปขายโดยวันแรกขายได้เป็นสองเท่าของมะนาวที่เน่าเสียบ ในราคาถุงละ 20 บาท

จากข้อมูล วันแรกป้าแจ่มขายมะนาวได้เงินกี่บาท

- 1) 160
- 2) 1,240
- 3) 1,240
- 4) 1,400

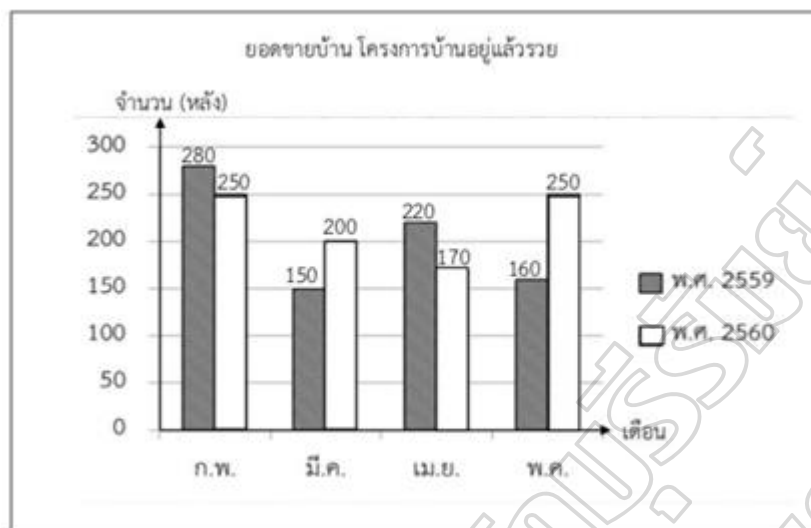
ข้อ 16 เฉลย 2

$$a = 1.12$$

$$b = -0.12$$

$$c = 0.06$$

17.



ข้อ 17 เฉลย 4

a = 1.13

b = -1.12

c = 0.09

จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง

- 1) ยอดขายบ้านรวมของปี 2560 น้อยกว่าปี 2559 อยู่ 60 หลัง
- 2) ยอดขายบ้านเดือนมีนาคม 2559 มากกว่าเดือนเมษายน 2560
- 3) ยอดขายบ้านเดือนพฤษภาคม 2560 น้อยกว่าเดือนเมษายน 2559
- 4) เมื่อเปรียบเทียบยอดขายบ้านรวมสองปี เดือนที่มียอดขายมากเป็นอันดับสอง คือ เดือนพฤษภาคม

18.

ครูสอนว่ายน้ำให้นักกีฬา 5 คน ว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยจับเวลาที่แต่ละคนแล้วบันทึกผล ดังตาราง

นักกีฬา	เวลาที่ใช้ (วินาที)
สมใจ	29.459
สมปอง	30.076
สมรักษ์	25.578
สมสุข	35.351
สมจิตร	32.892

จากข้อมูล ข้อใดเปรียบเทียบการว่ายน้ำของนักกีฬาได้ถูกต้อง

- 1) สมใจว่ายน้ำเร็วกว่าสมรักษ์ แต่ช้ากว่าสมจิตร
- 2) สมปองว่ายน้ำเร็วกว่าสมจิตร แต่ช้ากว่าสมสุข
- 3) สมจิตรว่ายน้ำเร็วกว่าสมสุข แต่ช้ากว่าสมปอง
- 4) สมรักษ์ว่ายน้ำเร็วกว่าสมปอง แต่ช้ากว่าสมใจ

ข้อ 18 เฉลย 3

a = 0.60

b = 5.77

c = 0.08

19. เตย ตอง และตุ้ม ได้เงินไปโรงเรียนวันละเท่า ๆ กัน ทั้งสามคนได้แบ่งเงินส่วนหนึ่งฝากเงินกับครูประจำชั้นเป็นประจำ เตยฝากเงิน  $\frac{1}{4}$  ของเงินทั้งหมด ตองฝากเงิน  $\frac{3}{8}$  ของเงินทั้งหมด และตุ้มฝาก 0.4 ของเงินทั้งหมด

จากข้อมูล ข้อใดเปรียบเทียบจำนวนเงินฝากของทั้งสามคนได้ถูกต้อง

- 1) ตุ้มฝากเงินมากกว่าตองและเตย
- 2) ตองฝากเงินน้อยกว่าตุ้มและเตย
- 3) ตองฝากเงินมากกว่าตุ้ม แต่น้อยกว่าเตย
- 4) ตุ้มฝากเงินมากกว่าเตย แต่น้อยกว่าตอง

ข้อ 19 เฉลย 1

$$a = 0.30$$

$$b = 5.05$$

$$c = 0.20$$

20. สุกดาช่วยแม่ขายผลไม้ 3 ชนิดในวันหยุด ดังนี้
- ขายทุเรียน 30 กิโลกรัม
- ขายมังคุดได้น้อยกว่า  $\frac{4}{5}$  ของทุเรียนอยู่ 10 กิโลกรัม
- ขายเงาะมากกว่า  $\frac{1}{2}$  ของมังคุด อยู่ 20 กิโลกรัม

จากข้อมูล ข้อใดกล่าวถึงการขายผลไม้ของสุกดาได้ถูกต้อง

- 1) สุกดาขายมังคุดได้ 24 กิโลกรัม
- 2) สุกดาขายเงาะได้ 32 กิโลกรัม
- 3) สุกดาขายมังคุดน้อยกว่าทุเรียน 14 กิโลกรัม
- 4) สุกดาขายผลไม้ทั้งสามชนิดรวมกันได้ 71 กิโลกรัม

ข้อ 20 เฉลย 4

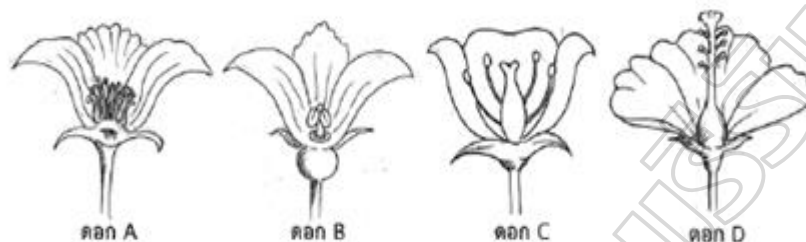
$$a = 0.37$$

$$b = 65.33$$

$$c = 0.32$$

## ข้อสอบ Pre O-NET วิชาวิทยาศาสตร์

1. ในช่วงวันหยุดที่ผ่านมา เด็กชายเจไปเที่ยว พบดอกไม้ 4 ชนิด จึงวาดรูปส่วนประกอบของดอกไม้มาให้ เพื่อนๆ ดูดังภาพ



ข้อ 1 เลขย 2

a = 1.46

b = 2.00

c = 0.15

จากการสังเกตรูปภาพเพื่อนๆ ได้ลงความเห็นดังนี้

เด็กชายดำ: ดอก A และดอก B เป็นกลุ่มเดียวกันเพราะเป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ

เด็กชายแดง: ดอก B และดอก C เป็นกลุ่มเดียวกันเพราะเป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ

เด็กชายเขียว: ดอก C และดอก D เป็นกลุ่มเดียวกันเพราะเป็นดอกสมบูรณ์เพศ

เด็กชายเหลือง: ดอก A และดอก D เป็นกลุ่มเดียวกันเพราะเป็นดอกสมบูรณ์เพศ

จากข้อมูลการลงความเห็นของใครถูกต้องทั้งหมด

- 1) เด็กชายดำและเด็กชายแดง
- 2) เด็กชายดำและเด็กชายเขียว
- 3) เด็กชายเขียวและเด็กชายเหลือง
- 4) เด็กชายเหลืองและเด็กชายดำ

2. จากการสืบค้นข้อมูลของแต่ละกลุ่มในหัวข้อเรื่อง“การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ แต่พอประมาณเป็นสิ่งที่ดีต่อสุขภาพอย่างไร” ซึ่งแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลได้ดังนี้

กลุ่ม A เมื่อออกกำลังกายร่างกายจะขับเคลื่อน  $\text{CO}_2$  ออกจากปอดมากขึ้น

กลุ่ม B เมื่อออกกำลังกายอากาศเข้าสู่ปอดมากขึ้น

กลุ่ม C เมื่อออกกำลังกายร่างกายเจริญเติบโตต้องการสารอาหารมากขึ้น

กลุ่ม D เมื่อออกกำลังกายชีพจรเต้นเร็วร่างกายต้องการ  $\text{O}_2$  มากขึ้น

ข้อ 2 เลขย 4

a = 0.52

b = 3.92

c = 0.13

จากข้อมูลของนักเรียนในกลุ่มใดเป็นการทำงานที่มีความสัมพันธ์ของระบบหายใจและระบบ  
หมุนเวียนเลือด

1. A
2. B
3. C
4. D

### รายการอาหารที่หนุ่มรับประทานในวันนี้

มือเช้า		มือกลางวัน		มือเย็น	
ชื่ออาหาร	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ชื่ออาหาร	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ชื่ออาหาร	พลังงาน (กิโลแคลอรี)
ข้าวมันไก่	585	ก๋วยเตี๋ยวราดหน้าไก่	405	ข้าวผัดปูใส่ไข่	610
น้ำเต้าหู้	45	น้ำผลไม้	150	นมสด	50

ถ้าหนุ่มรับประทานผลไม้เพิ่มเติมจากอาหาร 3 มื้อข้างต้นให้ได้พลังงาน 2,000 กิโลแคลอรี/  
วันเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายซึ่งผลไม้แต่ละชนิดให้พลังงานดังนี้



ข้อ 3 เฉลย 1

a = 0.14

b = 8.22

c = 0.21

3. จากข้อมูลหนุ่มควรเลือกซื้อและซื้อผลไม้รับประทานเพิ่มเติมในข้อใด

	มือเช้า	กลางวัน	มือเย็น
1.	กล้วย	แตงโม	มะละกอสุก
2.	แตงโม	กล้วย	ฝรั่ง
3.	ส้ม	มะละกอสุก	แตงโม
4.	มะละกอสุก	ส้ม	กล้วย

ต่อ โต้ตั้งส้มและด้อยไปปรับอาหารกลางวันรับประทานอาหารกลางวัน ณ ร้านอาหารแห่ง  
หนึ่ง ซึ่งแสดงรายการอาหารและพลังงานที่ได้รับดังตาราง

รายการอาหาร	ปริมาณ/หน่วย	พลังงาน (กิโลแคลอรี)
กระเพาะปลา	1 ชาม	150
ขนมกุยช่าย	1 ชัน	53
ก๋วยเตี๋ยวเรือน้ำตก	1 ชาม	180
ก๋วยเตี๋ยวเส้นปลาแห้ง	1 ชาม	420
กึ่งฝอยซุบแป็งทอด	1 แพ	308
กะละแม	1 ชัน	65
แกงมัสมั่นไก่	1 ถ้วย	325
สะโพกไก่ทอด	1 ชัน	355

แต่ละคนเลือกรับประทานอาหารดังนี้

ต่อ: กระเพาะปลา 1 ชามกะละแม 2 ชัน

โต้: ก๋วยเตี๋ยวเรือน้ำตก 1 ชามสะโพกไก่ทอด 1 ชัน

ตัม: แกงมัสมั่นไก่ 1 ถ้วยกึ่งแห้งแป็งทอด 1 แพ

ต้อย: ก๋วยเตี๋ยวเส้นปลาแห้ง 1 ชามขนมกุยช่าย 2 ชัน

ข้อ 4 เฉลย 3

a = 1.32

b = 1.42

c = 0.24

4. จากข้อมูลรายได้รับพลังงานมากที่สุด

1. ต่อ      2. โต้      3. ตัม      4. ต้อย

จากการทดลองเพื่อทดสอบสารอาหารจากอาหารชนิดต่างๆโดยใช้สารละลายไอโอดีน

สารละลายเบนดิคต์และสารละลายไบยูเรต ผลปรากฏดังตาราง

สารที่ใช้ทดสอบ	ชนิดอาหารการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้			
	ก	ข	ค	ง
สารละลายไอโอดีน	สีเหลือง	สีเหลือง	น้ำเงินเข้ม	น้ำเงินเข้ม
สารละลายเบนดิคต์	สีฟ้า	สีฟ้า	สีส้ม	สีฟ้า
สารละลายไบยูเรต	สีม่วง	สีม่วง	น้ำเงิน	น้ำเงิน

5. จากข้อมูลที่ต้องการจัดอาหารให้กับผู้ป่วยที่มีรูปร่างอ้วนไขมันในเลือดสูงมีผลเรื้อรัง

ปัสสาวะบ่อยควรหลีกเลี่ยงอาหารในข้อใด

1. ก กับ ข      2. ข กับ ค

3. ค กับ ง      4. ก กับ ง

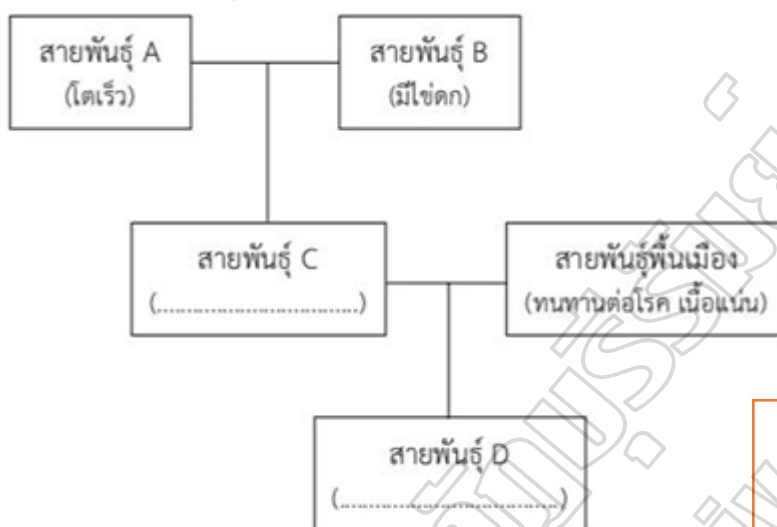
ข้อ 5 เฉลย 3

a = 1.57

b = 1.78

c = 0.26

6. แผนผังแสดงลักษณะทางพันธุกรรมของไก่ในฟาร์มแห่งหนึ่งดังนี้



ข้อ 6 เฉลย 3

$$a = 0.65$$

$$b = 0.04$$

$$c = 0.21$$

จากแผนผังข้างต้นข้อใดสรุปไม่ถูกต้อง

- 1). ไก่สายพันธุ์ C จะมีลักษณะ โตเร็วและมีไข่ดก
- 2). ไก่สายพันธุ์ D จะมีลักษณะ โตเร็วมีไข่ดกและทนทานต่อโรค
- 3). ไก่สายพันธุ์ A และสายพันธุ์ B มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกัน
- 4). ไก่สายพันธุ์ B จะมีความทนทานต่อโรคน้อยกว่าสายพันธุ์ D

ตลาดแห่งหนึ่งมีร้านค้าต่าง ๆ ขายพันธุ์ไม้ที่หลากหลายชนิดดังนี้

ร้าน A ขายกิ่งพันธุ์มะม่วง มะขาม ลำไย และทุเรียน

ร้าน B ขายต้นไม้ในกระถาง คือ จิง ข่า ใฝ่ และตะไคร้

ร้าน C ขายต้นไม้ในกระถาง คือ โกศล ผักกูด ข่า และวาสนา

ร้าน D ขายต้นไม้ที่ตกแต่งตู้ปลา คือ เฟิร์น มอส สาหร่าย ผักแว่นน้ำ

7. จากข้อมูลถ้าเด็กหญิงฟ้าและเด็กหญิงฝ้ายต้องการซื้อพืชไม่มีดอกคนละ 1 ชนิดไม่เหมือนกัน ควรเลือกซื้อที่ร้านใด

1. ร้าน A
2. ร้าน B
3. ร้าน C
4. ร้าน D

ข้อ 7 เฉลย 4

$$a = 1.02$$

$$b = 1.45$$

$$c = 0.27$$



8. เด็กชายขวเดินไปในสวนหลังบ้านเพื่อสำรวจต้นไม้ชนิดต่าง ๆ ที่รู้จักได้ข้อมูลดังนี้

ชนิดของ พืช	ลักษณะที่สังเกตเห็น					
	ข้อปล้องชัดเจน	มีดอก	จำนวนใบเลี้ยง		ระบบราก	
			1 ใบ	2 ใบ	รากแก้ว	รากฝอย
A	-	✓	-	✓	✓	✓
B	✓	✓	✓	-	-	✓
C	-	✓	-	✓	✓	✓
D	✓	✓	✓	-	-	✓
E	-	✓	-	✓	✓	✓
F	✓	✓	✓	-	-	✓

ข้อ 8 เฉลย 4

$$a = 1.38$$

$$b = 1.80$$

$$c = 0.26$$

เด็กชายขวได้นำข้อมูลจากการสำรวจมาให้เพื่อน ๆ จัดกลุ่มพืชได้ดังนี้

จำปีจัดพืช B D และ F อยู่ในกลุ่มเดียวกันโดยใช้เกณฑ์พืชใบเลี้ยงเดี่ยว

จำปาจัดพืช A B และ C อยู่ในกลุ่มเดียวกันโดยใช้เกณฑ์พืชใบเลี้ยงคู่

จำนงจัดพืช B C และ E อยู่ในกลุ่มเดียวกันโดยใช้เกณฑ์พืชใบเลี้ยงเดี่ยว

จริงใจจัดพืช A C และ E อยู่ในกลุ่มเดียวกันโดยใช้เกณฑ์พืชใบเลี้ยงคู่

จากข้อมูลนักเรียนคนใดสรุปข้อมูลได้ถูกต้องทั้งหมด

- 1) จำปาและจำปี
- 2) จำนง และจริงใจ
- 3) จำปาและ จำนงค์
- 4) จำปีและจริงใจ

9. สมชายไปเที่ยวสวนสัตว์เขาสังเกตเห็นลักษณะของสัตว์แต่ละชนิดจึงได้บันทึกลงในตารางดังนี้

ชนิดของ สัตว์	สิ่งทีสังเกตเห็น						
	มี 4 ขา	มี 2 ขา	ไม่มีขา	ขนเป็นเส้น	ขนเป็นแผง	ออกลูกเป็นตัว	ออกลูกเป็นไข่
A	✓	-	-	✓	-	✓	-
B	-	✓	-	-	✓	-	✓
C	-	-	✓	-	-	-	✓
D	✓	-	-	-	-	-	✓
E	-	✓	-	-	✓	-	✓
F	✓	-	-	✓	-	✓	-

สมชายนำข้อมูลมาถามกับน้องๆ 4 คนได้คำตอบดังนี้

เอ : สัตว์ A D และ F เป็นกลุ่มเดียวกันเพราะมี 4 ขาเท่ากัน

อ้อม : สัตว์ B C และ D เป็นกลุ่มเดียวกันเพราะออกลูกเป็นไข่

อ้ม : สัตว์ C D และ E เป็นกลุ่มเดียวกันเพราะเป็นกลุ่มนก

แอม : สัตว์ B E และ F เป็นกลุ่มเดียวกันเพราะมีขนเป็นแผง

จากข้อมูลใครสรุปได้ถูกต้องทั้งหมด

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| 1) อ้อม และ เอ | 2) เอ และ อ้ม   |
| 3) อ้ม และ แอม | 4) แอม และ อ้อม |

ข้อ 9 เฉลย 1

$$a = 0.47$$

$$b = 1.75$$

$$c = 0.17$$

10. ข้อมูลแสดงพฤติกรรมการปรับตัวของสัตว์ถึงมีชีวิต A – H เป็นดังนี้

A : การเลี้ยวลำต้นให้ออกไปให้พ้นชายคา เพื่อหาแสงแดด

B : พักกระเจดที่มีนวลสีขาวหุ้มลำตัวเพื่อให้อุณหภูมิเย็นได้

C : การเปลี่ยนสีตามสิ่งแวดล้อมของจิ้งจกเขียวและแมลงต่าง ๆ

D : นกเหยี่ยวมีปากแหลมคมและงุ้ม เพื่อฉีกเนื้อกิน

E : แมวน้ำในเขตหนาวจะมีชั้นไขมันหนาเพื่อป้องกันความร้อนออกจากร่างกาย

F : กิ้งก่าพรางตัวในการจับแมลงเป็นอาหาร

G : หมิ่จำศีลหรืออยู่นิ่ง ๆ ในฤดูหนาว

H : กระบองเพชรเปลี่ยนใบเป็นหนามเพื่อลดการคายน้ำ

จากข้อมูลข้อใดสรุปถึงการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมได้ถูกต้อง

- 1) A C D E เป็นพฤติกรรมปรับตัวแบบชั่วคราว
- 2) B D E F เป็นพฤติกรรมปรับตัวแบบชั่วคราว
- 3) A F G H เป็นพฤติกรรมปรับตัวแบบถาวร
- 4) B D E H เป็นพฤติกรรมปรับตัวแบบถาวร

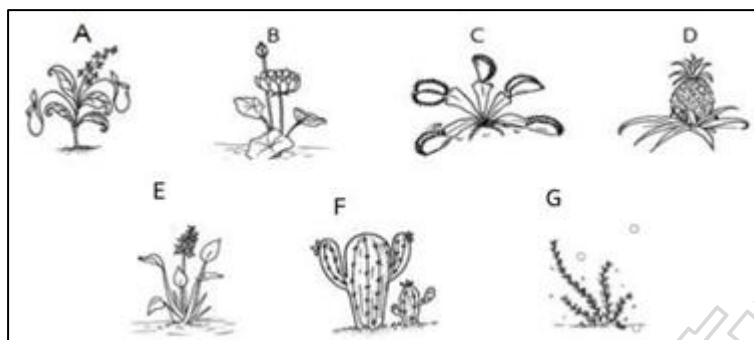
ข้อ 10 เฉลย 4

$$a = 1.47$$

$$b = 2.30$$

$$c = 0.26$$

11.



ข้อ 11 เฉลย 4

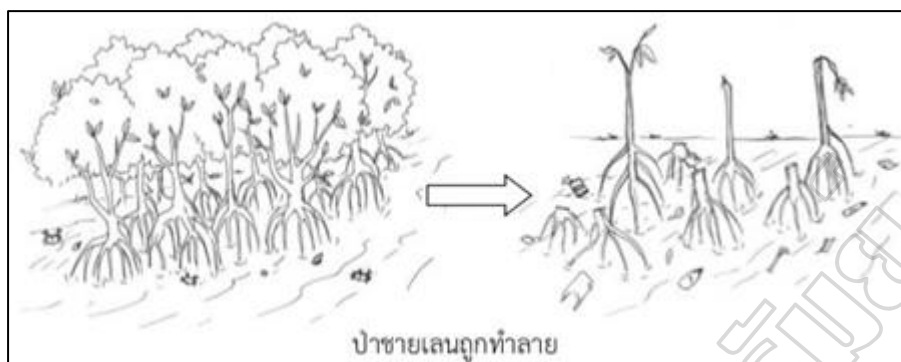
a = 0.86

b = 1.38

c = 0.23

จากข้อมูลพิจารณาข้อความที่กำหนดให้ว่ากล่าวได้ถูกต้องสอดคล้องกับข้อมูลข้างต้นหรือไม่  
ถ้ากล่าวถูกต้องให้ระบายทับในวงกลมได้คำว่า“ใช่” ① และไม่ถูกต้องให้ระบายทับในวงกลม ②  
ได้คำว่า“ไม่ใช่”

ข้อ	ข้อความ	ใช่	ไม่ใช่
1	พืชชนิด A B และ F ทั้ง 3 ชนิดสามารถปรับตัวและเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่แห้งแล้ง	①	②
2	พืชชนิด B C และ D ทั้ง 3 ชนิดสามารถปรับตัวและเจริญเติบโตได้ดีในแหล่งน้ำ	①	②
3	พืชชนิด E F และ G ทั้ง 3 ชนิดสามารถปรับตัวและเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่มีสภาพอากาศหนาวเย็น	①	②
4	พืชชนิด B E และ C ทั้ง 3 ชนิดสามารถปรับตัวและเจริญเติบโตได้ดีในแหล่งน้ำ	①	②



12. จากข้อมูลในอนาคตจะส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมใดมากที่สุด

1. คุณภาพน้ำทะเลดีขึ้น
2. ปริมาณสัตว์น้ำลดลง
3. พีชดินชายฝั่งเพิ่มขึ้น
4. มีพันธุ์ไม้ป่าชายเลนชนิดใหม่เกิดขึ้น

ข้อ 12 เฉลย 2

b = 1.90

c = 0.23

13. เมื่อก่อนชุมชนของนักเรียนอยู่กันอย่างมีความสุขอากาศเย็นสบาย  
ไม่ต้องใช้พัดลมหรือเครื่องปรับอากาศแต่อย่างใด ต่อมาชุมชนนี้มี  
หมู่บ้านจัดสรรเกิดขึ้นมากมายทำให้อากาศร้อนจำเป็นต้องใช้พัดลม  
หรือเปิดเครื่องปรับอากาศทุกหลัง

ข้อ 13 เฉลย 1

a = 1.24

b = 1.85

c = 0.20

จากข้อมูลนักเรียนจะเสนอแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อลดความร้อนของอากาศในชุมชนนี้  
อย่างไร (ตอบ 2 แนวทาง)

ตอบ 1. ....

2. ....

สุดาทดสอบสมบัติของสารแล้วจัดกลุ่มสารเป็น 4 กลุ่มดังนี้

สารกลุ่มที่	ชนิดของสาร
1	น้ำอัดลม น้ำส้มสายชู น้ำยาล้างจาน
2	น้ำเปล่า นมสด นม น้ำหอม
3	สบู่ล้างมือ น้ำยาปรับผ้านุ่ม น้ำยาล้างห้องน้ำ
4	ผงชูรส กะลือแกง น้ำตาลทราย

นักเรียนแต่ละคนลงความเห็นในการจัดกลุ่มสารของสุดา ดังนี้

คนที่ 1 : สารในกลุ่มที่ 1 มีสารมีสมบัติเป็นกรดทั้งหมด

คนที่ 2 : สารในกลุ่มที่ 2 มีสมบัติเป็นกลางทั้งหมด

คนที่ 3 : สารในกลุ่มที่ 3 มีสมบัติเป็นเบสทั้งหมด

คนที่ 4 : สารในกลุ่มที่ 4 มีสมบัติเป็นกลางทั้งหมด

ข้อ 14 เฉลย 2

$$a = 0.79$$

$$b = 1.11$$

$$c = 0.21$$

14. จากข้อมูลนักเรียนคนใดลงความเห็นในการจัดกลุ่มสารของสุดา ได้ถูกต้องทั้งหมด

- 1) คนที่ 1 และคนที่ 2                      2) คนที่ 2 และคนที่ 4  
3) คนที่ 3 และคนที่ 4                      4) คนที่ 1 และคนที่ 3

16. นักเรียนกลุ่มหนึ่งต้องจัดเตรียมของเพื่อไปเข้าค่ายพักแรมและเดินทางไกลบริเวณป่าดิบชื้นซึ่งแต่ละคนต้องเตรียมของและเครื่องคั้นเพื่อใช้คั้นน้ำแอม โมเนียม น้ำกระเจียบ สนุ่น ยาสระผมยาแก้ปวด น้ำมะขามทั้งนี้ครูแจ้งให้นักเรียนแต่ละคนจัดของแยกเป็น 2 กระเป๋า โดยมีสมบัติความเป็นกรด - เบส เป็นเกณฑ์ซึ่งนักเรียน 4 คนจัดกระเป๋าได้ดังนี้

นักเรียน	กระเป๋าใบที่ 1	กระเป๋าใบที่ 2
อันดา	น้ำกระเจียบ น้ำมะขาม แอมโมเนีย	สนุ่นยาสีฟัน ยาแก้ปวด
เมฆา	กระเจียบ สนุ่น ยาสระผม	ยาแก้ปวด น้ำมะขาม แอมโมเนีย
ภูผา	สนุ่น ยาสระผม น้ำมะขาม	น้ำกระเจียบ แอมโมเนีย ยาแก้ปวด
กอหญา	แอมโมเนีย สนุ่น ยาสระผม	ยาแก้ปวด น้ำมะขาม น้ำกระเจียบ

จากข้อมูลใครจัดกระเป๋าเดินทางตามเกณฑ์ที่ครูกำหนดได้ถูกต้อง

- 1) อันดา  
2) เมฆา  
3) ภูผา  
4) กอหญา

ข้อ 16 เฉลย 4

$$a = 0.14$$

$$b = 89.35$$

$$c = 0.23$$

17. อาร์มทำไร่แดง โมพันธุ์ชูการ์เบบี้ ผลกลมสีเขียวคล้ำอายุเก็บเกี่ยวกับ 65 วันนับจากวันงอกเริ่มออกดอกเมื่อปลูกได้ 20 วันแดงโมที่อาร์มปลูกชะงักการเติบโตใบถูกทำลายมีรอยไหม้สีน้ำตาลใบแห้งคอร่วงจึงได้พ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอาร์มจึงศึกษาสารกำจัดศัตรูพืช 4 ชนิดดังนี้

สารกำจัดศัตรูพืช	ความสามารถในการกำจัดศัตรูพืช	ระยะเวลาในการสลายตัวของสาร
A	50 %	30 วัน
B	60 %	40 วัน
C	70 %	90 วัน
D	80 %	110 วัน

จากข้อมูลอาร์มควรใช้สารกำจัดศัตรูพืชชนิดใดที่สามารถกำจัดแมลงได้ดีและทำให้ผู้บริโภคปลอดภัยมากที่สุด

- 1) สารกำจัดศัตรูพืช A      2) สารกำจัดศัตรูพืช B  
3) สารกำจัดศัตรูพืช C      4) สารกำจัดศัตรูพืช D

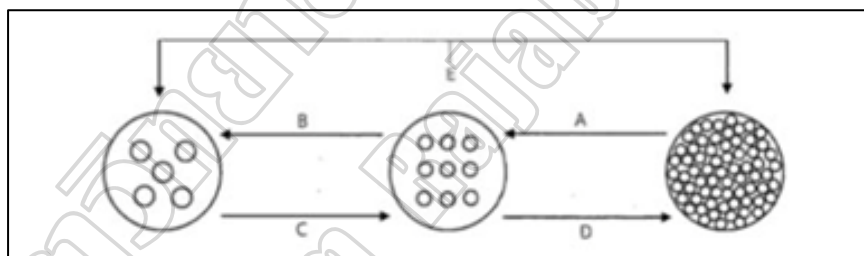
ข้อ 17 เฉลย 2

$$a = 1.63$$

$$b = 1.54$$

$$c = 0.34$$

18. แผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร



จากแผนภาพป้อนลงความเห็นเกี่ยวกับเหตุการณ์และกระบวนการได้ดังตาราง

เหตุการณ์	กระบวนการ
ก. การเกิดเมฆ	C
ข. การทำไอศกรีม	B
ค. การทำนาเกลือ	A
ง. การหล่อพระ	D
จ. การทำควันจากน้ำแข็งแห้ง	E

ข้อ 18 เฉลย 4

$$a = 2.15$$

$$b = 1.96$$

$$c = 0.26$$



## ข้อสอบ Pre O-NET วิชา ภาษาอังกฤษ

1. Teacher says, "Raise your hand before asking questions"

What should you do?



ข้อ 1 เฉลย 3

$$a = 2.03$$

$$b = 1.23$$

$$c = 0.31$$

How to Add a Picture to a Microsoft Word 2016 Document

1. Click the "Insert" button as the last step.
2. After that, choose the picture on your computer.
3. To start, open the Word document that you want to insert the picture in
4. Next, select "Insert" tab. Then, click "Picture".

2. If you want to insert a picture to a document, which steps should you follow?

- 1) 1 - 4 - 3 - 2
- 2) 1 - 3 - 4 - 2
- 3) 3 - 2 - 4 - 1
- 4) 3 - 4 - 2 - 1

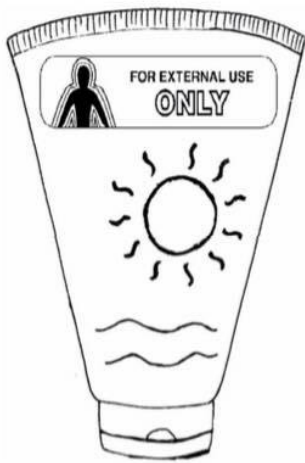
ข้อ 2 เฉลย 4

$$a = 2.58$$

$$b = 1.86$$

$$c = 0.28$$





3. What does the sign mean?

- 1) Use on your skin only.
- 2) Shake well before using
- 3) Do not drink alcohol.
- 4) Take with food or milk

ข้อ 3 เฉลย 1

$$a = 1.37$$

$$b = -0.50$$

$$c = 0.08$$



4. At what time should Bella walk into Beauty Salon?

- 1) At 2 : 00 PM, on Wednesday
- 2) At 5 : 00 AM, on Thursday
- 3) At 7 : 30 AM, on Friday
- 4) At 9 : 30 PM, on Saturday

ข้อ 4 เฉลย 2

$$a = 3.46$$

$$b = 1.11$$

$$c = 0.26$$



5. From the picture, you can buy a bicycle at\_\_\_\_\_.

- 1) a food court
- 2) a pharmacy
- 3) a clothes shop
- 4) a sport shop

ข้อ 5 เฉลย 4

$$a = 45.35$$

$$b = -1.11$$

$$c = 0.01$$

After dinner

Roger : Mom, I'll wash all dishes after this movie ends.

Mom : Sure ? Yesterday, you told me like this but you didn't do it.

6. What is Roger doing?

- 1) He is having dinner                      2) He is watching TV.  
3) He is washing dishes                    4) He is doing homework.

ข้อ 6 เฉลย 2

$$a = 3.44$$

$$b = 0.76$$

$$c = 0.19$$

Tom introduces Liz to Ron

Tom : Hi, Ron. This is my sister, Liz.

Ron : \_\_\_\_\_, Liz.

Liz: Nice to meet you, too.

ข้อ 7 เฉลย 2

$$a = 1.24$$

$$b = -0.15$$

$$c = 0.10$$

7.     1) I'm very well                      2) Nice to meet you  
       3) See you soon                      4) You're welcome

At school

Adam : Good morning, Jane. You look tired today. \_\_\_\_\_

Jane:    Nothing. I just went to bed late last night.

Adam:    Take care of yourself.

Jane:    Thank you.

8.     1) Where are you?  
       2) What happened?  
       3) When did you wake up?  
       4) Why did you go to bed early?

ข้อ 8 เฉลย 4

$$a = 1.77$$

$$b = 1.06$$

$$c = 0.25$$

In the Science class

Teacher: It is very hot. Please\_\_\_\_\_.

Jack: Yes, sir.

Teacher: Thank you.

ข้อ 9 เฉลย 2

$$a = 2.38$$

$$b = 1.87$$

$$c = 0.23$$

9.       1) turn on the light   2) turn off the fan  
              3) open the window   4) close the book

Susan loves eating sweets.

Mom: \_\_\_\_\_ It can cause tooth decay.

          You will have a toothache.

Susan: I will brush my teeth before I go to bed, Mom.

10.       1) You should eat healthy food.  
              2) You should eat a lot of fruits.  
              3) You shouldn't eat vegetables.  
              4) You shouldn't eat too much sugar.

ข้อ 10 เฉลย 4

$$a = 1.95$$

$$b = 1.58$$

$$c = 0.29$$

At the shoe shop

Seller: Good morning, sir. \_\_\_\_\_

Smith: Sure. I'm looking for a pair of running shoes.

11.       1) May I help you?  
              2) Can I buy it for you?  
              3) Can you help me?  
              4) May I Borrow you money?

ข้อ 11 เฉลย 1

$$a = 2.83$$

$$b = 1.30$$

$$c = 1.18$$

At the park

Tourist: Could you tell me the way to the market?

Suda: \_\_\_\_\_ you can ask the policeman over there.

Tourist: Thank you.

ข้อ 12 เฉลย 2

a = 1.55

b = 0.83

c = 0.22

12. 1) Nice to meet you. 2) Sorry, I don't know.  
3) Thank you very much. 4) No, that's not a good idea.

At the café

Simon: Would you like a cup of tea?

Jim: \_\_\_\_\_, but with less sugar, please.

ข้อ 13 เฉลย 3

a = 2.26

b = 1.81

c = 0.34

13. 1) I'm full 2) No, thanks  
3) I'd love to 4) I don't want to

Mario is asking Rose about her trip on holiday.

Mario: \_\_\_\_\_

Rose: I went to a waterfall.

Mario: How was it?

Rose: It was fantastic.

ข้อ 14 เฉลย 4

a = 2.47

b = 0.66

c = 0.26

14. 1) Who did you go with? 2) How did you to there?  
3) When did you go there? 4) Where did you go last week?

In the classroom

Mark: The spider is under your desk.

Zoe: Eww! \_\_\_\_\_ Throw it away.

ข้อ 15 เฉลย 2

a = 3.93

b = 1.12

c = 0.23

15. 1) I like it. It is beautiful. 2) I'm afraid of it. It's ugly.  
3) I love it because it's friendly. 4) I'll keep it because that's my favourite.

Mary is talking about her pets.

I love animals. I have pets. \_\_\_\_\_ They are very cute. Boo-boo and Bam-bam.

16. 1) Dogs always bite postmen.  
2) There are many kinds of dog food.  
3) There are two puppies in my house.  
4) Dogs and polar bears have four legs.

ข้อ 16 เฉลย 3

$$a = 2.51$$

$$b = 1.45$$

$$c = 0.22$$

Tom is talking about his new friend.

My friend, Peter, is from Dorton School. \_\_\_\_\_ He is taller than me.

17. 1) He is 150 cm tall.  
2) I am short and slim.  
3) My school is 95 years old  
4) There are many classes at my school.

ข้อ 17 เฉลย 1

$$a = 3.10$$

$$b = 1.14$$

$$c = 0.22$$

Students voted for summer camp.

Eight Students voted for going to Rayong. Twelve students voted for Chiangmai. Six students voted for Satun. Nine students voted for Khonkaen.

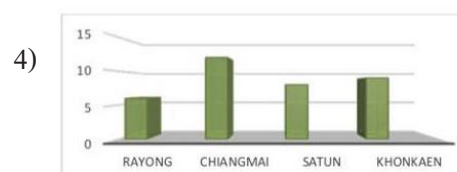
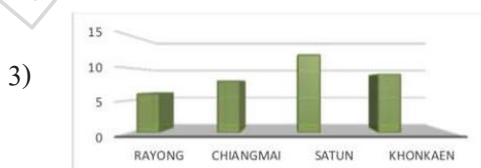
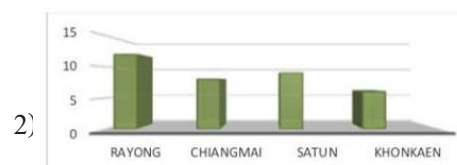
ข้อ 18 เฉลย 1

$$a = 2.51$$

$$b = 1.10$$

$$c = 0.19$$

18. Which graph is **CORRECT**?






Joe has three lessons in the morning. He studies English in the first period at half past eight. He has Music class. Then he takes a break for 15 minutes. After that, he studies Science before lunch.

19. Which is Joe's schedule?




1)

8.30-9.20	9.20-10.10	10.10-10.25	10.25-11.15
		<b>BREAK</b>	



2)

8.30-9.20	9.20-10.10	10.10-10.25	10.25-11.15
		<b>BREAK</b>	

3)

8.30-9.20	9.20-10.10	10.10-10.25	10.25-11.15
		<b>BREAK</b>	

4)

8.30-9.20	9.20-10.10	10.10-10.25	10.25-11.15
	<b>BREAK</b>		

ข้อ 19 เฉลย 1

$$a = 2.57$$

$$b = 1.14$$

$$c = 0.24$$

I don't like rainy season because I cannot play outside. I have a cold after walking in the rain. I have to stay at home. I think \_\_\_\_\_. I hope it will end soon.

20. 1) it is great  
3) it is exciting

- 2) it is boring  
4) it is fantastic

ข้อ 20 เฉลย 2

$$a = 2.95$$

$$b = 1.59$$

$$c = 0.26$$

## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นางจิราพร ขยิรัมย์
วันเดือนปี เกิด	12 กรกฎาคม 2534
สถานที่เกิด	จังหวัดบุรีรัมย์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	120 หมู่ 4 ตำบลโคกเหล็ก อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ 31000
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2558 -2563 ครูโรงเรียนบ้านหนองโป่งราษฎร์บำรุง
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2553-2558 ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิชาภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
	พ.ศ. 2563 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์